



UNIVERSIDAD FINIS TERRAE
FACULTAD DE INGENIERIA
INGENIERIA CIVIL INFORMATICA Y TELECOMUNICACIONES

**CARRERASYA: PLATAFORMA DE AYUDA EN LA
ELECCIÓN DE CARRERA VOCACIONAL**

VALENTINA MICHELLE VALDIVIA MENESES

Trabajo de título presentado a la Facultad de Ingeniería de la Universidad Finis
Terra, para optar al título profesional de Ingeniera Civil en Informática y
Telecomunicaciones

Profesor Guía: Jorge Bozo

Santiago, Chile

2025

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	3
ABSTRAC	5
1 INTRODUCCIÓN	6
1.1 Planteamiento del problema	7
1.2 Descripción de la situación actual	8
1.3 Solución propuesta	11
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo General	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	14
1.5 Alcances y Limitaciones/Restricciones.....	15
1.5.1 Alcances	15
1.5.2 Limitaciones / Restricciones	16
2 ESTADO DEL ARTE.....	18
2.1 Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras	18
2.2 Sistema experto para el apoyo del proceso de orientación vocacional para las carreras de ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú.	19
2.3 Desarrollo de una aplicación web para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM implementando técnicas de Data Mining.....	20
2.4 Aplicación web basada en sistemas expertos para la orientación vocacional de estudiantes de bachillerato	21
3 MARCO TEORICO	23
3.1 Orientación Vocacional.....	23
3.2 La importancia de la elección de una carrera correcta	24
3.3 Herramientas para la Orientación Vocacional: Test Vocacionales.....	24

3.4	Sistemas de Recomendación	25
3.5	Bases de datos: MongoDB	26
4	METODOLOGIA A EMPLEAR.....	28
4.1	Análisis de requerimientos.....	28
4.2	Diseño del sistema.....	28
4.3	Implementación.....	29
4.4	Pruebas del sistema.	29
4.5	Evaluación con usuarios.....	30
5	DESARROLLO	31
5.1	Recopilación de la información.....	31
5.2	Diseño del sistema.....	32
5.3	Diseño del Test vocacional	36
5.4	Sistema de evaluación	37
5.5	Beneficios del diseño	37
5.6	Elaboración de la base de datos.....	38
5.7	Flujo de interacción del usuario con el sistema.....	39
5.8	Levantamiento de la aplicación web	40
5.8.1	Backend.....	40
5.8.2	Frontend	47
5.9	Evaluación y resultados.....	53
6	CONCLUSIONES	62
7	GLOSARIO.....	64
8	LISTA DE ABREVIATURAS	66
9	BIBLIOGRAFIA.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS Y FIGURAS

Figura 4.2- Representación gráfica de las fases de la metodología del sistema.....	30
Figura 5.1 - Diagrama de casos de uso que representa la interacción entre el usuario y los procesos del sistema	33
Tabla 5.1 - Tabla de actores y sus respectivos casos de uso en el sistema	34
Figura 5.2- Representación gráfica del flujo de interacción entre los componentes principales del sistema a desarrollar.....	35
Tabla 5.2 - Descripción detallada de los casos de uso del sistema	34
Figura 5.3- Ejemplo de registro exitoso de usuario almacenado en MongoDB	42
Figura 5.4- Resultado de búsqueda de usuario antes de iniciar el test	42
Figura 5.5 - Recomendación final de carreras ordenadas por puntaje, salida generada con el top 3 de carreras recomendadas.	45
Figura 5.6 - Resultado nulo de consulta a MongoDB por credenciales inválidas.	45
Figura 5.7 - Alerta de error por credenciales incorrectas en el inicio de sesión.	46
Tabla 5.3- Tabla de endpoints definidos para la interacción entre el frontend y el backend del sistema.	46
Figura 5.8 – Vista del perfil del usuario antes de realizar el test vocacional.	50
Figura 5.9 - Vista del perfil del usuario después de completar el test vocacional	50
Figura 5.10- Visualización del test desde un dispositivo móvil.....	51
Figura 5.11- Pantalla de recomendación de carreras basada en los resultados del test.....	52
Figura 5.12- Formulario de opinión para retroalimentación del usuario sobre el test.	54
Figura 5.13- Resultados estadísticos de la pregunta n.º1: ¿Qué te pareció el test?	57
Figura 5.14 - Resultados estadísticos de la pregunta n.º2: ¿Consideras que te dio una buena recomendación?.....	57
Figura 5.15 - Resultados estadísticos de la pregunta n.º3: ¿Recomendarías la página web a un amigo?	58
Tabla 5.4 - Tabla de resumen de respuestas textuales a la pregunta n.º4 sobre mejoras al sistema.	60

RESUMEN

La elección de una carrera profesional es una de las decisiones más relevantes en la vida de un estudiante. Sin embargo, muchos jóvenes enfrentan este proceso con dudas e inseguridades debido a la falta de herramientas personalizadas que les permitan identificar sus verdaderos intereses y habilidades. El presente proyecto propone el desarrollo de una aplicación web denominada CarrerasYa, orientada a brindar acompañamiento vocacional mediante un sistema de recomendación estructurado y adaptativo.

La solución desarrollada se basa en una arquitectura tecnológica moderna compuesta por Angular para el frontend, Node.js y Express en el backend, y MongoDB como base de datos no relacional. El test vocacional está diseñado en tres niveles progresivos: el primero enfocado en generar palabras clave asociadas al perfil del usuario; el segundo, en identificar las áreas de mayor afinidad; y el tercero, en determinar las carreras más apropiadas. El sistema genera un ranking de carreras personalizadas, acompañado de información sobre empleabilidad, salario promedio y universidades que imparten dichas carreras.

La plataforma fue validada mediante una prueba piloto aplicada a estudiantes de Cuarto Medio del colegio Chilean Eagles College, en la comuna de La Cisterna, Santiago de Chile. Se obtuvieron resultados altamente positivos, donde el 94% de los usuarios evaluó favorablemente la experiencia, y el 76% consideró que las recomendaciones entregadas se ajustaban a sus intereses. Además, se recopilieron sugerencias que permitirán optimizar el sistema, como mejorar la fluidez, ampliar la diversidad de preguntas y fortalecer la personalización. Se concluye que CarrerasYa es una herramienta efectiva, accesible y relevante para apoyar a los estudiantes en su proceso de toma de decisiones académicas y profesionales.

Palabras clave: Orientación vocacional, sistema de recomendación, aplicación web, MongoDB, Angular, Node.js, toma de decisiones.

ABSTRAC

Choosing a career is one of the most significant decisions in a student's life, yet many young people face this challenge with uncertainty and lack of adequate guidance tools. This project proposes the development of a web application named CarrerasYa, designed to provide vocational support through a structured and adaptive recommendation system.

The platform is built using a modern full-stack architecture: Angular for the frontend, Node.js with Express for the backend, and MongoDB as a NoSQL database. The vocational test is divided into three progressive levels: the first generates keywords that describe the user profile; the second identifies the most compatible career fields; and the third narrows down specific careers based on refined preferences. The system delivers a personalized ranking of careers, enriched with relevant data such as employability rates, average salaries, and universities offering those programs.

The solution was tested through a pilot study conducted with senior-year students from Chilean Eagles College in Santiago, Chile. Results showed strong user acceptance: 94% rated the experience positively and 76% felt the recommendations matched their real interests. Additionally, user feedback provided valuable suggestions to improve performance, question diversity, and system personalization. The results confirm that CarrerasYa is an effective, accessible, and impactful tool to support students in making informed academic and professional decisions.

Keywords: Career guidance, recommendation system, web application, MongoDB, Angular, Node.js, decision making.

1 INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo aborda una problemática común pero importante en el ámbito educativo, esta es la dificultad que enfrentan los jóvenes para elegir una carrera profesional que se alinee con sus intereses, habilidades y aspiraciones personales. Esta decisión, que tiene un impacto directo en su futuro académico y laboral, se ve influenciada por diversos factores sociales, culturales y económicos, los cuales, en muchas ocasiones, dificultan una elección vocacional informada y satisfactoria.

A pesar de la existencia de métodos tradicionales de orientación, como charlas, entrevistas o test estandarizados, estas herramientas suelen ser genéricas, poco dinámicas y, en muchos casos, ineficientes para reflejar la realidad de cada persona. En consecuencia, un número importante de estudiantes opta por carreras que no se ajustan a sus verdaderas motivaciones, lo que contribuye al aumento de la deserción universitaria y a la frustración vocacional.

Ante este escenario, surge la necesidad de desarrollar una solución tecnológica que utilice herramientas modernas para ofrecer orientación vocacional de manera personalizada, precisa y accesible. Este proyecto propone la creación de una aplicación web interactiva basada en sistemas de recomendación, que analiza las respuestas del usuario a través de un test estructurado en distintos niveles, y genera sugerencias de carreras acordes a su perfil.

El sistema utilizará tecnologías como Angular para el frontend, Node.js y Express para el backend, y MongoDB como base de datos, permitiendo así una experiencia fluida, escalable y adaptable. Además, se integrará información relevante como empleabilidad, salarios promedios y universidades disponibles, con el fin de ofrecer una visión más completa al usuario.

A lo largo de este documento se describirá la situación actual, se detallará el planteamiento del problema, la solución propuesta, los objetivos del proyecto, sus alcances, limitaciones y restricciones. Posteriormente, se analizará el estado del arte, se presentará el marco teórico y se expondrá la metodología empleada para el desarrollo de la plataforma, finalizando con los resultados obtenidos y las conclusiones del trabajo.

1.1 Planteamiento del problema

La elección de una carrera vocacional es un desafío significativo para muchas personas, influido por diversos factores como el campo laboral, la amplia variedad de opciones educativas y las cambiantes demandas del mercado profesional. Este proceso no solo es complejo, sino que también tiene un impacto importante en el futuro académico, laboral y personal del individuo. A pesar de los avances tecnológicos y en educación, muchas personas enfrentan dificultades para identificar y seleccionar una carrera que se alinee adecuadamente con sus habilidades, intereses y aspiraciones (Euroinnova, s.f.).

Uno de los principales problemas radica en la falta de orientación vocacional efectiva. Los métodos tradicionales, basados en evaluaciones generalizadas o en la intervención humana, suelen ser limitados, imprecisos o costosos, lo que restringe su alcance y efectividad. Aunque existen sistemas tecnológicos que ofrecen pruebas vocacionales, estas suelen ser demasiado generales y no logran profundizar en los aspectos clave del usuario, como sus intereses específicos, habilidades únicas y metas personales. Como resultado, estas herramientas a menudo arrojan recomendaciones inexactas que pueden llevar a elecciones equivocadas, causando frustración personal, fracaso académico, pérdida económica y desmotivación (Psicosmart, s.f.) (Orientatest, s.f.).

Además de las deficiencias en los métodos de orientación vocacional, existen factores sociales, culturales y económicos que también influyen en la decisión. La familia y los amigos, como agentes de socialización, ejercen una influencia significativa en el momento de la elección vocacional. Muchas veces, los progenitores imponen sus expectativas sobre los jóvenes, subestimando su capacidad para tomar decisiones maduras. En otros casos, los amigos generan una presión indirecta debido a su propio contexto o zona de confort, lo que puede influir en la decisión final del individuo (Cales, red de salud mental, s.f.).

En el ámbito sociocultural, el prestigio social y los estereotipos asociados a ciertas carreras juegan un rol crucial. Algunas profesiones son consideradas más prestigiosas que otras, lo que puede llevar a los jóvenes a tomar decisiones basadas en la percepción social en lugar de en sus propios intereses. Por otro lado, el factor económico también limita las opciones de muchos estudiantes. Aunque existen métodos de financiamiento para estudios superiores, los altos costos

de algunas carreras siguen siendo una barrera, especialmente para quienes no tienen acceso a recursos económicos suficientes (Toala Ponce, Galván Gracia, García Arroyo, & Manchay Orbea, 2024) (Euroinnova, s.f.).

Estos antecedentes destacan la necesidad urgente de un sistema de orientación vocacional que supere las limitaciones actuales. Este sistema debería centrarse en una evaluación personalizada basada en las habilidades, intereses y aspiraciones del usuario, empleando tecnologías modernas para ofrecer resultados más precisos y efectivos. La implementación de un enfoque tecnológico permitiría reducir costos, aumentar el alcance y mejorar la calidad de las recomendaciones, brindando a los usuarios una herramienta que realmente los ayude a tomar decisiones informadas y alineadas con su potencial y metas.

1.2 Descripción de la situación actual

En años anteriores, la educación superior en Chile enfrentaba barreras significativas relacionadas con factores sociales, culturales, étnicos, de género y, especialmente, económicos. Uno de los principales cambios ocurrió con la llegada de la Constitución de 1980 y las políticas neoliberales que implementaron la privatización de la educación superior, con el objetivo de reducir el gasto público. Esto dio lugar a un sistema diferenciado y segmentado, donde el acceso a la educación dependía en gran medida del nivel socioeconómico de los estudiantes (Afranio Mendes, Campbell Esquivel, & Porto Gilioli, 2005).

Hoy en día, aunque el acceso a la educación superior ha mejorado gracias a programas de becas, créditos y gratuidad, las opciones siguen dependiendo de la situación económica del postulante. Estas ayudas están diseñadas para cubrir parte de los costos o la duración nominal de las carreras universitarias, pero aún enfrentan limitaciones en cuanto a la cobertura y las necesidades específicas de los estudiantes (Ministerio de Educación, s.f.).

A pesar de los costos asociados a una carrera universitaria, esta sigue siendo considerada como una inversión clave para las personas. La educación superior no solo expande los conocimientos y habilidades de los individuos, sino que también mejora su capacidad para expresarse de manera clara, dominar conceptos complejos y desarrollar competencias transferibles.

Además, brinda mayores oportunidades laborales y, en consecuencia, un mejor estilo de vida, mejorando la calidad de vida de quienes acceden a ella (Naciones Unidas, s.f.).

Sin embargo, muchas personas interesadas en ingresar a la educación superior enfrentan incertidumbre al momento de elegir una profesión. La falta de claridad respecto a qué carrera seguir lleva a buscar orientación vocacional, un proceso psicológico y pedagógico diseñado para ayudar a los individuos a identificar sus motivaciones, actitudes y aptitudes. Este proceso tiene como objetivo facilitar información que permita a los postulantes reconocer sus habilidades y explorar las opciones más adecuadas, de manera que puedan tomar decisiones informadas (Blog Educaway, s.f.).

Uno de los aspectos más determinantes en la elección de una carrera es el contexto laboral asociado a cada profesión. Factores como la empleabilidad, el salario promedio y la duración de los estudios influyen directamente en la decisión de los estudiantes, ya que existen carreras con menor demanda en el mercado, lo que reduce las oportunidades de inserción laboral para sus egresados. Esta realidad genera una creciente necesidad de herramientas que permitan a los postulantes tomar decisiones informadas desde una etapa temprana. En este sentido, los test vocacionales juegan un rol fundamental, ya que están diseñados para analizar las características personales del individuo, sus intereses, habilidades y aptitudes, y así orientarles hacia opciones profesionales que se alineen con su perfil y aspiraciones (Educoway, s.f.).

Existen diferentes tipos de test vocacional que complementan la orientación tradicional:

1. Test de preferencias vocacionales (Inventario de Intereses Vocacionales de Kuder):
 - Es uno de los más completos, con una duración aproximada de una hora.
 - Evalúa el interés del individuo en diez áreas, como arte, ciencia, persuasión, música y servicio social. (Psicólogos Córdoba, s.f.)
2. Test de interés (Test Vocacional de Holland):
 - Clasifica al individuo en seis perfiles: artista (crea), emprendedor (convence), investigador (piensa), convencional (organiza), social (ayuda) y realista (hace).
 - Genera una puntuación que indica las áreas de mayor afinidad. (Psicólogos Córdoba, s.f.)

3. Test de aptitudes:

- Se centra en las habilidades específicas, dejando de lado los intereses.
- Evalúa en qué tareas sobresale el individuo. (Psicólogos Córdoba, s.f.)

4. Test de personalidad:

Analiza los rasgos de la personalidad y cómo influyen en el desempeño laboral.
(Psicólogos Córdoba, s.f.)

En este contexto, la incorporación de soluciones digitales e inteligentes representa una oportunidad clave para modernizar el proceso de orientación vocacional. Las plataformas tecnológicas no solo permiten recopilar y procesar grandes volúmenes de datos sobre los usuarios, sino que también pueden ofrecer resultados más personalizados, dinámicos y actualizados. Gracias al uso de algoritmos de recomendación, inteligencia artificial y bases de datos interactivas, estos sistemas pueden identificar patrones, asociar habilidades con perfiles profesionales específicos y entregar sugerencias fundamentadas, incluso en contextos donde el apoyo vocacional presencial no está disponible. Además, al estar disponibles en línea, estas herramientas pueden llegar a un público más amplio y diverso, fomentando una mayor equidad en el acceso a la orientación vocacional.

A pesar de la disponibilidad de estas herramientas, la deserción universitaria sigue siendo un problema en Chile. Según datos de Pinochet Guarda (2020), del total de estudiantes que ingresan a programas de pregrado, que ascienden a aproximadamente 1.188.423 alumnos, un 3,6% abandona sus estudios durante el primer año. De estos casos, un 35% se atribuye a razones vocacionales, como la falta de interés en la carrera elegida o la incapacidad de adaptarse a ella (Pinochet Guarda, 2020).

Estos datos reflejan la importancia de una orientación vocacional efectiva que permita a los estudiantes identificar y seleccionar la carrera que mejor se ajuste a sus intereses, habilidades y objetivos. Un sistema que integre herramientas avanzadas y personalizadas puede reducir las tasas de deserción y facilitar una mejor toma de decisiones, brindando a los estudiantes una guía confiable para construir su futuro académico y profesional.

No obstante, para que estas herramientas digitales cumplan su propósito de forma equitativa, es necesario considerar también la brecha digital existente en ciertos sectores del país. A pesar del crecimiento en conectividad, todavía hay estudiantes que carecen de acceso estable a internet o a dispositivos adecuados, lo cual puede limitar el alcance real de este tipo de soluciones. Según datos de la Subsecretaría de Telecomunicaciones de Chile (Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL), 2023), si bien la cobertura de internet móvil ha aumentado, persisten diferencias importantes entre zonas urbanas y rurales, así como entre distintos niveles socioeconómicos.

1.3 Solución propuesta

La solución planteada consiste en un sistema de recomendación vocacional orientado a apoyar a los estudiantes y usuarios en general en la difícil tarea de elegir una carrera profesional. Este sistema utiliza un enfoque tecnológico y basado en datos para entregar recomendaciones personalizadas, precisas y alineadas con los intereses, habilidades y aspiraciones de cada usuario.

El núcleo del sistema es un test vocacional digital estructurado en tres niveles, diseñado para recopilar información clave del usuario a través de preguntas cuidadosamente seleccionadas. En el primer nivel, se abordan intereses generales y se identifican áreas amplias de afinidad mediante respuestas afirmativas que generan un conjunto inicial de palabras clave asociadas al perfil del usuario. Estas palabras clave se almacenan y utilizan como base para los niveles posteriores.

En el segundo nivel, el sistema profundiza en las habilidades específicas y las preferencias personales del usuario. Para ello, se aplica un sistema de puntaje de tres niveles (bajo, medio y alto), lo que permite cuantificar el grado de afinidad con distintas áreas de conocimiento. Si una determinada área recibe múltiples respuestas negativas, el sistema puede aplicar una pregunta de validación adicional antes de descartarla, mejorando la precisión del análisis.

En el tercer nivel, se exploran carreras específicas dentro de las áreas con mayor coincidencia. Se utiliza un sistema de evaluación similar al del nivel 2, donde cada respuesta asigna un puntaje. Al finalizar el test, el sistema procesa todos los resultados recopilados y genera un

ranking personalizado de carreras recomendadas. Cada recomendación incluye información detallada como:

- Empleabilidad estimada en el mercado laboral chileno.
- Rango salarial promedio.
- Descripción breve de la carrera.
- Universidades que imparten dicha carrera, con vínculos a sus sitios oficiales.

Además, el sistema permite al usuario consultar su perfil completo, que incluye sus áreas de interés, carreras sugeridas y palabras clave asociadas, lo que brinda una experiencia personalizada y permite tomar decisiones con mayor conocimiento.

La solución será desarrollada como una aplicación web multiplataforma y responsiva, accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet, como smartphones, tablets o computadores. Su diseño estará enfocado en ser intuitivo, moderno y accesible, pensado especialmente para jóvenes estudiantes y orientadores vocacionales. Se priorizará una experiencia fluida mediante transiciones suaves, interfaz clara y elementos interactivos. Desde el punto de vista técnico, el sistema estará compuesto por:

- Frontend en Angular: permite estructurar la interfaz como componentes reutilizables, facilitando la navegación y mantención.
- Backend en Node.js y Express.js: responsable de gestionar la lógica del sistema, procesar respuestas, generar recomendaciones y servir los datos al frontend mediante una API REST.
- Base de datos en MongoDB: diseñada para almacenar colecciones dinámicas como usuarios, respuestas, preguntas, palabras clave y carreras, adaptándose fácilmente al crecimiento del sistema.

Los algoritmos utilizados en el backend se encargarán de comparar las palabras clave del usuario con las características de cada carrera, asignando puntajes que permiten construir un ranking coherente y alineado con el perfil de la persona.

Esta solución busca cerrar la brecha existente en los sistemas tradicionales de orientación vocacional, aportando un enfoque moderno, económico y escalable que aprovecha la tecnología para ofrecer una ayuda concreta en la toma de decisiones académicas y profesionales.

No obstante, es importante reconocer que la elección de una carrera profesional está influida por múltiples factores externos que exceden el alcance de una herramienta tecnológica. Aspectos como la presión familiar, los estereotipos de género o clase, la situación económica y el prestigio social de ciertas profesiones pueden incidir profundamente en la toma de decisiones vocacionales. Por ello, esta plataforma no busca reemplazar el acompañamiento humano, sino complementarlo. Se recomienda que su aplicación sea guiada por orientadores, docentes u otros actores educativos que puedan contextualizar los resultados, especialmente en entornos escolares. CarrerasYa debe entenderse como una herramienta inicial de exploración y autoconocimiento, inserta dentro de un proceso más amplio que involucre diálogo con orientadores, familias y comunidades educativas. En futuras versiones, se podrían integrar módulos de reflexión que ayuden a los usuarios a considerar cómo estos factores externos interactúan con sus propios intereses personales.

Además, aunque actualmente el sistema entrega datos sobre empleabilidad y salario promedio —lo cual representa un avance importante— se reconoce que existen otras variables igualmente determinantes en la decisión vocacional. Entre ellas destacan los puntajes de ingreso exigidos, la existencia de becas o gratuidad, la duración y modalidad de los estudios (presencial u online), la ubicación geográfica y el enfoque institucional de cada carrera.

En próximas versiones, se propone incorporar estas variables mediante vínculos a fuentes oficiales como DEMRE, Mifuturo.cl o la Subsecretaría de Educación Superior, de modo que la herramienta no solo entregue orientación vocacional, sino también información contextualizada y útil para el proceso real de postulación en el sistema educativo chileno.

1.4 Objetivos

Esta sección define los propósitos fundamentales del presente trabajo de titulación, estableciendo tanto la meta principal como las acciones específicas necesarias para alcanzarla.

1.4.1 Objetivo General

Desarrollar una plataforma web que oriente y facilite la elección de carrera profesional basada en la vocación e intereses personales del usuario mediante el uso de tecnologías modernas y un enfoque personalizado.

1.4.2 Objetivos específicos

Para alcanzar el objetivo general del proyecto, se plantean una serie de objetivos específicos que orientan el desarrollo de cada una de las etapas del sistema propuesto. Estos objetivos permiten organizar y estructurar el trabajo en función de acciones concretas, asegurando una implementación efectiva de la plataforma web de orientación vocacional.

1. Recolectar información actualizada sobre carreras universitarias en Chile, incluyendo datos de empleabilidad, salarios promedio y universidades que las imparten.
2. Diseñar un test vocacional estructurado en tres niveles, que permita identificar intereses, habilidades y preferencias del usuario.
3. Construir una base de datos para almacenar información sobre carreras, universidades, usuarios, resultados y palabras clave.
4. Implementar la lógica del sistema de recomendación en el backend, integrando módulos de autenticación, evaluación de respuestas y generación de recomendaciones personalizadas.
5. Desarrollar una interfaz web interactiva y responsiva, que permita una navegación intuitiva y facilite la realización del test vocacional por parte del usuario.
6. Realizar pruebas de funcionalidad, integración y usabilidad para garantizar que el sistema cumple con los requisitos planteados y ofrece una experiencia de usuario satisfactoria.

1.5 Alcances y Limitaciones/Restricciones

El presente apartado tiene como finalidad definir los límites y capacidades reales del proyecto desarrollado, identificando las funcionalidades implementadas, el público objetivo y los escenarios para los cuales fue diseñado. Asimismo, se establecen las restricciones y condicionantes que surgieron durante el proceso de desarrollo, tanto a nivel técnico como metodológico. Este análisis permite comprender con mayor claridad el potencial del sistema, así como las áreas que podrían ser mejoradas o ampliadas en futuras versiones.

1.5.1 Alcances

El proyecto tiene como objetivo ofrecer una solución tecnológica que oriente a los usuarios en la elección de una carrera vocacional, adaptándose a sus intereses y habilidades. Los principales alcances incluyen:

1. Sistema Personalizado de Recomendación:

- Desarrollo de un test vocacional estructurado en tres niveles, capaz de identificar intereses, aptitudes y preferencias del usuario.
- Generación de recomendaciones basadas en palabras clave y respuestas del usuario.
- Inclusión de información relevante sobre carreras, como empleabilidad, salario promedio y universidades que las imparten.

2. Interfaz Web Intuitiva y Funcional:

- Implementación de un frontend en Angular, diseñado para ser fácil de usar y accesible desde cualquier dispositivo.
- Flujo dinámico de navegación que permita a los usuarios realizar el test vocacional, visualizar su perfil y recibir recomendaciones.

3. Integración de Datos:

- Uso de MongoDB para gestionar perfiles de usuarios, carreras, resultados del test y palabras clave de manera eficiente.
- Conexión fluida entre el backend en Node.js y la base de datos para garantizar un sistema rápido y funcional.

4. Accesibilidad:

- Plataforma web disponible para una amplia variedad de dispositivos, incluyendo computadoras y teléfonos móviles.

- Sistema diseñado para adolescentes, con un enfoque amigable y orientado a sus necesidades.

5. Contexto de uso:

- Segundo medio: Como herramienta exploratoria para elegir electivos humanista/científico o especialidades, esto dependiendo el establecimiento.
- Cuarto medio: Para afinar la decisión final de carrera con datos.
- Recomendación institucional: Uso en sesiones guiadas por orientadores o profesores jefes, integrando a los planes de orientación vocacional del establecimiento.

Su implementación óptima requiere acompañamiento: se recomienda su uso en sesiones dirigidas por orientadores, quienes pueden contrastar los resultados con otras herramientas diagnósticas (ej. test de Holland) y el contexto socioeconómico de los estudiantes. En futuras versiones, se adaptará a realidades educativas diversas (liceos rurales, técnicos) considerando brechas de acceso a tecnología.

1.5.2 Limitaciones / Restricciones

Aunque el proyecto busca ofrecer una solución integral, existen ciertas limitaciones que podrían impactar su alcance:

1. Disponibilidad y Calidad de los Datos:

- La precisión de las recomendaciones depende de la calidad y cantidad de datos recopilados sobre carreras, empleabilidad y universidades. La falta de datos actualizados podría limitar la efectividad del sistema.

2. Complejidad del Modelo:

- El desarrollo e implementación de un modelo de recomendación efectivo requiere recursos computacionales y habilidades técnicas avanzadas. En proyectos individuales, estas demandas podrían restringir la sofisticación del sistema.

3. Validación y Representatividad:

- La validación del sistema depende de pruebas con una muestra representativa de usuarios. Si la muestra no es suficientemente diversa, los resultados podrían no ser generalizables.

4. Accesibilidad a Recursos:

- Al tratarse de un proyecto individual, la disponibilidad de tiempo, herramientas y recursos técnicos puede limitar el ritmo de desarrollo y la implementación de funcionalidades adicionales.

5. Escalabilidad:

- Aunque MongoDB permite manejar grandes volúmenes de datos, el sistema podría enfrentar limitaciones si se integra con una base de usuarios significativamente grande sin optimizaciones adicionales.

Dado que el test vocacional es una herramienta de autoevaluación, existe el riesgo de que los usuarios respondan con sesgos personales, malinterpreten las preguntas o se dejen influenciar por factores externos. Esto puede afectar la calidad de los resultados obtenidos. Además, los test de autoevaluación pueden verse afectados por sesgos como la deseabilidad social (tendencia a responder lo ‘correcto’) o la falta de autoconocimiento. Para mitigar estos efectos, se recomienda que la aplicación de la plataforma esté acompañada por orientadores, profesores jefes u otros actores educativos. Esta mediación permite guiar la interpretación de los resultados, promover el autoconocimiento y reforzar el carácter exploratorio y no determinante del sistema. Los resultados deberían interpretarse en conjunto con otros elementos como el rendimiento académico, intereses prácticos o experiencias previas.

Este informe se organiza en capítulos que abordan sucesivamente la descripción del problema y contexto, el análisis del estado del arte, el marco teórico, la metodología empleada, el desarrollo del sistema, los resultados obtenidos y finalmente las conclusiones.

2 ESTADO DEL ARTE

En esta sección se revisan diferentes estudios y proyectos que han abordado el uso de tecnologías para la orientación vocacional, haciendo énfasis en sistemas de recomendación, modelos de inteligencia artificial, plataformas educativas y herramientas de análisis de datos. Se presentan enfoques que utilizan técnicas como la computación con palabras, sistemas expertos, modelos híbridos y plataformas web aplicadas al proceso de elección de carrera. Esta revisión permite identificar las principales metodologías utilizadas, sus fortalezas, debilidades y cómo estos antecedentes fundamentan el desarrollo de la solución propuesta en este proyecto.

2.1 Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras

El tema central de este documento es la recomendación de carreras universitarias en el contexto de la orientación vocacional, usando modelos de computación lingüística y técnicas de softcomputing. El objetivo principal es mejorar la precisión y fiabilidad de los sistemas de recomendación, superando las limitaciones de los métodos tradicionales que dependen de datos históricos y filtrado colaborativo. Para lograrlo, se propone un modelo basado en operadores OWA y el uso de 2-tuplas lingüísticas, lo que permite generar recomendaciones más ajustadas (Arroyane, Estrada, & Cañizares, 2016).

En este proyecto se analizaron distintos enfoques para la orientación vocacional, desde modelos de toma de decisiones multicriterio hasta sistemas de recomendación basados en contenido. Los enfoques estudiados muestran que las recomendaciones tradicionales dependen en gran medida de la información histórica, lo que limita su aplicabilidad. El artículo destaca la utilidad del modelo propuesto al incorporar técnicas de softcomputing y manejo de información lingüística, lo cual permite recomendaciones más precisas incluso con falta de datos (Arroyane, Estrada, & Cañizares, 2016).

Los estudios previos sobre orientación vocacional revelan que la elección de una carrera adecuada está influenciada por factores como las aptitudes, intereses, y características personales del individuo, además de la disponibilidad de información confiable sobre las ofertas académicas. La psicología juega un papel crucial en este proceso, ya que los rasgos de personalidad y las

capacidades intelectuales son determinantes en el éxito de una recomendación profesional (Arroyane, Estrada, & Cañizares, 2016).

El modelo propuesto en este documento utiliza operadores de agregación como el OWA para calcular la similitud entre el perfil del usuario y las características de las carreras universitarias, lo que proporciona recomendaciones más adaptadas a cada individuo. Además, la inclusión de técnicas de lógica difusa y variables lingüísticas ofrece un manejo adecuado de la incertidumbre y la imprecisión inherente a las decisiones vocacionales (Arroyane, Estrada, & Cañizares, 2016).

El análisis de diferentes enfoques confirma que los modelos basados en contenido y las técnicas de softcomputing son una alternativa efectiva a los métodos tradicionales de recomendación vocacional. El uso de operadores OWA y 2-tuplas lingüísticas mejora significativamente la precisión de las recomendaciones, especialmente en situaciones con datos limitados o imprecisos. Esta metodología ofrece un mejor ajuste entre las características del usuario y las opciones académicas, proporcionando recomendaciones más confiables y personalizadas (Arroyane, Estrada, & Cañizares, 2016).

2.2 Sistema experto para el apoyo del proceso de orientación vocacional para las carreras de ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

El presente estado del arte aborda el proceso de orientación vocacional mediante el uso de sistemas expertos, con un enfoque en las carreras de ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú. El objetivo es investigar cómo la inteligencia artificial, a través de sistemas expertos, puede asistir en la elección de una carrera universitaria, ofreciendo recomendaciones personalizadas basadas en el perfil del estudiante. Esta investigación busca optimizar el proceso de toma de decisiones vocacionales, garantizando decisiones más informadas y efectivas para los estudiantes (Tapia Castillo, 2009).

Se han encontrado múltiples estudios y propuestas relacionados con la aplicación de sistemas expertos en la orientación vocacional. Estos trabajos se pueden agrupar en tres áreas principales: la aplicación de sistemas expertos para mejorar la toma de decisiones, el uso de algoritmos y tecnologías inteligentes para personalizar la experiencia del usuario, y la evaluación

de la efectividad de los sistemas expertos en comparación con los métodos tradicionales de orientación vocacional (Tapia Castillo, 2009).

En cuanto a los factores principales que caracterizan estos estudios, se destaca el uso de sistemas basados en inteligencia artificial para procesar grandes cantidades de datos y generar recomendaciones personalizadas. Estos sistemas, como los desarrollados en universidades de Chile y México, utilizan cuestionarios y motores de inferencia que permiten hacer recomendaciones específicas para cada estudiante (Tapia Castillo, 2009).

Finalmente, a partir de la información obtenida, se puede concluir que los sistemas expertos han demostrado ser una alternativa eficaz a los métodos tradicionales de orientación vocacional. Sin embargo, aún existen áreas de mejora, especialmente en cuanto a la personalización del proceso en función de factores contextuales, como las tendencias del mercado laboral. En este sentido, la investigación en curso pretende aportar al estudio de la orientación vocacional mediante la implementación de tecnologías más avanzadas y adaptables a las necesidades cambiantes del entorno académico y profesional (Tapia Castillo, 2009).

2.3 Desarrollo de una aplicación web para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM implementando técnicas de Data Mining.

Este proyecto propone el desarrollo de SGUIDANCE, una aplicación web orientada a la recomendación vocacional, enfocada particularmente en las áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Su objetivo principal es fomentar la elección informada de carreras mediante una herramienta digital basada en el análisis de datos, permitiendo a los usuarios tomar decisiones académicas alineadas con sus intereses y el contexto laboral (Zambrano Vizcaino, Osorio Salcedo, & Barbosa Gutierrez, 2023).

A diferencia de los sistemas tradicionales, este proyecto emplea técnicas de Data Mining, específicamente algoritmos como Apriori y Árboles de Decisión, para analizar la información recolectada de los usuarios y detectar patrones ocultos que permitan construir un perfil vocacional preciso. El sistema recopila información a través de formularios interactivos, y posteriormente procesa los datos para generar recomendaciones personalizadas en tiempo real. Además,

SGUIDANCE no solo entrega opciones académicas, sino que también presenta información contextual, como niveles de empleabilidad y proyecciones laborales asociadas a las carreras STEM. Se utiliza una arquitectura web moderna, haciendo uso de tecnologías como HTML, CSS, JavaScript y herramientas de backend que permiten una experiencia fluida y multiplataforma (Zambrano Vizcaino, Osorio Salcedo, & Barbosa Gutierrez, 2023).

Este proyecto destaca por su capacidad de combinar herramientas tecnológicas con fines pedagógicos, y su orientación hacia la toma de decisiones informadas, basadas en datos concretos y adaptables al perfil del estudiante, lo cual se alinea directamente con el enfoque planteado en el sistema propuesto en el presente trabajo.

2.4 Aplicación web basada en sistemas expertos para la orientación vocacional de estudiantes de bachillerato

Este estudio presenta el diseño y desarrollo de un sistema web que utiliza sistemas expertos para apoyar la elección de carrera en estudiantes de nivel secundario. La plataforma se basa en técnicas de inteligencia artificial, específicamente en reglas de producción y motores de inferencia, permitiendo evaluar las respuestas del usuario y ofrecer recomendaciones adaptadas a su perfil (Amay Burguan & Quevedo Rojas, 2013).

El sistema consiste en un motor experto integrado en una aplicación web, capaz de interpretar los intereses, habilidades y preferencias vocacionales del estudiante mediante un conjunto de reglas IF-THEN. El usuario interactúa con un formulario estructurado, respondiendo preguntas que luego son analizadas por el motor de inferencia. A partir de este análisis, se generan sugerencias de carreras acordes al perfil evaluado (Amay Burguan & Quevedo Rojas, 2013).

Una de las fortalezas del sistema es su orientación pedagógica y adaptabilidad, ya que el motor experto puede ajustarse fácilmente a diferentes contextos educativos y actualizar sus reglas según las necesidades de la institución o región. El desarrollo se realizó utilizando tecnologías web que permiten su acceso desde cualquier navegador, lo que aumenta su alcance y usabilidad (Amay Burguan & Quevedo Rojas, 2013).

Este enfoque destaca por automatizar el proceso de orientación vocacional sin perder la personalización, algo que tradicionalmente ha requerido de un orientador humano. Así, se convierte en una herramienta complementaria de gran valor, especialmente útil en instituciones con limitados recursos humanos para orientación personalizada (Amay Burguan & Quevedo Rojas, 2013).

En este capítulo se presentó un análisis detallado de estudios y proyectos previos relacionados con la orientación vocacional y sistemas de recomendación. Se identificaron los principales enfoques, metodologías y tecnologías utilizadas, así como sus fortalezas y limitaciones. Este análisis fundamenta y contextualiza el desarrollo de la solución propuesta, permitiendo una adecuada adaptación y mejora de las técnicas existentes. En el siguiente capítulo se abordará el marco teórico que sustenta los conceptos y tecnologías empleados en la plataforma.

3 MARCO TEORICO

El diseño de una plataforma para la orientación vocacional requiere integrar conocimientos de áreas clave como la psicología educativa, la pedagogía y la informática. Estas disciplinas, junto con herramientas tecnológicas como los sistemas de recomendación y las bases de datos, proporcionan la base para guiar a los usuarios hacia decisiones académicas y profesionales informadas.

3.1 Orientación Vocacional

La orientación vocacional es un proceso integral que busca asistir a las personas en la toma de decisiones académicas y profesionales. Según Educaway, este proceso combina evaluaciones psicológicas y pedagógicas para ayudar a los individuos a identificar sus intereses, habilidades y aptitudes, orientándolos hacia carreras que les proporcionen satisfacción personal y éxito profesional (Educoway, s.f.).

Desde una perspectiva pedagógica, la orientación vocacional pretende que los estudiantes sean capaces de identificar sus propios intereses y puntos fuertes, considerando tanto sus habilidades innatas como sus metas profesionales. A través de la autoevaluación y la reflexión, los individuos pueden reconocer qué áreas del conocimiento y profesiones se alinean mejor con sus características personales. La orientación vocacional se ha convertido en un componente crucial del sistema educativo moderno, ya que una elección de carrera adecuada no solo mejora la calidad de vida de los estudiantes, sino que también optimiza su rendimiento académico y reduce las tasas de deserción.

En Chile, este aspecto cobra especial relevancia, ya que, según Pinochet Guarda, un 36% de los estudiantes de pregrado abandona sus estudios durante el primer año, siendo la principal causa de deserción los problemas vocacionales (Pinochet Guarda, 2020). Esto subraya la importancia de contar con herramientas que puedan asistir a los jóvenes en la toma de decisiones, evitando que la falta de claridad sobre su futuro profesional los lleve a tomar decisiones impulsivas o poco informadas.

3.2 La importancia de la elección de una carrera correcta

Elegir una carrera universitaria es una decisión importante que impacta de manera significativa tanto el desarrollo profesional como personal de los individuos. Una elección informada y adecuada permite a las personas no solo disfrutar de una mayor satisfacción laboral, sino también optimizar sus habilidades, maximizar su productividad y obtener beneficios económicos a largo plazo.

La Organización de las Naciones Unidas (ONU) destaca que la educación superior permite a las personas expandir sus conocimientos, adquirir nuevas habilidades, y desarrollar la capacidad para abordar problemas complejos de manera estructurada. Sin embargo, muchas veces los estudiantes enfrentan el desafío de seleccionar la carrera correcta sin contar con las herramientas adecuadas para analizar sus opciones, lo que puede llevarlos a elegir programas que no se alinean con sus intereses o capacidades (Naciones Unidas, s.f.).

Por esta razón, las instituciones educativas han recurrido a la implementación de mecanismos de orientación vocacional que facilitan a los estudiantes la toma de decisiones informadas sobre su futuro académico. Entre estos mecanismos, los test vocacionales son una de las herramientas más utilizadas para analizar los intereses y habilidades de los estudiantes, permitiendo una mejor correspondencia entre sus aptitudes y las opciones de carrera disponibles (Euroinnova, s.f.).

3.3 Herramientas para la Orientación Vocacional: Test Vocacionales

Los test vocacionales han sido desarrollados como herramientas clave para ayudar a las personas a tomar decisiones informadas sobre su futuro académico y profesional. Estos cuestionarios evalúan las características personales, intereses y habilidades del individuo, brindando una perspectiva clara sobre las áreas de estudio o carreras que mejor se ajustan a sus intereses y capacidades.

Entre los test más comunes se encuentra el Test de Preferencias Vocacionales o Kuder, que es uno de los más largos y completos, con una duración aproximada de una hora. Este test se enfoca en 10 áreas diferentes, como el arte, la ciencia, la literatura, la mecánica y el servicio social, con el

objetivo de garantizar en qué área la persona tiene mayor interés. De igual manera, el Test de Interés de Holland clasifica a las personas en seis perfiles diferentes: artístico, emprendedor, investigador, convencional, social y realista. Esta herramienta proporciona puntuaciones en cada una de las áreas mencionadas, permitiendo identificar en cuál de ellas el individuo tiene más afinidad.

Además de estos, existen otros test importantes como el Test de Aptitudes, que se enfoca en identificar las habilidades específicas de una persona, dejando de lado sus intereses, y el Test de Personalidad, que busca reconocer los rasgos de personalidad que influyen en el desempeño laboral. Estas pruebas son útiles porque permiten a los individuos comprender mejor sus fortalezas y limitaciones, y así tomar decisiones más conscientes en cuanto a su elección de carrera (Euroinnova, s.f.).

3.4 Sistemas de Recomendación

Los sistemas de recomendación son herramientas diseñadas para ofrecer sugerencias personalizadas a los usuarios basadas en sus preferencias, comportamientos o características específicas. Según María Charnelli, estos sistemas se han popularizado en diversos contextos, como el comercio electrónico, plataformas de streaming y redes sociales, debido a su capacidad para mejorar la experiencia del usuario al filtrar la vasta cantidad de información disponible y ofrecer opciones relevantes. En el ámbito educativo, los sistemas de recomendación tienen el potencial de guiar a los estudiantes en la selección de carreras o cursos, facilitando así la toma de decisiones informadas y ajustadas a sus necesidades individuales (Charnelli, 2019).

Existen diferentes enfoques para los sistemas de recomendaciones , entre ellos destacan:

1. Filtrado basado en contenido: Este enfoque analiza las características de los elementos seleccionados o que han sido de interés para el usuario en el pasado, y los compara con una base de datos de opciones disponibles (Lear Statistics Easy, s.f.).
2. Filtrado colaborativo: Este enfoque se basa en la información proporcionada por otros usuarios con perfiles similares para hacer recomendaciones. En lugar de depender únicamente del historial del usuario, el sistema identifica patrones entre grupos de usuarios que han mostrado intereses o comportamientos similares (Lear Statistics Easy, s.f.)

3. Sistemas híbridos: Los sistemas híbridos combinan el filtrado basado en contenido con el filtrado colaborativo para ofrecer recomendaciones más precisas. Estos sistemas aprovechan las fortalezas de ambos enfoques, lo que permite proporcionar sugerencias más completas (Lear Statistics Easy, s.f.)

En el ámbito de la orientación vocacional, los sistemas de recomendación son especialmente útiles para reducir la incertidumbre que enfrentan muchos estudiantes al elegir una carrera. Estos sistemas procesan grandes volúmenes de datos, como las preferencias del usuario, su rendimiento académico y las oportunidades laborales disponibles, proporcionando sugerencias que ayudan a los estudiantes a encontrar carreras alineadas con sus intereses y habilidades.

3.5 Bases de datos: MongoDB

En un sistema de recomendación vocacional, la gestión eficiente de datos es esencial para almacenar y procesar información sobre usuarios, carreras y preferencias. Para este proyecto, se utiliza MongoDB, una base de datos NoSQL orientada a documentos que permite manejar datos de forma flexible y escalable (Oscar, 2018).

Ventajas clave de MongoDB:

1. Modelo de datos flexible: MongoDB almacena datos en formato JSON (BSON internamente), lo que permite representar estructuras jerárquicas y dinámicas sin necesidad de esquemas rígidos como en bases de datos relacionales (Oscar, 2018).
2. Alta escalabilidad: MongoDB está diseñado para manejar grandes volúmenes de datos y consultas en tiempo real, lo que lo hace ideal para sistemas que procesan información compleja como los sistemas de recomendación (Oscar, 2018).
3. Consultas dinámicas: Con el uso de potentes operadores de consulta, es posible filtrar y procesar datos de manera eficiente sin depender de relaciones rígidas entre tablas (Oscar, 2018).

En este proyecto, MongoDB organiza la información en colecciones, como:

- Usuarios: Almacena información básica de los usuarios, como sus datos de acceso, áreas de interés y palabras clave generadas por el test vocacional.

- Carreras: Contiene detalles sobre las carreras, como nombre, empleabilidad, salario promedio y universidades relacionadas.
- Respuestas: Registra las respuestas de los usuarios a las preguntas del test, lo que permite analizar sus preferencias y generar recomendaciones personalizadas.

El capítulo desarrolló los conceptos fundamentales relacionados con la orientación vocacional, test vocacionales, sistemas de recomendación y tecnologías de bases de datos NoSQL, entre otros. Este marco teórico proporciona la base conceptual y técnica necesaria para comprender el diseño y funcionamiento de la plataforma desarrollada. En el capítulo siguiente se detallará la metodología utilizada para la planificación y ejecución del proyecto, estableciendo las fases y estrategias para su implementación.

4 METODOLOGIA A EMPLEAR

El desarrollo del presente proyecto, orientado a la creación de una plataforma web de orientación vocacional, requiere una planificación estructurada y clara para garantizar la correcta implementación de cada uno de sus componentes. Considerando que el sistema a desarrollar cuenta con un conjunto de requerimientos definidos desde el inicio —como la estructura del test, las bases de datos involucradas y los módulos funcionales a implementar—, se optó por una metodología en cascada, ya que permite avanzar de manera lineal y ordenada en etapas consecutivas.

Esta elección se fundamenta en que el proyecto no presenta cambios frecuentes en sus requerimientos y será desarrollado de forma individual, lo que hace innecesario el uso de metodologías ágiles o iterativas. La metodología en cascada, al dividir el desarrollo en fases bien delimitadas (análisis, diseño, implementación, pruebas del sistema y evaluación del sistema), permite llevar un registro claro y coherente del proceso, asegurando la trazabilidad del trabajo realizado.

A continuación, se detallarán cada una de las fases que componen la metodología a seguir en este proyecto:

4.1 Análisis de requerimientos.

En esta fase se identifican y documentan los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se recopila información sobre las necesidades del usuario final, las características de la plataforma y los objetivos que debe cumplir. El análisis incluyó la recopilación de datos sobre carreras universitarias, empleabilidad, salarios y preferencias de los estudiantes, además del diseño conceptual del test vocacional.

4.2 Diseño del sistema.

Con los requerimientos definidos, se procede a diseñar la arquitectura general del sistema, así como los diagramas de base de datos, interfaz y flujo de navegación. Se definen los componentes del frontend y backend, y la relación entre ellos. Esta etapa también contempla la selección de tecnologías: Angular para el frontend, Node.js y Express para el backend, y MongoDB como sistema de gestión de base de datos.

4.3 Implementación

Objetivo:

Desarrollar e integrar la lógica del sistema, tanto del backend como del frontend, para asegurar el funcionamiento completo de la plataforma de orientación vocacional. Actividades:

- Configurar el entorno de desarrollo para Node.js (backend) y Angular (frontend), junto con la base de datos MongoDB.
- Implementar las APIs RESTful necesarias para:
 - Registro e inicio de sesión de usuarios.
 - Gestión de las preguntas y respuestas del test vocacional.
 - Generación de recomendaciones basadas en los resultados del test.
- Desarrollar los componentes principales del frontend en Angular:
 - LoginComponent: Para el inicio de sesión.
 - RegisterComponent: Para el registro de usuarios.
 - ProfileComponent: Para visualizar información del usuario.
 - TestComponent: Para la realización del test vocacional.
 - RecomendacionComponent: Para mostrar los resultados y sugerencias de carrera.
- Establecer la lógica de navegación entre pantallas del frontend.
- Integrar el frontend con las APIs del backend para el intercambio de datos.
- Realizar pruebas unitarias en el backend y pruebas funcionales en el frontend para validar el correcto comportamiento del sistema.

Resultados Esperados:

- Aplicación web funcional que permita registrar usuarios, realizar el test vocacional y mostrar recomendaciones personalizadas.
- APIs correctamente conectadas con MongoDB y consumidas por el frontend.
- Interfaz web responsiva, navegable e integrada en tiempo real con el backend.

4.4 Pruebas del sistema.

Una vez implementado el sistema, se realizan pruebas funcionales, de validación y usabilidad. Estas pruebas permiten verificar el correcto funcionamiento del sistema, la precisión de las recomendaciones y la experiencia del usuario. Se corrigen errores detectados y se ajustan detalles de diseño o lógica según sea necesario.

4.5 Evaluación con usuarios.

Luego de completar la implementación y las pruebas internas del sistema, se contempla realizar una etapa de evaluación con usuarios reales. Esta fase tiene como objetivo observar el funcionamiento de la plataforma en un entorno práctico y recopilar retroalimentación directa de quienes utilicen el test vocacional. Una vez finalizada la interacción de los usuarios con la aplicación, se analizarán los resultados obtenidos mediante un formulario de opinión. Este análisis permitirá identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora, así como validar la efectividad de la plataforma como herramienta de apoyo en la toma de decisiones vocacionales.

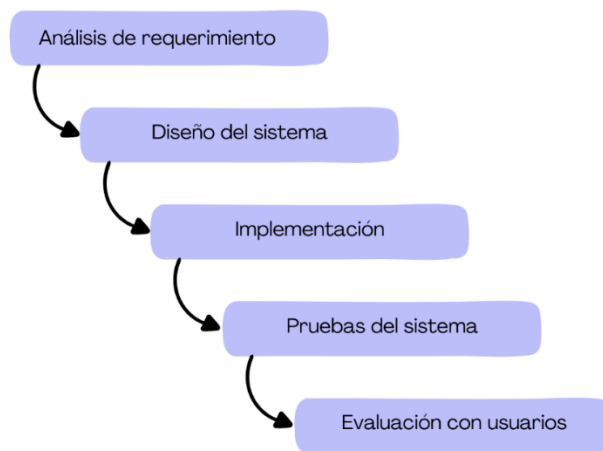


Figura 4.1- Representación gráfica de las fases de la metodología del sistema

La figura anterior representa de manera gráfica la metodología en cascada utilizada en este proyecto. Cada una de las fases ilustradas en el diagrama refleja un paso secuencial y dependiente del anterior, asegurando un flujo de trabajo estructurado y coherente.

En este capítulo se describieron las fases del proceso de desarrollo del proyecto, desde el análisis de requerimientos hasta la evaluación con usuarios. Se justificó la elección de la metodología en cascada, adecuada para el contexto y características del trabajo. Esta planificación estructurada orienta la ejecución ordenada y eficiente de las etapas que componen el desarrollo del sistema. En el próximo capítulo se detallará el desarrollo de la plataforma, incluyendo la recopilación de información, diseño y programación.

5 DESARROLLO

El presente capítulo describe el proceso de desarrollo del sistema de orientación vocacional, abarcando las etapas fundamentales que permitieron la construcción e implementación de la plataforma. Se detallan las actividades realizadas, desde la investigación inicial y recopilación de información, pasando por el diseño y estructuración del sistema, hasta la implementación técnica y la evaluación de resultados.

5.1 Recopilación de la información

El desarrollo del sistema comenzó con una investigación exhaustiva que tenía como objetivo reunir información relevante sobre las carreras universitarias disponibles en Chile. Esta fase fue crucial para garantizar que el sistema de orientación vocacional se base en datos precisos, actualizados de la realidad educativa y laboral del país.

- Clasificación por área de interés: Se desarrolló un esquema de clasificación que agrupa las carreras en áreas temáticas. Este enfoque permite una organización más clara y lógica de las opciones académicas y facilita la segmentación en el sistema de recomendación. Las áreas definidas fueron las siguientes:
 - Arquitectura y Construcción
 - Arte y Diseño.
 - Ciencias de la Comunicación.
 - Computación e Informática.
 - Salud y Medicina.
 - Idiomas y Literatura.
 - Ingeniería y Tecnología.
 - Psicología y Ciencias del comportamiento.
 - Ciencias de la Educación.
 - Ciencias Exactas.
 - Ciencias de la Comunicación.
 - Ciencias Naturales.
 - Ciencias Económicas y Empresariales.
 - Ciencias Sociales y Jurídicas.

- Medio Ambiente.
- Turismo, Hotelería y Gastronomía.

Esta segmentación responde a la necesidad de estructurar el sistema para que cada área represente un conjunto coherente de intereses y habilidades.

- Datos clave de las carreras: Se recabó información sobre el área laboral de las carreras en el ámbito económico y de empleabilidad.
 - Sueldo promedio: Para cada carrera se recopiló información sobre el salario medio de los egresados durante su primer año laboral. Este indicador es especialmente útil para los usuarios interesados en evaluar la rentabilidad económica de su elección vocacional.
 - Empleabilidad: Se analizaron las tasas de empleabilidad de las carreras, lo que permite identificar aquellas con mayores oportunidades laborales en el mercado actual.
- Estudio de las universidades: Se incluyeron las principales universidades chilenas, tanto públicas como privadas, como la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile, y la Universidad Técnica Federico Santa María. Se estandarizaron los nombres de las carreras para evitar ambigüedades, agrupándolas bajo denominaciones genéricas. Por ejemplo, "Ingeniería en Computación e Informática" y "Ingeniería en Sistemas" se clasificaron como "Ingeniería en Computación".
- Estructuración inicial de la base de datos: Toda la información recopilada se organizó en un modelo inicial de base de datos, segmentando las carreras por área y asociándolas con las universidades que las ofrecen. Esta estructura fue fundamental para garantizar una integración eficiente con el sistema desarrollado.

5.2 Diseño del sistema

El diseño del sistema constituye una fase esencial del desarrollo, ya que permite definir de forma anticipada las funcionalidades que debe cumplir la plataforma, así como la manera en que el usuario interactuará con ella. Esta etapa comprende tanto el diseño funcional (qué puede hacer el usuario) como el diseño técnico (cómo se ejecutan internamente esas funciones).

Para representar de forma visual las interacciones entre el usuario y la plataforma, se diseñó un diagrama de casos de uso. Este diagrama permite identificar los principales escenarios de uso del sistema, facilitando la planificación de los módulos necesarios y la lógica que debe implementar el backend.

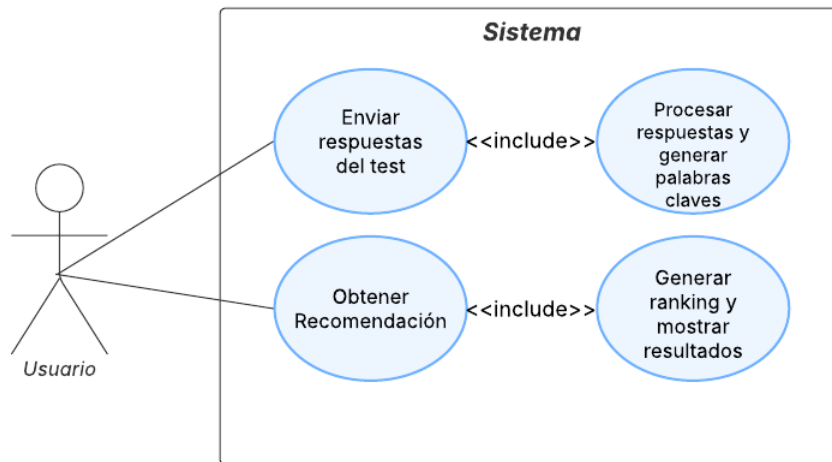


Figura 5.1 - Diagrama de casos de uso que representa la interacción entre el usuario y los procesos del sistema

En el diagrama se observa que el sistema ofrece cinco funcionalidades principales para el usuario:

- Enviar respuestas: El sistema procesa las respuestas del test y asocia palabras clave al perfil del usuario.
- Obtener recomendaciones: Se genera un ranking de carreras afines al perfil del usuario, incluyendo universidades y datos relevantes.

Para complementar la representación gráfica del sistema, a continuación, se presenta una tabla que identifica los actores involucrados y las funcionalidades (casos de uso) que cada uno desempeña dentro de la plataforma.

Actor	Casos de Uso
Usuario	Enviar respuesta del test
Usuario	Obtener recomendación
Sistema	Procesar respuesta y generar palabras claves
Sistema	Generar ranking y mostrar resultados

Tabla 5.1 - Tabla de actores y sus respectivos casos de uso en el sistema

Para comprender en mayor profundidad cómo funciona cada interacción entre los actores y el sistema, a continuación, se describen con detalle los casos de uso identificados. Esta descripción incluye el flujo principal, precondiciones y resultados esperados, lo que facilita el diseño y desarrollo de cada módulo dentro de la plataforma.

Caso de Uso	Descripción	Flujo principal	Precondiciones	Postcondiciones
Enviar respuestas del test.	El usuario envía las respuestas obtenidas al sistema para ser procesadas.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usuario completa el test. 2. Envía respuestas al sistema 	Usuario autenticado.	Respuestas recibidas por el sistema.
Obtener recomendación	El usuario recibe la recomendación basada en su test.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistema procesa las respuestas. 2. Genera ranking. 3. Muestra resultados al usuario. 4. Usuario recibe la recomendación. 	Respuestas procesadas.	Recomendación generada y mostrada.
Procesar respuestas y generar palabras claves	El sistema procesa las respuestas para extraer palabras clave que ayuden a crear la recomendación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe respuestas. 2. Analiza y genera palabras claves. 	Respuestas enviadas.	Palabras claves generadas.
Generar ranking y mostrar resultados	El sistema genera un ranking basado en las palabras clave y muestra los resultados al usuario.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe palabras clave. 2. Calcula ranking. 3. Muestra resultados. 	Palabras claves generadas.	Ranking y resultados mostrados.

Tabla 5.2 - Descripción detallada de los casos de uso del sistema

Cada uno de estos casos de uso está respaldado por funciones internas del backend, como la conexión a la base de datos, la evaluación de respuestas, el almacenamiento de palabras clave y la lógica de recomendación. El diseño funcional del sistema sirvió como base para la implementación de los módulos en Node.js, Express.js y MongoDB, además de definir los componentes de frontend desarrollados con Angular. Este diseño asegura que la plataforma sea coherente, fácil de mantener y escalable, permitiendo al usuario una experiencia fluida durante todo el proceso vocacional.

El sistema desarrollado sigue una arquitectura web full stack distribuida en tres capas principales: Frontend, Backend y Base de Datos, cada una cumpliendo un rol específico y comunicándose entre sí mediante peticiones HTTP.

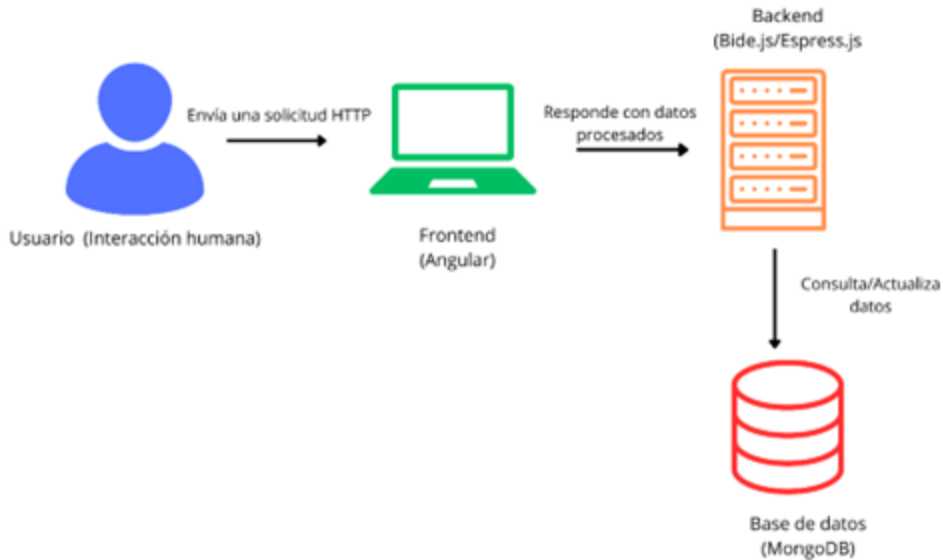


Figura 5.2- Representación gráfica del flujo de interacción entre los componentes principales del sistema a desarrollar

La figura anterior ilustra la interacción entre los componentes principales del sistema: Usuario, Frontend, Backend y la Base de Datos. Representa el flujo de datos y operaciones descritos anteriormente, desde la entrada del usuario hasta la generación de las recomendaciones vocacionales.

Leyenda:

- Usuario: Accede a la plataforma a través de un navegador web, interactuando con la interfaz del frontend enviando solicitudes (por ejemplo, para iniciar sesión o realizar el test vocacional).
- Frontend (Angular): Interfaz gráfica que permite al usuario registrarse, iniciar sesión, realizar el test vocacional y visualizar sus resultados. Toda la interacción se gestiona desde componentes Angular, que se comunican con el backend mediante servicios HTTP.
- Backend (Node.js + Express.js): Se encarga de procesar la lógica del sistema, como validar credenciales, registrar respuestas, generar el ranking de carreras y comunicarse con la base de datos. Expone una serie de Endpoints RESTful que el frontend consume.
- Base de Datos (MongoDB): Guarda toda la información del sistema: usuarios, preguntas, respuestas, palabras clave, carreras, universidades y recomendaciones generadas.

Este diseño modular permite una mayor escalabilidad, mantenibilidad y separación de responsabilidades. Además, garantiza una experiencia fluida y personalizada para el usuario en cada etapa del proceso vocacional

5.3 Diseño del Test vocacional

El test vocacional fue diseñado para evaluar de manera progresiva los intereses y habilidades de los usuarios. Este diseño garantiza que las recomendaciones finales sean altamente personalizadas. La estructura del test se divide en tres niveles:

Primer Nivel: Perfil Inicial del Usuario

Este nivel consta de preguntas simples diseñadas para identificar intereses generales del usuario. Las respuestas generan palabras clave que se integran al perfil del usuario y sirven como base para los siguientes niveles. Por ejemplo:

- Pregunta: "¿Te gusta resolver problemas lógicos?"
- Palabra clave asociada: "Analítico"

Segundo Nivel: Determinación de áreas de interés

A partir de las palabras clave obtenidas en el primer nivel, el sistema presenta preguntas orientadas a determinar las áreas temáticas con mayor afinidad para el usuario. Durante esta etapa, el sistema aplica un proceso de descarte dinámico:

- Si un área acumula seis respuestas negativas, se realiza una última pregunta confirmatoria, En caso de una respuesta negativa, el área es eliminada del análisis. Esto permite enfocar el test en las áreas más relevantes para el usuario.

Tercer Nivel: Afinidad con Carreras Específicas

En esta etapa, se presentan preguntas relacionadas con carreras específicas dentro de las áreas identificadas en el segundo nivel. Cada respuesta se evalúa con un sistema de puntaje:

- 1 : Baja afinidad
- 2 : Afinidad media
- 3 : Alta afinidad

Este nivel produce un ranking de carreras recomendado, priorizado según la afinidad acumulada.

5.4 Sistema de evaluación

El test emplea un sistema de evaluación diseñado para maximizar la precisión y minimizar la ambigüedad en las respuestas del usuario:

1. Respuestas Binarias ('Sí' y 'No'):

- Permiten evaluar rápidamente si el usuario tiene afinidad con una característica o preferencia específica.
- Si el usuario selecciona "Sí", se habilita una escala de puntaje.

2. Escala de Puntaje (1 a 3):

- Se utiliza para que el usuario exprese con mayor precisión su nivel de interés o afinidad.

Ejemplo:

- 1: Poco
- 2: Más o menos
- 3: Mucho

Este sistema asegura una diferenciación clara entre las respuestas, facilitando la priorización de las áreas y carreras recomendadas.

5.5 Beneficios del diseño

1. Mayor precisión con cada nivel: La estructura escalonada permite refinar las recomendaciones en cada nivel, partiendo de intereses generales hasta llegar a carreras específicas.
2. Personalización: La integración de palabras clave en el perfil del usuario asegura que las recomendaciones sean únicas y ajustadas a sus preferencias.
3. Flexibilidad: El sistema se adapta dinámicamente a las respuestas del usuario, ajustando las preguntas para profundizar en áreas de mayor afinidad.
4. Eficiencia: La combinación de respuestas binarias y puntajes numéricos permite obtener resultados precisos sin generar fatiga en el usuario.

5.6 Elaboración de la base de datos

MongoDB fue seleccionado como la base de datos principal para este proyecto debido a su capacidad de manejar datos no relacionales de manera eficiente, su flexibilidad para adaptarse a cambios estructurales y su alta escalabilidad, lo que permite un crecimiento sin interrupciones. Además, la facilidad de conexión y la compatibilidad con múltiples lenguajes de programación lo convierten en una elección ideal para aplicaciones dinámicas como este sistema de orientación vocacional.

Para el modelo de los datos, se diseñaron colecciones específicas que representan las principales entidades del sistema, asegurando una organización clara y una navegación eficiente. Las colecciones diseñadas son las siguientes:

1. Área: Almacena las áreas de interés (ej., "Ciencias Sociales", "Ingeniería y Tecnología").
2. Usuario: Contiene la información de los usuarios registrados, como nombre, correo, y palabras clave asociadas.
3. Carrera: Detalla las carreras disponibles, con datos como el nombre genérico, el área asociada y características adicionales.
4. Universidad: Lista de universidades incluidas en el sistema.
5. Universidad_Carrera: Define las relaciones entre universidades y carreras específicas que ofrecen.
6. Respuestas_Nivel2: Almacena las respuestas del segundo nivel del test vocacional.
7. Respuestas_Nivel3: Registra las respuestas del tercer nivel, incluyendo los puntajes asignados a cada carrera.
8. Nivel1_Preguntas: Contiene las preguntas diseñadas para el primer nivel del test.
9. Nivel2_Preguntas: Almacena las preguntas relacionadas con las áreas de interés en el segundo nivel.
10. Nivel3_Preguntas: Incluye las preguntas relacionadas con carreras específicas.
11. Palabras_Clave: Registro de palabras clave generadas y asociadas a usuarios o preguntas.
12. Formulario: Registro del formulario de opinión.

5.7 Flujo de interacción del usuario con el sistema

El sistema inicia con el proceso de registro e inicio de sesión del usuario, donde se validan datos como el correo electrónico y la contraseña para asegurar su autenticidad. Si los datos no cumplen con los requisitos establecidos, se notifica al usuario mediante mensajes de error, permitiendo realizar las correcciones necesarias. Una vez autenticado correctamente, el usuario puede acceder al test vocacional. Toda la información ingresada es almacenada en la base de datos, garantizando trazabilidad y persistencia, lo cual puede verificarse en la colección usuarios de MongoDB.

El test vocacional está estructurado en tres niveles progresivos, diseñados para afinar gradualmente las recomendaciones entregadas:

- Primer nivel: Exploración general de intereses: En esta fase inicial, el sistema presenta preguntas simples de tipo “Sí/No”, orientadas a detectar los intereses generales del usuario. Cada respuesta afirmativa genera una o más palabras clave que son agregadas al perfil del usuario, sentando la base para los siguientes niveles.
- Segundo nivel: Identificación de áreas temáticas: Con base en las palabras clave recopiladas, se presentan preguntas por área de conocimiento. Se asigna un puntaje según la afinidad demostrada por el usuario, y se realiza un proceso de descarte: si una misma área recibe seis respuestas negativas, se formula una última pregunta confirmatoria. De persistir la baja afinidad, el área es eliminada del análisis.
- Tercer nivel: Afinidad con carreras específicas: En esta etapa, se formulan preguntas relacionadas con carreras concretas dentro de las áreas seleccionadas. Las respuestas son evaluadas mediante una escala de puntaje (1 a 3), que refleja el nivel de afinidad del usuario con cada carrera. Finalizado el test, el sistema genera un ranking personalizado con las carreras que presentan mayor compatibilidad, priorizando aquellas con mayor puntuación. Este listado incluye detalles como el grado de afinidad, nivel de empleabilidad y las universidades que imparten dichas carreras.

5.8 Levantamiento de la aplicación web

Una vez definido el flujo completo de interacción del usuario con la plataforma, se procedió a levantar cada uno de los componentes tecnológicos necesarios para su funcionamiento. A continuación, se detalla la estructura y funcionamiento del backend y frontend. El diseño y desarrollo del sistema de orientación vocacional se basó en una arquitectura full stack que utiliza Angular para el frontend y Node.js con Express.js para el backend. Se eligió MongoDB como base de datos no relacional, permitiendo un modelo flexible y escalable para manejar los datos de usuarios, carreras y recomendaciones. A continuación, se detalla el levantamiento de cada componente del sistema.

5.8.1 Backend

El backend de este proyecto fue desarrollado utilizando Node.js con el framework Express.js, integrando una base de datos no relacional MongoDB para manejar la persistencia de datos. Este componente actúa como el núcleo lógico de la aplicación, gestionando las operaciones del lado del servidor y sirviendo como intermediario entre el frontend y la base de datos. Los objetivos que posee esta sección son las siguientes:

- Manejar la autenticación y registro del usuario.
- Gestionar las respuestas del test vocacional y procesar sus resultados.
- Generar recomendaciones de carreras basadas en las respuestas del usuario.
- Exponer los datos del perfil y los resultados de las recomendaciones al frontend mediante Endpoints API REST.

Estas son las tecnologías utilizadas para el desarrollo y funcionamiento del backend:

- Node.js: Plataforma para ejecutar el backend.
- Express.js: Framework utilizado para la estructura y manejo de las rutas de la API.
- MongoDB: Base de datos utilizada para almacenar la información de los usuarios, las preguntas, respuestas y la recomendación.
- Mongoose: Biblioteca para interactuar con MongoDB mediante modelos y esquemas.

El backend está estructurado en módulos, organizados por funcionalidades específicas. Esto facilita el mantenimiento y la escalabilidad del proyecto. Las principales carpetas y archivos son:

1. Login:
 - Maneja el registro de nuevos usuarios y la validación de credenciales.
 - Incluye las funciones registrarUsuario y validarUsuario.
2. Perfil:
 - Proporciona endpoints para obtener y actualizar el perfil del usuario.
 - Permite consultar datos como el área de interés y palabras clave asociadas.
3. PrimerNivel y SegundoNivel:
 - Procesan las preguntas y respuestas de los diferentes niveles del test vocacional.
 - Extraen palabras clave de las respuestas para analizarlas.
4. TercerNivel y Recomendación:
 - Calcula el top de carreras basado en las respuestas del usuario.
 - Consulta las universidades asociadas a las carreras recomendadas.

A continuación, se describen los módulos funcionales clave del backend y las operaciones principales que gestionan, cada uno expuesto mediante sus respectivos endpoints y ejemplos ilustrativos.

Autenticación y Registro

El backend permite validar usuarios existentes y registrar nuevos mediante endpoints dedicados:

- Endpoint: POST /api/registrar
 - Recibe los datos de registro (nombre, correo, contraseña).
 - Almacena los datos en la colección usuarios de MongoDB.
- Endpoint: GET /api/validar
 - Valida las credenciales (correo y contraseña) de los usuarios.
 - Devuelve un mensaje indicando si el usuario está registrado, junto con su userId.

```
_id: ObjectId('67f3f58eaa6ad7647a78868e')
NOMBRE : "Amaro Alonso Orellana Pino"
CORREO : "amaroorellana@estudianteseg.cl"
CONTRASENA : "amaro1402"
area : "Arquitectura y Construcción"
carrera : "Ingeniería Industrial"
__v : 0
```

Figura 5.3- Ejemplo de registro exitoso de usuario almacenado en MongoDB

La figura muestra el documento generado en la colección usuarios de MongoDB tras completar el proceso de registro, en esta se puede observar que se almacenaron correctamente los campos ingresados por el usuario, como nombre, correo y contraseña. Esta evidencia confirma que el sistema registra de manera efectiva la información del usuario, permitiendo su posterior autenticación y personalización del test vocacional.

Gestión del perfil del usuario

El backend expone un endpoint para obtener información del perfil del usuario:

- Endpoint: GET /api/perfil/:id
 - Busca en la base de datos al usuario por su ID y devuelve datos como su área de interés y carrera.
 - Maneja errores si el ID no es válido o si el usuario no existe.

```
Perfil encontrado: {
  nombre: 'Valentina Valdivia',
  correo: 'vvaldiviam@uft.edu',
  carrera: 'No defenido',
  area: 'No definido',
  palabrasClave: []
}
```

Figura 5.4- Resultado de búsqueda de usuario antes de iniciar el test

La figura 5.4 muestra el resultado de la consulta del perfil de un usuario recién registrado en la base de datos. En este estado inicial, los campos correspondientes a “carrera”, “área” y “palabrasClave” aún no han sido definidos, lo que indica que el usuario no ha completado el test

vocacional. Esta visualización permite comprobar que los datos personales se han almacenado correctamente y que el sistema está preparado para personalizar el perfil del usuario a medida que avanza por las etapas del test. Esta funcionalidad forma parte esencial del backend, ya que permite mantener un registro claro del progreso del usuario y facilita la generación de recomendaciones personalizadas una vez finalizado el proceso.

Procesamiento y gestión de las respuestas del test vocacional

El backend registra y procesa las respuestas del test vocacional en distintos niveles, permitiendo construir el perfil del usuario y generar recomendaciones personalizadas:

- **Primer Nivel:**
 - Recoge respuestas generales relacionadas con intereses personales.
 - Extrae palabras clave asociadas a las preguntas respondidas afirmativamente.
 - Estas palabras se almacenan en el perfil del usuario para usarse en niveles posteriores.
- **Segundo Nivel:**
 - Registra respuestas más específicas orientadas a determinar las áreas temáticas con mayor afinidad.
 - Aplica lógica de descarte si un área recibe múltiples respuestas negativas.
- **Tercer Nivel:**
 - Evalúa la afinidad del usuario con carreras específicas dentro de las áreas seleccionadas previamente.
 - Asigna puntajes a cada respuesta, que se acumulan para generar un ranking de recomendaciones.
- **Endpoint: POST /api/procesar-respuesta**
 - Este endpoint centraliza el procesamiento de las respuestas de todos los niveles.
 - Guarda las palabras clave, los puntajes obtenidos y prepara la información para el cálculo final del ranking de carreras.

Módulo de recomendación del sistema

El backend es responsable de generar un ranking personalizado de carreras para cada usuario, utilizando la información recopilada a lo largo del test vocacional. Este proceso combina los resultados obtenidos en los tres niveles del test, especialmente las palabras clave asociadas al perfil del usuario y las áreas de interés detectadas. A continuación, se describen los componentes principales del backend encargados de generar el ranking personalizado de carreras, detallando el endpoint utilizado y la lógica de recomendación aplicada:

- Endpoint GET/api/top-carreras/:usuarioId: Este endpoint recibe como parámetro el ID del usuario y devuelve una lista ordenada de las carreras más afines, incluyendo detalles como:
 - Nombre de la carrera recomendada.
 - Nivel de afinidad (puntaje total acumulado).
 - Universidades que imparten dicha carrera.

- Lógica de Recomendación

El ranking se construye mediante un algoritmo que:

- Recorre las palabras clave almacenadas en el perfil del usuario. En el perfil del usuario se almacenan varios metadatos, entre ellos: nombre, correo, carrera, área y palabras clave. De estos, únicamente el nombre y el correo contienen valores desde el momento del registro, ya que son datos obligatorios ingresados durante el proceso de creación de la cuenta, mientras que los otros se van agregando a medida que se va progresando en el test.
- Suma coincidencias y pondera puntajes en función del nivel de afinidad mostrado.
- Ordena los resultados de mayor a menor coincidencia.

Este enfoque permite entregar recomendaciones altamente personalizadas, alineadas tanto con los intereses expresados por el usuario como con su afinidad hacia determinadas áreas y carreras.

```
--- Recomendación Final: Top 3 carreras ---  
1. Carrera: Pedagogía en Matemáticas y/o Computación - Puntaje: 25  
2. Carrera: Arquitectura - Puntaje: 20  
3. Carrera: Pedagogía en Educación Básica - Puntaje: 20  
Carrera Pedagogía en Matemáticas y/o Computación descartada.  
No quedan más preguntas para las carreras.
```

Figura 5.5 - Recomendación final de carreras ordenadas por puntaje, salida generada con el top 3 de carreras recomendadas.

Como se puede observar en la figura, al terminar los niveles el sistema le otorga un ranking de carreras, y con ellas la afinidad que posee con cada carrera, de forma que el usuario pueda entender el orden del ranking.

Seguridad y manejo de errores

En esta sección se describe cómo el sistema garantiza la integridad y seguridad de los datos, además de cómo se manejan las situaciones de error para mantener la estabilidad y una experiencia adecuada para el usuario.

- Validación de datos: Antes de procesar cualquier información recibida desde el frontend, el sistema verifica que los datos cumplan con los criterios esperados. Por ejemplo, se valida que el identificador (id) del usuario sea correcto y exista en la base de datos MongoDB, evitando consultas inválidas o maliciosas que puedan comprometer la integridad del sistema.
- Manejo de errores: El backend implementa mecanismos para capturar excepciones mediante bloques try-catch, lo que permite interceptar errores durante la ejecución de las operaciones. Cuando ocurre un error, se envían respuestas claras y descriptivas al frontend, facilitando la identificación y resolución de problemas. Entre los errores más comunes se encuentran solicitudes mal formadas o referencias a datos inexistentes, los cuales se responden con códigos HTTP adecuados, como 400 (Bad Request), 404 (Not Found) o 500 (Internal Server Error).

```
Datos recibidos para validar: { CORREO: 'vvaldiviam@uft.edu', CONTRASENA: 'Holap' }  
Resultado de la consulta a MongoDB: null
```

Figura 5.6 - Resultado nulo de consulta a MongoDB por credenciales inválidas.

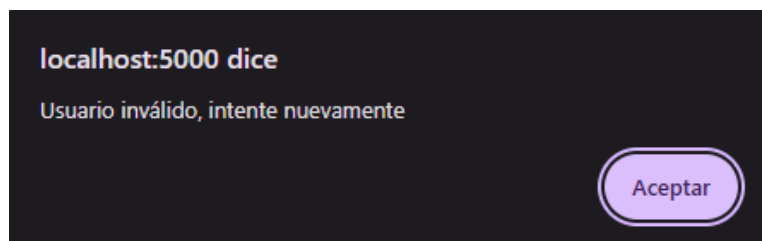


Figura 5.7 - Alerta de error por credenciales incorrectas en el inicio de sesión.

La Figura V.8 muestra un caso en el cual el sistema recibe credenciales que no coinciden con ningún usuario registrado en la base de datos de MongoDB. Como resultado, la consulta retorna 'null', lo que indica que no se encontró ningún usuario con esos datos. Esta verificación se realiza en el backend para validar la existencia del usuario antes de permitir el inicio de sesión.

Posteriormente, como se evidencia en la Figura V.9, el frontend reacciona mostrando un mensaje de alerta que indica: "Usuario inválido, intente nuevamente". Este comportamiento es parte del manejo de errores implementado en el sistema, que permite ofrecer retroalimentación clara al usuario sin comprometer la seguridad del sistema ni exponer detalles sensibles. Este flujo garantiza una experiencia de usuario fluida y segura, al tiempo que protege la integridad de la base de datos.

Endpoints implementados y flujo de datos

El backend del sistema cuenta con una serie de endpoints REST que permiten la comunicación entre el frontend (desarrollado en Angular) y la base de datos MongoDB, facilitando procesos como el registro de usuarios, autenticación, ejecución del test vocacional y generación de recomendaciones.

A continuación, se detallan los principales endpoints implementados:

Método	Ruta	Descripción
GET	/api/validar	Valida las credenciales del usuario.
POST	/api/registrar	Registra a un nuevo usuario.
GET	/api/perfil/:id	Obtiene el perfil del usuario por su ID.
POST	/api/procesar-respuesta	Procesa las respuestas del test vocacional.
GET	/api/top-carreras/usuario:id	Genera el ranking de carreras recomendadas para el usuario.

Tabla 5.3- Tabla de endpoints definidos para la interacción entre el frontend y el backend del sistema.

Estos endpoints están organizados de manera modular, lo cual permite mantener una arquitectura limpia, escalable y fácilmente extensible para futuras funcionalidades.

Flujo de interacción de los endpoints

Cada uno de estos endpoints cumple un rol clave en el ciclo de interacción del usuario con el sistema:

- **Inicio de sesión:** El usuario ingresa su correo y contraseña, que son enviados al backend mediante el endpoint `/api/validar`. Si los datos son válidos, se devuelve un mensaje junto con el `userId`, permitiendo la autenticación y acceso a funcionalidades personalizadas.
- **Ejecución del test vocacional:** El sistema presenta preguntas según el nivel en que se encuentre el usuario. Una vez respondidas, el frontend envía estas respuestas al backend usando el endpoint `/api/procesar-respuesta`. Allí se extraen las palabras clave y puntajes asociados, los cuales se almacenan en la base de datos.
- **Generación de recomendaciones:** Tras finalizar el test, el frontend solicita las carreras sugeridas mediante el endpoint `/api/top-carreras/:usuarioId`. El backend analiza las palabras clave acumuladas, los puntajes obtenidos y las áreas de interés para devolver un top de carreras personalizado.

Este diseño garantiza una experiencia de usuario fluida y una interacción eficiente entre los distintos componentes del sistema.

5.8.2 Frontend

El frontend del sistema fue desarrollado utilizando Angular, un framework robusto y moderno que permite crear aplicaciones web dinámicas, modulares y responsivas. Su arquitectura basada en componentes y el uso de TypeScript facilitan la escalabilidad, mantenibilidad y la detección temprana de errores en el desarrollo. Además, Angular ofrece una integración nativa con APIs RESTful, lo que permite una comunicación eficiente con el backend del sistema.

Desde el diseño inicial, se priorizó una experiencia de usuario fluida y adaptada a diferentes dispositivos. Para lograrlo, se emplearon tecnologías como Bootstrap y CSS responsivo, asegurando compatibilidad tanto en computadoras de escritorio como en dispositivos móviles.

La estructura del frontend se basa en una división clara entre componentes y servicios:

- Componentes principales:
 - LoginComponent: Gestiona el inicio de sesión de los usuarios y el envío de sus credenciales al backend.
 - ResgistreComponent: Permite a los nuevos usuarios registrarse mediante formularios validados antes de ser enviados.
 - ProfileComponent: Muestra el perfil del usuario con su nombre, área de interés, carrera sugerida y palabras clave obtenidas.
 - TestComponent: Contiene la lógica del test vocacional. Presenta las preguntas por niveles, gestiona las respuestas y las envía para su procesamiento.
 - RecomendacionComponent: Muestra el ranking de carreras sugeridas, junto con información relevante como empleabilidad y universidades.
- Servicios principales:
 - validarUsuarioService: Valida credenciales de inicio de sesión con el backend.
 - profileService: Solicita los datos del perfil del usuario.
 - recomendacionService: Recupera el listado de carreras recomendadas.
 - testService: Envía las respuestas del test vocacional para su análisis.

Esta arquitectura desacoplada facilita la reutilización de código, la escalabilidad del sistema y el mantenimiento a futuro. A continuación, se detalla el flujo completo de interacción del usuario con la plataforma:

1. Inicio de sesión o registro: El usuario puede registrarse o iniciar sesión mediante formularios validados. Si la autenticación es exitosa, el backend retorna un `userId` que se guarda en `localStorage` para mantener activa la sesión.
2. Acceso al perfil: Utilizando el `userId`, se recupera la información del perfil desde el backend y se muestra al usuario. Esta información incluye el nombre, correo, área de interés, carrera y palabras clave obtenidas.
3. Ejecución del test vocacional: El usuario responde preguntas en tres niveles progresivos. Las respuestas del primer nivel generan palabras clave; el segundo identifica áreas de afinidad; y el tercero evalúa carreras específicas con un sistema de puntaje del 1 al 3. Toda esta información es enviada y procesada por el backend.

4. Visualización de resultados: Al completar el test, el sistema genera un ranking personalizado de carreras sugeridas que se despliega en la interfaz. Este ranking incluye la afinidad calculada, empleabilidad y las universidades que imparten cada carrera.

Este enfoque modular y organizado garantiza que el sistema entregue una experiencia sólida, personalizada y amigable, adaptándose a distintos dispositivos y contextos educativos.

Diseño y experiencia de usuario

El desarrollo del frontend se realizó con Angular, siguiendo una arquitectura basada en componentes reutilizables para facilitar la escalabilidad, modularidad y mantenimiento del sistema. Cada componente representa una función específica de la plataforma: autenticación, visualización del perfil, ejecución del test vocacional y presentación de recomendaciones. Se empleó binding bidireccional para asegurar una sincronización constante entre el modelo y la vista, optimizando la interacción del usuario con los datos.

Para garantizar una experiencia fluida y multiplataforma, se aplicaron principios de diseño responsivo usando Bootstrap y CSS modernos, lo que permite que la aplicación se adapte correctamente a computadores, tablets y dispositivos móviles. El estado de la aplicación se gestiona mediante localStorage, lo cual permite mantener la sesión activa durante la navegación y personalizar dinámicamente la experiencia según el progreso del usuario.

Desde el punto de vista de diseño visual, se optó por una interfaz limpia y accesible, especialmente pensada para usuarios jóvenes. Se utilizó una paleta de colores suaves, tipografías modernas y elementos interactivos distribuidos estratégicamente, reforzando la identidad de la plataforma mediante un logotipo coherente con la estética global del proyecto.

El manejo de errores en el frontend está implementado a través de mensajes claros y contextualizados, que informan al usuario sobre errores de validación, credenciales inválidas o problemas en la conexión con el servidor. Además, se emplean indicadores visuales como animaciones de carga y estados vacíos para mejorar la comprensión del estado actual de cada componente.

A continuación, se presentan evidencias visuales que ilustran la experiencia del usuario durante el uso de la plataforma.

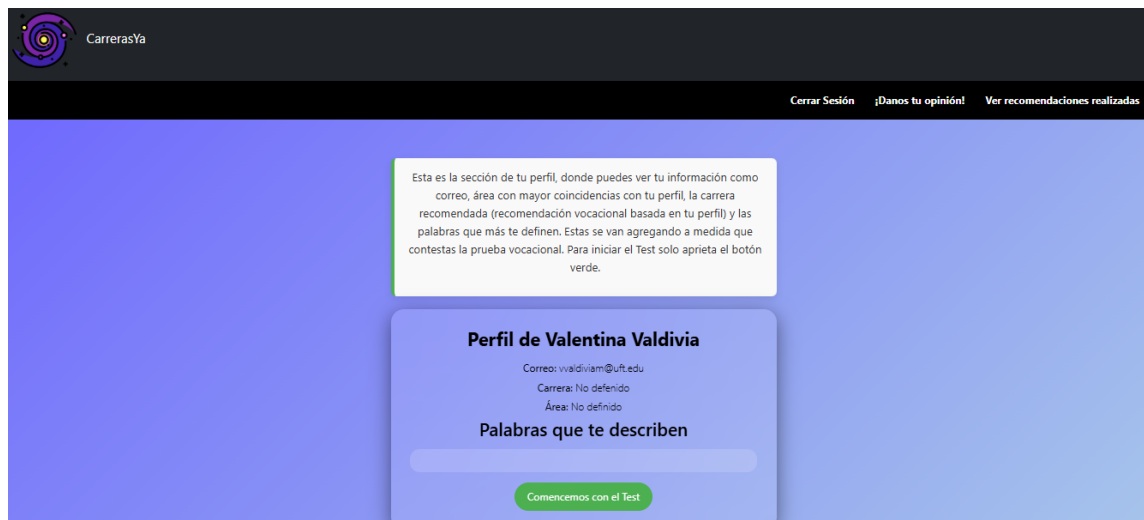


Figura 5.8 – Vista del perfil del usuario antes de realizar el test vocacional.

En esta imagen se visualiza el perfil del usuario luego de haber iniciado sesión en el sistema por primera vez. Se muestran datos como el nombre, correo, la carrera, el área general de interés y las palabras clave que describen al usuario, como se puede observar al no tener el test realizado el usuario inicia en los campos de carrera y área como “No definido”, y en las palabras que lo describen se encuentra vacío ya que estas se van incorporando a medida que se vaya completando el test.

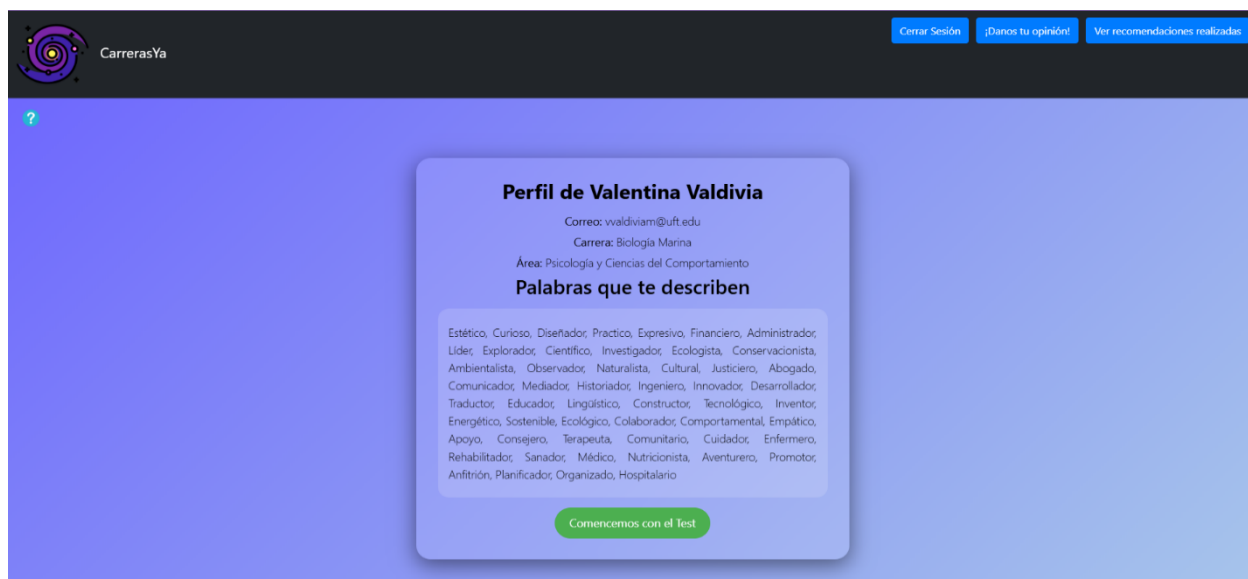


Figura 5.9 - Vista del perfil del usuario después de completar el test vocacional

En cambio, en esta imagen se visualiza el perfil del usuario luego de haber iniciado sesión en el sistema, ya habiendo realizado el test. Se muestran datos como el nombre, correo, la carrera sugerida, el área de interés , además de un listado de palabras clave que describen al usuario, generadas a partir de sus respuestas en el test. Esta sección es clave para el proceso de personalización de recomendaciones vocacionales, en especial las palabras claves. Si el usuario quiere rehacer el test, al momento de iniciarlo nuevamente los datos y toda la información que fue recolectada en el test anterior son eliminados, quedando el perfil como al inicio.

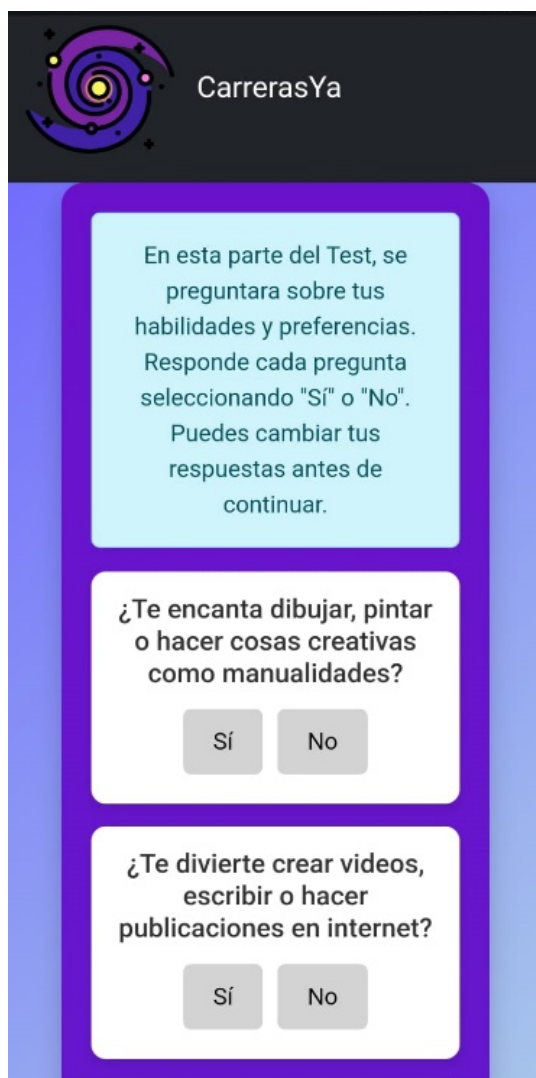


Figura 5.10- Visualización del test desde un dispositivo móvil.

La imagen muestra la interfaz móvil de la aplicación web durante la realización del test vocacional. En esta sección, el usuario responde preguntas relacionadas con sus habilidades e intereses, seleccionando entre las opciones “Sí” o “No”. Esta etapa corresponde al primer nivel del test, donde se recopilan las primeras palabras clave que luego serán utilizadas para construir el perfil del usuario. El hecho de que esta vista se haya capturado desde un dispositivo móvil demuestra que la aplicación está diseñada con un enfoque responsivo, asegurando su compatibilidad multiplataforma, lo que permite acceder a ella tanto desde celulares como desde computadores o tablets.

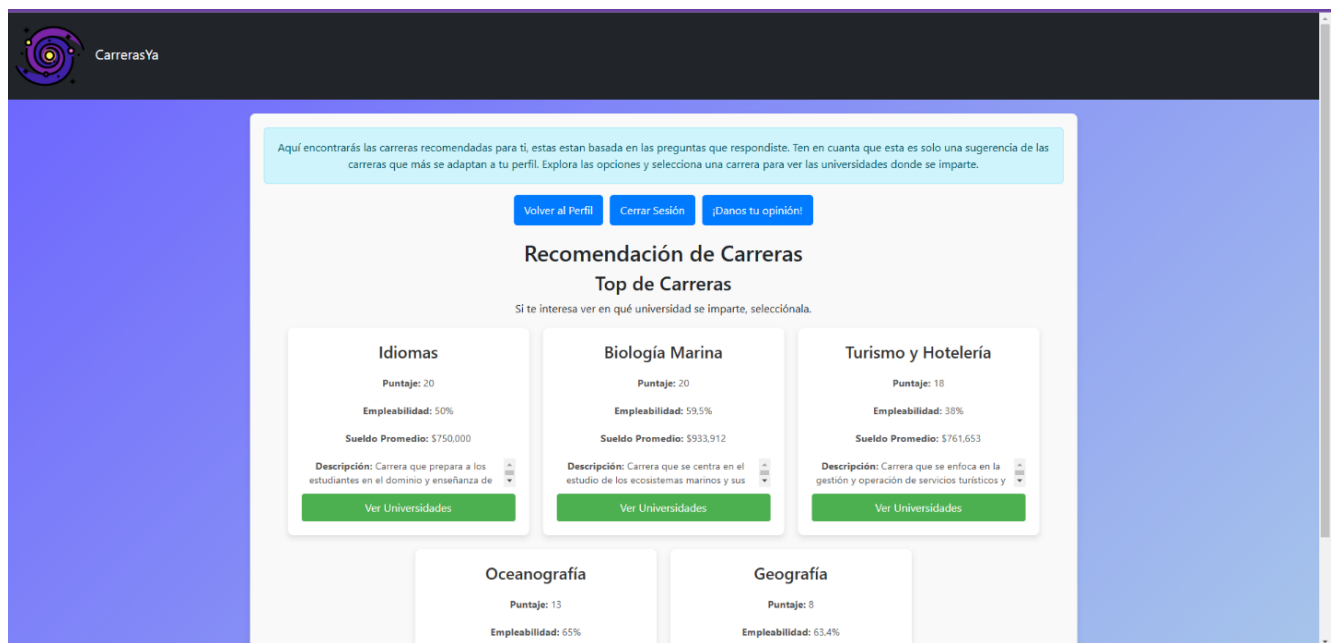


Figura 5.11- Pantalla de recomendación de carreras basada en los resultados del test.

Esta imagen presenta la pantalla final del sistema CarrerasYa, donde se despliegan las carreras recomendadas al usuario según sus respuestas en los tres niveles del test vocacional. El sistema genera un ranking personalizado basado en la afinidad entre las palabras clave del perfil del usuario y las características de cada carrera. Cada tarjeta incluye información relevante como:

- Puntaje obtenido.
- Nivel de empleabilidad.
- Sueldo promedio estimado.
- Breve descripción de la carrera.

- Botón de acceso a las universidades que imparten dicha carrera.

Este módulo permite al usuario explorar con mayor profundidad las opciones más adecuadas para su perfil, facilitando una toma de decisiones informada sobre su futuro académico y profesional.

La interfaz está diseñada de forma clara, visual y jerarquizada, destacando las opciones más relevantes y ofreciendo una navegación intuitiva para continuar investigando sobre cada carrera sugerida.

5.9 Evaluación y resultados

Con el objetivo de medir la efectividad, usabilidad y aceptación de la aplicación web CarrerasYa, se implementó un formulario de opinión dirigido a los usuarios que finalizaron el test vocacional. Esta herramienta está diseñada para recopilar retroalimentación directa, permitiendo evaluar si la plataforma cumple con sus objetivos y entrega recomendaciones valiosas, además de identificar oportunidades de mejora.



CarrerasYa

Formulario de Opinión

¿Qué te pareció el test?

Seleccione una opción

¿Consideras que te dio una buena recomendación?

Seleccione una opción

¿Recomendarías la página web a un amigo?

Seleccione una opción

¿Qué mejora podría tener?

Escribe tu opinión...

Enviar

Figura 5.12- Formulario de opinión para retroalimentación del usuario sobre el test.

La interfaz del formulario fue desarrollada con un diseño simple, claro e intuitivo. Las preguntas están formuladas de forma directa, lo que facilita su comprensión y respuesta, incluso para usuarios sin experiencia previa con herramientas digitales. Su presentación optimizada para distintos dispositivos también garantiza una experiencia multiplataforma fluida, lo que ha sido clave para obtener una alta tasa de respuesta. El formulario incluye preguntas clave como:

- **¿Qué te pareció el test?** : Evalúa la percepción del usuario sobre la claridad y relevancia de las preguntas.

Teniendo tres opciones como alternativas siendo ‘Malo’, ‘Más o menos’ y ‘Bueno’.

- ¿Consideras que te dio una buena recomendación?: Determina si las recomendaciones ofrecidas por el sistema se alinearon con las expectativas del usuario. Siendo las alternativas, 'Si' y 'No'.
- ¿Recomendarías la página web a un amigo?: Mide la satisfacción general del usuario y su disposición a recomendar la plataforma. Siendo las alternativas, 'Si' y 'No'.
- ¿Qué mejora podría tener?: Permite identificar posibles áreas de mejora, tanto en funcionalidad como en diseño. Acá el usuario no posee alternativas a seleccionar.

Para validar el funcionamiento del sistema en un entorno real, se realizaron pruebas piloto en el Chilean Eagles College, ubicado en la comuna de La Cisterna, Santiago de Chile. Esta institución es un colegio particular subvencionado que ofrece educación básica y media, con un enfoque humanista-científico orientado a desarrollar tanto las habilidades académicas como las competencias sociales y emocionales de sus estudiantes. Su proyecto educativo promueve una formación integral, fomentando el pensamiento crítico, la responsabilidad y el respeto por la diversidad.

No se realizaron pruebas preliminares en otros establecimientos debido a que los alumnos se encontraban en periodo de vacaciones. Se seleccionó este colegio por ser el más cercano y contar con un número adecuado de estudiantes para llevar a cabo la prueba piloto de manera efectiva. El Chilean Eagles College cuenta con una estructura educativa acotada, disponiendo únicamente de dos cursos de Cuarto Medio, denominados Cuarto Medio A y Cuarto Medio B.

La elección de este colegio para la realización de la prueba piloto también se debió a la relación previa con una la profesora supervisora del colegio, quien facilitó la coordinación y obtuvo los permisos necesarios con los profesores jefes de ambos cursos. La aplicación del test vocacional se programó durante el horario de consejo de curso, iniciando a las 11:15 horas y finalizando, como

máximo, a las 12:30 horas, lo que permitió una participación organizada y sin interferir con otras actividades académicas.

Debido a que la capacidad de la sala de computadores era limitada, sólo uno de los cursos podía acceder a ella simultáneamente. Por esta razón, se optó por administrar el test a ambos cursos en el mismo día y horario, pero distribuidos en dos jornadas distintas. Esta estrategia aseguró que todos los estudiantes pudieran realizar la prueba bajo condiciones adecuadas y con la supervisión necesaria, garantizando la calidad de la información recopilada y el correcto funcionamiento del sistema en un entorno real de uso.

Cabe destacar que los cursos participantes en la prueba piloto habían realizado previamente el Test de Holland en su clase de orientación, lo cual les proporcionó una experiencia de referencia para comparar los resultados. Además, la aplicación del test CarrerasYa fue guiada por profesores, quienes presentaron la herramienta como un apoyo inicial en el proceso vocacional, enfatizando que no entrega una verdad absoluta, sino que actúa como una guía para el autoconocimiento.

Sin embargo, no se recopilaron antecedentes adicionales sobre el perfil sociodemográfico de los participantes, tales como nivel socioeconómico, intereses vocacionales previos o experiencias educativas relevantes. En futuras versiones del estudio, se recomienda incorporar esta caracterización, así como el tipo de establecimiento, con el fin de enriquecer el análisis de los resultados y evaluar con mayor precisión la validez y aplicabilidad del sistema en contextos diversos del sistema escolar chileno.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir del formulario de opinión aplicado tras el uso de la plataforma. Estos resultados se dividen en dos tipos: cuantitativos, reflejados en gráficos que muestran la percepción general de los estudiantes, y cualitativos, representados por las sugerencias escritas que permiten identificar oportunidades específicas de mejora.

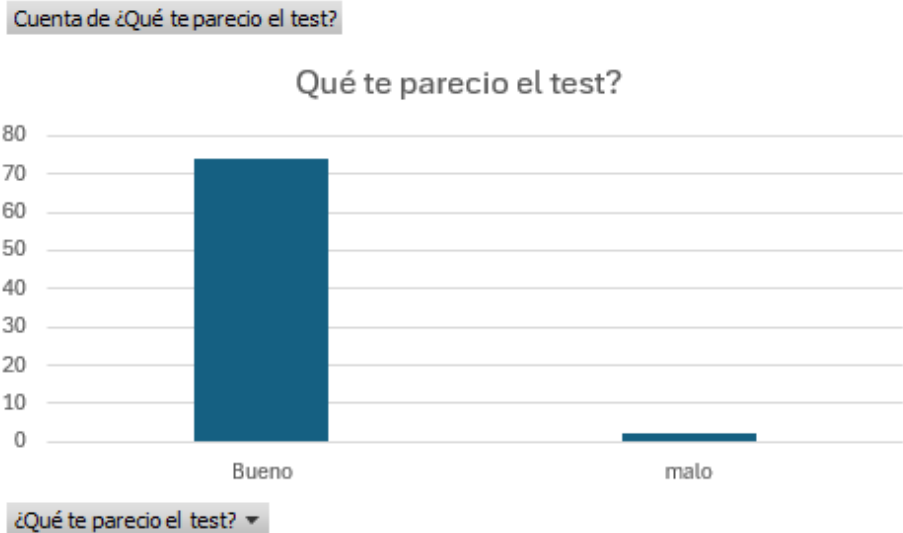


Figura 5.13- Resultados estadísticos de la pregunta n.º1: ¿Qué te pareció el test?

La primera pregunta del formulario fue: “¿Qué te pareció el test?”, por lo cual los 76 estudiantes encuestados, aproximadamente un 94% respondió que el test fue bueno, destacando la claridad en las preguntas, la facilidad de uso y la estructura progresiva del cuestionario. Solo un pequeño grupo expresó disconformidad, lo que sugiere que el test cumple con los objetivos de orientación inicial.

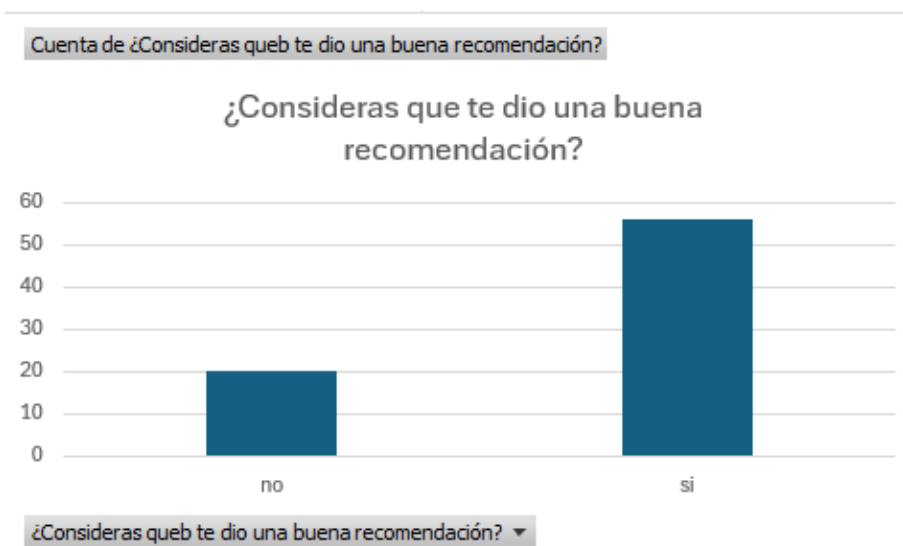


Figura 5.14 - Resultados estadísticos de la pregunta n.º2: ¿Consideras que te dio una buena recomendación?

Ante la pregunta “¿Consideras que te dio una buena recomendación?”, más del 65% de los estudiantes respondió afirmativamente, indicando que las sugerencias de carreras entregadas coincidían con sus intereses personales o expectativas.

Este resultado valida parcialmente el algoritmo de recomendación, aunque también refleja la necesidad de seguir refinando el sistema para mejorar la coincidencia entre perfiles y resultados, especialmente para estudiantes con intereses más específicos o poco comunes.

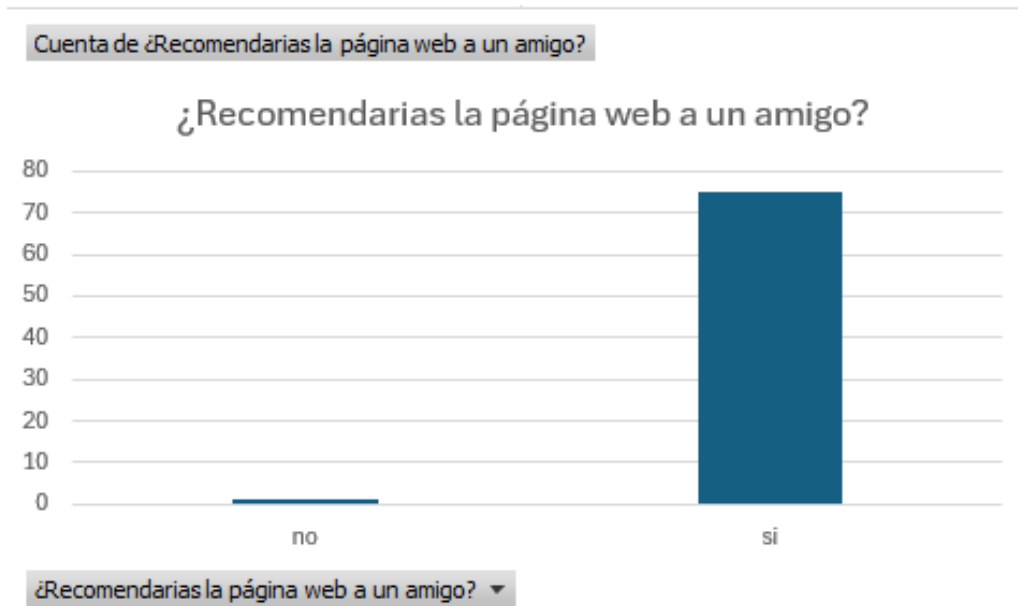


Figura 5.15 - Resultados estadísticos de la pregunta n.º3: ¿Recomendarías la página web a un amigo?

En cuanto a la tercera pregunta “¿Recomendarías la página web a un amigo?”, el 92% de los usuarios afirmó que sí, lo que refleja no solo conformidad con los resultados, sino también una experiencia positiva con la plataforma en general, tanto en diseño como en navegación.

Además de las preguntas cerradas del formulario, se incluyó un campo abierto titulado “¿Qué mejora podría tener?”, el cual permitió a los estudiantes expresar con mayor libertad su experiencia con la plataforma. Se recibieron un total de 76 respuestas, algunas de las cuales fueron repetidas o muy similares, por lo que se realizó un proceso de depuración y agrupación para identificar los puntos más recurrentes.

¿Qué mejora podría tener?
Que sea más dinámico.
Hacer un filtro de preguntas por fase más centrado.
Podría ser más corto, pero está bueno el contenido.
Lo que se podría mejorar sería la velocidad de las preguntas.
Tal vez agregar de cuánto puntaje se necesita para poder ingresar al estudio de la carrera y nada más, pero es demasiado útil esta página para aquellas personas que no saben qué estudiar aún.
Que las preguntas sean más específicas.
Hay que mejorar unos errores de la página solamente, y las preguntas se repiten, fuera de eso todo bueno.
No mejoraría nada, está perfecto.
Me encanta la página web, está muy buena diseñada, es interactiva y llamativa. No me aparecieron muchas preguntas de lo que quiero estudiar y como ingeniería en informática, aparecieron en muchas preguntas en el ámbito derecho, psicología, pedagogía y veterinaria. Siento que faltan preguntas de interés informático, pero fuera de todo eso está perfecto. Muy buena página y puede guiar a alguien para poder escoger lo que quiere para su futuro. En mi caso me gusta la informática y siento (a mi opinión) que hacen falta más preguntas sobre eso. Diseñar páginas web, programar, crear videojuegos, la tecnología y cosas así, pero está perfecto. Muchas gracias por esta página :). Atentamente Maximiliano Huerta.
En mejorar el bug de la página.
En parchear la parte de mi carrera.
No sé.
Que sea un poco más exacto y rápido.
Yo encuentro que está bueno.
La verdad nada más que desear.
Por mi opinión no necesita ningún cambio.
La página es muy buena, pero yo mejoraría la variedad de preguntas ya que muchas de las preguntas eran muy parecidas o iguales pero te da un resultado bastante acertado.
Que no se tan lento, pero fuera de eso me gustó mucho las preguntas y el resultado que me dio.
Considero que podría mejorar en la fluidez de las preguntas, pero por lo demás la página es muy útil.
Por mi opinión no necesita ningún cambio.
Mejorar la variabilidad de las preguntas y formular de manera más específicas las preguntas y sus resultados. Intentar tener más amplitud en la variable de estas para así llegar a un resultado más específico y adaptado a la persona.
Podría hacer preguntas del área artístico o humanista, como la música o eso. Además, me interesaba la medicina, pero más relacionado con niños, específicamente obstetricia, y nunca mencionó nada relacionado con eso. Fuera de todo creo que está súper buena la página y tiene mucha variedad de carreras y universidades.
No le encuentro nada perjudicial para la recomendación de mi carrera, está bueno.
Mejora en la carga del perfil 3.
Ni una porque encontré que estaba muy completo el formulario y me ayudó.
Considero que estuvo muy bueno ya que si achuntó a lo que yo quería y buscaba felicitaciones.
Dar más opciones de respuestas.
La rapidez de las preguntas, quizá quitar la cantidad de preguntas para que el test sea más rápido.

Nada me gustó porque daba muchas preguntas de áreas diferentes, y me dio lo que quería y así también ayudó a personas a ver qué les gusta y qué podrían estudiar.
Demasiadas preguntas repetidas.
En la sección 3 (y un poco en la 2) aparecen las mismas preguntas, a veces reformuladas o directamente iguales, me encontré diciendo que no a la misma pregunta unas 4 veces, varias veces. A pesar de eso, siento que las recomendaciones fueron bastante buenas, aunque no encuentro la conexión entre los resultados (por ej. física) con las cosas que respondió en la parte 1 y 2 (mayormente cosas de programación o informática).
A la forma de formular las preguntas y algunos resultados.
Nada, todo está bueno solo que uno tiene que ser más cuidadoso con seleccionar una casilla.
La velocidad de la página.
Muy focalizado en preguntas sobre carreras, esas preguntas que respondía, por ejemplo, aprender a tratar enfermedades ponía sí porque me gustaría aprender y ser multifuncional pero mi objetivo y carrera es marketing, negocios, inversiones, empresas, etc. Nunca en pensado ni gustado medicina o alguna carrera similar solo dinero y aprender de la mente humana para implementar y ser mejor entender manipular la mente humana, controlar y mover masas, captar mentiras y ser un ser más fuerte mentalmente y sobresaliente en la multitud sin destacar tanto ni manejarme en todo para todo, nadie sabe lo que nos depara el futuro. Gracias buenas tardes.
La mejora que podría tener es la velocidad.
Lo único malo que tiene es que las preguntas se repiten, en la sección 2 y 3 hubo preguntas que se repitieron de 2 a 5 veces, estas a veces se reformulaban, pero en esencia era lo mismo y en su mayoría son las mismas preguntas textuales.
Algunas mejoras que podrían tener la página sería que las preguntas no sean tan repetitivas y tengan más diversidad a la hora de preguntar.
Mejores en el tipo de preguntas o preguntar sobre un área en específico.
Que sea más rápido en generar las preguntas y que no se repitan tanto.
La decoración y fondo.

Tabla 5.4 - Tabla de resumen de respuestas textuales a la pregunta n.º4 sobre mejoras al sistema.

Entre las observaciones más frecuentes se destaca la necesidad de:

- Mejorar la velocidad y fluidez del test, reduciendo tiempos de espera y haciéndolo más ágil.
- Evitar preguntas repetidas, especialmente entre los niveles 2 y 3, ya que varios usuarios percibieron una reiteración innecesaria de contenidos.
- Incluir preguntas más específicas orientadas a áreas que fueron poco abordadas, como informática, marketing, obstetricia o música.
- Ofrecer mayor variedad y amplitud en las opciones de respuesta y adaptar mejor las preguntas al perfil del usuario según sus elecciones anteriores.

Algunos comentarios también destacaron aspectos positivos, como lo intuitiva, útil y bien diseñada que resultó la plataforma para guiar en la elección vocacional.

Estas sugerencias reflejan una alta participación del estudiantado en la experiencia, lo que evidencia interés y compromiso con el proceso, además de ofrecer una valiosa fuente de retroalimentación para futuras mejoras.

En este capítulo se expuso el proceso detallado de desarrollo de la plataforma, abarcando desde la investigación inicial y diseño del sistema, hasta la implementación del backend y frontend, y la evaluación de resultados mediante pruebas piloto. Se describieron las tecnologías empleadas, la estructura del sistema y la interacción con el usuario.

La experiencia obtenida durante la realización de las pruebas fue positiva; la forma en que se organizaron y ejecutaron permitió recopilar información valiosa tanto de los resultados del test como de las sugerencias proporcionadas por los estudiantes. Sin embargo, hubiera sido deseable contar con un mayor tiempo para la aplicación del test, ya que algunos alumnos se tomaron su tiempo para responder y otros debieron apresurarse para completarlo dentro del horario asignado.

Considero que el sistema desarrollado representa una base sólida para un proyecto de mayor envergadura. En un futuro, se podría avanzar hacia la creación de una plataforma mejorada, que ofrezca recomendaciones más precisas y personalizadas, y que idealmente esté disponible de forma gratuita o integrada en instituciones educativas interesadas en potenciar la orientación vocacional de sus estudiantes.

El siguiente capítulo presentará las conclusiones derivadas del proyecto, analizando el cumplimiento de objetivos, resultados obtenidos y posibles mejoras futuras.

6 CONCLUSIONES

La realización de este proyecto permitió demostrar que el uso de tecnologías modernas puede ser una herramienta altamente efectiva para los procesos de orientación vocacional en estudiantes de enseñanza media. A través del desarrollo e implementación de la plataforma web CarrerasYa, se logró cumplir con el objetivo general de ofrecer una solución que oriente y facilite la elección de carrera profesional, considerando los intereses personales de cada usuario mediante una experiencia personalizada y accesible.

En cuanto a los objetivos específicos, todos fueron alcanzados de manera satisfactoria. Se recopiló información actualizada sobre carreras universitarias en Chile, incorporando datos relevantes como empleabilidad, promedio salarial y universidades asociadas. Se diseñó un test vocacional estructurado en tres niveles que permitió identificar los intereses, habilidades y aspiraciones de los usuarios. Se construyó una base de datos funcional utilizando MongoDB, integrando colecciones para usuarios, carreras, respuestas y palabras clave. Además, se desarrolló un backend con Node.js que incluyó módulos de autenticación, procesamiento de respuestas y generación de recomendaciones personalizadas, y se implementó una interfaz web interactiva con Angular, adaptada a dispositivos móviles y de escritorio. Finalmente, se realizaron pruebas de funcionalidad y usabilidad en un entorno educativo real que confirmaron el correcto funcionamiento del sistema.

Durante la validación del sistema en el Chilean Eagles College, con la participación de 76 estudiantes de cuarto medio, se obtuvo una recepción positiva. El 94% de los usuarios valoró favorablemente la claridad del test, y un 76% consideró que la recomendación entregada coincidía con sus intereses, lo que refuerza la utilidad de la herramienta en contextos reales. La experiencia en terreno permitió identificar oportunidades de mejora, tales como la necesidad de diversificar y especializar las preguntas, evitar repeticiones y optimizar la fluidez de navegación. Estas sugerencias proporcionan una base sólida para futuras iteraciones del sistema.

Desde el punto de vista técnico, el uso de tecnologías como Angular, Node.js y MongoDB facilitó el desarrollo de una plataforma moderna, escalable y con capacidad de evolución. Si bien

el sistema mostró un rendimiento estable, se detectaron aspectos a optimizar, particularmente en la carga dinámica de preguntas y la gestión del flujo de usuario durante el test.

No obstante, existen pendientes importantes que deben ser abordados en futuras versiones. El tiempo limitado para la aplicación del test durante la prueba piloto provocó que algunos estudiantes debieran apresurarse, lo cual podría influir en la calidad de las respuestas y la precisión de las recomendaciones. Además, la muestra restringida a dos cursos de un solo colegio limita la posibilidad de generalizar los resultados a contextos más amplios y diversos. Por lo tanto, se recomienda realizar pruebas en otras instituciones y con muestras más heterogéneas para validar la robustez del sistema.

En cuanto al trabajo a futuro, CarrerasYa puede constituir la base para el desarrollo de un sistema de orientación vocacional más avanzado, que incorpore algoritmos de recomendación más precisos y adaptativos. Se visualiza también la oportunidad de ampliar el repertorio de preguntas para cubrir un espectro más amplio de intereses vocacionales y perfiles de usuario. Asimismo, se plantea la posibilidad de ofrecer la plataforma de forma gratuita o en colaboración con instituciones educativas, promoviendo un acceso más equitativo a herramientas tecnológicas que apoyen la toma de decisiones académicas y profesionales.

En síntesis, este proyecto no solo cumplió con los objetivos propuestos, sino que también demostró su aplicabilidad y pertinencia en contextos reales, entregando una herramienta valiosa para estudiantes que enfrentan uno de los desafíos más importantes en su trayectoria: decidir su futuro académico y profesional de manera informada.

7 GLOSARIO

1. Angular: Framework de desarrollo frontend basado en TypeScript que permite crear aplicaciones web dinámicas, escalables y mantenibles mediante una arquitectura modular basada en componentes.
2. API REST: Interfaz de programación que utiliza el protocolo HTTP para intercambiar datos entre aplicaciones, siguiendo principios de arquitectura RESTful.
3. Autenticación: Proceso que verifica la identidad de un usuario mediante credenciales, como nombre de usuario y contraseña, antes de otorgar acceso a una aplicación.
4. Backend: Parte del sistema que gestiona la lógica de negocio, procesa solicitudes del cliente y administra la interacción con la base de datos.
5. Binding bidireccional: Característica de frameworks como Angular que permite sincronizar automáticamente el modelo de datos y la vista, reduciendo la necesidad de manipulación directa del DOM.
6. Base de datos NoSQL: Sistema de almacenamiento de datos que no utiliza un esquema relacional tradicional, sino estructuras como documentos o claves-valor. MongoDB es un ejemplo común.
7. Bootstrap: Biblioteca CSS que facilita la creación de diseños responsivos con componentes predefinidos como botones, formularios y grids.
8. CSS (Cascading Style Sheets): Lenguaje de estilos utilizado para definir la presentación visual de documentos HTML, como colores, fuentes y diseños responsivos.
9. Diseño responsivo: Técnica que adapta el diseño de una aplicación web a diferentes tamaños de pantalla y dispositivos, asegurando accesibilidad universal.
10. Endpoint: URL específica de una API que define un recurso o acción, como la validación de usuarios o la obtención de datos de perfil.
11. Frontend: Parte visible de una aplicación que interactúa directamente con el usuario, diseñada para ofrecer una experiencia intuitiva y agradable.
12. JSON (JavaScript Object Notation): Formato ligero de intercambio de datos basado en texto que es fácil de leer y escribir para los humanos y de interpretar para las máquinas.
13. MongoDB: Base de datos NoSQL orientada a documentos, utilizada para almacenar información en formato JSON y manejar grandes volúmenes de datos de forma escalable.

14. Node.js: Entorno de ejecución para JavaScript en el lado del servidor, que permite construir aplicaciones rápidas y escalables gracias a su modelo de eventos no bloqueantes.
15. Palabras clave: Términos asociados a intereses y habilidades del usuario, generados a partir de las respuestas del test vocacional, y utilizados para personalizar recomendaciones.
16. Recomendación personalizada: Proceso mediante el cual un sistema analiza datos del usuario para ofrecer sugerencias específicas adaptadas a sus preferencias y necesidades.
17. Retroalimentación: Opinión proporcionada por los usuarios sobre su experiencia con la aplicación, utilizada para identificar fortalezas y áreas de mejora.
18. Seguridad de datos: Conjunto de medidas para proteger la información almacenada en un sistema contra accesos no autorizados o pérdidas.
19. SPA (Single Page Application): Aplicación web en la que toda la navegación ocurre dentro de una sola página, lo que mejora la velocidad y experiencia del usuario.
20. Test vocacional: Evaluación diseñada para identificar los intereses, aptitudes y habilidades del usuario, con el objetivo de recomendar áreas de estudio o carreras específicas.
21. TypeScript: Lenguaje de programación que extiende JavaScript añadiendo tipado estático, lo que facilita la detección de errores y mejora la calidad del código. (“TypeScript Avanzado: Mejora tu Código JavaScript con Tipado Fuerte”)
22. UI (User Interface): Interfaz de usuario, parte gráfica de la aplicación que permite al usuario interactuar con sus funcionalidades.
23. UX (User Experience): Experiencia del usuario al interactuar con la aplicación, enfocada en ofrecer facilidad de uso, accesibilidad y satisfacción general.
24. Wireframe: Representación visual básica de la estructura de una página web o aplicación, utilizada para planificar su diseño antes del desarrollo.
25. Zonas de interés: Áreas temáticas identificadas en el test vocacional que reflejan afinidades del usuario con campos profesionales específicos.

8 LISTA DE ABREVIATURAS

1. API: Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones).
2. CSS: Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).
3. GET: Método HTTP utilizado para recuperar datos de un servidor.
4. HTTP: HyperText Transfer Protocol (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).
5. HTTPS: HyperText Transfer Protocol Secure
6. ID: Identificador único de usuario o entidad.
7. JSON: JavaScript Object Notation (Notación de Objetos de JavaScript).
8. NoSQL: Not Only SQL (Bases de datos no relacionales).
9. POST: Método HTTP utilizado para enviar datos a un servidor.
10. REST: Representational State Transfer (Transferencia de Estado Representacional).
11. SPA: Single Page Application (Aplicación de Página Única).
12. UI: User Interface (Interfaz de Usuario).
13. UX: User Experience (Experiencia del Usuario).

9 BIBLIOGRAFIA

- Afranio Mendes, C., Campbell Esquivel, J. C., & Porto Gilioli, R. d. (2005). *La educación superior en Chile*. Fundamentos en Humanidades, Universidad Nacional de San Luis.
- Alcaraz Corona, S. (2016). Sistema de recomendación vocacional en línea.
- Amay Burguan, D. K., & Quevedo Rojas, X. d. (2013). *Aplicación web basada en sistemas expertos, que coadyude a la orientación vocacional profesional, de los estudiantes del tercer año de bachillerato de la unidad educativa calasanz*. Loja, Ecuador.
- Arroyane, M. R., Estrada, A. F., & Cañizares, R. (2016). Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras [Recommendation models for vocational orientation based on computing with words]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 80-92.
- As.com. (23 de 03 de 2024). *Revelan las carreras universitarias con mayor empleo en Chile*. Obtenido de Diario AS - Diario online de deportes: <https://chile.as.com/actualidad/revelan-las-carreras-universitarias-con-mayor-empleo-en-chile-n/>
- Blog Educaway. (s.f.). *¿Qué es la orientación vocacional y para qué sirve?* Obtenido de Educaway: <https://educoway.com/que-es-la-orientacion-vocacional-y-para-que-sirve/>
- Cales, red de salud mental. (s.f.). *Cales, red de salud mental*. Obtenido de Factores que influyen en el proceso de orientación vocacional.
- Charnelli, M. E. (2019). Sistemas recomendadores aplicados en Educación.
- Educoway. (s.f.). *¿Qué es la orientación vocacional y para qué sirve?* Obtenido de Blog Educaway: <https://educoway.com/que-es-la-orientacion-vocacional-y-para-que-sirve/>
- Escuela británica de artes creativas y tecnología. (s.f.). *¿Qué es la normalización de bases de datos y cómo hacerla?* Obtenido de Escuela británica de artes creativas y tecnología: <https://ebac.mx/blog/normalizacion-de-bases-de-datos>
- Euroinnova. (s.f.). *Aprende con Euroinnova qué es un test de orientación vocacional*. Obtenido de Euroinnova, Internation online education: <https://www.euroinnova.cl/blog/que-es-un-test-de-orientacion-vocacional>
- Euroinnova. (s.f.). *Factores sociales en la eleccion de profesion*. Obtenido de Euroinnova: <https://www.euroinnova.com/blog/factores-sociales-en-la-eleccion-de-profesion>
- Freep!k. (s.f.). *Freep!k*. Obtenido de https://www.freepik.es/icono/galaxia_1146265

- Hortura Lòpez, Y. S. (2023). Diseño e implementación de un sistema de recomendación de estudios universitarios .
- Lear Statistics Easy. (s.f.). *¿Qué es: Sistema de recomendación?* Obtenido de Lear Statistics Easy.
- Ministerio de Educación. (s.f.). *Beneficios estudiantiles* . Obtenido de Portal beneficios estudiantiles Enseñanza Superior:
<https://portal.beneficiosestudiantiles.cl/gratuidad#:~:text=La%20gratuidad%202024%20i ncluye%20el, costos%20adicionales%20a%20los%20aranceles.>
- Naciones Unidas. (s.f.). *Educación superior*. Obtenido de Naciones Unidas:
<https://un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/educaci%C3%B3n-superior#:~:text=La%20educaci%C3%B3n%20superior%20permite%20a, sus%20comuni dades%20y%20del%20mundo.>
- OpenWebinars. (s.f.). *Que es SQL (Structured Query Language)*. Obtenido de OpenWebinars:
<https://openwebinars.net/blog/que-es-sql/>
- OrientaTest. (s.f.). *¿Son efectivos los test de orientación vocacional?* Obtenido de OrientaTest:
<https://orientatest.com/blog/son-efectivos-los-test-de-orientacion-vocacional/>
- Oscar. (Abril de 2018). *¿Qué es MongoDB y por qué debería usarlo?* Obtenido de CODE HOVEN.
- Pinichet Guarda, I. (30 de Diciembre de 2020). *¿Sabías que del 100% de estudiantes de pregrado en Chile, un 30,6% tiende a desertar durante el 1er año, principalmente por motivos vocacionales?* Obtenido de LinkedIn: <https://www.linkedin.com/pulse/sab%C3%ADas-que-del-100-de-estudiantes-pregrado-en-chile-pinochet-guarda/>
- Psicólogos Córdoba. (s.f.). *¿Cuáles son los test de orientación vacional mas usados?* Obtenido de Psicólogos Córdoba: <https://psicologoscordoba.org/test-orientacion-vocacional-mas-usados/>
- Psicosmart. (s.f.). *Comparación de métodos tradicionales y digitales en la orientación vocacional: eficacia y aceptación entre jóvenes*. Obtenido de PsicoSmart: <https://psico-smart.com/articulos/articulo-comparacion-de-metodos-tradicionales-y-digitales-en-la-orientacion-vocacional-eficacia-y-aceptacion-entre-jovenes-170787>
- Subsecretaría de Telecomunicaciones (SUBTEL). (2023). *Informe de conectividad digital en Chile*. Santiago, Chile.
- Tapia Castillo, J. (2009). Sistema experto para el apoyo del proceso de orientación vocacional para las carreras de ingeniería en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Toala Ponce, S. R., Galván Gracia, N. S., García Arroyo, H., & Manchay Orbea, J. C. (Enero de 2024). *La influencia de factores socioeconómicos en la elección de carreras universitarias en la Universidad Técnica “Luis Vargas Torres” de Esmeraldas, Ecuador*. Obtenido de ResearchGate:

https://www.researchgate.net/publication/377288115_La_influencia_de_factores_socioeconomicos_en_la_eleccion_de_carreras_universitarias_en_la_Universidad_Tecnica_Luis_Vargas_Torres_de_Esmeraldas_Ecuador

Vocacional, T. (3 de Agosto de 2020). *Test Vocacional*. Obtenido de ¿Qué es un Test Vocacional?: <https://testvocacional.app/blog/que-es-un-test-vocacional>

Zambrano Vizcaino, Y. P., Osorio Salcedo, V., & Barbosa Gutierrez, V. M. (2023). *Desarrollo de una aplicación web para la orientación vocacional y promoción de carreras STEM implementando técnicas de Data Mining*. Barranquilla, Colombia.