



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

MÓDULO DE ASIGNACIÓN DE COMISIONES EXAMINADOREAS EN EL SISTEMA
DE TITULACIÓN DCC

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

VICENTE ESTEBAN OLIVARES GÓMEZ

PROFESOR GUÍA:
MARÍA CECILIA BASTARRICA PINEYRO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
CÉSAR RAMÓN GUERRERO SALDIVIA
FRANCISCO JAVIER GUTIÉRREZ FIGUEROA

SANTIAGO DE CHILE

2025

Resumen

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Una dedicatoria corta.

Agradecimientos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Contexto	1
1.2. Objetivos	2
1.2.1. Objetivo General	2
1.2.2. Objetivos Específicos	2
1.3. Solución Propuesta	2
1.3.1. Desarrollo del módulo de asignación de comisiones examinadoras . . .	3
1.3.2. Integración en el Sistema de Titulación	3
1.3.3. Integración con el Sistema de Seguimiento de Memorias	4
1.3.4. Despliegue de la solución	4
2. Estado del Arte	5
2.1. Sistema de Titulación DCC	5
2.2. Sistema de Seguimiento de Memorias	6
2.3. Sistema de recomendación de comisiones	8
2.4. Sistema de Asignación de Comisiones	9
3. Análisis y Diseño	11
3.1. Modelo de Datos	11
3.1.1. Modelo de Datos Inicial	11
3.1.2. Cambios Iniciales al Modelo de Datos	14
3.1.3. Cambios al Modelo de Datos Durante el Desarrollo	14

3.2. Diseño	16
3.2.1. Diseño de Mockups	16
4. Implementación	20
4.1. Filtro de comisiones	20
5. Validación	21
6. Conclusiones	22
Bibliografía	23

Índice de Ilustraciones

2.1. Listado de temas de trabajo de título en el sistema de titulación del DCC.	6
2.2. Ficha de un estudiante en el sistema de titulación del DCC.	6
2.3. Vista principal del SSM que muestra un listado de memoristas.	7
2.4. Formulario de subida de archivo CSV del SSM.	8
2.5. Formulario del SSM para agregar a un integrante a la comisión de una memoria, seleccionando el profesor deseado y el rol que tendrá.	8
2.6. Interfaz principal del Sistema de Asignación de Comisiones.	9
2.7. Formulario de asignación de comisiones examinadoras en el Sistema de Asignación de Comisiones.	10
3.1. Diagrama del modelo de datos del módulo de titulación.	12
3.2. Diagrama del modelo de datos del módulo de comisiones examinadoras.	12
3.3. Diagrama del modelo de datos de los módulos departamento y evaluación.	13
3.4. Diagrama del modelo de datos de los módulos docencia, investigación y kernel.	13
3.5. Diagrama del modelo de datos del módulo de titulación.	14
3.6. Diagrama del modelo de datos del módulo de docencia.	15
3.7. Diagrama del modelo de datos de los módulos de comisiones examinadoras y trabajo de título.	16
3.8. Mockup de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras.	17
3.9. Mockup del gráfico de comisiones examinadoras.	18
3.10. Mockup de la confirmación de la publicación de comisiones examinadoras.	19
3.11. Mockup del filtro de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras.	19

3.12. Mockup de la ficha de un estudiante desde la vista de un estudiante con la comisión examinadora asignada.	19
4.1. Captura de pantalla de la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras con el filtro de comisiones examinadoras.	20

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto

El hito final de una carrera en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, como lo es Ingeniería Civil en Computación, es el Trabajo de Titulación. Este es un proceso que se divide en tres etapas: el curso de Introducción al Trabajo de Título, el curso de Trabajo de Título y el Examen de Título. La coordinación de titulación del departamento debe asignar una comisión examinadora a cada estudiante cursando Trabajo de Título y enviarlas a la jefatura de estudios del departamento con plazo máximo la semana número 12 de cada semestre. Esta tiene el rol de evaluar el informe redactado por el estudiante en el curso de Trabajo de Título y la defensa en el examen de título. Cada comisión está compuesta por el profesor guía, el profesor coguía, en caso de tener, y al menos dos integrantes más. Estos integrantes adicionales pueden ser académicos/as de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile (FCFM) o profesores expertos externos, con la condición de que al menos uno debe ser académico/a de la FCFM con jerarquía de profesor/a. [5, p. 17]

Los/as estudiantes requieren aprobar la defensa de su trabajo de título para obtener el título [5, pp. 15-16], por lo que es crucial que la comisión examinadora sea capaz de evaluar el trabajo de título y su defensa de manera adecuada. Esto involucra factores como que los/as profesores/as tengan conocimiento en el área del tema del trabajo de título y que tengan tiempo disponible para evaluarlo. Por lo tanto, la elección de integrantes de las comisiones examinadoras es una tarea de complejidad no menor.

En el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile (DCC), la selección de integrantes de las comisiones examinadoras es realizada de forma manual y el registro de estos con hojas de cálculo tipo Excel. Debido al gran aumento de estudiantes en el DCC en los últimos años, el número de memoristas también ha crecido, haciendo que la asignación manual de comisiones sea una tarea tediosa, propensa a errores y poco eficiente. A modo de ejemplo del aumento de estudiantes, en el semestre de primavera de 2024 había un total de 60 inscritos en los cursos de Trabajo de Título y en el semestre de otoño de 2025 aumentó a 103, según el catálogo de cursos de UCampus de la FCFM [3, 4]. A esto se le suma

que no hay una base de datos 100 % correcta de estudiantes que requieran comisiones.

Es por lo anterior que aparece la necesidad de una herramienta que permita facilitar la asignación de comisiones examinadoras, aportando información sobre las áreas de conocimiento de los/as profesores/as y la cantidad de comisiones que han sido asignadas a cada profesor/a, y que se encuentre integrada con las herramientas ya existentes, como el sistema de titulación.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

El objetivo de esta memoria es desarrollar y desplegar una herramienta que permita que la asignación de comisiones examinadoras para las memorias sea una tarea eficiente. Esto incluye que la herramienta se comunice con los sistemas existentes relacionados con el proceso de titulación, como el Sistema de Titulación y el Sistema de Seguimiento de Memorias (SSM).

1.2.2. Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Desarrollar una herramienta que permita asignar comisiones de forma interactiva.
- Integrar la herramienta con los sistemas existentes relacionados con el proceso de titulación, en particular con el sistema de titulación y el Sistema de Seguimiento de Memorias (SSM).
- Dejar la herramienta desarrollada en producción.

1.3. Solución Propuesta

Considerando los objetivos mencionados, se propone realizar una extensión del sistema de asignación de comisiones examinadoras desarrollado por un equipo del curso CC5401 Ingeniería de Software II. Como se mencionó en la sección 2.4, el sistema de asignación de comisiones examinadoras es un sistema piloto y una extensión del sistema de titulación del DCC, que agrega un módulo para asignar comisiones examinadoras a los memoristas. Dado que el sistema de titulación fue desarrollado en Python con el framework web Django y la base de datos relacional PostgreSQL, la extensión del sistema de asignación se realizará utilizando las mismas tecnologías.

A modo general, la solución propuesta consiste en cuatro partes. La primera parte corresponde a la adición de funcionalidades en el módulo de asignación de comisiones examinadoras,

la segunda es la integración del módulo con el Sistema de Titulación, la tercera es la integración con el Sistema de Seguimiento de Memorias (SSM) y la cuarta es el despliegue de la solución en los servidores del DCC.

1.3.1. Desarrollo del módulo de asignación de comisiones examinadoras

La primera funcionalidad que se agregará al módulo de asignación de comisiones examinadoras es la validación de las comisiones asignadas. Se debe verificar que las comisiones tengan al menos dos integrantes además de los guías. De estos integrantes, al menos uno debe tener jerarquía de profesor, es decir, que sean académicos de jornada completa (AJC) o académicos de jornada parcial (AJP). También se debe verificar que no se repitan académicos en la misma comisión.

Luego, se implementará un filtro en la interfaz principal del módulo que permita mostrar todas las memorias, solo las memorias con comisión completamente asignada o solo las memorias con comisión incompleta. Este filtro permitirá navegar con mayor facilidad entre las memorias al momento de asignar comisiones examinadoras.

Además, en la misma interfaz se agregará un gráfico que muestre la carga de los académicos. Específicamente, por cada académico se mostrará la cantidad de comisiones que guía y la cantidad de comisiones que integra. El gráfico será de columnas y mostrará a los académicos ordenados por la carga que tienen. De esta forma, se podrá identificar académicos con carga excesiva y, por lo tanto, evitar que se les asigne una comisión examinadora.

1.3.2. Integración en el Sistema de Titulación

Actualmente el sistema de titulación solo cuenta con un listado de estudiantes de Introducción al Trabajo de Título, por lo que se debe agregar a los estudiantes de Trabajo de Título para integrar correctamente el módulo de asignación de comisiones examinadoras. Para esto, se agregará una pestaña con un listado de integrantes de Trabajo de Título en los distintos periodos académicos. Para mantener este listado actualizado, se implementará un cronjob que se encargue de obtener periódicamente desde UCampus a los estudiantes que están cursando Trabajo de Título.

Después, se agregará un botón de publicación de comisiones. Este botón confirmará que coordinación de titulación terminó de asignar las comisiones examinadoras de un periodo académico en particular y que estas pueden ser utilizadas por otros sistemas. Cuando se presione este botón se solicitará confirmar la publicación indicando adicionalmente la cantidad de comisiones asignadas. Este botón se ubicará en la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras junto a los botones de *Sincronizar* y *Exportar*. Para evitar confusiones entre los botones de publicación y exportación, el botón de exportación *Exportar*, que sirve para descargar un archivo CSV con las comisiones examinadoras asignadas, se le cambiará el texto a *Descargar*.

Luego, se agregará la comisión examinadora a la ficha de cada estudiante, con el objetivo de que los estudiantes puedan saber quiénes son los miembros de su comisión examinadora, una vez esta sea publicada.

1.3.3. Integración con el Sistema de Seguimiento de Memorias

Para integrar las comisiones examinadoras en el Sistema de Seguimiento de Memorias, primero se cambiará el archivo CSV generado por el módulo de asignación de comisiones examinadoras para que tenga las columnas y el formato solicitados por el SSM.

Para hacer la exportación de las comisiones examinadoras al Sistema de Seguimiento de Memorias más fácilmente, se implementará un endpoint en el sistema de titulación para obtener las comisiones examinadoras asignadas por una API REST. Además, desde el Sistema de Seguimiento de Memorias se agregará la opción de importar las comisiones desde esta API.

1.3.4. Despliegue de la solución

Por último, la solución desarrollada se desplegará en los servidores del DCC para que pueda ser utilizada por la coordinación de titulación. Para este despliegue, se utilizarán contenedores de Docker, uno para la aplicación de Django y otro para la base de datos de PostgreSQL.

Capítulo 2

Estado del Arte

Actualmente existen varios proyectos y sistemas relacionados con el proceso de titulación en el DCC. Dentro de estos se encuentran el sistema de titulación del DCC, el Sistema de Monitoreo de Memorias [2], un sistema de recomendación de comisiones [1] y un sistema de asignación de comisiones desarrollado por un grupo del curso CC5401 Ingeniería de Software II. A continuación se describen las características y las limitaciones de estos sistemas, relacionadas con la asignación de comisiones examinadoras.

2.1. Sistema de Titulación DCC

El sistema de titulación del DCC es un sistema web en producción que ofrece distintas funcionalidades dependiendo de si se es estudiante, profesor o coordinador de titulación. Como estudiante, se pueden ver un listado de temas para trabajos de título, solicitar la inscripción en un tema, subir propuestas su memoria y su informe final del curso Introducción al Trabajo de Título. Además se puede ver su ficha personal, que incluye la etapa actual del trabajo de título, el tema del trabajo de título junto a su guía. Además, se puede descargar la propuesta de memoria y el informe final de Introducción al Trabajo de Título, en caso de haber subido.

Si se es profesor, se pueden publicar temas de trabajo de título y ver solicitudes de inscripción de estudiantes y ver a los memoristas que se está guiando junto a sus respectivas fichas. Si se es coordinador de titulación, se puede ver el listado de todos los memoristas, sumado a lo que puede ver un profesor.

Introducción al Trabajo de Título		
<div> <div>Memoria</div> <div>Temas</div> <div>Mi Memoria</div> <div>Preguntas Frecuentes</div> </div>		
Temas		Disponibles Académica/o
<div> <div>Buscar</div> <div></div> </div>		
#	Título	Guía
1	Gestión de pagos de Proyecto de Software Memoria Ingeniería de software	Cecilia Bastarrica cecilia@dcc.uchile.cl
2	Diseño e Implementación de Plugin QGIS Geo-Linkage y Geo-Cheker: herramientas para la construcción de modelos integrados (hidrológicos e hidrogeológicos) como apoyo en la toma de decisiones en gestión hídrica Memoria Computación para ciencia e Ingeniería Ingeniería de software	Nancy Hitschfeld K. nancy@dcc.uchile.cl
3	Unificación del Análisis de Sensibilidad y Seguridad de Flujo de Información Doble Titulación Lenguajes de programación	Martín Tora I. mtora@dcc.uchile.cl
4	¿Cómo ***** llevo? Determinación de rutas en transporte público Inteligencia artificial Memoria Doble Titulación Computación para ciencia e Ingeniería	Eduardo Ovalle O. egrovalle@dcc.uchile.cl
5	Camaron-web: Mejoras y nuevas funcionalidad de un visualizador de mallas de polígonos y poliedros Memoria Computación para ciencia e Ingeniería	Nancy Hitschfeld K. nancy@dcc.uchile.cl
6	Navegación en árboles sucintos en tiempo (realmente) constante Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Teoría de la computación	Gonzalo Navarro gnavarro@dcc.uchile.cl
7	Análisis de patrones de publicaciones científicas (texto) que utilizan observatorios astronómicos de la ESO Memoria Doble Titulación Ciencia e Ingeniería de datos	Mauricio Cerda
8	Diseño e Implementación de un sistema de Vinculación con el Medio para el Departamento de Ciencias de la Computación Memoria Doble Titulación Inteligencia artificial Ciencia e Ingeniería de datos Formación profesional Ingeniería de software	Adolfo Carrasco A. adolfo.carrasco@uchile.cl
9	Módulo de Agentes con LLMs para DashAI Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Ingeniería de software Inteligencia artificial	Felipe Bravo M. fbravo@dcc.uchile.cl
10	Módulo de Clustering para DashAI Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Ingeniería de software Inteligencia artificial	Felipe Bravo M. fbravo@dcc.uchile.cl
11	Anotación semántica de páginas web con Wikidata Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Inteligencia artificial	Aidan Hogan ahogan@dcc.uchile.cl
12	Homologación de espacios latentes en modelos de difusión para convertir sketches a fotos Memoria Doble Titulación Inteligencia artificial	José M. Saavedra R.
		Iván Sicirán

Figura 2.1: Listado de temas de trabajo de título en el sistema de titulación del DCC.

Introducción al Trabajo de Título		
<div> <div>Memoria</div> <div>Temas</div> <div>Mi Memoria</div> <div>Preguntas Frecuentes</div> </div>		
<div> <div>Vicente Esteban Olivares Gómez</div> <div>vicente.olivares@ug.uchile.cl</div> <div>Propuesta Solicitudes</div> </div>		
Estudiante		Tema
Periodo	2024 Primavera	Guía
Etap	Aprobado/o hace 3 meses	Cogui
Título	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia	Título
Tipo	Memoria	Áreas
Propuesta	839,8 KB	Sub
Informe	842,9 KB	Áreas

	Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile
---	--

Figura 2.2: Ficha de un estudiante en el sistema de titulación del DCC.

Actualmente, las funcionalidades de este sistema están enfocadas en el ramo Introducción al Trabajo de Título, por lo que no cuenta con las funcionalidades de asignar miembros de comisiones examinadoras ni de visualizar las comisiones asignadas a cada estudiante, que corresponden a Trabajo de Título.

2.2. Sistema de Seguimiento de Memorias

El Sistema de Seguimiento de Memorias (SSM), es un sistema desarrollado por Matías Rivas Aguilera en 2024 como su memoria para optar al título de Ingeniero Civil en Computación [2]. En la figura 2.3 se puede apreciar la vista principal del SSM. Este sistema se

encuentra en producción desde julio de 2025 y permite a la jefatura de estudios monitorear los plazos de entrega de los informes finales de Trabajo de Título y gestionar la corrección de los mismos. Para realizar esta tarea, el sistema requiere saber cuales son las comisiones examinadoras asignadas a cada trabajo de título y el método que se utiliza para obtenerlos es que el usuario los ingrese, por lo que el sistema permite agregar, eliminar y modificar memorias, estudiantes, profesores y miembros de comisiones examinadoras. El ingreso de esta información es realizado por la jefatura de estudios, una vez la coordinación de titulación realice la asignación de las comisiones. Esto sucede a más tardar en la semana académica número 12 de cada semestre.

Nombre	Guía	Coguía	Integrante	Plazo	Nota
Amelia Cortés	Benjamín Miranda	Emilia Tapia	Mateo Silva Antonella Rojas	30/07/2024	
Ana Maria Fernandez Perez	Juan Jimenez R.	Patricia Gonzalez U.	Oscar Torres W. Daniel Gomez P.	01/08/2024	5,7
Ana Martínez	Carlos Rodríguez	María López	Juan Pérez Laura Sánchez	30/07/2024	
Ana Patricia Gonzalez Jimenez	Oscar Jimenez T.	David Torres L.	Ricardo Martinez P. Patricia Hernandez V.	11/07/2024	
Ana Patricia Jimenez Torres	Oscar Torres L.	Patricia Gonzalez S.	David Martinez P. Luis Jimenez T.	15/07/2024	
Andres Hugo Torres Garcia	Pedro Martinez G.	Luisa Gonzalez R.	Valentina Fernandez M. Diego Perez T.	30/06/2024	
Camila Rojas	Andrés Fuentes	Valentina Castro	Matías Herrera Isidora Muñoz	30/07/2024	
Carla Elena Gonzalez Perez	Daniel Jimenez L.	Patricia Hernandez K.	Oscar Torres B. Felipe Jimenez U.	15/07/2024	
Carolina Alejandra Munoz Rodriguez	Andrea Gomez M.	Maria Fernandez S.	Ignacio Diaz T. Antonio Rivera G.	30/06/2024	

Figura 2.3: Vista principal del SSM que muestra un listado de memoristas.

El SSM ofrece dos formas de ingresar miembros de comisiones examinadoras. La primera es de forma directa, llenando un formulario que permite asignar un/a profesor/a a la vez a una memoria a la que se asigna. La segunda es mediante la subida de un archivo CSV que sirve para agregar varias memorias simultáneamente, como se muestra en la figura 2.4. Cada línea del archivo representa una memoria y debe contener las siguientes columnas:

- Estudiante
- Correo Estudiante
- Tema
- Guías
- Correos Guías
- Coguías
- Correos Coguías
- Integrantes
- Correos Integrantes

La principal limitación del SSM respecto a la asignación de comisiones examinadoras es que fue desarrollado para que sea utilizado por la jefatura de estudios [2, p. 3]. Como la coordinación de titulación es la encargada de asignar las comisiones, el sistema fue diseñado para facilitar el registro de comisiones ya definidas y no la asignación de estas.

Este enfoque se puede ver en la asignación de integrantes a una comisión mediante la subida de un archivo CSV, que permite agregar varias memorias simultáneamente, haciendo bastante sencillo el registro de comisiones pero no ofrece ayuda alguna para generar el archivo

The screenshot shows a web interface for uploading a CSV file. At the top, there is a dark header with the text 'DCC' and 'Monitoreo Entrega Final Memoristas'. Below the header, the title 'Subir CSV' is displayed. There are two main input fields: 'Curso*' with a dropdown menu showing 'CC6919-3', and 'Archivo*' with a text input field containing 'csv_test.csv'. A blue button labeled 'Enviar' is positioned below the 'Archivo*' field.

Figura 2.4: Formulario de subida de archivo CSV del SSM.

CSV. Además, el sistema no ofrece ningún tipo de validación sobre las restricciones de la asignación de comisiones examinadoras, como que cada comisión debe tener al menos un/a profesor/a con jerarquía de profesor/a. [5, p. 17]

En el caso de la asignación de integrantes a una comisión mediante un formulario, también se puede notar que el SSM no está diseñado para asignar integrantes a comisiones examinadoras, ya que el formulario no permite asignar varios integrantes a una comisión a la vez como se puede apreciar en la figura 2.5. Como por cada comisión se requieren al menos 2 integrantes además de los guías, se debe llenar al menos tres veces el formulario por cada comisión, lo que resulta ineficiente y tedioso.

The screenshot shows a web interface for creating a new member. At the top, there is a dark header with the text 'DCC' and 'Monitoreo Entrega Final Memoristas'. Below the header, the title 'Crear Miembro' is displayed. There are two main input fields: 'Profesor*' with a dropdown menu, and 'Rol*' with a dropdown menu. Below these fields are two buttons: a blue button labeled 'Crear' and a grey button labeled 'Volver'.

Figura 2.5: Formulario del SSM para agregar a un integrante a la comisión de una memoria, seleccionando el profesor deseado y el rol que tendrá.

2.3. Sistema de recomendación de comisiones

El Sistema de recomendación de comisiones [1] es un sistema que no se encuentra en producción y fue desarrollado por Rodrigo Oportot González en 2024 como su memoria para optar al título de Ingeniero Civil en Computación. Este sistema propone 7 profesores/as candidatos/as para la comisión examinadora de una memoria, basándose en el área de conocimiento de los/as profesores/as y el tema del trabajo de título. Para esto, utiliza procesamiento de lenguaje natural y Machine Learning.

Este sistema es conveniente para la asignación de comisiones examinadoras, ya que ofrece candidatos/as según su área de conocimiento, permitiendo tener comisiones con mayor conocimiento en el tema del trabajo de título. No obstante, estas propuestas no toman en cuenta la cantidad de comisiones que han sido asignadas a cada profesor/a, lo que puede resultar en profesores/as con mucha carga y que no tengan el tiempo necesario para examinar las

memorias. Además, cae en la misma falta que el SSM, ya que tampoco se tiene en cuenta restricciones sobre la conformación de comisiones examinadoras, como que cada comisión debe tener al menos un/a profesor/a con jerarquía de profesor/a. [5, p. 17]

2.4. Sistema de Asignación de Comisiones

El Sistema de Asignación de Comisiones es un sistema piloto que fue desarrollado por un equipo del curso CC5401 Ingeniería de Software II durante el semestre de otoño de 2025. Se trata de una primera versión de una extensión del sistema de titulación del DCC que agrega un módulo para asignar comisiones examinadoras para los trabajos de título. La interfaz principal de este módulo lista los estudiantes que están cursando el ramo Trabajo de Título del periodo académico seleccionado. Cada fila indica el título de una memoria, el nombre del estudiante, el nombre del guía, el nombre del co-guía si es que se tiene y los miembros de la comisión examinadora si estos fueron asignados. Al final de cada fila se encuentra un botón que permite agregar una comisión examinadora en caso de que no se le haya asignado una. Esta interfaz se puede apreciar en la figura 2.6. Sobre la tabla, a la izquierda se encuentra una barra de búsqueda que permite buscar filas por el contenido de cualquiera de sus campos.

#	Título	Estudiante	Guía	Co-guía	Evaluadores	Acción
1	El Atlas de Wikidata <small>Memoria</small>	Del Pino Badilla, Benjamín Osvaldo benjamin.dpb@gmail.com	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	1. Bachmann Espinoza, Ivana Francisca 2. Baloiari Tataryan, Nelson Antranig	✎ Editar
2	Implementación de módulo de selección por ranking para el sistema de votación electrónica en la plataforma Participa UChile <small>Memoria</small>	Macías Herrera, Fernanda Catalina fernandamacias@hotmail.es	Hevia Angulo, Alejandro ahevia@dcc.uchile.cl	N/A	1. Perovich Gerosa, Daniel 2. Abelluk Kimmelman, Andrés Jonathan	✎ Editar
3	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia <small>Memoria</small> Educación en computación Ingeniería de software	Olivares Gómez, Vicente Esteban vicente.olivares@ug.uchile.cl	Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián sochoa@dcc.uchile.cl	Simmonds Wagemann, Jocelyn Paola jammmond@dcc.uchile.cl	1. Perovich Gerosa, Daniel	✎ Editar
4	Autocompletando preguntas sobre Wikidata <small>Memoria</small>	Suárez Soto, Francisca Paz fransps@gmail.com	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	1. Perovich Gerosa, Daniel 2. Abelluk Kimmelman, Andrés Jonathan	✎ Editar
5	Extracción de Información de la CMF Sobre Aportantes de Campañas Políticas en Chile <small>Memoria</small>	Zautzik Rojas, Franco Antonio franzautzik@gmail.com	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	1. Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián 2. Barriere, Valentin Clement	✎ Editar

Figura 2.6: Interfaz principal del Sistema de Asignación de Comisiones.

Sobre la barra de búsqueda se encuentran los botones de *Sincronizar* y *Exportar*. El botón *Sincronizar* actualiza el listado de estudiantes que cursaron o se encuentran cursando el ramo Trabajo de Título en el periodo académico seleccionado. Para lograr esto, primero se obtienen a los integrantes del ramo desde la API de UCampus. Luego, se obtiene el tema de cada estudiante desde el sistema de titulación, buscando el último registro de aprobación de Introducción al Trabajo de Título asociado al estudiante. La funcionalidad de este botón es útil, pero debe hacerse manualmente. Además, fuera de este botón, no hay otro mecanismo en el sistema de titulación para obtener a los integrantes del ramo Trabajo de Título. El botón *Exportar* permite exportar la lista de comisiones asignadas a un archivo CSV. Este tiene las siguientes columnas:

- Título
- Periodo
- Estudiante
- Guía
- Coguía
- Estado
- Evaluadores
- Correos

El archivo exportado tiene el potencial de ser utilizado para importar comisiones examinadoras asignadas al SSM, ya que contiene toda la información requerida por este sistema e incluso más, sin embargo, las columnas tienen distintos nombres y la información se encuentra en otro formato. Por ejemplo, el archivo CSV generado tiene el caracter ; (punto y coma) como separador, mientras que el SSM requiere que el caracter , (coma) sea el separador.

Este sistema fue diseñado para ser utilizado por la coordinación de titulación del DCC, por lo que al agregar o editar comisiones toma en cuenta elementos como la cantidad de comisiones a las que ha sido asignada cada profesor/a y que se puedan agregar varios miembros a una comisión en un mismo formulario. Además, en el formulario se permite buscar profesores por nombre y área de conocimiento, como se puede ver en la figura 2.7b.

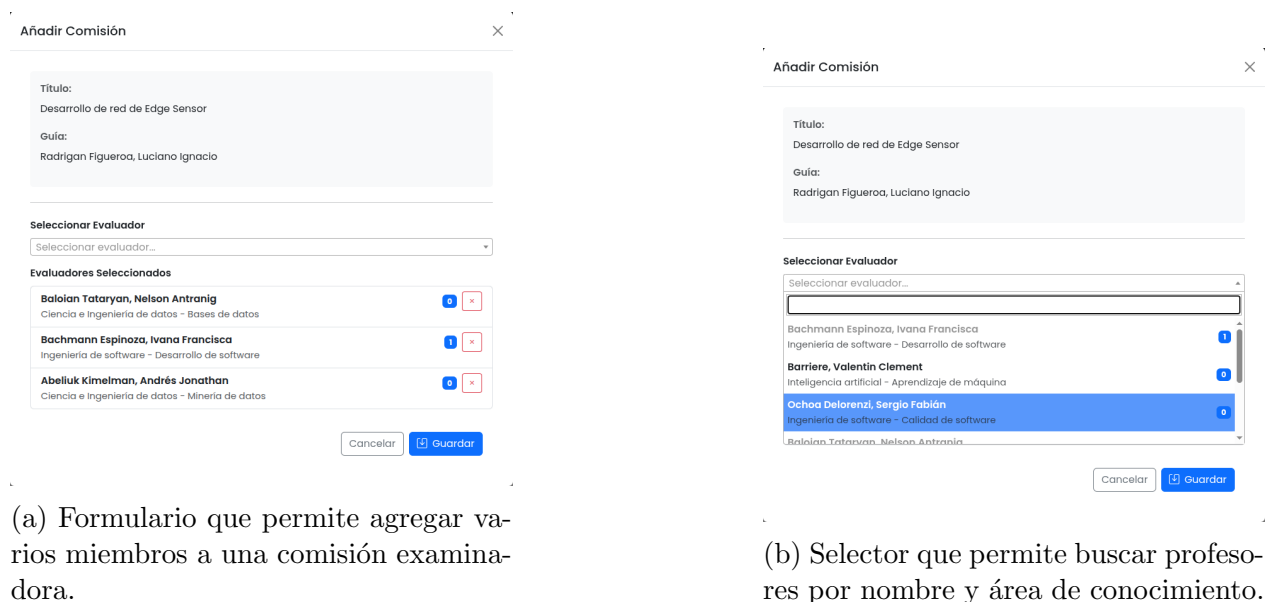


Figura 2.7: Formulario de asignación de comisiones examinadoras en el Sistema de Asignación de Comisiones.

Como se mencionó anteriormente, el Sistema de Asignación de Comisiones es un sistema piloto, por lo que no tiene todas las características deseadas. En primer lugar, faltan validaciones al momento de asignar miembros a una comisión examinadora, haciendo posible asignar a los profesores guía y coguía como integrantes de la misma comisión examinadora, quedando registrados dos veces en la comisión. En segundo lugar, no se encuentra bien integrado con el sistema de titulación, sobre el cual fue desarrollado. Esto se debe a que el sistema permite asignar comisiones examinadoras a memoristas y exportarlas, pero las comisiones asignadas no son visibles en otros módulos del sistema de titulación, en los que sería deseable verlas, como por ejemplo las fichas de los estudiantes. En tercer lugar, el sistema no se encuentra directamente integrado con el SSM.

Capítulo 3

Análisis y Diseño

En este capítulo se abordarán el modelo de datos de la herramienta desarrollada y el diseño de esta herramienta. En la sección 3.1 se describirá el modelo de datos del sistema de titulación y los cambios por los que este pasó. Mientras que en la sección 3.2 se describirá el diseño de la herramienta desarrollada.

3.1. Modelo de Datos

En esta sección se describirá el modelo de datos del sistema de titulación y cómo evolucionó durante este trabajo de título. Primero se describirá el modelo de datos en su estado inicial en la subsección 3.1.1, es decir, como estaba antes de realizar este trabajo de título. Luego, en la subsección 3.1.2 se describirán los cambios que se planearon realizar inicialmente. Por último, se describirán los cambios al modelo de datos que surgieron durante el desarrollo de esta memoria.

3.1.1. Modelo de Datos Inicial

El repositorio del sistema de titulación tiene varios módulos y cada uno tiene sus propias entidades que pueden relacionarse con las de otros módulos. No todas las entidades son relevantes para el módulo de asignación de comisiones examinadoras, por lo que solo se describirán las entidades que se relacionan con el módulo de comisiones examinadoras y el módulo de titulación. Es importante mencionar que el modelo de datos que se describirá a continuación es el modelo en su estado previo a este trabajo de título.

El módulo principal es el módulo de titulación, que se puede ver en la figura 3.1. Este módulo contiene las entidades Tema, Solicitud, Propuesta y Documento. Estas representan el tema de un trabajo de título, una solicitud de un estudiante a un tema, un trabajo de título de un estudiante en el contexto del ramo de Introducción al Trabajo de Título y los documentos con los informes que deben entregar los estudiantes, respectivamente.

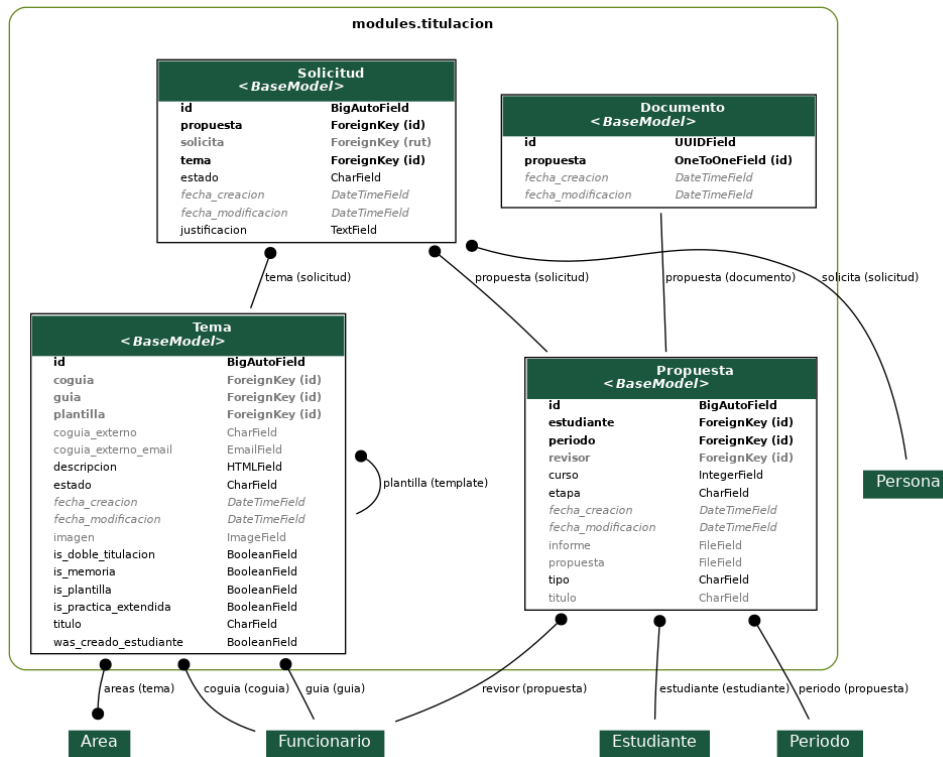


Figura 3.1: Diagrama del modelo de datos del módulo de titulación.

El módulo de comisiones examinadoras contiene a las entidades Comision y AlumnoCursandoMemoria, como muestra la figura 3.2. Comision representa una comisión examinadora de un trabajo de título. Contiene una relación con la entidad Tema, que representa el tema del trabajo de título, y una relación con la entidad Solicitud, que representa la solicitud del tema. Además, tiene una relación de n a n con la entidad Evaluador del módulo de evaluación, que representa los integrantes de la comisión examinadora.

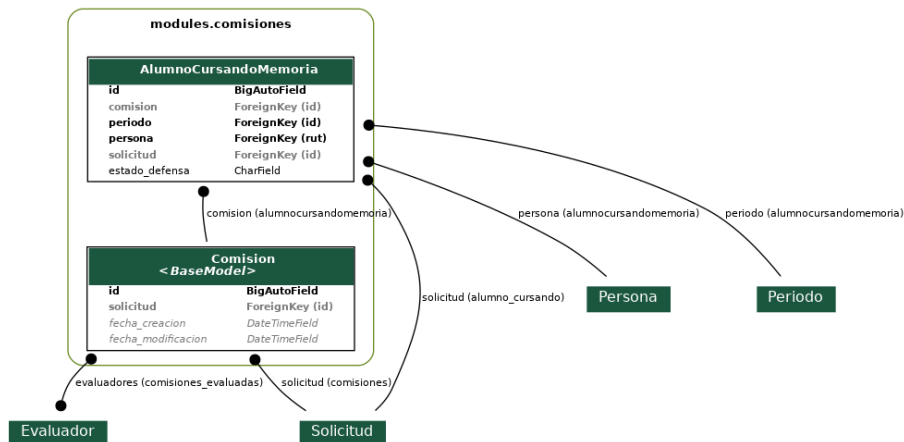


Figura 3.2: Diagrama del modelo de datos del módulo de comisiones examinadoras.

AlumnoCursandoMemoria representa a un estudiante que está cursando Trabajo de título. Contiene al estudiante a través de una relación con la entidad Persona del módulo kernel y se asocia a una memoria a través de la solicitud del tema. Además, contiene el periodo académico

en el que el estudiante cursa el ramo Trabajo de título y tiene una relación con la entidad Comision, que representa la comisión examinadora que se le asigna al estudiante. Por último, tiene el estado de la defensa, que indica si la defensa ha sido aprobada, reprobada o si la defensa aún no ha sido realizada. Los posibles estados son *pendiente*, *aprobado* y *reprobado*.

El módulo de evaluación contiene a las entidades Evaluador, que corresponden a personas que evalúan, como los integrantes de una comisión examinadora. El módulo de departamento proporciona las entidades Funcionario y Estudiante. Funcionario representa a funcionarios del departamento y en el caso de titulación, representa a académicos del departamento que son guías o coguías de trabajos de título. Estudiantes representa a estudiantes del DCC. Las entidades de ambos módulos se pueden ver en la figura 3.3.

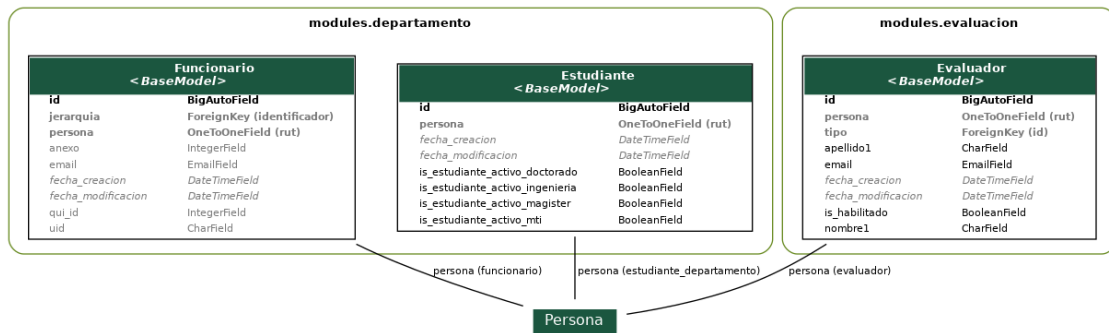


Figura 3.3: Diagrama del modelo de datos de los módulos departamento y evaluación.

El módulo de docencia proporciona los periodos académicos y el módulo de investigación proporciona Area, que representa áreas de conocimiento dentro de computación y permite asignar áreas de conocimiento tanto a los académicos como a los temas de trabajo de título. Por último, el módulo kernel proporciona la entidad Persona, que representa a cualquier usuario de la plataforma.

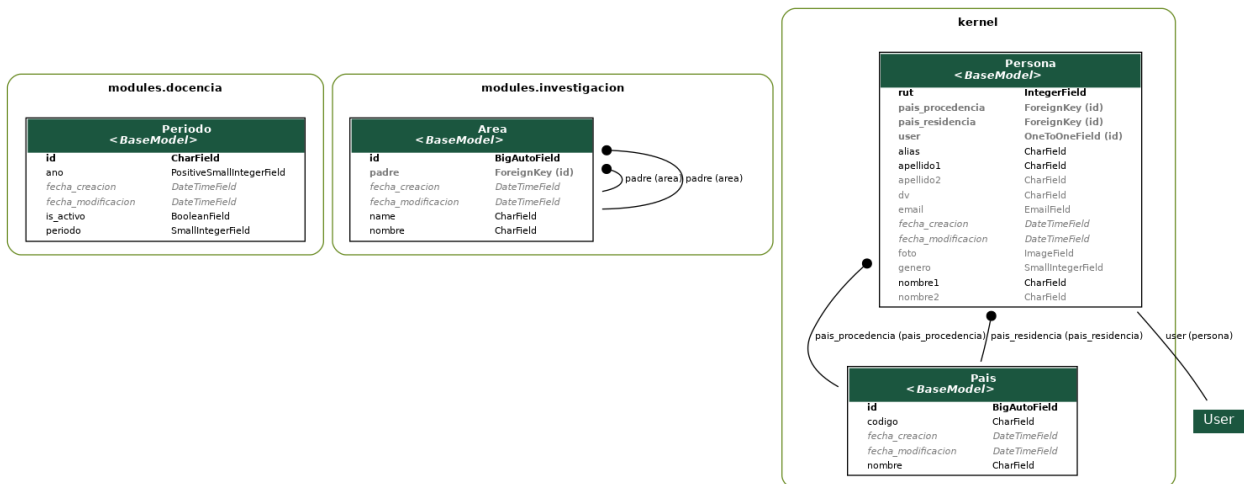


Figura 3.4: Diagrama del modelo de datos de los módulos docencia, investigación y kernel.

3.1.2. Cambios Iniciales al Modelo de Datos

Tomando en cuenta el modelo de datos actual y las funcionalidades que se desea agregar a la herramienta, el modelo de datos no sufrirá muchos cambios, ya que la mayoría de las funcionalidades trabajan con datos que ya se encuentran en el modelo. La única funcionalidad que requiere un cambio es la de publicar las comisiones examinadoras, puesto que se necesita diferenciar entre comisiones que han sido publicadas y aquellas que no lo han sido. Para lograr esto, se agregará la entidad ComisionBorrador que tendrá los mismos atributos que Comision, pero que se diferenciará por el hecho de que no ha sido publicada. De esta forma, la publicación de comisiones examinadoras por API se realizará con los datos de la entidad Comision.

3.1.3. Cambios al Modelo de Datos Durante el Desarrollo

A continuación se detallará las modificaciones realizadas al modelo de datos que no fueron planificadas inicialmente, por cada módulo y la razón por la que se realizaron.

En primer lugar, en el módulo de titulación se agregó el atributo tema a la entidad Propuesta, que corresponde al tema de la memoria. Este se agregó, puesto que anteriormente solo se podía acceder al tema de una memoria a través de la entidad Solicitud. Esto no era práctico y tampoco hace sentido, ya que Propuesta representa una memoria en el ramo de Introducción al Trabajo de Título y toda memoria debe tener un tema.

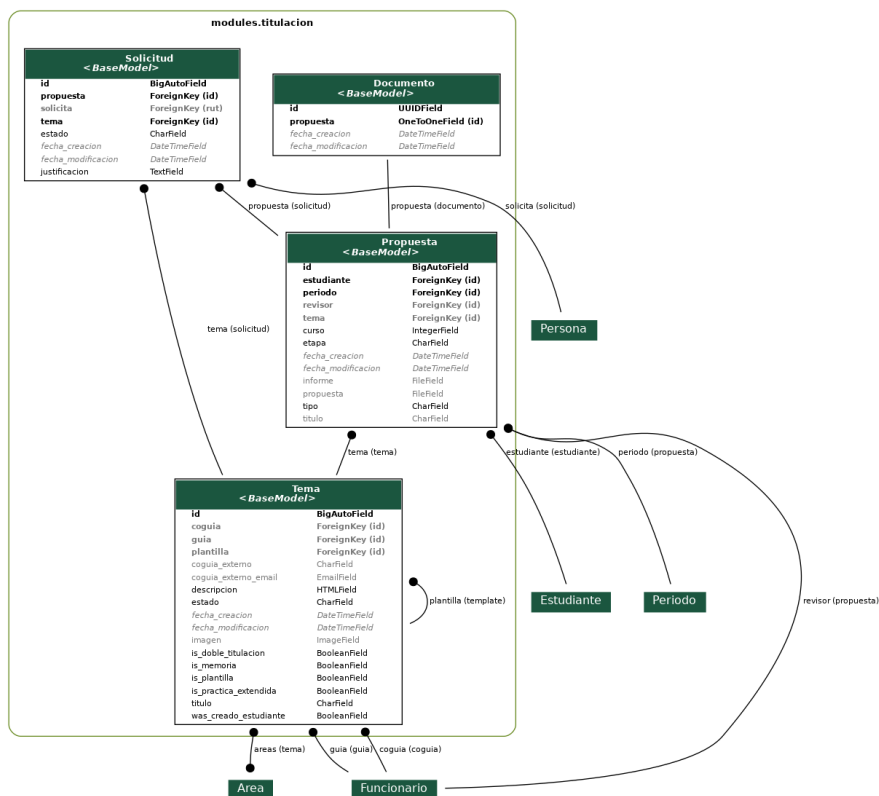


Figura 3.5: Diagrama del modelo de datos del módulo de titulación.

Luego, en el módulo de docencia, se agregó la entidad Curso, que representa una sección de un ramo en un periodo académico específico. Esta entidad tiene los atributos periodo, número de sección, código del ramo, nombre del ramo, id del ramo e id del curso. Estos dos últimos corresponden a identificadores dentro de la API de UCampus, que es de donde se obtienen los cursos de un periodo académico. Se agregó esta entidad para identificar el curso al que pertenece una memoria y así poder exportar las comisiones examinadoras asignadas al Sistema de Seguimiento de Memorias, puesto que en tal sistema se separan las memorias por curso.

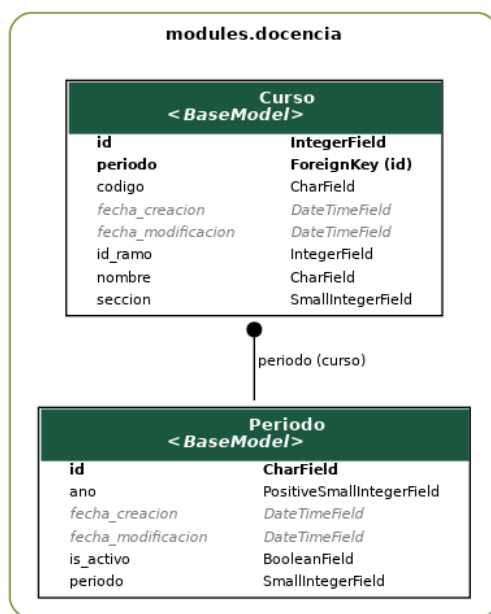


Figura 3.6: Diagrama del modelo de datos del módulo de docencia.

En el módulo de comisiones examinadoras se eliminó el atributo solicitud de la entidad Comision, puesto que no es necesario que desde una comisión se acceda a la solicitud al tema de la memoria, ya que la solicitud solo es relevante al comienzo del ramo Introducción al Trabajo de Título y las comisiones examinadoras aparecen recién en el ramo Trabajo de Título. También se eliminó la entidad ComisionBorrador, puesto que no es necesario tener una entidad para comisiones examinadoras que no han sido publicadas, en su lugar, se agregó el atributo booleano publicada a la entidad Comision, que indica si la comisión ha sido exportada al SSM. Además, se eliminó la entidad AlumnoCursandoMemoria, ya que la entidad representaba a un estudiante que cursaba una memoria en el ramo Trabajo de Título, lo cual no era consistente con el modelo de datos, pues ya existe la entidad Estudiante y su equivalente en el ramo de Introducción al Trabajo de Título, es decir Propuesta, representa a la memoria en el ramo de Introducción al Trabajo de Título y no al estudiante que cursaba la memoria. La entidad fue reemplazada por la entidad MemoriaEnF, que será descrita a continuación.

Por último, se creó el módulo de Trabajo de Título que contiene la entidad MemoriaEnF. Esta entidad representa una memoria en el ramo de Trabajo de Título y tiene los atributos estudiante, comision, tema, periodo, curso, tipo de memoria, estado de defensa y memoriaEnE. Esta última es una referencia a la entidad Propuesta, que corresponde a la misma memoria, pero en el ramo de Introducción al Trabajo de Título.

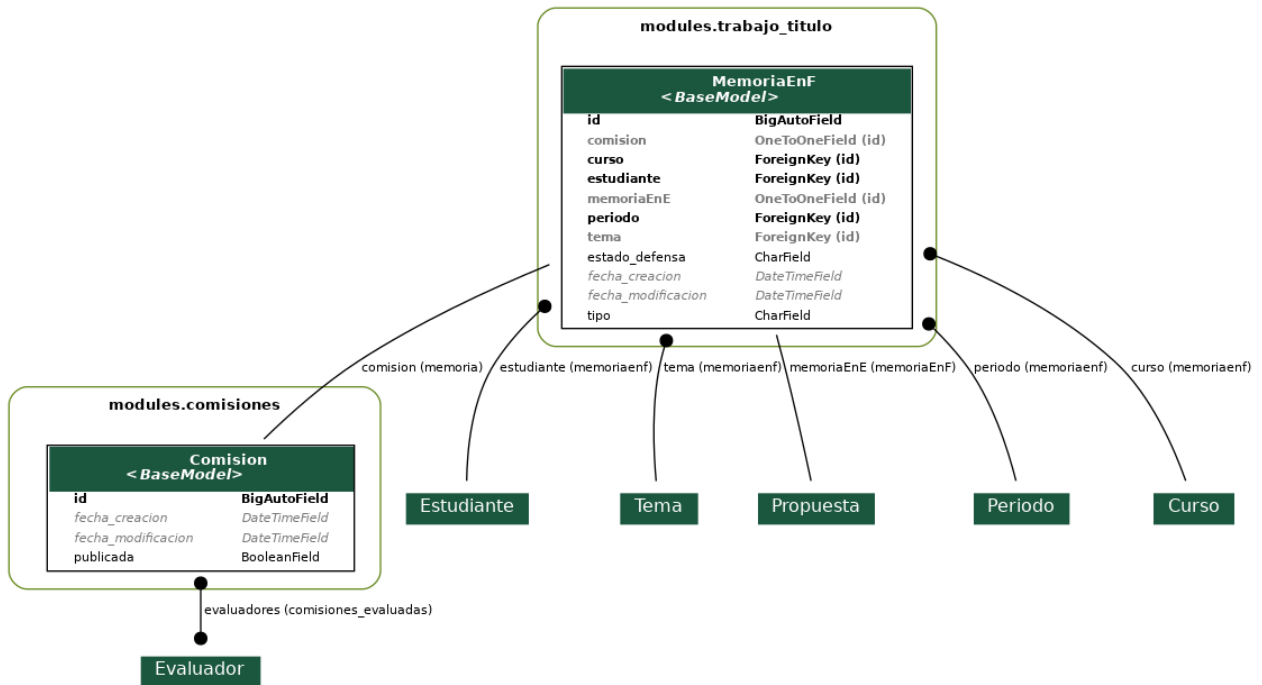


Figura 3.7: Diagrama del modelo de datos de los módulos de comisiones examinadoras y trabajo de título.

- Titulación
 - Se agrega atributo tema a Propuesta
- Comisiones
 - Se elimina AlumnoCursandoMemoria
 - Se elimina atributo solicitud de Comision
 - No se incluyó la entidad ComisionBorrador
- Docencia
 - Se agrega entidad Curso
- Trabajo de Titulo
 - Se crea módulo de Trabajo de Titulo
 - Se crea entidad MemoriaEnF

3.2. Diseño

3.2.1. Diseño de Mockups

Es importante recalcar que la herramienta es una extensión del trabajo realizado por un equipo de Ingeniería de Software II y del sistema de titulación, por lo tanto, en la mayoría

de los mockups se utilizan las interfaces ya existentes como base.

Interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras

El primer diseño en ser realizado fue el de la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras. La interfaz original se puede ver en la figura 2.6 y mientras que la propuesta se puede ver en la figura 3.8.

#	Título	Estudiante	Guía	Coguía	Evaluadores	Acción
1	Tema de memoria 1	Nombre de estudiante 1	Nombre de guía 1	Nombre de coguía 1	Sin comisión	+
2	Tema de memoria 2	Nombre de estudiante 2	Nombre de guía 2	Nombre de coguía 2	Nombre evaluador 1 Nombre evaluador 2	✎
3	Tema de memoria 3	Nombre de estudiante 3	Nombre de guía 3	Sin coguía	Sin comisión	+
4	Tema de memoria 4	Nombre de estudiante 4	Nombre de guía 4	Nombre de coguía 4	Sin comisión	+
5	Tema de memoria 5	Nombre de estudiante 5	Nombre de guía 5	Nombre de coguía 5	Nombre evaluador 3 Nombre evaluador 4	✎
6	Tema de memoria 6	Nombre de estudiante 6	Nombre de guía 6	Nombre de coguía 6	Sin comisión	+
7	Tema de memoria 7	Nombre de estudiante 7	Nombre de guía 7	Sin coguía	Sin comisión	+
8	Tema de memoria 8	Nombre de estudiante 8	Nombre de guía 8	Nombre de coguía 8	Sin comisión	+
9	Tema de memoria 9	Nombre de estudiante 9	Nombre de guía 9	Nombre de coguía 9	Nombre evaluador 5 Nombre evaluador 6	✎
10	Tema de memoria 10	Nombre de estudiante 10	Nombre de guía 10	Sin coguía	Sin comisión	+
11	Tema de memoria 11	Nombre de estudiante 11	Nombre de guía 11	Nombre de coguía 11	Sin comisión	+
12	Tema de memoria 12	Nombre de estudiante 12	Nombre de guía 12	Sin coguía	Sin comisión	+
13	Tema de memoria 13	Nombre de estudiante 13	Nombre de guía 13	Nombre de coguía 13	Nombre evaluador 7 Nombre evaluador 8	✎
14	Tema de memoria 14	Nombre de estudiante 14	Nombre de guía 14	Nombre de coguía 14	Sin comisión	+

Figura 3.8: Mockup de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras.

Ambas interfaces son similares, ya que la tabla mantiene la misma estructura. Comenzando por la parte superior, se mantiene el selector de periodo académico y el botón de *Sincronizar*. El botón *Descargar* es equivalente al botón *Exportar* de la interfaz original, solo cambia el texto y el ícono. Se agregó un botón con ícono de gráfico que permite mostrar y esconder un gráfico con la cantidad de comisiones examinadoras y memorias guiadas por cada profesor en el periodo académico seleccionado, que se muestra en la figura 3.9, las columnas están ordenadas de forma descendiente por la cantidad de carga de cada profesor. Como se trata de varios profesores, se decidió que el gráfico no tenga etiquetas en el eje X, pues no serían visibles y saturaría el gráfico. En su lugar, se muestra el nombre del profesor y la cantidad de comisiones examinadoras y memorias guiadas al pasar el mouse por encima de una barra del gráfico.

También se agregó el botón *Publicar* que permite publicar las comisiones examinadoras en el sistema de titulación, permitiendo que las comisiones asignadas se muestren en la ficha del estudiante y estén disponibles para exportar. Al presionar *Publicar*, aparece un modal con un mensaje de confirmación, indicando si es que quedan memorias sin comisión asignada y cuántas son, en caso de que haya. Esto se puede ver en la figura 3.10.

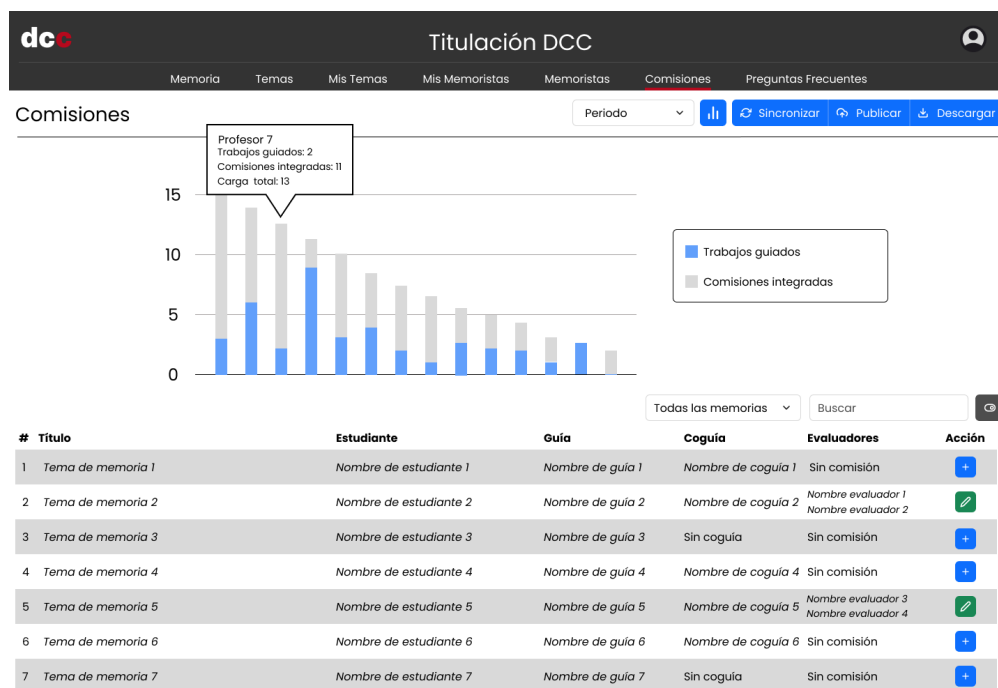


Figura 3.9: Mockup del gráfico de comisiones examinadoras.

Más abajo, al costado del buscador, se agregó un filtro que permite ajustar si en la tabla se muestran todas las memorias, solo las memorias con comisión incompleta o solo las memorias con comisión completa. Este filtro se puede ver en la figura 3.11.

Por último, en la tabla se decidió que en los botones de acción, es decir, *Agregar* y *Editar*, se mostrarán solo los íconos de + y lápiz, respectivamente, porque se consideró que sin el texto se mantendría la claridad de la acción que realizan y se disminuiría la densidad de texto en la tabla.

Ficha de un estudiante con comisión asignada

Después, se diseñó la interfaz de la ficha de un estudiante desde la vista de un estudiante con la comisión examinadora que le ha sido asignada, que se puede ver en la figura 3.12. No se cambió nada de la interfaz original, solo se agregó la sección de la comisión examinadora. Esta sección se ubica bajo la sección de Tema en una tabla con el mismo formato visual que las otras tablas de la ficha del estudiante. Cada fila corresponde a un integrante de la comisión examinadora, indicando el rol dentro de la comisión, una imagen del integrante, su nombre y correo electrónico.



Figura 3.10: Mockup de la confirmación de la publicación de comisiones examinadoras.

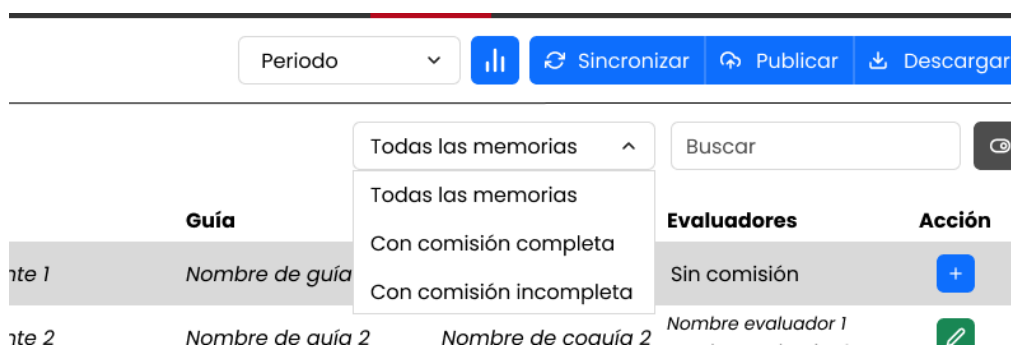


Figura 3.11: Mockup del filtro de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras.



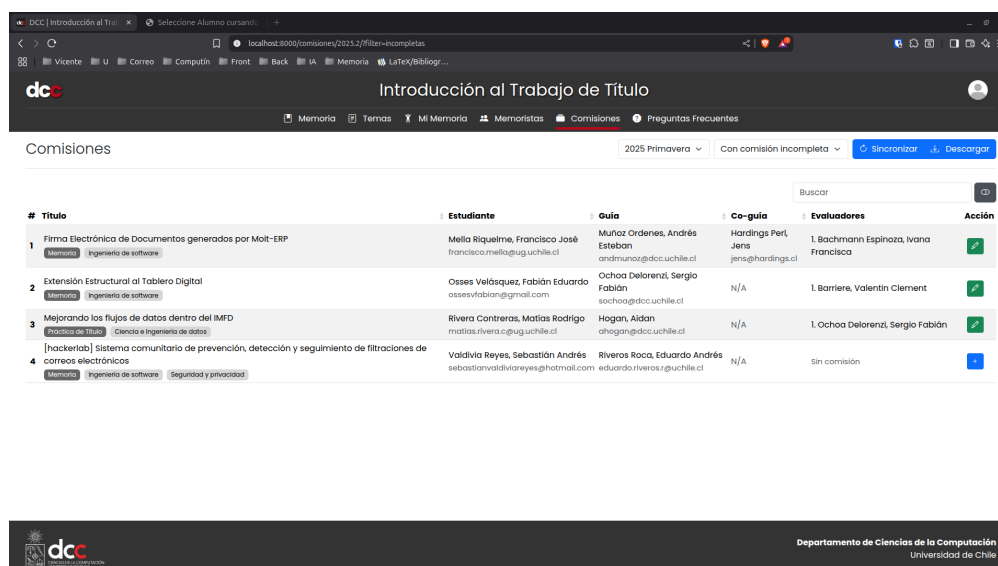
Figura 3.12: Mockup de la ficha de un estudiante desde la vista de un estudiante con la comisión examinadora asignada.

Capítulo 4

Implementación

4.1. Filtro de comisiones

Se implementó el filtro de comisiones examinadoras en la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras. Este filtro permite configurar si se muestran todos los trabajos de título, solo los que tienen comisión incompleta o solo los que tienen comisión completa. En la figura 4.1 se puede ver el filtro mostrando solo las memorias con comisión incompleta.



The screenshot shows a web application interface for 'Introducción al Trabajo de Título'. The 'Comisiones' tab is active, and a filter dropdown is set to 'Con comisión incompleta'. The table below lists four assignments with their respective students, guides, co-guides, and evaluators.

#	Título	Estudiante	Guía	Co-guía	Evaluable	Acción
1	Firma Electrónica de Documentos generados por Molt-ERP <small>Memoria (Ingeniería de software)</small>	Mello Riquelme, Francisco José francisco.mello@ug.uchile.cl	Muñoz Ordenes, Andrés Esteban andmunoz@dcc.uchile.cl	Hardings Perl, Jens jens@hardings.cl	I. Bachmann Espinoza, Ivana Francisca	
2	Extensión Estructural al Tablero Digital <small>Memoria (Ingeniería de software)</small>	Osses Velásquez, Fabián Eduardo ossesvfabian@gmail.com	Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián sochoa@dcc.uchile.cl	N/A	I. Barriere, Valentín Clement	
3	Mejorando los flujos de datos dentro del IMFD <small>Proyecto de Título (Ciencia e Ingeniería de datos)</small>	Rivera Contreras, Matías Rodrigo matias.rivera@ug.uchile.cl	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	I. Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián	
4	[hackertab] Sistema comunitario de prevención, detección y seguimiento de filtraciones de correos electrónicos <small>Memoria (Ingeniería de software) (Seguridad y privacidad)</small>	Valdivia Reyes, Sebastián Andrés sebastianvaldiviareyes@hotmail.com	Riveros Roca, Eduardo Andrés eduardo.riveros@ug.uchile.cl	N/A	Sin comisión	

Figura 4.1: Captura de pantalla de la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras con el filtro de comisiones examinadoras.

Capítulo 5

Validación

Capítulo 6

Conclusiones

Bibliografía

- [1] Oportot R. Sistema de recomendación para evaluar memorias en el dcc. Trabajo de titulación, Universidad de Chile, 2024.
- [2] M. Rivas. Plataforma web de monitoreo de memoristas del departamento de ciencias de la computación. Trabajo de titulación, Universidad de Chile, 2024.
- [3] UCampus. Catálogo de cursos de ucampus de la fcm, 2024.
- [4] UCampus. Catálogo de cursos de ucampus de la fcm, 2025.
- [5] Universidad de Chile. Reglamento general de los estudios de pregrado impartidos por la facultad de ciencias físicas y matemáticas de la universidad de chile, 2018.