UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Ingeniería@ Computación e Informática

Avance 1:

"Sistema de Gestión y Seguimiento de Proyectos y Trabajos de Investigación para la Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile"

Alumno: Leandro Molina Ferreira
Fabián Orellana Orellana

Empresa: Facultad de Odontología - Universidad de Chile

Asignatura: Proyecto IV

Profesor: Diego Aracena Pizarro

20 DE OCTUBRE - 2025
ARICA - CHILE

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN..... 5
II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... 6
2.1. CONTEXTO..... 6
2.2. PROBLEMA..... 6
2.3. SOLUCIÓN..... 6
III. OBJETIVOS..... 7
3.1. OBJETIVO GENERAL..... 7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 7
3.3. ALCANCE..... 7
IV. REQUISITOS DEL SISTEMA..... 8
4.1. REQUISITOS DE ALTO NIVEL..... 8
4.2. REQUISITOS FUNCIONALES..... 8
4.3. REQUISITOS NO FUNCIONALES..... 10
V. PLANIFICACIÓN..... 11
5.1. CARTA GANTT..... 11
5.2. HERRAMIENTAS..... 11
VI. DISEÑO DEL SISTEMA..... 13
6.1. DIAGRAMA DE CONTEXTO..... 13
6.2. SUBSISTEMAS IDENTIFICADOS..... 13
6.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO..... 14
6.4. DIAGRAMA BPMN..... 16
6.4.1. INGRESAR PROYECTO..... 16
6.4.2. REVISAR PROYECTO..... 17
6.5. DISEÑO DE INTERFAZ..... 18
VII. CONCLUSIÓN..... 26
VIII. REFERENCIAS..... 27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Carta Gantt....11
Figura 2. Diagrama de Contexto....13
Figura 3. Diagrama de Subsistemas....14
Figura 4. Diagrama de Casos de Uso General....15
Figura 5. BPM Ingresar Proyecto....16
Figura 6. BPM Revisar Proyecto....17
Figura 7. Vista “Inicio de sesión”....18
Figura 8. Vista “Recuperar contraseña”....18
Figura 9. Vista “Notificaciones”....19
Figura 10. Vista “Mis investigaciones”....19
Figura 11. Vista “Registrar nueva investigación”....20
Figura 12. Vista “Detalles de la investigación”....21
Figura 13. Vista “Solicitudes de asignación pendientes”....22
Figura 14. Vista “Investigaciones asignadas para evaluación”....22
Figura 15. Vista “Formulario de evaluación de investigación”....23
Figura 16. Vista “Gestión de usuarios”....24
Figura 17. Vista “Gestión de investigaciones”....24
Figura 18. Vista “Panel de reportes”....25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos de Alto Nivel....8
Tabla 2. Descripción de priorización.... 8
Tabla 3. Requisitos Funcionales.... 9
Tabla 4. Requisitos No Funcionales....10

I. INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos y trabajos de investigación en la Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología se basa actualmente en un proceso manual que depende del correo electrónico para su funcionamiento. Esta metodología ha demostrado ser ineficiente, ya que provoca una dispersión de documentos, una falta de control sobre las etapas del proceso y un alto riesgo de retrasos o pérdida de información.

Con el fin de abordar esta problemática, se propone el desarrollo de un sistema destinado a la gestión y seguimiento de proyectos y trabajos de investigación, cuyo objetivo principal es centralizar la información y optimizar la eficiencia del proceso, reduciendo los errores administrativos y mejorando el control en cada etapa.

Este informe corresponde al primer avance del proyecto, en el cual se establecen sus bases conceptuales y técnicas. En las secciones siguientes se presenta la definición del problema y sus alcances, los objetivos generales y específicos, los requisitos funcionales y no funcionales que guiarán el desarrollo, además de la planificación temporal representada mediante una Carta Gantt y los artefactos de diseño iniciales, tales como el diagrama de contexto, casos de uso, modelamiento de procesos (BPM) y los prototipos de interfaz.

II. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

2.1. CONTEXTO

En la Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, los estudiantes de pregrado deben desarrollar proyectos y trabajos de investigación como parte de su desarrollo y formación académica. Este proceso requiere que los estudiantes envíen por correo electrónico diversos documentos de respaldo, los cuales deben ser revisados y aprobados antes de dar inicio a su investigación. Luego el estudiante cuenta con un semestre para realizar su investigación y finalmente enviar el documento de su trabajo final, el cual se asigna a académicos los cuales se encargan de realizar su revisión y calificar el trabajo. Actualmente la gestión de este proceso se realiza de manera dispersa mediante correos electrónicos, lo cual dificulta el seguimiento y control de cada proyecto y trabajos de investigación donde se requiere una coordinación más precisa y con plazos establecidos. Es en este escenario que se vuelve necesario implementar una plataforma que centralice la información, brinde soporte y ayude a la gestión académica de los proyectos y trabajos.

2.2. PROBLEMA

El proceso actual de gestión de proyectos y trabajos de investigación se encuentra limitado por el uso de correo electrónico y procedimientos manuales, esto provoca que el trabajo tenga una gran dispersión de documentos, falta de control sobre las distintas etapas del proceso. La revisión de documentos y el seguimiento de plazos dependen de la coordinación entre secretaría, académicos y estudiantes, lo que incrementa el riesgo de retrasos y pérdida de información. La ausencia de un sistema centralizado dificulta contar con un historial claro de evaluaciones, limitando el seguimiento de cada proyecto, es por todo esto que la gestión se vuelve poco eficiente, compleja de administrar y carente de herramientas de apoyo para la toma de decisiones académicas, tales como estadísticas de estudiantes y académicos. Esto no sólo ralentiza la gestión académica, sino que también genera riesgos en la calidad del proceso formativo y en el cumplimiento de estándares institucionales.

2.3. SOLUCIÓN

Se propone implementar una plataforma web que centralice la gestión de proyectos y trabajos de investigación en pregrado. El sistema permitirá que los estudiantes registren y envíen sus documentos de forma estandarizada, garantizando que se cumplan con los requisitos para revisar, evaluar y dar seguimiento a los trabajos en plazos definidos, mientras que secretaría dispondrá de un repositorio único y centralizado que facilitara el seguimiento de evaluaciones. Además la plataforma debe incorporar notificaciones automáticas, indicadores visuales de avance y la generación de reportes exportables, lo que brindará soporte para la toma de decisiones a la gestión académica, de esta forma se busca optimizar la eficiencia del proceso, reducir errores administrativos y control de cada etapa del proceso.

III. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema de gestión y seguimiento de proyectos y trabajos de investigación para la Escuela de Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, que centralice la información y mejore la eficiencia de los procesos académicos.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar el flujo de trabajo actual de las investigaciones de la Escuela de Pregrado.
- Establecer los requisitos funcionales y no funcionales del sistema.
- Desarrollar el sistema según los requisitos definidos.
- Realizar las pruebas de funcionamiento y análisis de resultados.

3.3. ALCANCE

El proyecto abarca el diseño, desarrollo y validación de una plataforma web que gestione el ciclo completo de los proyectos y trabajos de investigación de pregrado, desde su registro inicial hasta la evaluación final.

El sistema debe permitir la gestión de usuarios con roles diferenciados (estudiante, revisor, administrador), el envío, revisión y aprobación de documentos académicos, la asignación y seguimiento de revisores, la generación de reportes de actividad y estado de proyectos, la visualización de indicadores de avance y cumplimiento.

IV. REQUISITOS DEL SISTEMA

4.1. REQUISITOS DE ALTO NIVEL

Tabla 1. Requisitos de Alto Nivel.

Identificador	Descripción
RaN-01	El sistema debe centralizar la gestión de los documentos asociados a proyectos y trabajos de investigación de pregrado en un repositorio único.
RaN-02	El sistema debe cubrir el ciclo de vida de los proyectos y trabajos de investigación, desde el registro y envío de documentos hasta la revisión, evaluación, seguimiento y cierre, garantizando el orden de cada etapa.
RaN-03	El sistema debe proporcionar seguimiento, indicadores visuales y reportes exportables que permitan a la escuela de pregrado de la facultad de odontología monitorear el avance y generar estadísticas para la gestión académica.

4.2. REQUISITOS FUNCIONALES

Para asegurar que el sistema se desarrolle de manera efectiva y cumpla con las expectativas del cliente, los requisitos funcionales se han clasificado según la prioridad que tienen para el éxito del proyecto. A continuación, se explica el esquema de priorización.

Tabla 2. Descripción de priorización.

Prioridad	Descripción
1	Son los requisitos esenciales para que el sistema sea funcional. Si no se cumplen, el sistema no podrá operar correctamente.
2	Requisitos importantes que deben cumplirse, pero que no son críticos para el funcionamiento inicial del sistema. Pueden ser implementados en fases posteriores si es necesario.
3	Requisitos que son deseables, pero no imprescindibles. Mejoran la experiencia de usuario, pero no afectan significativamente al funcionamiento básico del sistema.
4	Requisitos que no se implementarán en esta fase del proyecto. Se consideran para el futuro, si el proyecto evoluciona o se expande.

Tabla 3. Requisitos Funcionales.

Identificador	Descripción	Prioridad
RF-01	El sistema debe permitir a los estudiantes registrar y enviar trabajos de investigación únicamente cuando se adjunte toda la documentación necesaria, o se justifique la falta de algún documento.	1
RF-02	El sistema debe permitir a los usuarios autenticarse con correo electrónico institucional y contraseña. Además de permitir la recuperación de contraseña mediante correo electrónico.	1
RF-03	El sistema debe permitir al administrador revisar los documentos enviados por el estudiante comprobando si los documentos son correctos, y que pueda aprobar o desaprobar en caso de que un documento no corresponda, esté incompleto o tenga errores.	1
RF-04	El sistema debe permitir al administrador gestionar a los revisores de cada trabajo de investigación. El sistema debe sugerir revisores adecuados según criterios definidos.	1
RF-05	El sistema debe permitir a los estudiantes enviar su trabajo final para revisión por parte de los revisores y en caso de ser rechazado permitir al estudiante enviarlo nuevamente con sus correcciones.	1
RF-06	El sistema debe permitir a los revisores aprobar o rechazar el trabajo, realizar observaciones y subir su evaluación dentro de los plazos establecidos.	1
RF-07	El sistema debe permitir la gestión de usuarios, incluyendo la creación individual o masiva de usuarios e inhabilitación de cuentas.	2
RF-08	El sistema debe mostrar el estado de cada trabajo mediante indicadores visuales.	2
RF-09	El sistema debe notificar por correo electrónico a revisores y alumnos cuando se asigna un trabajo y enviar recordatorios de plazos.	2
RF-10	El sistema debe generar reportes del uso y actividad de los usuarios del sistema incluyendo estudiantes y revisores, además los reportes deben poder exportarse.	2

RF-11	El sistema debe permitir la gestión de versiones de un mismo trabajo, registrar las evaluaciones asociadas y habilitar la opción de nuevas entregas.	2
RF-12	El sistema debe permitir que cada usuario cuente con un perfil de usuario y sea capaz de gestionar la información de su perfil de usuario.	3
RF-13	El sistema debe permitir marcar a revisores con ausencia de actividad académica para evitar asignaciones.	3
RF-14	El sistema debe permitir a los revisores aceptar o rechazar la asignación de trabajos de investigación.	3

4.3. REQUISITOS NO FUNCIONALES

Tabla 4. Requisitos No Funcionales.

Identificador	Descripción
RNF-01	El sistema debe tener una interfaz intuitiva, responsiva y de fácil uso, adaptándose a computadores, tablets y dispositivos móviles.
RNF-02	El sistema debe ser escalable para poder adaptarse al crecimiento en el número de usuarios y volumen de información.
RNF-03	El sistema debe ser eficiente. Los tiempos de carga de las páginas y la generación de reportes deben ser rápidos.
RNF-04	El sistema debe garantizar la protección de la información y el acceso controlado según los roles definidos.
RNF-05	El sistema debe ofrecer un servicio estable que asegure la disponibilidad de sus funcionalidades.
RNF- 06	El sistema debe conservar los documentos y registros según las políticas académicas definidas por la institución.
RNF-07	El sistema debe ser fácil de mantener, con un código modular y bien documentado.

V. PLANIFICACIÓN

5.1. CARTA GANTT

A continuación, se presenta la Carta Gantt del proyecto, la cual desglosa el cronograma en cuatro fases principales. El diagrama detalla las tareas clave, sus dependencias y las fechas estimadas de ejecución, sirviendo como herramienta central para la gestión y el seguimiento del avance del proyecto.

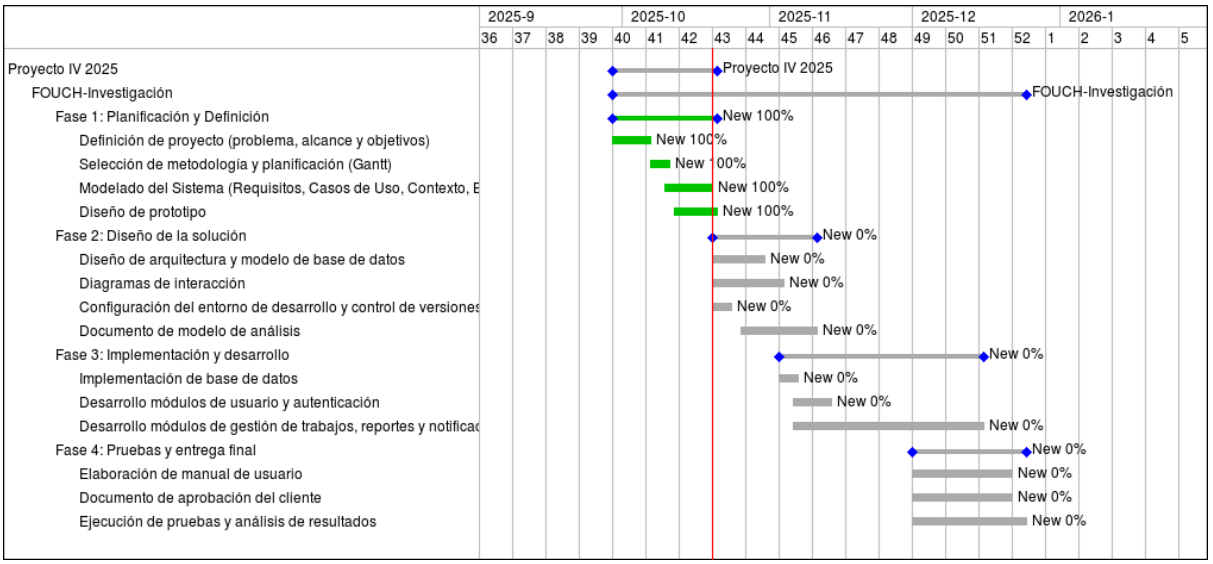

Figura 1. Carta Gantt.

5.2. HERRAMIENTAS

- Visual Studio Code: Es un editor de código que permite trabajar con diversos lenguajes de programación. Ofrece funcionalidades como resaltado de sintaxis, depuración, control de versiones integrado con Git y una gran cantidad de extensiones que facilitan el desarrollo de sistemas.

- Google Drive: Es un servicio de almacenamiento en la nube y colaboración de Google. Se utilizará para almacenar, compartir y gestionar la documentación del proyecto como informes y entregables, permitiendo el acceso y edición en tiempo real de forma colaborativa.

- Notion: Es un espacio de trabajo que combina la toma de notas, base datos y tableros Kanban. Se usará para el seguimiento detallado de tareas o requerimientos.

- Discord: Es una plataforma de comunicación que permite la creación de canales de texto y voz. Se usará para la comunicación rápida y directa entre los miembros del equipo.

- Zoom: Es una plataforma de comunicación que permite a los usuarios conectarse mediante video, audio, teléfono y chat. Se utilizará principalmente para las reuniones con el cliente.

- Redmine: Es una herramienta de gestión de proyectos y seguimiento de incidencias basada en web. Se utilizará para el reporte y seguimiento del ciclo de vida del proyecto y sus requerimientos.
- Github: Es una plataforma de alojamiento de repositorios basada en la web que utiliza Git. La cual nos facilitará la colaboración al centralizar el código fuente, gestionar las revisiones de código y mantener un control de versiones.
- Git: Es un sistema de control de versiones distribuido, gratuito y de código abierto, se utilizará para la gestión de las distintas versiones del sistema.
- Angular: Es un framework de desarrollo para aplicaciones web (frontend), basado en TypeScript y utiliza HTML, CSS y una estructura de componentes para construir interfaces de usuario dinámicas. Se utilizará para construir la interfaz de usuario de la aplicación, creando una experiencia de usuario interactiva.
- NestJS: Es un framework para construir aplicaciones del lado del servidor (backend) eficientes, escalables y mantenibles. Se empleará para desarrollar la API del sistema, gestionando la lógica de negocio, la autenticación y comunicación con la base de datos.
- Prisma ORM: Es un ORM para Node.js y TypeScript. Se utilizará como la capa de acceso a datos para conectar la aplicación (NestJS) con la base de datos, facilitando consultas seguras, eficientes y fuertemente tipadas.
- gRPC: Es un framework para llamadas a procedimientos remotos (RPC). Se utilizará como protocolo de comunicación interna entre microservicios, garantizando una comunicación de baja latencia y alta eficiencia.
- MySQL: Es un sistema de gestión de base de datos relacionales basado en SQL. Será la base de datos principal para almacenar datos estructurados y transaccionales de la aplicación.

VI. DISEÑO DEL SISTEMA

6.1. DIAGRAMA DE CONTEXTO

El diagrama de contexto ilustrado en la siguiente figura muestra cómo el sistema de gestión y seguimiento de proyectos y trabajos de investigación interactúa con los usuarios dentro de la Facultad de Odontología.

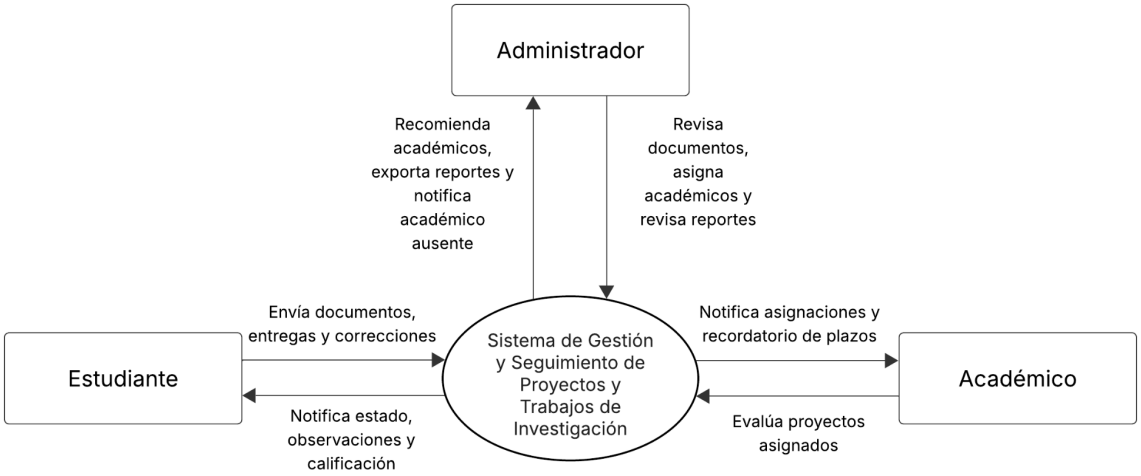

Figura 2. Diagrama de Contexto.

6.2. SUBSISTEMAS IDENTIFICADOS

Los subsistema identificados son los siguientes

- Subsistema de Notificaciones: Encargado de enviar alertas y recordatorios automáticos a los usuarios mediante correo electrónico y mediante el sistema. Gestiona el envío de mensajes sobre asignaciones, plazos, revisiones y resultados, asegurando una comunicación oportuna y uniforme entre los actores del sistema.

- Subsistema de Autenticación: Administra el acceso seguro al sistema a través de credenciales y tokens. Permite el inicio y cierre de sesión, la recuperación de contraseñas y el control de roles y permisos de los distintos tipos de usuario.

- Subsistema de Usuarios: Gestiona la información de los usuarios del sistema, permitiendo su creación, modificación, desactivación y asignación de roles. Facilita además la administración del perfil personal de cada usuario.

- Subsistema de Reportes: Genera y exporta reportes con indicadores, estadísticas y datos relevantes del proceso académico. Proporciona a la administración información consolidada para el seguimiento y la toma de decisiones.

- Subsistema de Interfaz Web: Responsable de gestionar toda la interacción visual y de usuario de la plataforma. Actúa como el punto de entrada central presentando las distintas pantallas, formularios y componentes al usuario. Facilita la comunicación entre el usuario y los subsistemas internos (Autenticación, Usuarios, Reportes, etc.),

capturando las solicitudes de entrada y mostrando los datos procesados de vuelta al usuario.

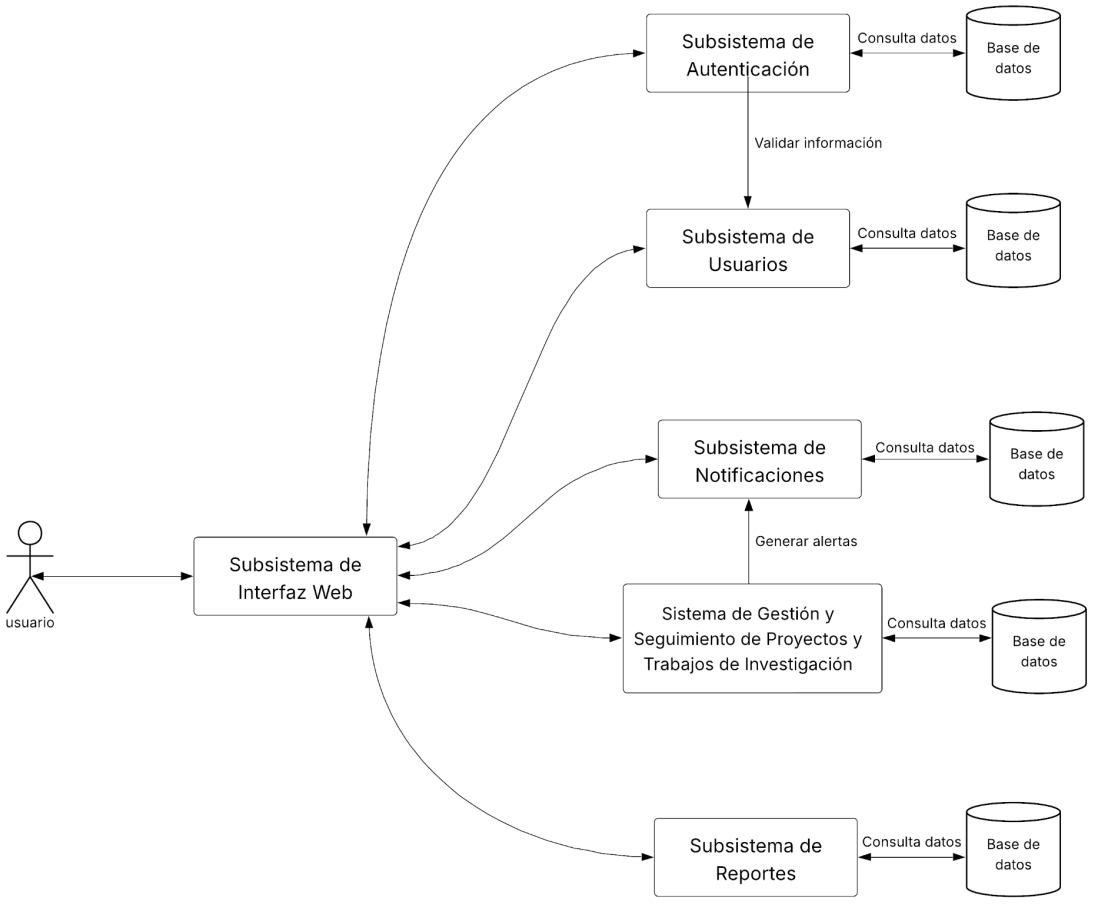

Figura 3. Diagrama de Subsistemas.

6.3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO

En el diagrama de casos de uso se presentan las interacciones entre los principales actores del sistema (Estudiante, Académico y Administrador) y las funcionalidades que ofrece el sistema, tales como la autenticación y administración de usuarios, el registro y envío de trabajos, la asignación y revisión por parte de los académicos, la gestión de notificaciones y la generación de reportes e indicadores para la toma de decisiones. Este diagrama permite visualizar el alcance funcional del sistema y delimitar las responsabilidades de cada actor, asegurando una comprensión de las operaciones principales que el sistema debe realizar.

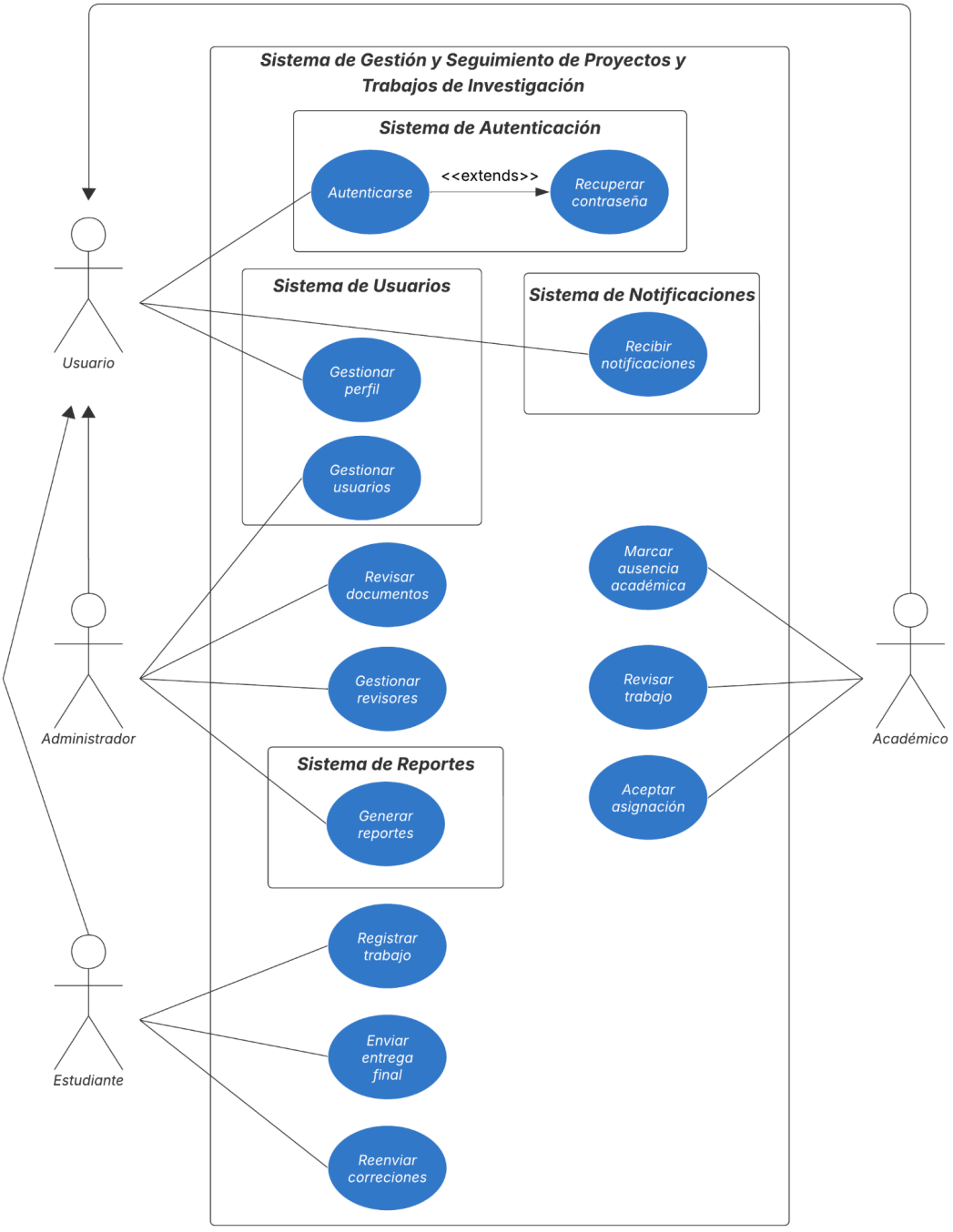

Figura 4. Diagrama de Casos de Uso General.

6.4. DIAGRAMA BPMN

6.4.1. INGRESAR PROYECTO

Este diagrama modela el proceso de recepción y validación de un proyecto o trabajo de investigación. El flujo comienza cuando el estudiante envía sus documentos, estos son revisados por secretaría para asegurar que estén completos y sean válidos, incluyendo la gestión de justificaciones en caso de ser necesario. Luego de aprobada la documentación, se debe asignar un revisor académico, el cual podrá aceptar o rechazar la asignación, si la rechaza el proceso vuelve a secretaría para una reasignación. El proceso finaliza cuando un revisor acepta formalmente la revisión del proyecto.

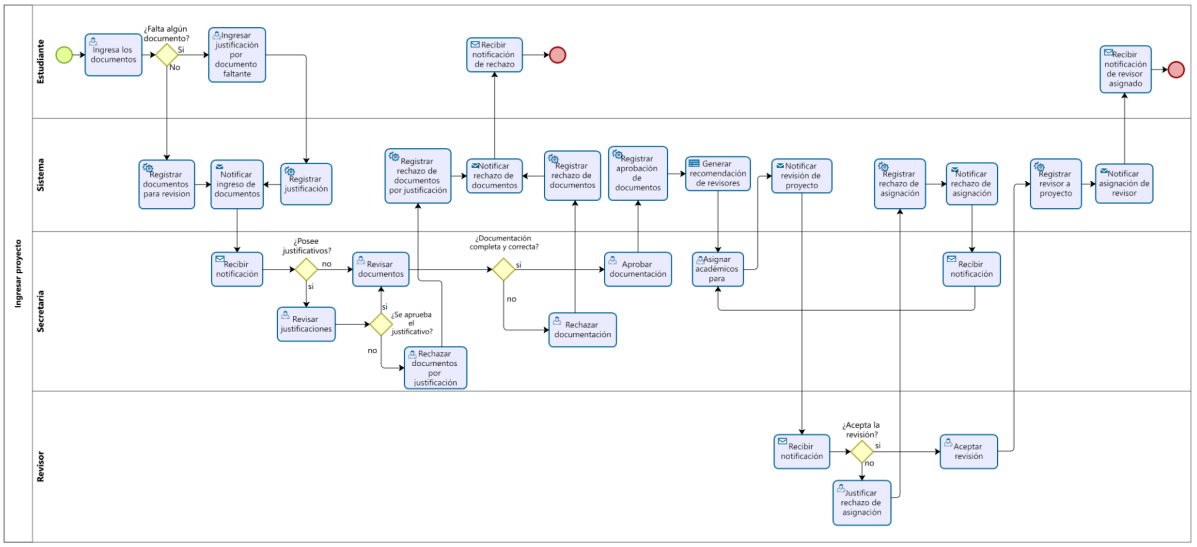

Figura 5. BPM Ingresar Proyecto.

6.4.2. REVISAR PROYECTO

Este diagrama modela el ciclo de evaluación una vez el proyecto ya fue asignado. El proceso se activa con una tarea de revisión paralela (multi instancia) para dos revisores y el sistema esperará a que ambos completen su evaluación. Sus resultados se unen y son enviados a secretaría, donde se tomará la decisión final de aprobación o rechazo. El flujo se divide en dos escenarios, si es la revisión final, secretaría debe asignar una nota, pero en caso de ser la revisión inicial de la idea, el estudiante es notificado para que inicie su investigación. El proceso maneja las notificaciones y el evento de fin correspondiente para cada uno de estos dos casos.

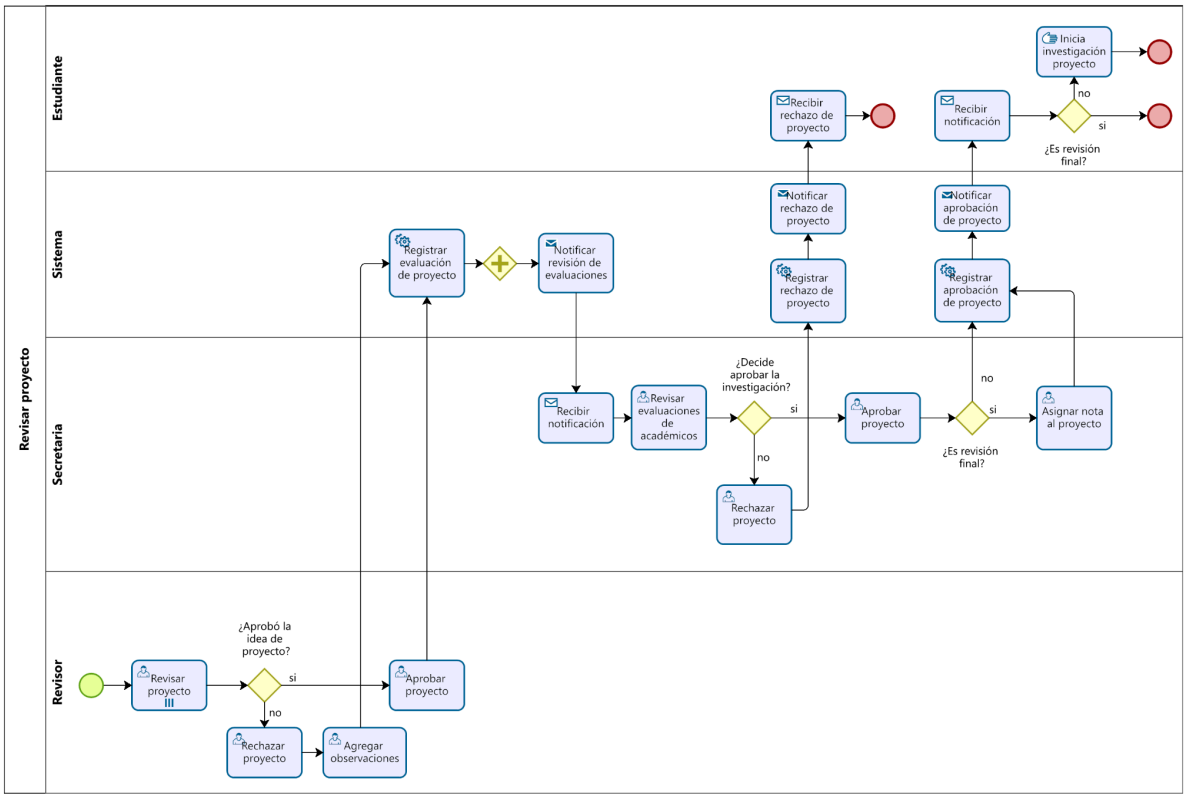

Figura 6. BPM Revisar Proyecto.

6.5. DISEÑO DE INTERFAZ

La siguiente imagen corresponde al inicio de sesión, donde se solicita el correo institucional y la contraseña, permitiendo el acceso mediante el botón “Iniciar sesión” o a través de autenticación mediante correo institucional. Además proporciona un enlace que redirecciona a la vista de recuperar contraseña.

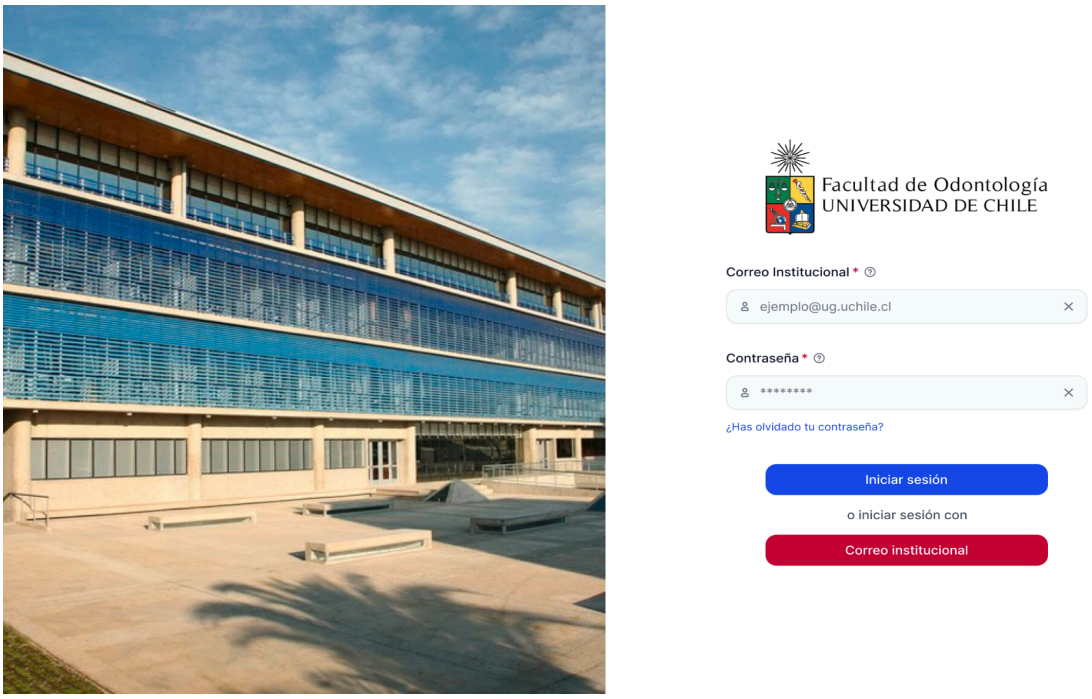

Figura 7. Vista “Inicio de sesión”.

La siguiente imagen muestra la interfaz de recuperación de contraseña, donde mediante el ingreso del correo electrónico se enviará un enlace de recuperación.

Figura 8. Vista “Recuperar contraseña”.

La vista de notificaciones presenta las alertas generadas por el sistema, mostrando de forma ordenada los mensajes enviados a cada usuario respecto a revisiones, aprobaciones,

observaciones o plazos. Cada notificación incluye la fecha, el estado y acciones como marcar como leída, visualizar la investigación asociada o eliminar.

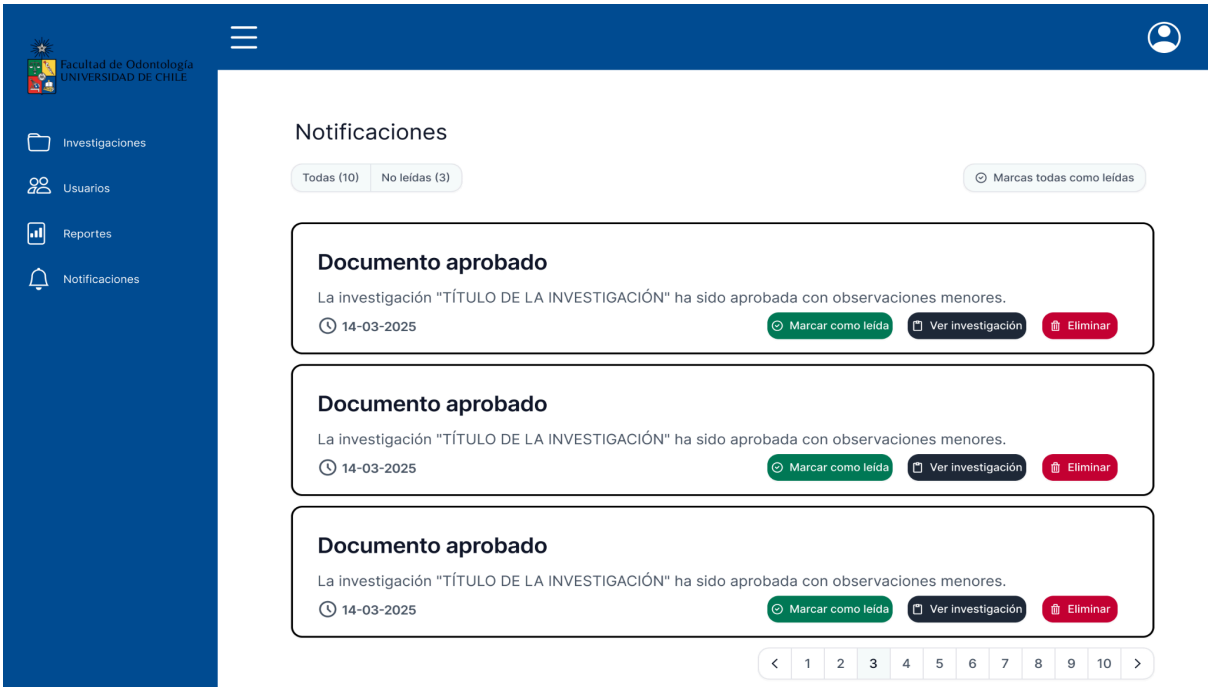

Figura 9. Vista "Notificaciones".

La siguiente vista permite al estudiante gestionar sus investigaciones dentro del sistema. Se muestran las investigaciones registradas junto con su estado actual, información relevante como fechas, nombre del tutor principal y la opción de ver el detalle de la investigación. En la parte lateral derecha se presentan las próximas fechas, facilitando el seguimiento de plazos y entregas. Además el botón de "Nueva investigación" que permite iniciar el proceso de registrar una nueva investigación.

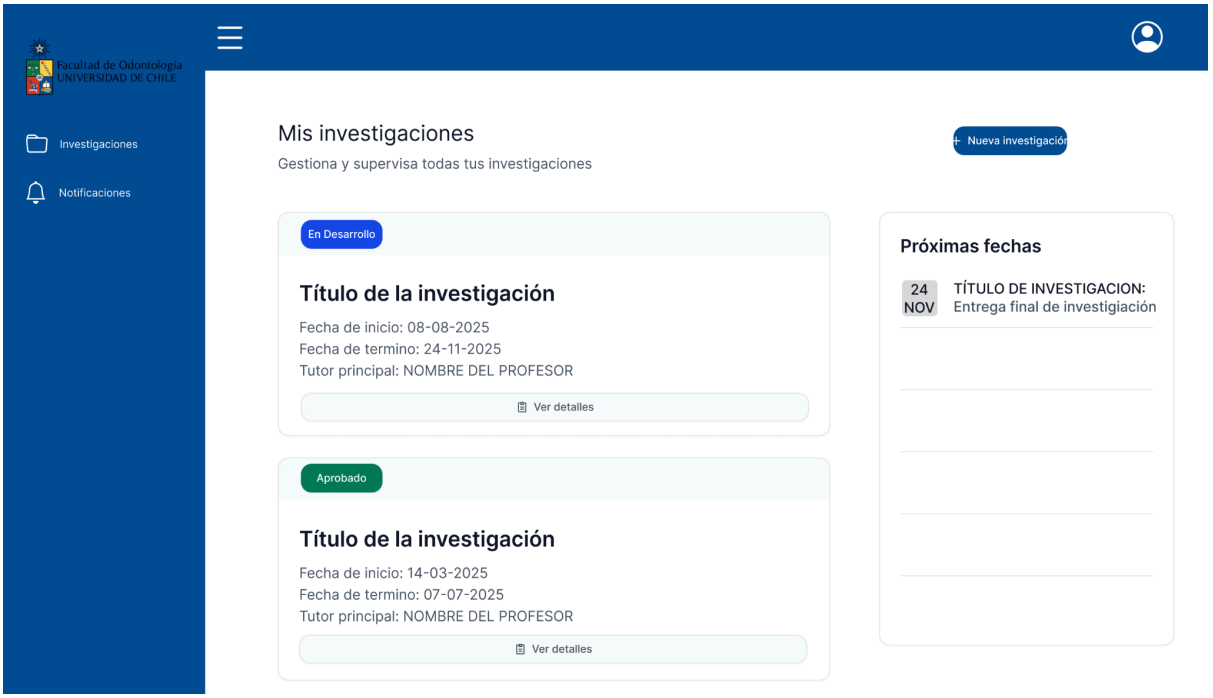

Figura 10. Vista "Mis investigaciones".

La siguiente imagen corresponde al formulario para registrar una nueva investigación, donde se solicita la información esencial de la investigación, como el título, línea de investigación, tutores y asesor experto, junto con la opción de adjuntar los documentos necesarios.

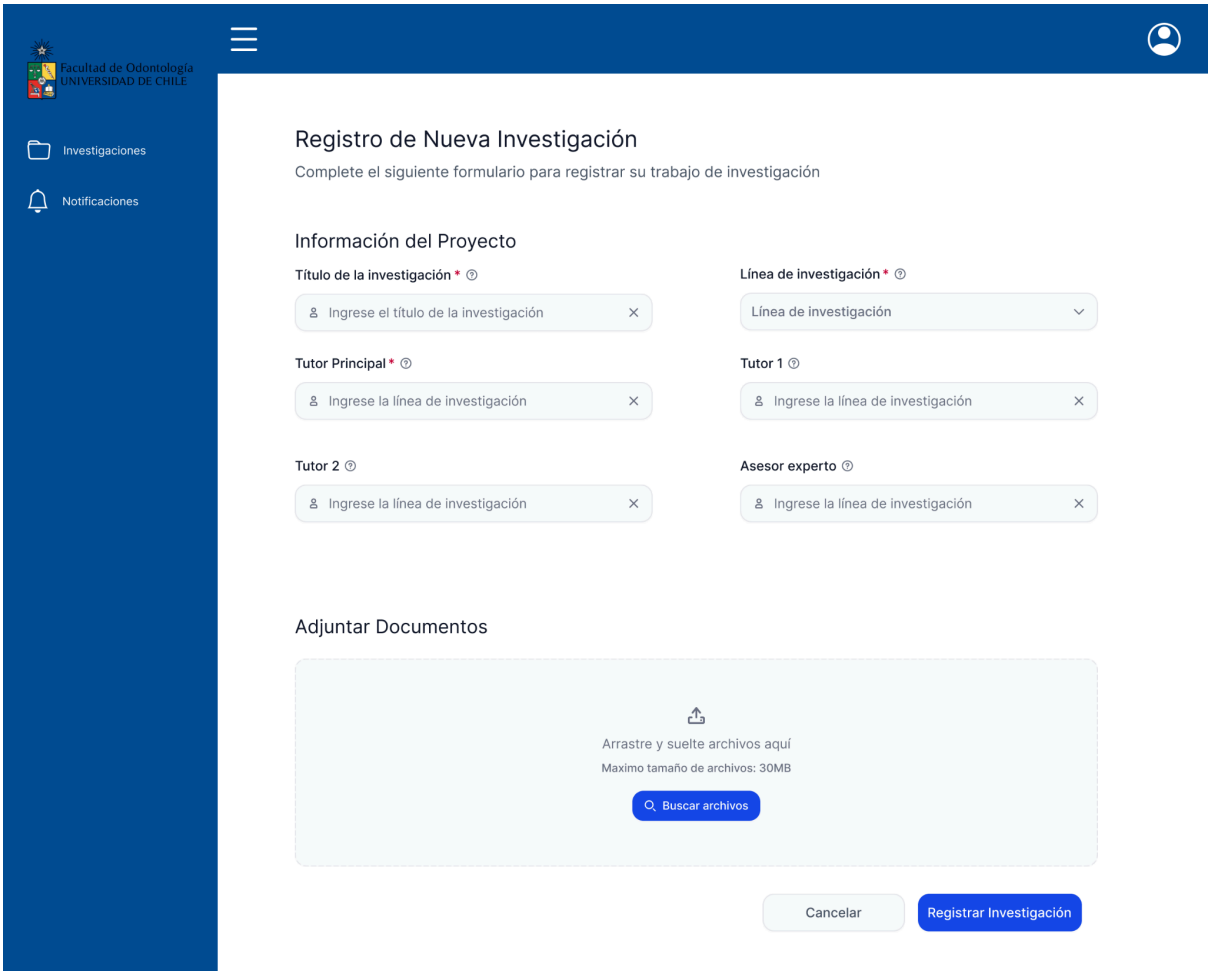

Figura 11. Vista “Registrar nueva investigación”.

La siguiente imagen muestra el detalle de una investigación, donde se incluyen los datos del estudiante, tutores, línea de investigación y estado del proyecto. Además, se visualiza el ciclo de vida del trabajo, estructurado por etapas de revisión y las versiones entregadas por el estudiante. Cada versión incluye los documentos presentados, los comentarios de los revisores y los archivos de retroalimentación emitidos por los revisores.

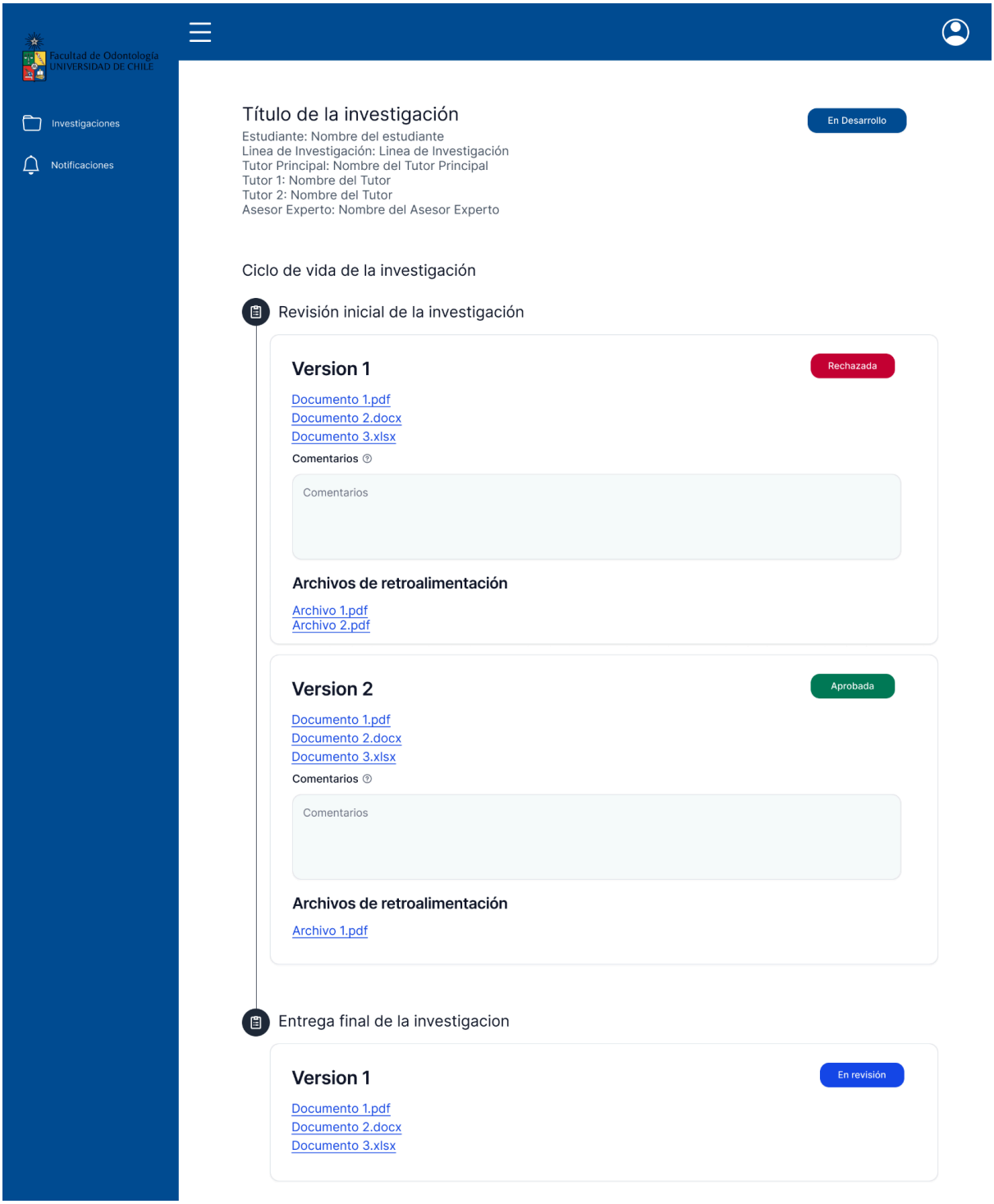

Figura 12. Vista “Detalles de la investigación”.

La siguiente interfaz permite al académico visualizar las solicitudes de asignación de revisiones que se encuentran pendientes de aceptación. Cada tarjeta muestra el título del trabajo de investigación, el nombre del estudiante y las fechas de asignación y respuesta máxima. El académico puede revisar los detalles de la investigación y decidir si acepta o rechaza la asignación, manteniendo así el control sobre su carga académica y disponibilidad.

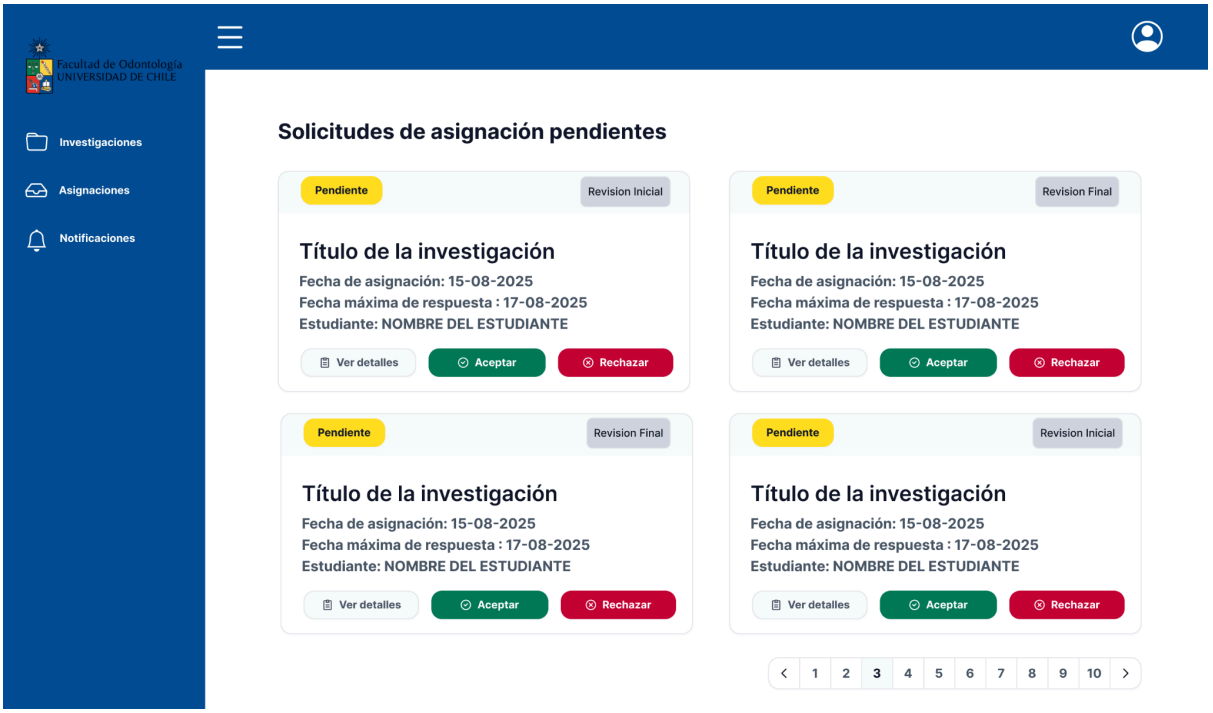

Figura 13. Vista "Solicitudes de asignación pendientes".

La siguiente imagen corresponde al apartado donde el académico puede ver las investigaciones que le han sido asignadas para su evaluación. La interfaz muestra las investigaciones con su estado, junto con las fechas límite de evaluación y un botón para iniciar el proceso de revisión. A la derecha se incluyen las próximas fechas de entrega o evaluación, lo que facilita la planificación del trabajo académico y la gestión de los plazos establecidos por la coordinación de investigación.

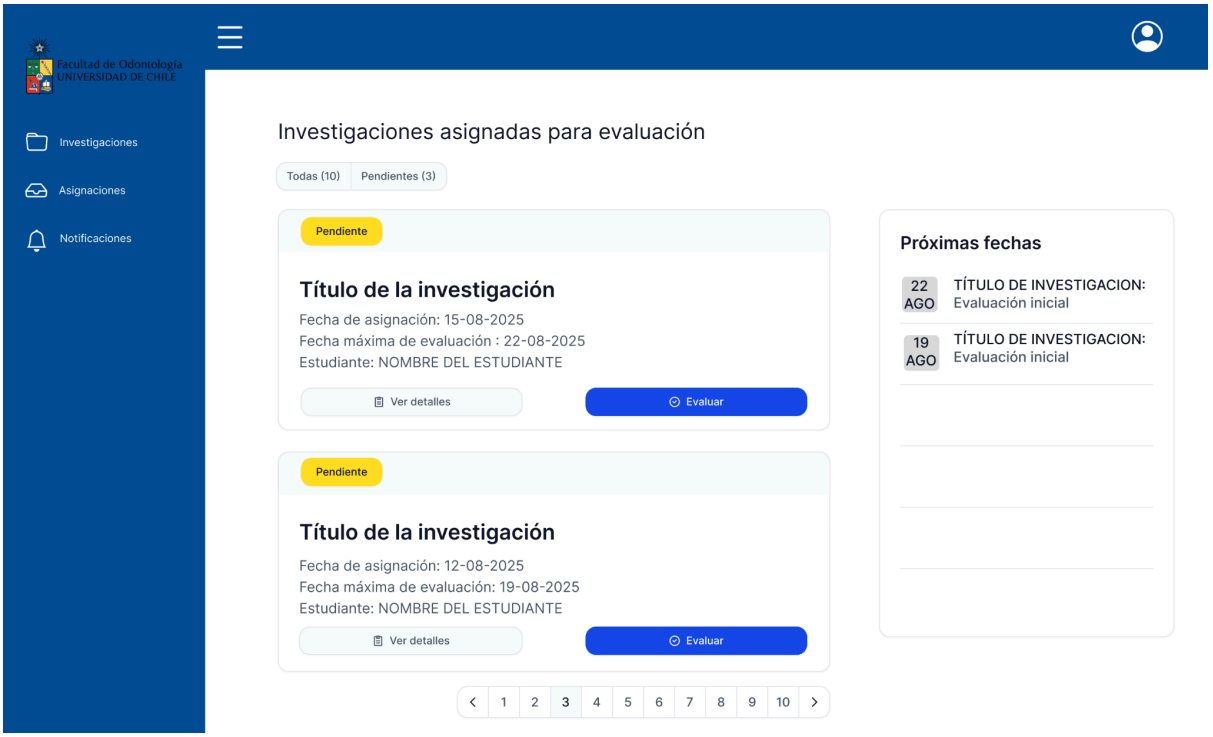

Figura 14. Vista "Investigaciones asignadas para evaluación".

La siguiente interfaz presenta uno de los formularios de evaluación que debe completar el académico para revisar un trabajo de investigación. El formulario incluye criterios definidos por la Facultad, como factibilidad, coherencia entre objetivos y métodos, relevancia del tema y calidad general del protocolo, permitiendo seleccionar niveles de valoración predefinidos. Además, se dispone de un campo para comentarios adicionales, favoreciendo la retroalimentación al estudiante. Finalmente, el botón “Enviar evaluación” permite registrar y almacenar la evaluación en el sistema.

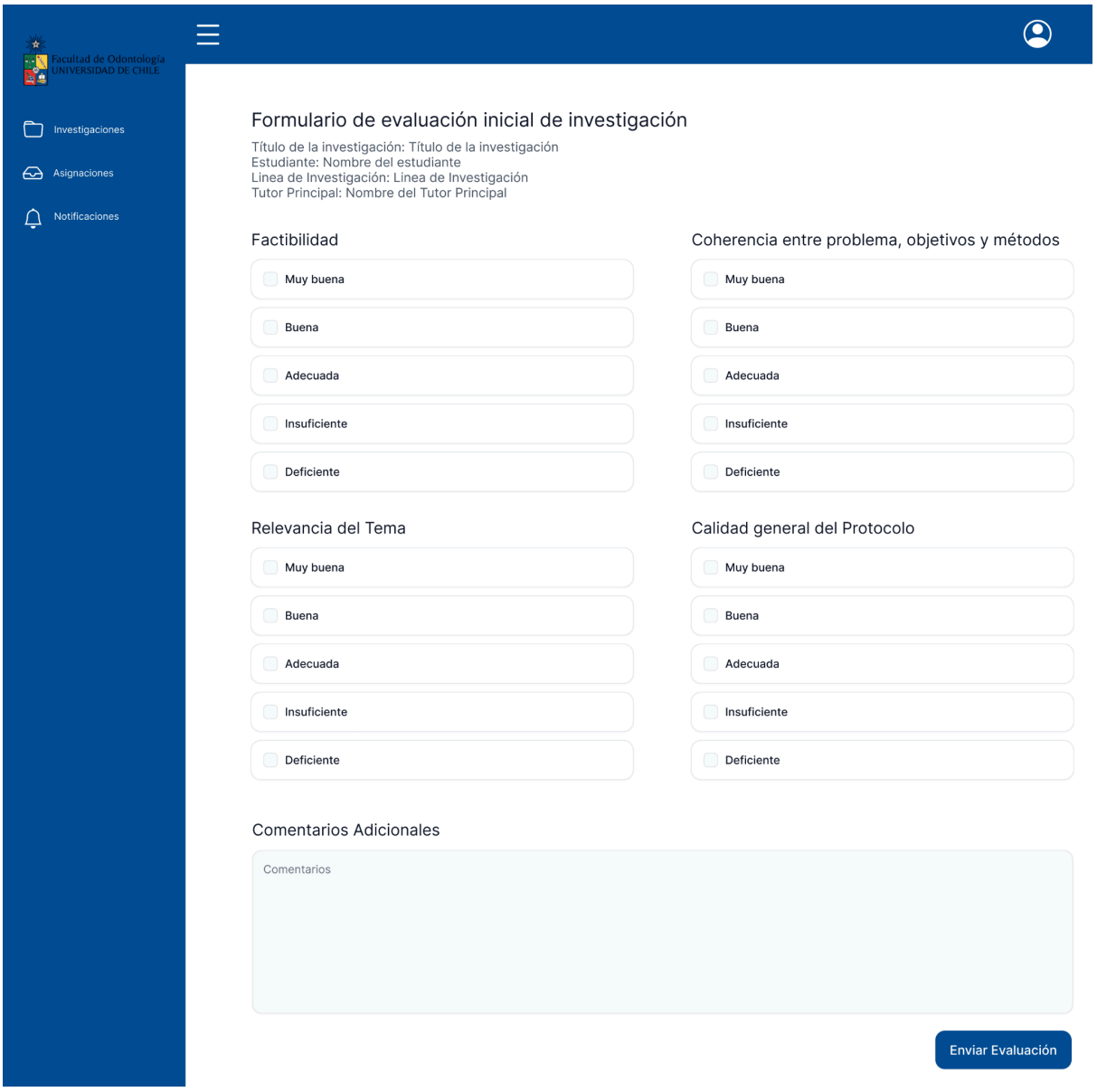

Figura 15. Vista “Formulario de evaluación de investigación”.

La siguiente interfaz permite al administrador visualizar, registrar y gestionar los usuarios del sistema, tanto estudiantes como académicos. La tabla presenta información esencial de cada usuario, incluyendo RUN, nombre completo, correo institucional, tipo y estado de la cuenta. A través de la columna de acciones, el administrador puede ver detalles, editar o eliminar registros, así como utilizar filtros para realizar búsquedas específicas o agregar nuevos usuarios mediante el botón “Agregar usuario”.

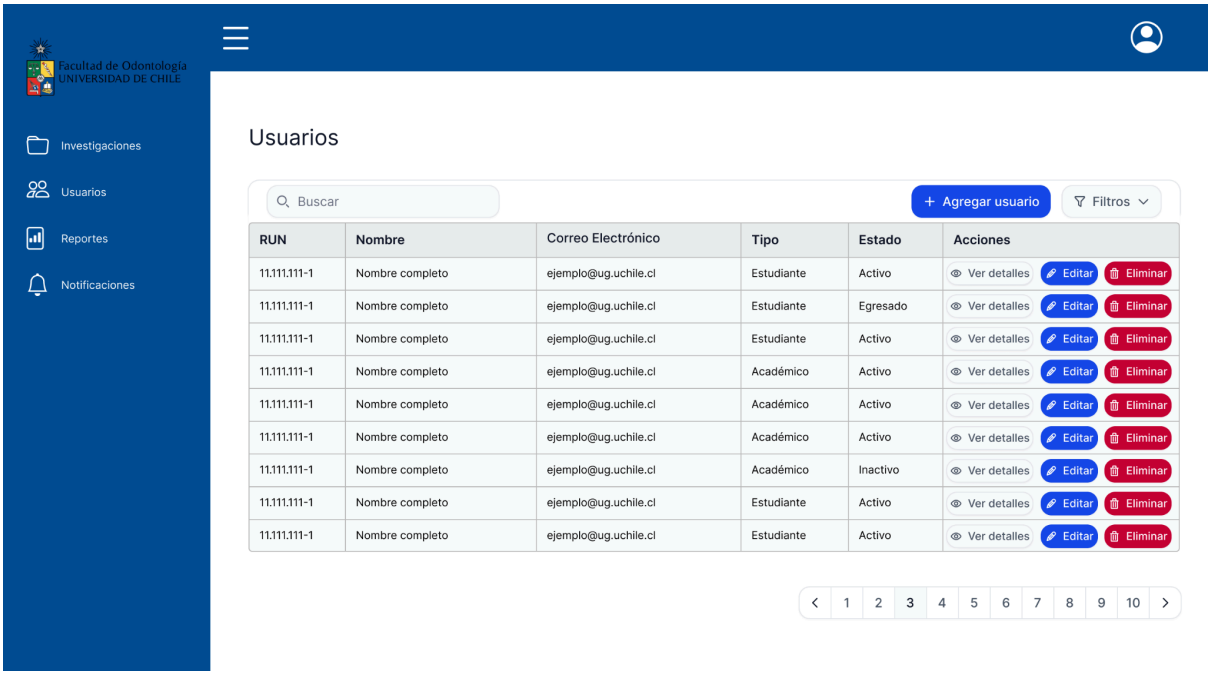

Figura 16. Vista "Gestión de usuarios".

La siguiente imagen muestra el panel principal de supervisión del administrador, donde se listan todas las investigaciones registradas en el sistema con su estado actual. Desde esta vista, el administrador puede asignar revisores, evaluar investigaciones o acceder a sus detalles.

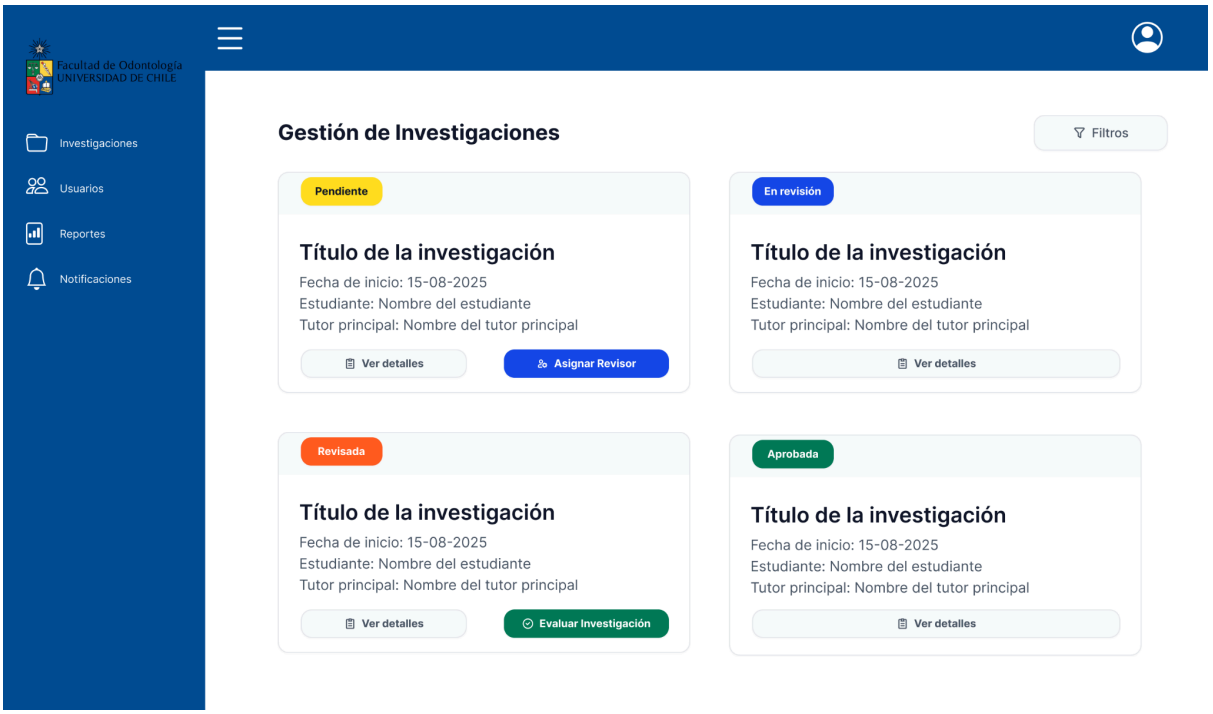

Figura 17. Vista "Gestión de investigaciones".

La siguiente interfaz presenta un tablero visual de indicadores estadísticos que contienen la información general del sistema. Muestra métricas como el total de investigaciones registradas, las pendientes de revisión, las aprobadas y las rechazadas, junto con un gráfico

circular que resume el estado global de los proyectos. Asimismo, se incluye un gráfico de envíos mensuales de investigaciones, que permite identificar tendencias y períodos de mayor actividad.

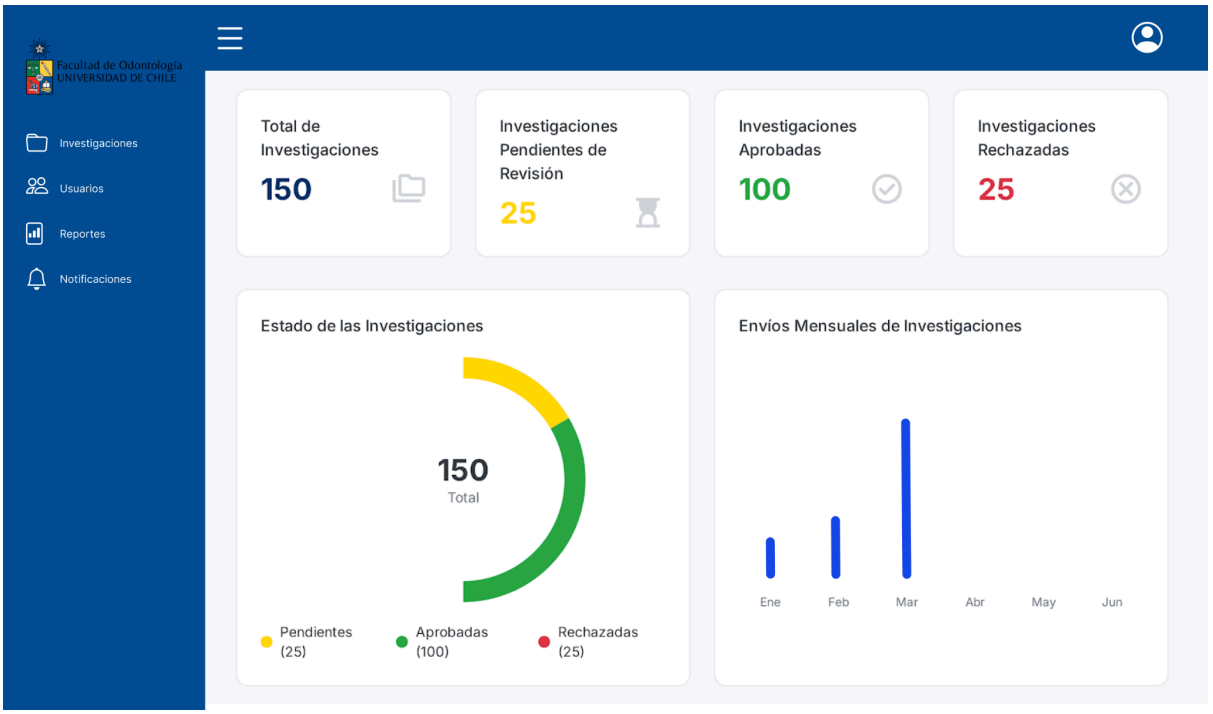

Figura 18. Vista “Panel de reportes”.

VII. CONCLUSIÓN

Este primer informe ha permitido establecer las bases conceptuales y técnicas del proyecto. A través del análisis del contexto, se ha definido con precisión el problema de la gestión actual y se ha propuesto una solución de software web para centralizar y mejorar la eficiencia del proceso académico.

Se establecieron los requisitos funcionales y no funcionales que servirán como pilar para el desarrollo del proyecto y se ha definido una planificación clara de las fases del proyecto, visible en la Carta Gantt, donde se puede apreciar que la Fase 1: Planificación y Definición se ha completado exitosamente.

Los artefactos de diseño como los diagramas de contexto, casos de uso y BPM, junto con los prototipos de interfaz proporcionan una guía clara para la construcción del sistema. Con esta base sólida, el proyecto está listo para comenzar con la siguiente fase de diseño de la solución, que se centrará en el diseño de arquitectura y modelamiento de la base de datos.

VIII. REFERENCIAS

[1] (n.d.). Figma Learn - Help Center. https://help.figma.com/hc/en-us

[2] (n.d.). Home • Angular. https://angular.dev/

[3] (n.d.). Bizagi - Líder en Automatización Inteligente de Procesos. https://www.bizagi.com/es

[4] Goschenko, I. (n.d.). *¿Qué es un diagrama de contexto (y cómo crear uno)?* Venngage. https://es.venngage.com/blog/diagrama-de-contexto/

[5] Mysliwiec, K. (n.d.). NestJS - A progressive Node.js framework. https://nestjs.com/

[6] *System context diagram*. (n.d.). C4 model. https://c4model.com/diagrams/system-context