



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, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer 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, consectetuer 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, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placemat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer 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 Monitoreo 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 Monitoreo 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 actual	11
3.1.2. Cambios en el modelo de datos	12
3.2. Diseño de Mockups	13

3.2.1. Interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras	14
3.2.2. Ficha de un estudiante con comisión asignada	16
4. Implementación	18
4.1. Filtro de comisiones	18
5. Validación	19
Bibliografía	20
Apéndice A. Anexo	21

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 SMM que muestra un listado de memoristas.	7
2.4.	Formulario de subida de archivo CSV del SMM.	8
2.5.	Formulario del SMM 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 asignación de comisiones examinadoras.	13
3.3.	Entidades de los módulos departamento y evaluación.	13
3.4.	Entidades de los módulos docencia, investigación y kernel.	14
3.5.	Mockup de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras. . .	14
3.6.	Mockup del gráfico de comisiones examinadoras.	15
3.7.	Mockup de la confirmación de la publicación de comisiones examinadoras. . .	15
3.8.	Mockup del filtro de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras. .	16
3.9.	Mockup de la ficha de un estudiante desde la vista de un estudiante con la comisión examinadora asignada.	17
4.1.	Captura de pantalla de la interfaz principal del módulo de asignación de comisiones examinadoras con el filtro de comisiones examinadoras.	18

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 co-guía, 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 comunique con los sistemas existentes relacionados con el proceso de titulación, como el sistema de titulación y el sistema de monitoreo de memorias.

1.2.2. 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 monitoreo de memorias.
- Dejar la herramienta desarrollada en producción.

1.3. Solución Propuesta

Para poder cumplir los objetivos descritos, 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 Monitoreo de Memorias 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 períodos 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 la coordinación de titulación terminó de asignar las comisiones examinadoras de un período 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 Monitoreo de Memorias

Para integrar las comisiones examinadoras en el Sistema de Monitoreo 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 SMM.

Para hacer la exportación de las comisiones examinadoras al Sistema de Monitoreo 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 Monitoreo 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	
	Memoria Temas Mi Memoria Preguntas Frecuentes
Temas	Disponibles Académico/o
Buscar	
# Título	
1 Gestión de pagos de Proyecto de Software <small>Memoria Ingeniería de software</small>	Guía Cecilia Bastarrica <small>cecilia@dcc.uchile.cl</small>
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 <small>Memoria Computación para ciencia e ingeniería Ingeniería de software</small>	Coguia Nancy Hitschfeld K. <small>nancy@dcc.uchile.cl</small>
3 Unificación del Análisis de Sensibilidad y Seguridad de Flujo de Información <small>Doble Titulación Lenguajes de programación</small>	Externo Pedro Sanzana <small>pedro.sanzana@ceaza.cl</small>
4 ¿Cómo ***** llego? Determinación de rutas en transporte público <small>1 solicitad Memoria Doble Titulación Computación para ciencia e ingeniería</small>	
5 Camaron-web: Mejoras y nuevas funcionalidad de un visualizador de mallas de polígonos y poliedros <small>Memoria Computación para ciencia e ingeniería</small>	
6 Navegación en árboles sueltos en tiempo (realmente) constante <small>Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Teoría de la computación</small>	
7 Análisis de patrones de publicaciones científicas (texto) que utilizan observatorios astronómicos de la ESO <small>Memoria Doble Titulación Ciencia e ingeniería de datos Inteligencia artificial</small>	
8 Diseño e implementación de un sistema de Vinculación con el Medio para el Departamento de Ciencias de la Computación <small>Memoria Doble Titulación Práctica de Título Ciencia e Ingeniería de datos Formación profesional Ingeniería de software</small>	
9 Módulo de Agentes con LLMs para DashAI <small>Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Ingeniería de software Inteligencia artificial</small>	
10 Módulo de Clustering para DashAI <small>Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Ingeniería de software Inteligencia artificial</small>	
11 Anotación semántica de páginas web con Wikidata <small>Memoria Ciencia e Ingeniería de datos Inteligencia artificial</small>	
12 Homologación de espacios latentes en modelos de difusión para convertir sketches a fotos. <small>Memoria Doble Titulación Inteligencia artificial</small>	
Iván Sipiran	

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

Introducción al Trabajo de Título	
	Memoria Temas Mi Memoria Preguntas Frecuentes
Vicente Esteban Olivares Gómez vicente.olivares@ug.uchile.cl	Propuesta Solicitudes
Estudiante	
Periodo	2024 Primavera
Etapa	Aprobada/o hace 3 meses
Título	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia
Tipo	Memoria
Propuesta	839,8 KB
Informe	842,9 KB
Tema	
Guía	Sergio F. Ochoa D. <small>sochoa@dcc.uchile.cl</small>
Coguia	Jocelyn Simmonds <small>jsimmond@dcc.uchile.cl</small>
Título	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia <small>Memoria</small>
Áreas	Educación en computación, Ingeniería de software
sub Áreas	Uso de herramientas computacionales (simuladores, herramientas de apoyo, etc.), Desarrollo de software
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 Monitoreo de Memorias

El Sistema de Monitoreo de Memorias (SMM), 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 SMM. 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 María Fernández Pérez ⓘ	Juan Jiménez R.	Patricia González U.	Oscar Torres W. Daniel Gómez P.	01/08/2024 ⓘ	5.7 ⓘ
Ana Martínez ⓘ	Carlos Rodríguez	María López	Juan Pérez Laura Sánchez	30/07/2024 ⓘ	
Ana Patricia González Jiménez ⓘ	Oscar Jiménez T. ⓘ	David Torres L. ⓘ	Ricardo Martínez P. ⓘ Patricia Hernández V. ⓘ	11/07/2024 ⓘ	
Ana Patricia Jiménez Torres ⓘ	Oscar Torres L.	Patricia González S.	David Martínez P. Luis Jiménez T.	15/07/2024 ⓘ	
Andrés Hugo Torres García ⓘ	Pedro Martínez G.	Luisa González R.	Valentina Fernández M. Diego Pérez T.	30/06/2024 ⓘ	
Camila Rojas ⓘ	Andrés Fuentes	Valentina Castro	Matías Herrera Isidora Muñoz	30/07/2024 ⓘ	
Carla Elena González Pérez ⓘ	Daniel Jiménez L.	Patricia Hernández K.	Oscar Torres B. Felipe Jiménez U.	15/07/2024 ⓘ	
Carolina Alejandra Muñoz Rodríguez ⓘ	Andrea Gómez M.	Maria Fernández S.	Ignacio Díaz T. Antonio Rivera G.	30/06/2024 ⓘ	

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

El SMM 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 SMM 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

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

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 SMM 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.

Figura 2.5: Formulario del SMM 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 SMM, 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.

The screenshot shows a web-based application titled "Introducción al Trabajo de Título". The main menu includes "Memoria", "Temas", "Mi Memoria", "Memoristas", "Comisiones" (which is selected), and "Preguntas Frecuentes". A dropdown menu indicates the period is "2025 Otoño". Below the menu is a search bar and buttons for "Sincronizar" and "Exportar". The main content area displays a table of student assignments:

#	Título	Estudiante	Guía	Co-guía	Evaluadores	Acción
1	El Atlas de Wikidata <small>Memoria</small>	Del Pino Badilla, Benjamin Osvaldo benjamin.dpb@gmail.com	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	Bachmann Espinoza, Ivana Francisco 2. Baloián Tataryan, Nelson Antranig	<button>Editar</button>
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 ahelia@dcc.uchile.cl	N/A	1. Perovich Gerosa, Daniel 2. Abeliluk Kimerman, Andrés Jonathan	<button>Editar</button>
3	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia <small>Memoria Educación en computación Ingeniería de software</small>	Olivares Gómez, Vicente Esteban vicente.olivares@ug.uchile.cl	Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián sochoa@dcc.uchile.cl	Simmonds Wagemann, Jocelyn Paola jsimmond@dcc.uchile.cl	1. Perovich Gerosa, Daniel	<button>Editar</button>
4	Autocompletando preguntas sobre Wikidata <small>Memoria</small>	Suárez Soto, Francisca Paz francispaz@gmail.com	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	1. Perovich Gerosa, Daniel 2. Abeliluk Kimerman, Andrés Jonathan	<button>Editar</button>
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. Barrière, Valentin Clement	<button>Editar</button>

At the bottom of the interface, there is a logo for "DCC DÍA DE LA COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD DE CHILE" and the text "Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile".

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 SMM, 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 carácter ; (punto y coma) como separador, mientras que el SMM requiere que el carácter , (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.

Añadir Comisión

Título:
Desarrollo de red de Edge Sensor

Guía:
Rodríguez Figueroa, Luciano Ignacio

Seleccionar Evaluador

Seleccionar evaluador...

Evaluadores Seleccionados

Balolán Tataryan, Nelson Antranig	Ciencia e Ingeniería de datos - Bases de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bachmann Espinoza, Ivana Francisca	Ingeniería de software - Desarrollo de software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abelik Kimelman, Andrés Jonathan	Ciencia e Ingeniería de datos - Minería de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cancelar **Guardar**

Añadir Comisión

Título:
Desarrollo de red de Edge Sensor

Guía:
Rodríguez Figueroa, Luciano Ignacio

Seleccionar Evaluador

Seleccionar evaluador...

Evaluadores Seleccionados

Bachmann Espinoza, Ivana Francisca	Ingeniería de software - Desarrollo de software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barriere, Valentín Clement	Inteligencia artificial - Aprendizaje de máquina	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián	Ingeniería de software - Calidad de software	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Balolán Tataryan, Nelson Antranig	Ciencia e Ingeniería de datos - Bases de datos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cancelar **Guardar**

(a) Formulario que permite agregar varios miembros a una comisión examinadora.

(b) Selector que permite buscar profesores por nombre y área de conocimiento.

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 SMM.

Capítulo 3

Análisis y Diseño

3.1. Modelo de Datos

3.1.1. Modelo de datos actual

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 asignación 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.

El módulo de comisiones examinadoras contiene a las entidades Comision y AlumnoCursandoMemoria, como muestra la figura 3.2. Comisión 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.

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*.

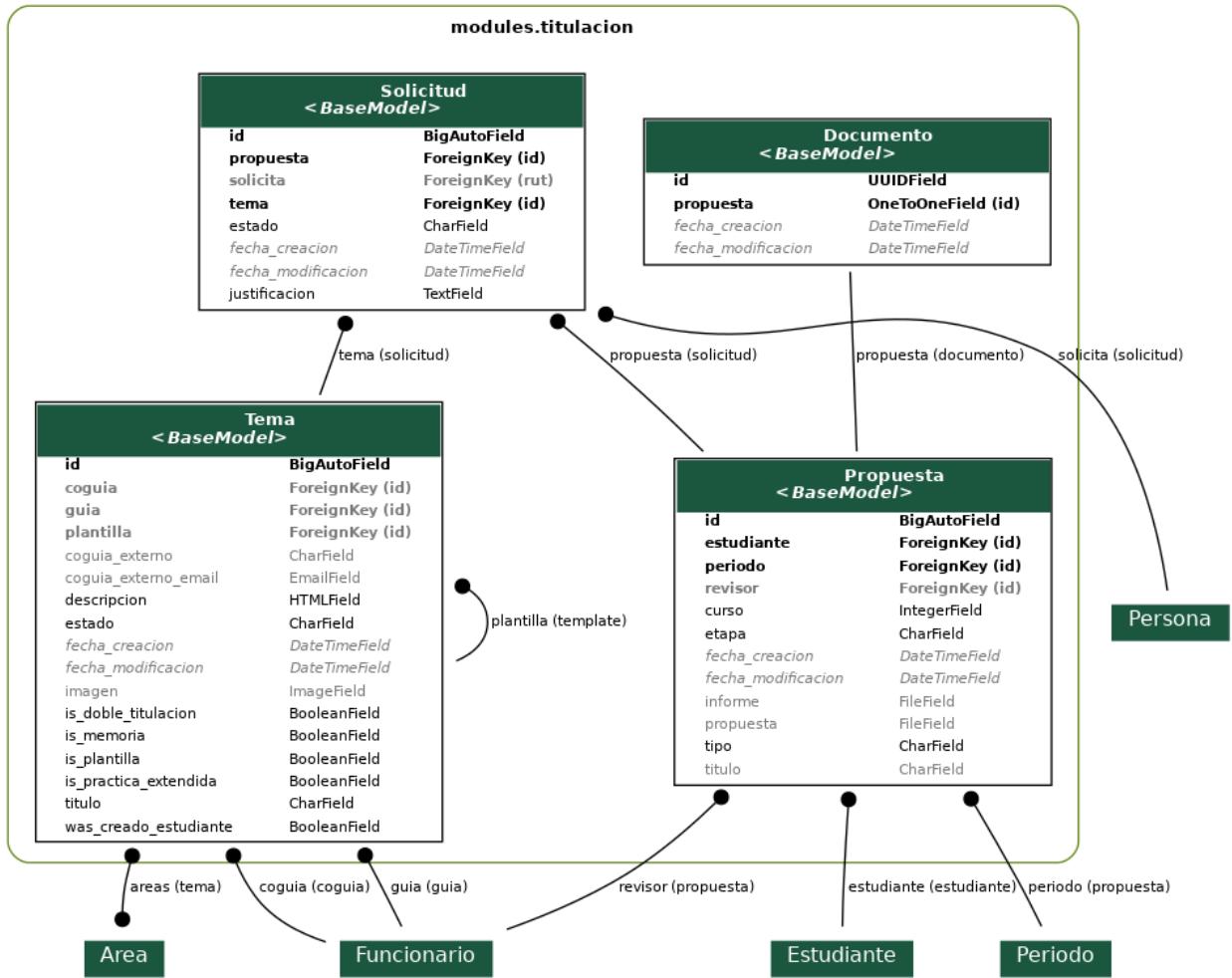


Figura 3.1: Diagrama del modelo de datos del módulo de titulación.

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.

El módulo de docencia proporciona los períodos académicos y el módulo de investigación proporciona Área, 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.

3.1.2. Cambios en el 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

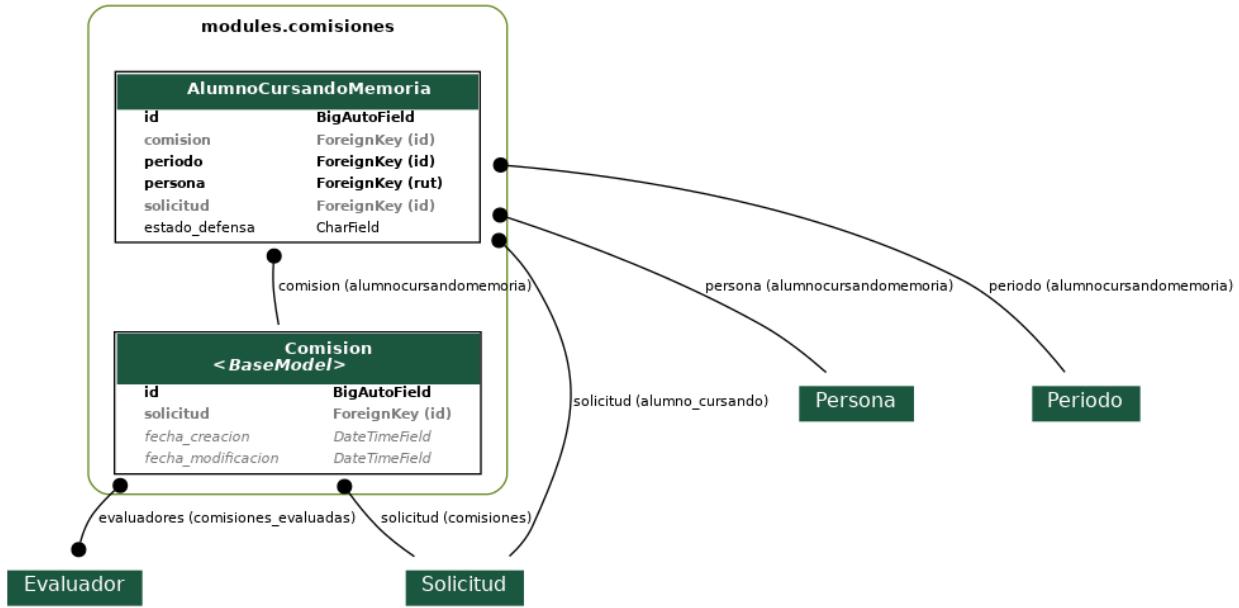


Figura 3.2: Diagrama del modelo de datos del módulo de asignación de comisiones examinadoras.

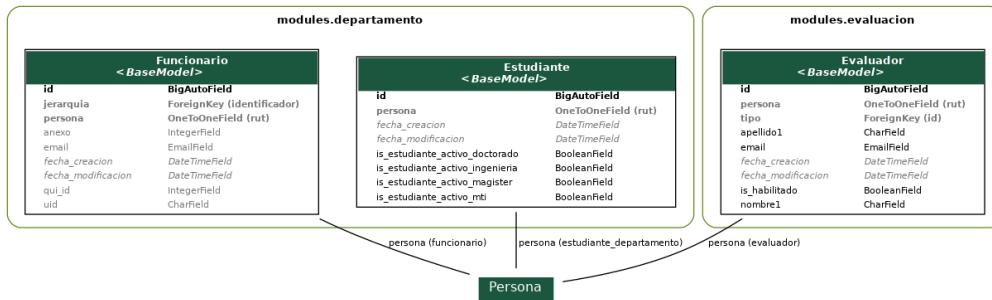


Figura 3.3: Entidades de los módulos departamento y evaluación.

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.

3.2. 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.

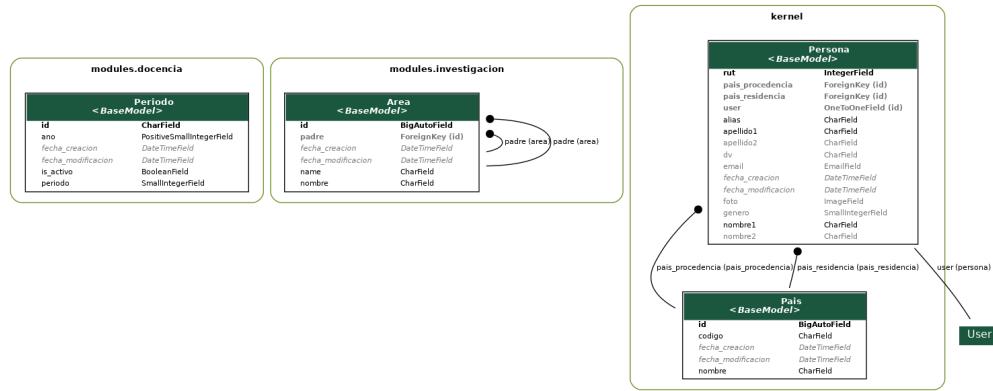


Figura 3.4: Entidades de los módulos docencia, investigación y kernel.

3.2.1. 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 3.5.

Este mockup muestra la interfaz web para el manejo de comisiones examinadoras. La barra superior incluye el logo "dcc", el título "Titulación DCC" y un menú con enlaces a Memoria, Temas, Mis Temas, Mis Memoristas, Memoristas, Comisiones (destacado en azul), Preguntas Frecuentes y un icono de usuario.

La sección central titulada "Comisiones" presenta una lista de 14 memoria. Cada memoria tiene los siguientes datos:

#	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	

En la parte superior derecha de la lista hay botones para "Periodo" (con un selector desplegable), "Sincronizar", "Publicar" y "Descargar". Abajo de la lista hay un botón "Todas las memorias" y un campo de búsqueda.

Figura 3.5: Mockup de la interfaz principal del módulo de comisiones examinadoras.

Ambas interfaces son similares, ya que la tabla mantiene la misma estructura. Comentando 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 3.6, 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.

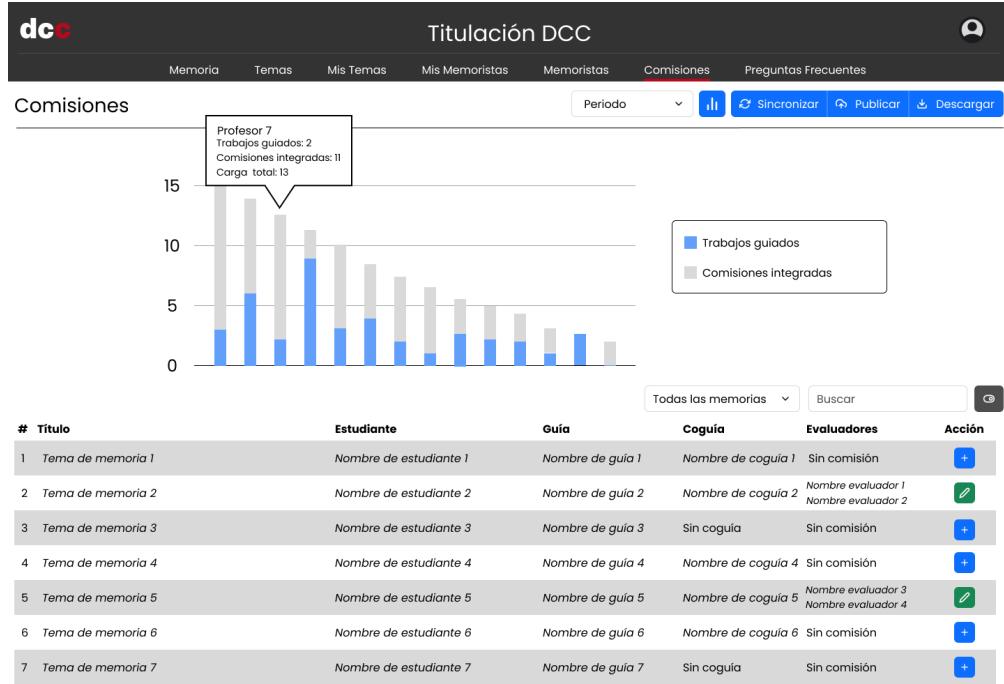


Figura 3.6: Mockup del gráfico de comisiones examinadoras.

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 3.7.

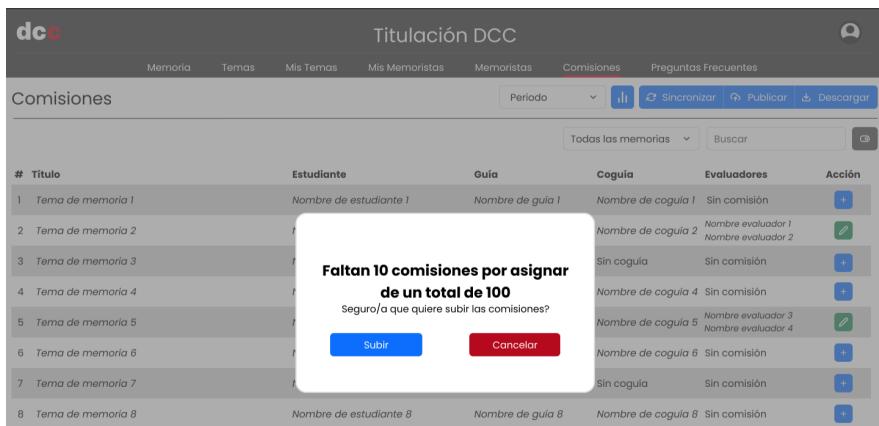


Figura 3.7: Mockup de la confirmación de la publicación de comisiones examinadoras.

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 3.8.

The mockup shows a user interface for managing committee assignments. At the top, there are buttons for 'Periodo' (with a dropdown arrow), synchronization (blue icon), publication (green icon), and download (grey icon). Below this is a search bar labeled 'Buscar' with a magnifying glass icon. A dropdown menu under 'Todas las memorias' offers filtering options: 'Todas las memorias', 'Con comisión completa', and 'Con comisión incompleta'. To the right of the search bar is a 'Guía' section with two rows: 'Guía 1' (labeled 'Nombre de guía') and 'Guía 2' (labeled 'Nombre de guía 2'). Further right is an 'Evaluadores' section with a row for 'Sin comisión' (labeled 'Nombre evaluador 1') and an 'Acción' section with a blue '+' button and a green edit icon. The entire interface is presented in a clean, modern style with a white background and light grey borders for the sections.

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

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.

3.2.2. 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 3.9. 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.

dcc Titulación DCC

Memoria Temas Mi Memoria Preguntas Frecuentes

Vicente Esteban Olivares Gómez vicente.olivares@ug.uchile.cl Propuesta Solicitudes

Estudiante		Tema	
Periodo	2024 Primavera	Guía	Nombre Guía gula@correo.cl
Etapa	Aprobado/a	Coguía	Nombre Coguía cogula@correo.cl
Título	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia	Título	Extensión del Sistema de Monitorización de la Docencia
Tipo	Memoria	Áreas	Educación en computación, Ingeniería de software
Propuesta	Documento	Sub Áreas	Uso de herramientas computacionales, Desarrollo de Software
Informe	Documento		

Comisión examinadora	
Guía	Nombre Guía gula@correo.cl
Coguía	Nombre Coguía cogula@correo.cl
Integrante	Nombre Integrante 1 integrante1@correo.cl
Integrante	Nombre Integrante 2 integrante2@correo.cl

Figura 3.9: 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 browser displaying the 'Introducción al Trabajo de Título' page from the DCC system. The URL is `localhost:8080/comisiones/2025.2/filter+incompletas`. The page title is 'Comisiones'. At the top right, there are dropdown menus for '2025 Primavera' and 'Con comisión incompleta', along with buttons for 'Sincronizar' and 'Descargar'. A search bar is also present. The main content area displays a table of theses, each with columns for '#', 'Título', 'Estudiante', 'Guía', 'Co-guía', 'Evaluadores', and 'Acción'. The table includes the following rows:

#	Título	Estudiante	Guía	Co-guía	Evaluadores	Acción
1	Firma Electrónica de Documentos generados por Moit-ERP [Memoria] [Ingeniería de software]	Mella Riquelme, Francisco José francisco.mella@ug.uchile.cl	Muñoz Ordenes, Andrés Esteban andmuñoz@dcc.uchile.cl	Hardings Perl, Jens jens@hardings.cl	I. Bachmann Espinoza, Ivana Francisca	
2	Extensión Estructural al Tablero Digital [Memoria] [Ingeniería de software]	Osses Velázquez, Fabián Eduardo ossesvelazquez@gmail.com	Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián sochored@dcc.uchile.cl	N/A	I. Barriere, Valentin Clement	
3	Mejorando los flujos de datos dentro del IMD [Práctica de Título] [Ciencia e Ingeniería de datos] [hackerlab] Sistema comunitario de prevención, detección y seguimiento de filtraciones de correos electrónicos [Memoria] [Ingeniería de software] [Seguridad y privacidad]	Rivero Contreras, Matías Rodrigo matias.rivero.c@ug.uchile.cl	Hogan, Aidan ahogan@dcc.uchile.cl	N/A	I. Ochoa Delorenzi, Sergio Fabián	
4	Validiva Reyes, Sebastián Andrés sebastiánvalidivareyes@hotmail.com	Riveros Roca, Eduardo Andrés eduardo.riveros@uchile.cl	N/A	Sin comisión		

At the bottom of the page, there is a logo for 'dcc' and text indicating it is part of the 'Departamento de Ciencias de la Computación Universidad de Chile'.

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

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 fcfm, 2024.
- [4] UCampus. Catálogo de cursos de ucampus de la fcfm, 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.

Apéndice A

Anexo

Quisque facilisis auctor sapien. Pellentesque gravida hendrerit lectus. Mauris rutrum sodales sapien. Fusce hendrerit sem vel lorem. Integer pellentesque massa vel augue. Integer elit tortor, feugiat quis, sagittis et, ornare non, lacus. Vestibulum posuere pellentesque eros. Quisque venenatis ipsum dictum nulla. Aliquam quis quam non metus eleifend interdum. Nam eget sapien ac mauris malesuada adipiscing. Etiam eleifend neque sed quam. Nulla facilisi. Proin a ligula. Sed id dui eu nibh egestas tincidunt. Suspendisse arcu.

Maecenas dui. Aliquam volutpat auctor lorem. Cras placerat est vitae lectus. Curabitur massa lectus, rutrum euismod, dignissim ut, dapibus a, odio. Ut eros erat, vulputate ut, interdum non, porta eu, erat. Cras fermentum, felis in porta congue, velit leo facilisis odio, vitae consectetur lorem quam vitae orci. Sed ultrices, pede eu placerat auctor, ante ligula rutrum tellus, vel posuere nibh lacus nec nibh. Maecenas laoreet dolor at enim. Donec molestie dolor nec metus. Vestibulum libero. Sed quis erat. Sed tristique. Duis pede leo, fermentum quis, consectetur eget, vulputate sit amet, erat.

Donec vitae velit. Suspendisse porta fermentum mauris. Ut vel nunc non mauris pharetra varius. Duis consequat libero quis urna. Maecenas at ante. Vivamus varius, wisi sed egestas tristique, odio wisi luctus nulla, lobortis dictum dolor ligula in lacus. Vivamus aliquam, urna sed interdum porttitor, metus orci interdum odio, sit amet euismod lectus felis et leo. Praesent ac wisi. Nam suscipit vestibulum sem. Praesent eu ipsum vitae pede cursus venenatis. Duis sed odio. Vestibulum eleifend. Nulla ut massa. Proin rutrum mattis sapien. Curabitur dictum gravida ante.

Phasellus placerat vulputate quam. Maecenas at tellus. Pellentesque neque diam, dignissim ac, venenatis vitae, consequat ut, lacus. Nam nibh. Vestibulum fringilla arcu mollis arcu. Sed et turpis. Donec sem tellus, volutpat et, varius eu, commodo sed, lectus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Quisque enim arcu, suscipit nec, tempus at, imperdiet vel, metus. Morbi volutpat purus at erat. Donec dignissim, sem id semper tempus, nibh massa eleifend turpis, sed pellentesque wisi purus sed libero. Nullam lobortis tortor vel risus. Pellentesque consequat nulla eu tellus. Donec velit. Aliquam fermentum, wisi ac rhoncus iaculis, tellus nunc malesuada orci, quis volutpat dui magna id mi. Nunc vel ante. Duis vitae lacus. Cras nec ipsum.

Morbi nunc. Aliquam consectetur varius nulla. Phasellus eros. Cras dapibus porttitor risus. Maecenas ultrices mi sed diam. Praesent gravida velit at elit vehicula porttitor. Phasellus nisl mi, sagittis ac, pulvinar id, gravida sit amet, erat. Vestibulum est. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Curabitur id sem elementum leo rutrum hendrerit. Ut at mi. Donec tincidunt faucibus massa. Sed turpis quam, sollicitudin a, hendrerit eget, pretium ut, nisl. Duis hendrerit ligula. Nunc pulvinar congue urna.

Nunc velit. Nullam elit sapien, eleifend eu, commodo nec, semper sit amet, elit. Nulla lectus risus, condimentum ut, laoreet eget, viverra nec, odio. Proin lobortis. Curabitur dictum arcu vel wisi. Cras id nulla venenatis tortor congue ultrices. Pellentesque eget pede. Sed eleifend sagittis elit. Nam sed tellus sit amet lectus ullamcorper tristique. Mauris enim sem, tristique eu, accumsan at, scelerisque vulputate, neque. Quisque lacus. Donec et ipsum sit amet elit nonummy aliquet. Sed viverra nisl at sem. Nam diam. Mauris ut dolor. Curabitur ornare tortor cursus velit.

Morbi tincidunt posuere arcu. Cras venenatis est vitae dolor. Vivamus scelerisque semper mi. Donec ipsum arcu, consequat scelerisque, viverra id, dictum at, metus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut pede sem, tempus ut, porttitor bibendum, molestie eu, elit. Suspendisse potenti. Sed id lectus sit amet purus faucibus vehicula. Praesent sed sem non dui pharetra interdum. Nam viverra ultrices magna.

Aenean laoreet aliquam orci. Nunc interdum elementum urna. Quisque erat. Nullam tempor neque. Maecenas velit nibh, scelerisque a, consequat ut, viverra in, enim. Duis magna. Donec odio neque, tristique et, tincidunt eu, rhoncus ac, nunc. Mauris malesuada malesuada elit. Etiam lacus mauris, pretium vel, blandit in, ultricies id, libero. Phasellus bibendum erat ut diam. In congue imperdiet lectus.

Aenean scelerisque. Fusce pretium porttitor lorem. In hac habitasse platea dictumst. Nulla sit amet nisl at sapien egestas pretium. Nunc non tellus. Vivamus aliquet. Nam adipiscing euismod dolor. Aliquam erat volutpat. Nulla ut ipsum. Quisque tincidunt auctor augue. Nunc imperdiet ipsum eget elit. Aliquam quam leo, consectetur non, ornare sit amet, tristique quis, felis. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque interdum quam sit amet mi. Pellentesque mauris dui, dictum a, adipiscing ac, fermentum sit amet, lorem.

Ut quis wisi. Praesent quis massa. Vivamus egestas risus eget lacus. Nunc tincidunt, risus quis bibendum facilisis, lorem purus rutrum neque, nec porta tortor urna quis orci. Aenean aliquet, libero semper volutpat luctus, pede erat lacinia augue, quis rutrum sem ipsum sit amet pede. Vestibulum aliquet, nibh sed iaculis sagittis, odio dolor blandit augue, eget mollis urna tellus id tellus. Aenean aliquet aliquam nunc. Nulla ultricies justo eget orci. Phasellus tristique fermentum leo. Sed massa metus, sagittis ut, semper ut, pharetra vel, erat. Aliquam quam turpis, egestas vel, elementum in, egestas sit amet, lorem. Duis convallis, wisi sit amet mollis molestie, libero mauris porta dui, vitae aliquam arcu turpis ac sem. Aliquam aliquet dapibus metus.

Vivamus commodo eros eleifend dui. Vestibulum in leo eu erat tristique mattis. Cras at elit. Cras pellentesque. Nullam id lacus sit amet libero aliquet hendrerit. Proin placerat, mi non elementum laoreet, eros elit tincidunt magna, a rhoncus sem arcu id odio. Nulla eget leo a

leo egestas facilisis. Curabitur quis velit. Phasellus aliquam, tortor nec ornare rhoncus, purus urna posuere velit, et commodo risus tellus quis tellus. Vivamus leo turpis, tempus sit amet, tristique vitae, laoreet quis, odio. Proin scelerisque bibendum ipsum. Etiam nisl. Praesent vel dolor. Pellentesque vel magna. Curabitur urna. Vivamus congue urna in velit. Etiam ullamcorper elementum dui. Praesent non urna. Sed placerat quam non mi. Pellentesque diam magna, ultricies eget, ultrices placerat, adipiscing rutrum, sem.