



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

CREACIÓN DE SISTEMA INTERACTIVO DE INFORMACIÓN PARA MEJORAR  
PROCESOS DE TITULACIÓN EN EL DCC

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

PABLO IGNACIO JESÚS ARANCIBIA BARAHONA

PROFESORA GUÍA:  
JOCELYN SIMMONDS WAGEMANN

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
JOSÉ PINO URTUBIA  
MARÍA CECILIA RIVARA ZUÑIGA

SANTIAGO DE CHILE  
2021

# Resumen

El Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile ha presenciado, en el último tiempo, un aumento sustancial en el número de estudiantes. Esto se ha traducido en un incremento de alumnos(as) en proceso de titulación, produciendo que los profesores(as) del DCC tengan mayor cantidad de memoristas bajo su guía. Por otro lado, existen diversas problemáticas frecuentes en los procesos de titulación, lo que implica una incertidumbre por parte de los alumnos(as) en temas tales como, escribir un buen informe final para el trabajo de título, o sobre cuales son las fechas y procedimientos importantes en el proceso. Por lo que considerando el incremento de alumnos(as), el responder preguntas y recordar plazos, se vuelve una tarea tediosa y poco escalable. De esta manera, se diseñó un proyecto con el objetivo de mejorar el actual proceso de titulación desde el punto de vista de las y los estudiantes del DCC para de esta manera modernizar el trato efectivo de alumnos(as) y profesores(as) guías.

Dicho proyecto se desarrolló en 5 fases con tal de hacer un trabajo lo más efectivo posible. En primer lugar se realizó un levantamiento de datos con el objetivo de analizar en mayor profundidad los actuales canales de comunicación, tanto desde el punto de vista de los alumnos(as) como de los profesores(as) guías, extrayendo los problemas frecuentes que actualmente ocurren junto con la información necesaria para poder resolverlos.

Dicho análisis derivó en la creación de una “Mesa de ayuda” compuesta por una plataforma web de preguntas frecuentes junto con un bot en la aplicación de mensajería Telegram. Este ecosistema de canales se diseñaron dada la versatilidad de una página web y también se escogió Telegram dada la gran popularidad con los y las estudiantes del DCC. Así también, se diseñó un flujo en el bot con el fin de contactar a un(a) asistente en caso que no existieran respuestas satisfactorias a las consultas de los y las estudiantes. Esta propuesta fue validada en primera instancia por el encargado de titulación 2020 y también por miembros del Centro de Alumnos(as) del Departamento de Ciencias de la Computación (CADCC).

Posteriormente, se implementó la solución con una base de datos MongoDB, dado que se interactúa con mensajes en lenguaje natural. También el Back-End se diseñó en Django en conjunto al framework Django Channels para el tratamiento de los mensajes del bot en tiempo real y un Front-End diseñado en ReactJs dada la flexibilidad para la creación de componentes.

Finalmente, este proyecto fue validado por 13 estudiantes y egresados(as) los cuales fueron sometidos a pruebas de usuarios(as) para evaluar la experiencia que tienen en el sistema. Dichas pruebas permitieron concluir que, según los usuarios(as), la plataforma es simple de usar y cumple con la resolución de la problemática planteada, logrando centralizar la información para mejorar la comunicación efectiva entre alumnos(as) y profesores(as). De esta manera, este documento tiene como finalidad presentar el desarrollo de este proyecto de mejora para los procesos de titulación del DCC.

*A mis padres y hermana, por apoyarme en toda mi carrera universitaria.  
A las personas que conocí en la universidad y que ahora son mis amigos y amigas.*

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes . . . . .	1
1.2. Motivación . . . . .	1
1.3. Objetivos . . . . .	2
1.4. Solución Propuesta . . . . .	2
1.5. Metodología . . . . .	4
1.6. Estructura de la memoria . . . . .	5
<b>2. Identificación del Problema</b>	<b>7</b>
2.1. Situación actual . . . . .	7
2.2. Investigación preliminar . . . . .	9
2.3. Alternativas de solución . . . . .	14
2.3.1. Definiciones iniciales . . . . .	14
2.3.2. Página de preguntas frecuentes . . . . .	15
2.3.3. Bot de Telegram . . . . .	15
2.3.4. Canal de Telegram para obtener información . . . . .	15
2.4. Alternativa escogida . . . . .	15
2.4.1. Descripción . . . . .	16
2.4.2. Alcance del proyecto . . . . .	16
2.4.3. Validación inicial . . . . .	17
<b>3. Marco teórico</b>	<b>18</b>
3.1. Ucampus . . . . .	18
3.2. Trabajos relacionados . . . . .	20
3.2.1. Changzhou Institute of Engineering . . . . .	21
3.2.2. Microsoft y Nova Southeastern University . . . . .	21
<b>4. Diseño y análisis de la solución</b>	<b>23</b>
4.1. Requerimientos del proyecto . . . . .	23
4.1.1. Estudiantes del DCC . . . . .	23
4.1.2. Administradores del sistema . . . . .	25
4.2. Arquitectura del sistema . . . . .	28
4.3. Modelo de Datos . . . . .	29
4.4. Mockups . . . . .	30
4.4.1. Vistas públicas . . . . .	30
4.4.2. Vistas de administración . . . . .	31

4.5. Resumen . . . . .	31
<b>5. Implementación</b>	<b>36</b>
5.1. Implementación de la plataforma web . . . . .	36
5.1.1. Back-End . . . . .	36
5.1.2. Front-End . . . . .	40
5.2. Interfaces . . . . .	40
5.2.1. Ingreso a la plataforma de mesa de ayuda . . . . .	40
5.2.2. Detalles de un proceso . . . . .	41
5.2.3. Fechas y novedades de un proceso . . . . .	41
5.2.4. Listado de Procesos . . . . .	42
5.2.5. Nuevo proceso . . . . .	42
5.2.6. Detalle y edición de un proceso . . . . .	42
5.2.7. Creaciones de Fechas y novedades . . . . .	43
5.3. Implementación del bot . . . . .	43
5.3.1. API Telegram . . . . .	43
5.3.2. Bot en django . . . . .	43
5.3.3. Django Channels . . . . .	44
5.3.4. Chat Web . . . . .	46
5.4. Resumen de la implementación . . . . .	46
<b>6. Validación</b>	<b>53</b>
6.1. Validaciones intermedias . . . . .	53
6.2. Pruebas de usuarios . . . . .	54
6.2.1. Metodología . . . . .	54
6.2.2. Implementación de las pruebas de usuario . . . . .	55
6.2.3. Resultados . . . . .	57
6.2.4. Análisis . . . . .	62
6.3. Resumen . . . . .	65
<b>7. Conclusión</b>	<b>66</b>
7.1. Discusión final . . . . .	66
7.2. Pasos a seguir . . . . .	67
<b>Bibliografía</b>	<b>70</b>
<b>A. Anexos: Detalles de implementación</b>	<b>71</b>
A.1. Mockups . . . . .	71
A.2. Interfaces . . . . .	77
A.3. Creación bot de Telegram . . . . .	86

# Índice de Ilustraciones

1.1. Diagrama inicial de solución propuesta . . . . .	3
2.1. Años de egreso de encuestados(as) . . . . .	9
2.2. Percepción de problemas en el Trabajo de Título . . . . .	9
2.3. Problemas o consultas más frecuentes en Trabajo de Título . . . . .	10
2.4. Formas que los y las estudiantes utilizan para resolver sus dudas . . . . .	10
2.5. Percepción de acceso a la información en (a) fechas (b) procedimientos (c) recomendaciones del informe final . . . . .	11
2.6. Canales de comunicación utilizados con profesores(as) guías . . . . .	12
2.7. Canales de comunicación utilizados en el DCC . . . . .	12
2.8. Percepción sobre sistema de información para mejorar los procesos de titulación del DCC . . . . .	13
3.1. Listado de módulos creados por Ucampus . . . . .	19
3.2. Listado de programas inscritos por el o la estudiante . . . . .	20
3.3. Captura de pantalla de los “requisitos finales” de la sección “Títulos y Grados” en la plataforma Ucampus . . . . .	20
3.4. Captura de pantalla a bot de NSU . . . . .	22
4.1. Caso de uso “búsqueda de novedades o fechas importantes” . . . . .	24
4.2. Caso de uso “búsqueda y retroalimentación de una pregunta frecuente” . . . . .	25
4.3. Caso de uso de interacción con el bot de Telegram . . . . .	26
4.4. Caso de uso creación y publicación de un proceso . . . . .	27
4.5. Caso de uso creación y publicación de una pregunta frecuente . . . . .	28
4.6. Caso de uso “creación y publicación de fechas y novedades” . . . . .	29
4.7. Interacción con el bot de Telegram . . . . .	30
4.8. Diagrama de solución propuesta . . . . .	32
4.9. Modelo de datos de la solución propuesta . . . . .	33
4.10. Modelo de datos de la solución propuesta . . . . .	33
4.11. Mockup home publico . . . . .	34
4.12. Mockup vista lista de procesos . . . . .	35
5.1. Agrupación de entidades según su aplicación en Django . . . . .	37
5.2. Componente básico que engloba las vistas de administración . . . . .	41
5.3. Header de las vistas públicas . . . . .	41
5.4. Interface de home publico . . . . .	48
5.5. Opción ver mas procesos en el home publico . . . . .	49

5.6.	Flujo de métodos desde el Back-End del bot . . . . .	50
5.7.	Interacción de usuario(a) con el bot de Telegram . . . . .	51
5.8.	Interacción de usuario(a) para dar retroalimentación y contactar a un(a) asistente	52
6.1.	Curso actual en el proceso de titulación . . . . .	58
6.2.	Año de egreso de los y las participantes . . . . .	58
6.3.	Menciones por elementos observados en la página de inicio . . . . .	59
6.4.	Percepción de ingreso a un proceso (a), búsqueda de una pregunta (b) y dar valoración (c) en la página pública . . . . .	60
6.5.	Percepción de acceso a una instancia (a) búsqueda de fechas (b) e ingreso al bot (c) . . . . .	61
6.6.	Percepción de cuán fácil es contactar con un(a) asistente . . . . .	62
6.7.	Consulta sobre si utilizarían la plataforma en caso de existir . . . . .	62
A.1.	Mockup vista de un proceso . . . . .	72
A.2.	Mockup vista de una instancia . . . . .	73
A.3.	Mockup vista detalla de un proceso . . . . .	74
A.4.	Mockup vista administracion de instancias . . . . .	75
A.5.	Mockup vista lista de chats . . . . .	76
A.6.	Mockup vista de un chat . . . . .	76
A.7.	Vista de novedades de una instancia . . . . .	77
A.8.	Vista detalle de un proceso publico . . . . .	78
A.9.	Vista de fechas importantes de una instancia . . . . .	78
A.10.	Vista de listado de procesos . . . . .	79
A.11.	Vista de creación nuevo proceso . . . . .	80
A.12.	Vista de detalle de un proceso en administración . . . . .	81
A.13.	Vista de edición de un proceso . . . . .	82
A.14.	Vista de administración de novedades . . . . .	82
A.15.	Vista de administración de fechas . . . . .	83
A.16.	Vista de creación de fechas importantes . . . . .	83
A.17.	Vista de listados de chats disponibles . . . . .	84
A.18.	Vista de los mensajes de chat . . . . .	84
A.19.	Respuesta a la consulta mediante el bot de Telegram . . . . .	85
A.20.	Creación del bot con FatherBot de Telegram . . . . .	86

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Antecedentes

El Departamento de Ciencias de la Computación (DCC) de la Universidad de Chile, a través de su programa de ingeniería civil en computación promueve la realización del proceso de titulación. Dicha etapa consta del desarrollo de un proyecto de ingeniería, más conocido como memoria o trabajo de título el cual se ejecuta en aproximadamente dos cursos.

En primera instancia se considera el curso “Introducción al Trabajo de título” (CC6908) el cual, posee como finalidad presentar con claridad los antecedentes técnicos, objetivos y metodología a seguir en el desarrollo de un proyecto de memoria de título de Ingeniería Civil en Computación. Posterior a esta asignatura, las y los estudiantes deben pasar por el “Trabajo de título” (CC6909). Este programa permite a los alumnos(as) desarrollar el bosquejo descrito en CC6908 y tiene el fin de poder describir en un documento formal la problemática, las técnicas disponibles para su solución, la alternativa adoptada, y la validación de que esa opción resuelve el problema original.

### 1.2. Motivación

El DCC ha presenciado, en el último tiempo, un aumento sustancial en el número de estudiantes. Esto se ha traducido en un incremento de alumnos(as) en proceso de titulación, produciendo que los profesores(as) del DCC tengan mayor cantidad de memoristas bajo su guía.

Por otro lado, existen diversas problemáticas frecuentes en los procesos de titulación, lo que implica una incertidumbre por parte de los alumnos(as) en temas tales como, escribir un buen informe final para el trabajo de título, o sobre cuales son las fechas y procedimientos importantes en el proceso. Si bien hay una gran variedad de fuentes de información y recordatorios en relación con la memoria, los y las estudiantes tienden a consultar dichas dudas frecuentemente a los profesores(as). Por lo que considerando el incremento de alumnos(as), el responder preguntas y recordar plazos, se vuelve una tarea tediosa y poco escalable.



De esta manera, se hace urgente el mejoramiento del procedimiento vigente de titulación, desde el punto de vista de los y las estudiantes, apoyándose en canales y tecnologías según el contexto actual del DCC con el fin de reducir la incertidumbre que el desarrollo del trabajo de título puede generar.

## 1.3. Objetivos

### Objetivo General

El objetivo principal de este proyecto, es mejorar el actual proceso de titulación desde el punto de vista de las y los estudiantes del DCC. Esto mediante la evaluación y creación de un canal de comunicación para memoristas, que sea actualizado por académicos(as), funcionarios(as) y miembros del centro de alumnos(as) del departamento de ciencias de la computación (CADCC), y que logre resolver problemas frecuentes (e.g. dudas de estructuras en informes, fechas importantes, entre otros) que ocurren en el desarrollo de la memoria para de esta manera modernizar el trato efectivo de alumnos(as) y profesores(as) guías.

### Objetivos Específicos

Para poder entender de mejor manera el proyecto, es posible definir cinco objetivos específicos que lo componen

1. Analizar en mayor profundidad los actuales canales de comunicación, tanto desde el punto de vista de los alumnos(as) como de los profesores(as) guías, extrayendo los problemas frecuentes que actualmente ocurren y la información necesaria para poder resolverlos.
2. Proponer un canal de comunicación que sea capaz de responder de manera satisfactoria las preguntas generadas en el proceso de titulación, tomando en consideración el incremento de demanda de estudiantes que se encuentran en esta etapa.
3. Validar la solución propuesta con potenciales usuarios(as) (estudiantes y académicos(as)), a través de entrevistas y focus groups de entre 7 a 8 personas por grupo, para perfeccionar el proyecto.
4. Implementar el canal propuesto para mejorar la comunicación entre alumnos(as) y profesores(as) guías.
5. Validar la implementación de la solución propuesta, a través de una investigación de usuarios(as) con demos a grupos de estudiantes, académicos(as) y funcionarios(as) (entre 7 a 8 personas por grupo).

## 1.4. Solución Propuesta

En función a los objetivos anteriormente planteados, se presenta una solución inicial para el desarrollo de esta memoria. En la Figura 1.1, se observa un diagrama de propuesta preliminar con dos usuarios(as) principales. De un lado tenemos a estudiantes como consumidores(as) de un sistema de Mesa de Ayuda, que realizan preguntas frecuentes. Por el otro ámbito, existen funcionarios(as) o profesores(as) que nutren la base de datos dependiendo los temas a tratar.

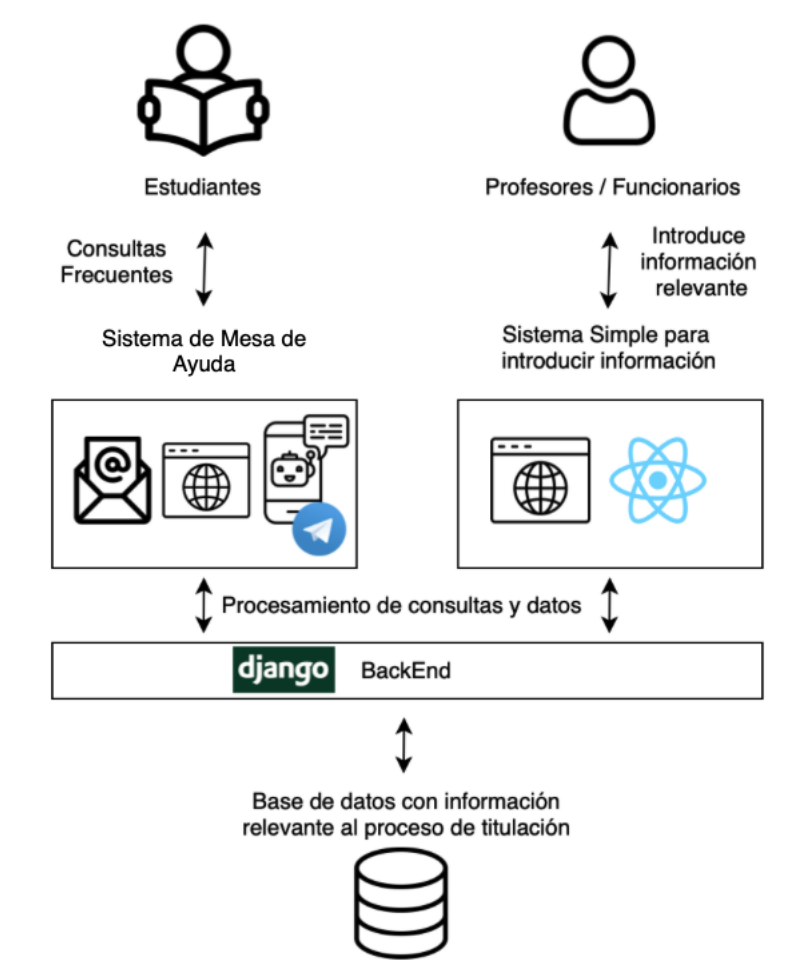


Figura 1.1: Diagrama inicial de solución propuesta

Para la creación de la Mesa de Ayuda, se tienen diversas plataformas como bots de Telegram (los cuales se describen en la sección 2.3.1), correos automatizados con información, página web unificadora de contenido, entre otros. Aunque, se considera en primer lugar utilizar Telegram a modo de canal principal en el sistema de comunicación que utilizarán las y los estudiantes.

Telegram al ser una aplicación de mensajería de software libre [11], es uno de los canales de comunicación más utilizado por estudiantes del DCC. Así, se hace conveniente la construcción de un bot de Telegram, a través de frameworks como DialogFlow [5] o Amazon Lex [2], dada la flexibilidad que esto trae para los alumnos(as). De todas maneras, la decisión del canal a utilizar es parte de la verificación posterior a los datos obtenidos en el levantamiento inicial.

Por otro lado, se barajan diversas opciones en relación con la subida de información en una base de datos, posiblemente NoSQL como mongoDB. Aunque se tiene, en primera instancia, la creación de un sistema web simple con Front-End en el framework ReactJS, y un Back-End en Django con el objetivo de manejar las consultas, dado que es la manera más sencilla de poder resolver este problema. De todas formas, esto también se debe verificar y distinguir cuál es el mejor canal de comunicación para funcionarios(as) y académicos(as).

Cabe preguntarse ¿cómo este proyecto logra solucionar la problemática propuesta? Actualmente existen diversos sistemas que intentan apoyar el proceso de titulación, por ejemplo, la plataforma PGScopio[13] que corresponde a un software de seguimiento para saber el estado en el cual se encuentran los y las memoristas. El problema de dicho programa es que no está creado desde el punto de vista de estudiantes, produciendo que la comunicación efectiva entre los alumnos(as) y profesores(as) siga siendo deficiente.

En cambio, la solución propuesta en esta memoria viene dada por estudiantes y así ayudar a cómo ellos(as) se desenvuelven en este proceso. Justamente, un sistema automático de respuestas a las consultas frecuentes de los alumnos(as) genera un valor agregado al lograr reducir la incertidumbre, evitando posibles anomalías en el desarrollo del proyecto de trabajo de título.

## 1.5. Metodología

Para lograr los objetivos, es necesario entender cuál es la metodología seguida. La primera fase de este proyecto, el cual aborda el objetivo específico 1, corresponde al levantamiento de datos preliminares. En particular, se abarcaron 3 áreas específicas correspondiente a.

1. Preguntas frecuentes que tienen estudiantes en el proceso de titulación.
2. Problemas que profesores(as) guías tienen de manera recurrente con memoristas en proceso de titulación.
3. Canales de comunicación que los y las estudiantes utilizan más habitualmente.

Para el levantamiento de estos datos se propuso la realización de una encuesta enfocada en estudiantes y egresados(as) del curso Trabajo de Título. Dicha investigación, tiene la finalidad de recabar información preliminar sobre la percepción de los alumnos(as) en las tres áreas anteriormente mencionadas. Considerando la situación actual, se propone la creación del sondeo a través de la plataforma de Google Form.

También, se realizó un focus group con entre 5 a 7 personas con el fin de ahondar en la percepción del proceso de titulación del DCC. Esta dinámica permitió a los y las participantes dar ideas para la posterior creación de un sistema automático de respuesta.

La segunda fase pertenece al análisis de dichos datos, de modo de escoger los problema o preguntas más frecuentes que ocurren en el proceso, e investigar las posibles respuestas. Si bien existe una intuición respecto a las problemáticas (tales como olvido de fechas importantes, consulta de procedimientos a seguir, ayuda con estructuras de secciones en el informe final), es necesario validar y verificar para que el proyecto tenga un valor agregado justificado según el objetivo general.

Luego de completar el levantamiento y análisis de datos; para abarcar el objetivo específico número 2, es fundamental proponer una solución ad hoc al contexto estudiantil. En esta fase, se definieron los canales de comunicación y tecnologías que se utilizaron en el posterior desarrollo.

Para esto, se definieron las siguientes áreas y de esta manera analizar y crear una solución

según lo que los y las estudiantes consideraron necesario en el mejoramiento del proceso de titulación.

1. Canales a utilizar.
2. Problemática o consulta frecuente a resolver.
3. Requisitos preliminares de usuarios(as) y sistema.
4. Arquitectura de la solución.

Cabe destacar que la solución de arquitectura inicial fue modificada según el análisis que se realizó después de la investigación. Posteriormente, para cumplir el objetivo específico 3, se verificó dicha propuesta con estudiantes, profesores(as) y funcionarios(as). Tomando las recomendaciones del profesor Richard A. Krueger de la Universidad de Minnesota [6], esta verificación se realizará mediante entrevistas de entre 7 a 8 alumnos(as), académicos(as) y/o funcionarios(as).

Considerando el objetivo específico 4, se implementó el sistema de Mesa de Ayuda utilizando las tecnologías que se especifiquen en la solución propuesta. Esto se realizó con un desarrollo incremental de tres hitos. En cada una de estas fases se mostró una demo y se permitió a los y las clientes que realicen pruebas con el fin de obtener retroalimentación para futuras modificaciones. Es primordial destacar, que el principal desafío que tiene este proyecto, recae en crear una plataforma que sea capaz de procesar preguntas y respuestas en un lenguaje lo más natural posible. A su vez, es necesario que el producto final sea proactivo a los cambios que ocurran en el tiempo. Por esta razón se barajó una serie de funcionalidades que se verificaron, y así se definieron las herramientas a utilizar en la implementación, para descubrir cuál es el aporte que tienen, tales como.

- Manejo de preguntas fuera de lo común, es decir, que responder si no se tiene la respuesta a una pregunta y cómo completar el modelo para posteriores consultas similares.
- Notificar a estudiantes sobre fechas o procedimientos importantes en el proceso de titulación, entre otros.
- Disponibilizar datos obtenidos por el sistema para posteriores tomas de decisiones por parte del DCC.

Por último, dado que el objetivo específico 5 contempla una validación de la solución propuesta, se realizó una serie de tests de usabilidad. En estos test se les pidió a los consumidores(as) que tomaran ciertas acciones en el sistema y que dieran observaciones a la información entregada. Esto ya que se consideran las pruebas de usuarios(as) como una buena forma de mostrar y discutir el funcionamiento general de la plataforma, para obtener retroalimentación directa para futuras modificaciones.

## 1.6. Estructura de la memoria

Este documento tiene como finalidad poder describir el desarrollo del proyecto de “Creación de un sistema interactivo de información para mejorar procesos de titulación en el DCC”. De esta manera, se organizan los capítulos según se presenta a continuación.

- En el capítulo 2 se presenta la identificación del problema a tratar. Se describe la

situación actual del proceso de titulación, junto con una investigación preliminar sobre las problemáticas de comunicación que tienen las y los estudiantes en los procesos del DCC. A su vez, se muestran las alternativas de solución y una breve descripción de la opción escogida.

- El capítulo 3 aborda el marco teórico de esta memoria, describiendo trabajos relacionados que han sido implementados tanto en la Universidad de Chile como en otras universidades extranjeras.
- Posteriormente en el capítulo 4, se comienza a describir el análisis y diseño de la solución. Se describen los requerimientos preliminares, los casos de usos, la arquitectura del sistema, el modelo de datos utilizado y los mockups iniciales.
- En el capítulo 5 se aborda la implementación del proyecto. Se inicia con la estructura del software y se ahonda en el desarrollo del sistema web junto con sus interfaces. Luego se explica la API de Telegram y se muestra como es utilizada para la creación de un chatbot en el contexto de la solución escogida.
- El capítulo 6 presenta las validaciones realizadas a lo largo de este proyecto. Se muestra el diseño teórico de las pruebas con usuarios(as), la metodología utilizada en la validación y cuáles fueron los resultados y análisis de dichos tests.
- Finalmente el capítulo 7 aborda la discusión final, presentando las conclusiones obtenidas en el desarrollo de esta memoria. Así también se presentan los pasos a seguir y la visión a futuro de este proyecto.

De esta forma, en el siguiente capítulo veremos en profundidad la situación actual del proceso de titulación. También, se presentará la investigación preliminar que se realizó y se describe la solución escogida para resolver la problemática.

# Capítulo 2

## Identificación del Problema

Como se introdujo en la sección anterior, el aumento de estudiantes en el DCC ha hecho que la tarea de responder preguntas frecuentes se vuelva tedioso y poco escalable. De esta manera, se realizó un sondeo para obtener un levantamiento inicial de datos y así tener una mejor perspectiva de las condiciones actuales. En este capítulo se presenta la situación actual en mayor detalle y se ahonda en la ejecución de la investigación preliminar. Finalmente veremos las alternativas de solución propuestas y se describirá la opción de proyecto escogida.

### 2.1. Situación actual

En los últimos años, el DCC se ha encontrado con un incremento en la cantidad de estudiantes y memoristas. En conversaciones mediante correos con el coordinador del proceso de titulación 2020 (Prof. Aidan Hogan), en el segundo semestre de 2013 se titularon 28 estudiantes, mientras que en el primer semestre de 2020 se presentaron 61 alumnos(as) en vías de titulación. A su vez, el proceso de trabajo de título cuenta con profesores(as) guías, los cuales en 2016 trabajaban con una media de 4 alumnos(as) por semestre bajo su guía, pasando a tener un promedio de 7 alumnos(as) semestral en 2019.

El actual proceso de titulación en pregrado, cuenta con una serie de recomendaciones y procedimientos, los cuales son notificados a los alumnos(as) a través de medios como U-cursos o correos institucionales por parte del cuerpo docente. También, se encuentra la Jefa de Estudio (Sra. Angélica Aguirre), la cual actúa de catalizador para la resolución de consultas y problemas que los y las estudiantes puedan tener, no solo en procesos de trabajo de título, sino que durante todo el transcurso de la carrera de Computación.

Por otro lado, no existen medios oficiales de ayuda en escritura y redacción por parte del DCC. De esta forma, la cantidad de material disponible sobre recomendaciones para la creación de informes finales, se encuentran distribuidos en múltiples fuentes.

En la actualidad existen proyectos tales como “Armadillo” [7], correspondiente al laboratorio de escritura de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) de la Universidad de Chile. Este proyecto ofrece orientación de lectura, redacción y comunicación para los alumnos(as) de la FCFM, pero no está enfocado en su totalidad en estudiantes de computación.

Por esta razón, los alumnos(as) tienden a preguntar de manera directa a sus profesores(as) guías, con el fin de obtener una aprobación inmediata respecto a las técnicas que deben utilizar, siendo algunas consultas muy frecuentes y repetitivas.

En consecuencia tenemos dos problemáticas, el aumento de estudiantes en proceso de titulación y la cantidad de preguntas frecuentes que los profesores(as) deben responder. Debido a dichos problemas, el modo de comunicación profesor(a)-alumno(a) se transforma en un procedimiento poco escalable para llevar un seguimiento por parte de los académicos(as). Además, la respuesta tardía a las consultas habituales genera incertidumbre en los alumnos(as).

Ahora bien, es importante poner en contexto parte de la situación país. Según el informe “El fortalecimiento del sistema educativo y de competencias de Chile”[12] elaborado por la organización para la cooperación y el desarrollo económica (OCDE), se concluye que si bien existe un alto índice de participación en la educación superior, para 2018 solo un 1.6 % de los chilenos y chilenas tienen una buena comprensión lectora. Esto revela que junto con un déficit en la comunicación profesor(a)/alumno(a), diversas fuentes de información y bajos índices de comprensión lectora, esto se traduce en mayor dificultad para el desarrollo del trabajo de título.

Semestre	Total Alumnos(as)	Ingreso vía rápida	Reprobados	Casos sin registro
2018-2	21	2	2	2
2019-1	27	4	2	1
2019-2	23	1	5	1
2020-1	61	7	-	-

Tabla 2.1: Estadísticas curso CC6909 - Trabajo de Título (Fuente: Prof. Aidan Hogan)

Por otro lado, al observar la tabla 2.1, se distingue un aumento en la cantidad de alumnos(as) por semestre en proceso de titulación. A su vez, las causas de reprobación o casos anormales (e.g. deserción de carrera, prórrogas, entre otros), no tienen un registro oficial dado que solo los profesores(as) guías cuentan con estadísticas personales, siendo esta práctica no recomendable si se debe manejar un número creciente de estudiantes por profesor(a).

Actualmente, se intenta mejorar el seguimiento de estudiantes mediante plataformas como el sistema PGScopio [13], una plataforma de control ocupado en el DCC para establecer el seguimiento de estudiantes de magíster y doctorados, desde el punto de vista de cumplimiento de hitos de los programas de posgrado. El principal problema de este software, es que está orientado al monitoreo por parte de profesores(as) y funcionarios(as), sin ser un sistema para la comunicación profesor(a)/alumno(a). Por consiguiente, los profesores(as) guías deben utilizar otros canales de comunicación, lo que no mitiga problemas anómalos en los procesos de titulación. De esta manera, existe la oportunidad de mejorar dicho proceso a través del uso de tecnologías ad hoc al departamento de computación.



Figura 2.1: Años de egreso de encuestados(as)

¿Has tenido (o tuviste) dudas o consultas que hayan afectado el desarrollo de tu trabajo de título por parte del DCC?

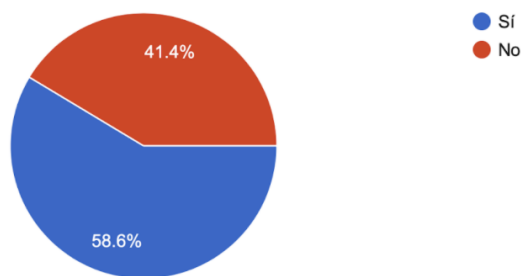


Figura 2.2: Percepción de problemas en el Trabajo de Título

## 2.2. Investigación preliminar

Tal como se menciona en el objetivo específico 1, es necesario el levantamiento de datos para entender el problema y su solución. Así, se decidió crear una encuesta y un focus group los que ayudaron a obtener información fundamental en el desarrollo de esta memoria.

### Encuesta

El objetivo principal de la encuesta, fue recolectar información de tres áreas.

1. Problemas frecuentes que estudiantes tienen en el proceso de titulación.
2. Percepción de los sistemas de información que el DCC tiene actualmente.
3. Canales de comunicación que utilizan los y las estudiantes en el DCC con sus profesores(as) guías.

Esta investigación se realizó desde el 25 de mayo de 2020 hasta el 04 de junio del mismo año, con un total de 15 preguntas escritas mediante la plataforma Google Form. Dicha encuesta fue publicada a través de los canales de estudiantes del DCC en Telegram como también en U-cursos. Así, logró ser respondida por 29 alumnos(as) de 11 profesores(as) guías diferentes.

Tal como se muestra en la figura 2.1, se consultó el año en el que cursan o cursaron Trabajo de Título, de esta manera se obtiene el contexto de los alumnos(as) encuestados(as). La mayoría de las personas encuestadas egresaron en 2019, seguido de estudiantes actualmente en el curso introducción al trabajo de título (2020), y en tercer lugar alumnos(as) de 2018.

Con respecto a si habían tenido consultas que hubieran afectado el desarrollo de su Trabajo de Título (figura 2.2) el 58.6% de los encuestados(as) respondieron **sí** y el resto **no**. Complementando dicha pregunta, se les pidió a los y las participantes que escogieran los problemas más frecuentes en el proceso de titulación (figura 2.3). En primer lugar, se encuentra “Dudas acerca de fechas” seguido de “Preguntas sobre procedimientos del proceso de titulación” y “Dudas en la redacción del informe final”.



### ¿Cómo o con quién logras (o lograste) solucionar dichas dudas o consultas?

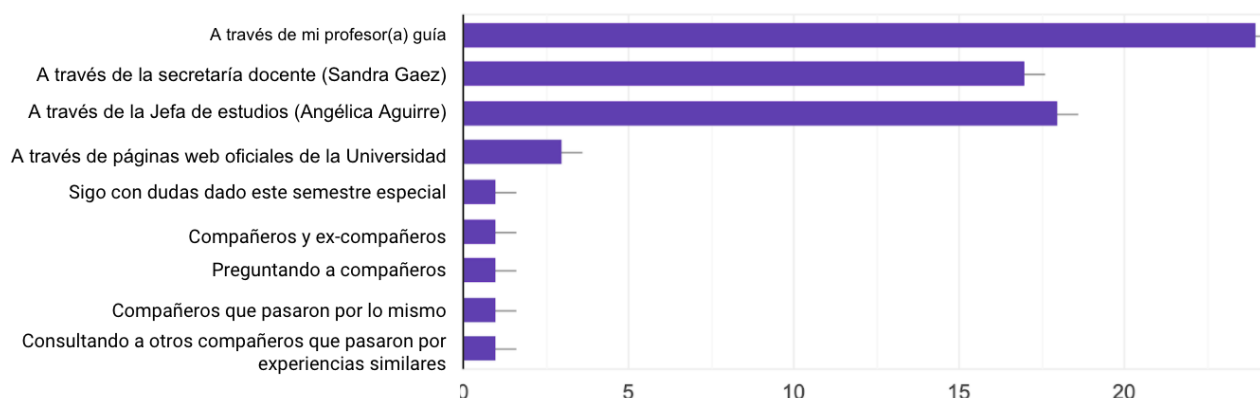


Figura 2.3: Problemas o consultas más frecuentes en Trabajo de Título

### Selecciona los problemas o consultas frecuentes que hayas tenido en el proceso de titulación del DCC

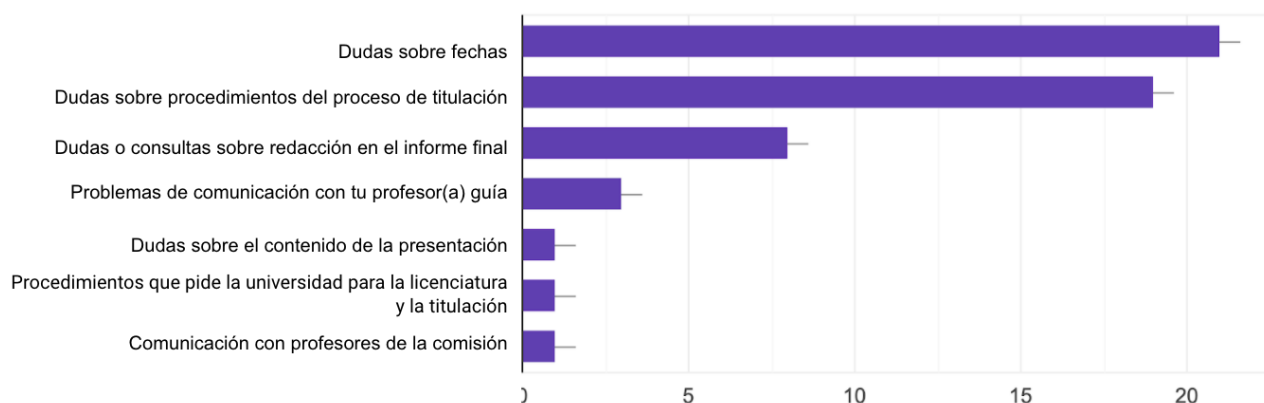


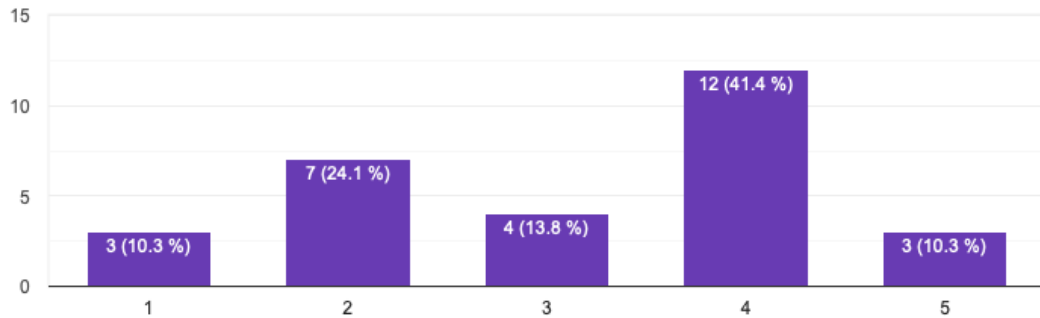
Figura 2.4: Formas que los y las estudiantes utilizan para resolver sus dudas

De igual modo, como se muestra en la figura 2.4, los principales medios con los que los alumnos(as) resuelven sus consultas son a través de sus profesores(as) guías, en segundo lugar la jefa de estudios (Angélica Aguirre) y en tercera posición la secretaria docente (Sandra Gaez).

En relación con la percepción de los y las estudiantes respecto al acceso de la información, tal como muestra la figura 2.5 (donde 1 es “muy en desacuerdo” y 5 es “muy de acuerdo”), el 51.7% está de acuerdo o muy de acuerdo con que la información de fechas es accesible y entendible. También, el 48% está en desacuerdo o muy en desacuerdo con que la información de los procedimientos son accesibles y entendibles, a su vez el 20% respondió neutro a esta pregunta. Finalmente, el 48% de los encuestados(as) está de acuerdo o muy de acuerdo con que las recomendaciones del informe final son accesibles y entendibles, aunque un 20% respondió neutro a esta consulta.

Consideras que la información sobre las fechas del proceso de titulación es lo suficientemente accesible y entendible

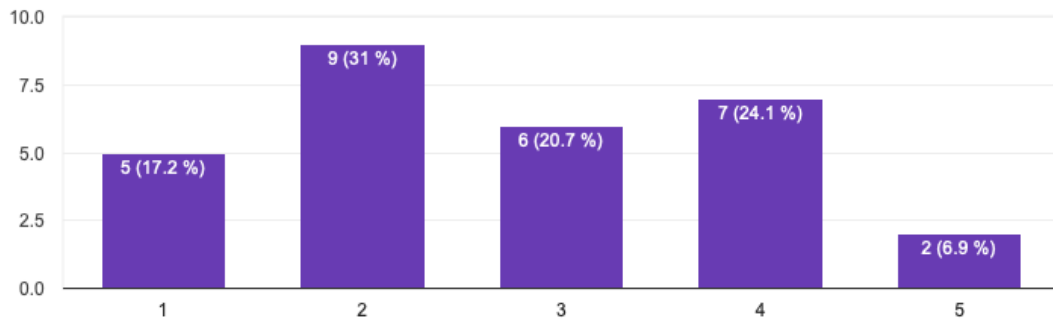
29 respuestas



(a)

Consideras que la información sobre los procedimientos de titulación es lo suficientemente accesible y entendible

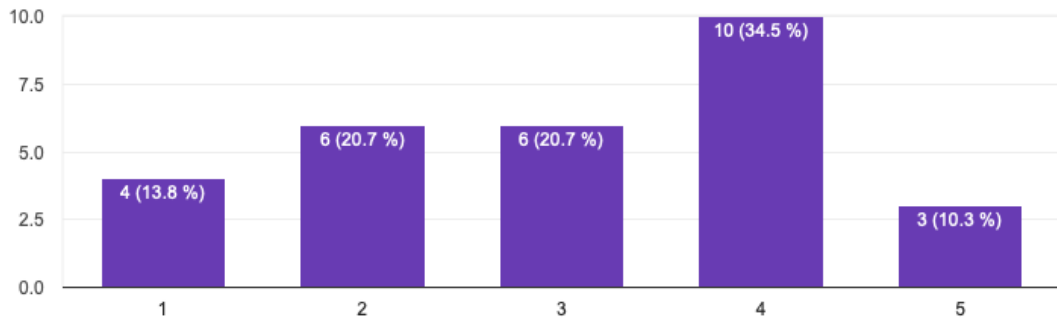
29 respuestas



(b)

Consideras que la información sobre las secciones y estructuras que debe tener el informe final de titulación es lo suficientemente accesible y entendible

29 respuestas



(c)

Figura 2.5: Percepción de acceso a la información en (a) fechas (b) procedimientos (c) recomendaciones del informe final

¿Cuál es (o fue) el principal canal de comunicación que tienes (o tuviste) con tu profesor(a) guía?

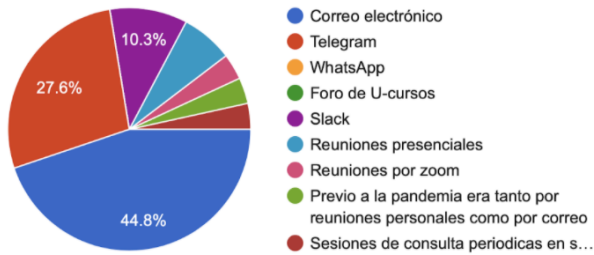


Figura 2.6: Canales de comunicación utilizados con profesores(as) guías

¿Cuál es (o fue) el principal canal de comunicación que utilizas (o utilizastes) en el DCC?

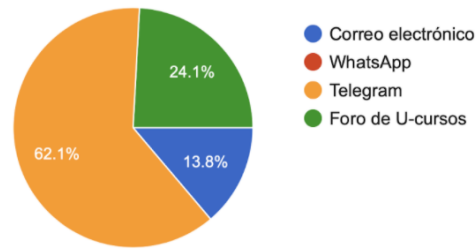


Figura 2.7: Canales de comunicación utilizados en el DCC

De este modo, la sección más débil en información corresponde a los procedimientos del proceso de titulación. Siguiendo en esta línea, se dejó un campo para que los encuestados(as) colocaran comentarios anónimos y generales del proceso. En esta parte respondieron 11 personas, y se observaron los siguientes comentarios.

- “La presentación que hace Aidan al principio del E es muy buena, pero es la única información que se tiene”.
- “En U-campus (...), para los procedimientos de la memoria, sale quién es responsable de iniciarlo, y creo que esto en realidad sirve bastante como guía básica (...) sobre qué deben hacer, sin embargo había un paso en el que memorista debe tomar la iniciativa, mientras que en U-Campus, en la columna de responsables, salía otra persona/organismo”.
- “Muchas personas me han preguntado por mi proceso de titulación, eso indica una clara falencia de fuentes oficiales o me hace cuestionar fuertemente su formato (...)”.

Respecto a los canales de información que los alumnos(as) utilizan, en la figura 2.6 y 2.7 se muestra que el canal principal que se tiene con los profesores(as) guías son correos electrónicos, mientras que la forma de comunicación más usada por estudiantes del DCC corresponde a la aplicación de mensajería Telegram.

Finalmente, en relación con si ellos(as) consideraban que un sistema de información automatizado ayudaría a mejorar el proceso de titulación (figura 2.8), el 51.7% respondió “Tal vez” y el 48.3% contestó “Sí”.

## Focus Group

De los encuestados(as), un 18% aceptó a participar en un focus group con el objetivo de profundizar en los problemas que ocurren en el proceso de titulación, 2 de ellos estaban en el curso de Trabajo de Título, mientras que el resto eran egresados(as) del DCC. Dicho evento tuvo lugar el día 16 de mayo de 2020 vía Google Meet.

En dicho focus group, los y las participantes afirmaron haber tenido buenas experiencias

¿Consideras que un sistema que responda consultas frecuentes de forma automática ayudaría a mejorar la calidad del proceso de titulación? (e.g. página web con FAQ, bot automatizado, etc.)

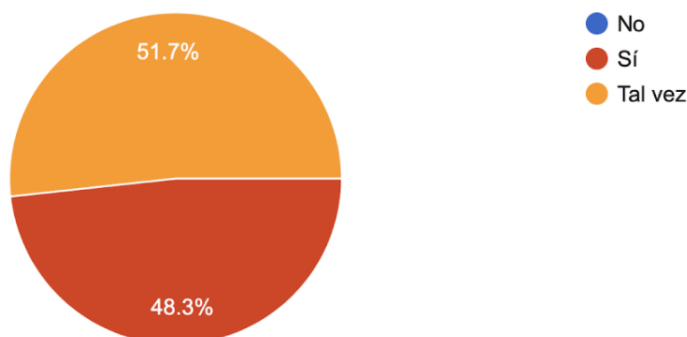


Figura 2.8: Percepción sobre sistema de información para mejorar los procesos de titulación del DCC

tanto en su trayectoria por el DCC, como también en el curso de Trabajo de Título. De todas formas, uno de los integrantes expresó que “(...) los procedimientos no son tan complejos pero para obtener la información de lo que tienes que hacer exactamente, eso es lo complejo”. De igual modo, respecto a las dudas que se producían en el proceso, se manifestó que existen 3 canales que consideraban oficiales.

1. Correos de los profesores(as) guías.
2. La secretaria docente (Sandra Gaez).
3. La jefa de estudios (Angelica Aguirre).

Lo interesante de dicho tema, es que según los y las participantes, el único sistema de información conocido es la secretaria docente y la jefa de estudios. Así mismo, todos los integrantes concordaron que si un individuo es tímido(a), la memoria se hace mucho más difícil para conseguir asesoría. Cuando se les consultó sobre qué motivos hace que se canalice todo en la secretaría de estudios, se obtuvieron las siguientes respuestas.

- “La información no es lo suficientemente accesible” (P1).
- “Ellas han realizado el proceso muchas veces por lo tanto es seguro que saben cómo resolver los problemas” (P3).
- “No se sabe si existe un lugar oficial donde conseguir la información del curso de Trabajo de Título. Considerando que no existe una plataforma donde realizar consultas sobre los procesos en general” (P2).
- “Llegan muy pocos mails con información y estos se pierden en el tiempo” (P3).
- “En la presentación que se realiza en el curso de Introducción de trabajo de Título se muestran problemas que ocurren mucho tiempo después” (P4).
- “La página Wiki del DCC no se considera útil porque no se sabe cuando se modificó, ni qué sección se modificó” (P5).

Al término del Focus Group, se les consultó sobre cómo solucionarían dichos problemas,

a lo que respondieron.

- El coordinador(a) se debe hacer más presente para las consultas que ocurren (P2).
- La información mínima debería estar centralizada (P3).
- Debería existir un pagina web de preguntas frecuentes, ya que de esta forma se tiene un visión más general de los procesos (P3).
- Debería existir un canal donde una persona se suscribe y recibe información cuando se modifica alguna pregunta frecuente, procedimiento o fecha (P5).
- Debería existir un canal de consultas personalizadas con un tiempo de respuesta acotado (P1).

## 2.3. Alternativas de solución

Como se muestra en la sección anterior, los y las estudiantes tienen una opinión crítica respecto al proceso de titulación. Así, al analizar las opiniones vertidas por los participantes en las distintas instancias de la investigación preliminar, se pueden observar algunas alternativas de solución. Por esta razón a continuación se presentan definiciones fundamentales para posteriormente mostrar una variedad de ideas que son capaces de resolver la problemática inicial siguiendo el objetivo general.

### 2.3.1. Definiciones iniciales

Antes de introducir las alternativas de solución es esencial explicar algunos conceptos claves. En particular, se definirá qué es Telegram y que son los chatbots en el contexto de este proyecto.

#### Telegram

Tal como lo describen en su web[11] “Telegram es una aplicación de mensajería enfocada en la velocidad y seguridad, es súper rápida, simple y gratuita. Se puede usar Telegram en todos los dispositivos al mismo tiempo. Los mensajes se sincronizan a la perfección a través de cualquiera de tus teléfonos, tablets o computadoras”. Esta app creada en 2013 ha ganado popularidad en las comunidades de informática debido a su flexibilidad y código open source, lo que permite crear servicios específicos para los usuarios(as).

A su vez, Telegram es capaz de iniciar conversaciones con otros usuarios(as) mediante chat privados o grupales. Además existen canales de suscripción, donde se envían notificaciones a todos los y las participantes al mismo tiempo. Por último, y en el contexto de este proyecto, esta aplicación permite la creación de chatbots dada su amplia y documentada API.

#### Chatbots

Según la definición del diccionario Oxford[15], un Chatbot corresponde a un programa computacional que puede mantener conversaciones con un individuo, usualmente en internet. Este tipo de programas pueden ser de voz, por ejemplo, Siri (Apple) o Cortana (Microsoft) los cuales permiten el procesamiento del lenguaje natural en voz para poder dar respuestas a requerimientos de los usuarios(as). Pero también existen chatbots en formato texto, es

decir, se procesan los mensajes escritos mediante una interfaz (típicamente una aplicación de mensajería como Telegram) y en función de las consultas que se realiza, se da una respuesta escrita.

### 2.3.2. Página de preguntas frecuentes

En primera instancia, la solución más natural es una plataforma de mesa de ayuda correspondiente a la creación de una página de preguntas frecuentes, ya que con esta forma de comunicación es fácil organizar y centralizar toda la información. Ahora bien, el crear un sistema completamente nuevo tiene la desventaja de introducir a los alumnos(as) del DCC a una nueva interfaz, lo que toma tiempo y publicidad. De todas maneras, dicha alternativa posee la ventaja de no estar enmarcada en otro sitio, lo que vuelve su desarrollo más flexible y permite el uso de tecnologías contemporáneas. Sumado a esto, la mantención de este módulo se hace simple y posibilita el uso como proyecto para futuros memoristas.

### 2.3.3. Bot de Telegram

Una de las primeras opciones que se barajaron en esta memoria corresponde a la implementación de un bot de Telegram, capaz de responder en lenguaje natural a las consultas de los usuarios(as). Telegram ha desarrollado una API bastante completa y documentada, lo que vuelve el desarrollo de la alternativa simple de implementar. A su vez, la investigación preliminar mostró que existe un gran número de estudiantes que utilizan Telegram como primer canal de comunicación, por lo que la introducción al sistema tiene un costo bajo en adaptación. El principal desafío que conlleva la solución es la creación de modelos de procesamiento del lenguaje natural (NLP en sus siglas en inglés), y así dicho bot entienda en mayor medida los requerimientos de los y las estudiantes. La desventaja que contiene este proyecto es que al no existir una data inicial de la forma en que los alumnos(as) se expresan mediante dicha aplicación, hace difícil la creación de un modelo lo suficientemente robusto para su utilización en producción ya que se podría caer siempre en una respuesta “por defecto”.

### 2.3.4. Canal de Telegram para obtener información

Otra alternativa interesante de analizar corresponde a la creación de un “canal” de Telegram para obtener información. Dentro de la aplicación, existe la posibilidad de suscribirse a “canales” los cuales permiten enviar mensajes del tipo `broadcast` a todos los integrantes suscritos. Nuevamente esta solución tiene la ventaja de un bajo costo de adquisición por parte de los usuarios(as) ya que los y las estudiantes están acostumbrados a estas tecnologías. También, la solución permitiría el envío de notificaciones instantáneas y al poder leer mensajes anteriores, se vuelve fácil centralizar los avisos en un solo lugar. La desventaja es que a la larga la información fundamental se concentra en textos antiguos, lo que dificulta el acceso inmediato, generando que decaiga la retención de uso de los consumidores(as).

## 2.4. Alternativa escogida

Considerando lo anteriormente expuesto es posible escoger una opción ajustada a esta memoria. Cabe destacar que la solución escogida es una mezcla de dos alternativas con el fin

de obtener un mayor valor agregado para los y las estudiantes del DCC. A continuación se presenta una breve descripción, alcance del proyecto y su validación inicial.

### 2.4.1. Descripción

La solución escogida corresponde a una mezcla entre una página de preguntas frecuentes más un bot de Telegram. Por un lado tenemos la tradicional plataforma para resolver consultas habituales ya que este sistema permite una utilización fácil por parte de administradores(as) y usuarios(as). Por el otro lado, tenemos el bot de Telegram con la característica de poder resolver consultas en lenguaje natural. La justificación a esta mezcla recae en el caso de borde de ¿qué sucede si no existe respuesta a una pregunta?, así el bot abre un canal de comunicación nuevo donde estudiantes pueden escribir sus dudas y el bot siempre debería tener una forma de contestar. Además se espera que en la situación de que incluso el bot no tenga una respuesta, este inicie un chat que algún administrador(a) pueda responder.

Complementando la línea del chat, las respuestas por parte de los administradores(as) serán enviadas mediante el bot de esta aplicación de mensajería. Para esto se diseña un Back-End en Django conectado a la API de Telegram. Ahora bien, la decisión de contestar las dudas a través de un bot cumple con dos ideas fundamentales.

1. Se propone que todos los mensajes sean capaces de responderse mediante una página de administración, sin la necesidad de tener una cuenta de Telegram para los administradores(as).
2. Existe la posibilidad de desarrollar trabajo de procesamiento del lenguaje natural, haciendo que el bot responda de manera inteligente las consultas y realizando un primer filtro para los administradores(as).

Ahora bien, es interesante realizar una pequeña discusión sobre qué se pretende transmitir con este proyecto. Tomando el documento “From data to wisdom” de Russell Ackoff[1], la comunicación entre humanos se logra dividir en datos, información y conocimiento. Un dato es un valor concreto que es fácil de transmitir y sirve para su posterior análisis, un ejemplo de dato es la temperatura actual. Información corresponde a un conjunto ordenado de datos los cuales constituyen un mensaje, por ejemplo, se puede informar que “en un sector determinado existe un aumento en la temperatura respecto al año anterior”. Finalmente el conocimiento denota una interiorización de la información lo que produce cambios en el actuar del individuo.

De esta forma, este proyecto intenta la transmisión de las tres definiciones anteriormente expuestas. En particular se pretende comunicar datos específicos (tales como fechas) e información relacionada al proceso de titulación (por ejemplo, recomendaciones sobre la estructura del informe final). De igual manera, se pretende transmitir conocimiento aunque este debe ser complementado por interacciones con los profesores(as) guías ya que un sistema de mesa de ayuda no reemplaza en su totalidad la experiencia que los profesores(as) pueden entregar a sus memoristas.

### 2.4.2. Alcance del proyecto

Respecto a los alcances de la solución, si bien la alternativa contempla una serie de canales de comunicación que trabajan de forma conjunta, para esta memoria solo se realizarán los

siguientes trabajos.

1. Se establecerá la página de preguntas frecuentes para estudiantes en proceso de titulación.
2. Se establecerá una página de administración, donde los administradores(as) podrán agregar preguntas frecuentes y responder las consultas generales desde un chat.
3. Se establecerá un bot de Telegram el cual sirva para realizar consultas. Dichas dudas se enviarán a la página de administración, donde serán respondidas.
4. De manera deseable, se espera iniciar el procesamiento del lenguaje natural de los mensajes mediante el bot de Telegram y así realizar un filtro inicial de preguntas respondidas en la página de consultas frecuentes.
5. Cabe destacar que esta solución tiene un componente de escalabilidad, lo cual permite que se pueda adaptar a diversos procesos del DCC. Así, se diseña una arquitectura escalable a futuro.

### **2.4.3. Validación inicial**

La propuesta anterior se presentó en dos oportunidades. La primera presentación se efectuó al coordinador actual de titulación (Prof. Aidan Hogan) y la secretaria docente (Sandra Gaez). En dicha muestra, ambos participantes indicaron que esta alternativa sería un buen catalizador de dudas frecuentes, dado que consideraban que “Falta información para los y las estudiantes respecto a procesos del DCC”.

En una segunda instancia, se mostró la propuesta a los encargados de docencia del CADCC. En esa muestra, los delegados presentaron su apoyo a la creación del sistema, ayudando a su producción y posterior administración. A su vez, en dicha reunión se conversó sobre un posible desarrollo de un comité de mesa de ayuda tripartita, a cargo de estudiantes, profesores(as) y funcionarios(as). También se planteó la escalabilidad de esta mesa de ayuda para que sea adaptable a más procesos del DCC.

De esta manera, teniendo en consideración la opción escogida, es vital observar cómo se aborda el proceso de titulación actual y como otras universidades han adoptado tecnologías para mejorarlos. Así en el siguiente capítulo se describe el funcionamiento de U-campus, la actual plataforma que se utiliza en procesos de titulación. También se presenta el sistema ideado por Changzhou Institute of Engineering, el cual corresponde a una solución más tradicional a este problema. Por último se mostrará como Microsoft y Nova Southeastern University se asociaron para crear un bot alineado con lo que se pretende realizar con esta memoria.



# Capítulo 3

## Marco teórico

Previo al desarrollo de esta memoria, es fundamental realizar una breve indagación acerca de plataformas que se utilizan en la actualidad para resolver la problemática de mejorar la guía de estudiantes en proceso de titulación. Por tal motivo, se realizó una investigación en internet sobre sistemas de administración de procesos de titulación. A continuación se muestra cómo resuelven el problema actualmente la Universidad de Chile versus 2 universidades extranjeras. Dichas instituciones fueron escogidas bajo el criterio de cuán novedosa fue la solución. Así, la primera presenta una opción tradicional, mientras que la segunda en cooperación con una empresa privada, logra crear un sistema similar a lo que plantea este proyecto.

### 3.1. Ucampus

Tal como se presenta en su página web [14], la organización Ucampus fue creada por la Universidad de Chile en 1998 y tiene como misión “Crear soluciones tecnológicas coherentes, intuitivas y dinámicas centradas en la comunidad educativa”. Su plataforma más valiosa desarrollada hasta la fecha, corresponde a la plataforma de igual nombre Ucampus y esta tiene como objetivo el manejo administrativo de trámites que deben realizar los y las estudiantes, académicos(as) y administrativos(as).

En el contexto del proceso de titulación de la universidad, Ucampus ha desarrollado una sección denominada “Títulos y Grados” (figura 3.1). En esta página se pueden apreciar los programas a los cuales el o la estudiante están inscritos como se presenta en la figura 3.2. Por último, al ingresar a uno de estos programas se despliega un listado de acciones que se deben cumplir para obtener el título asociado a ese grado como se muestra en la figura 3.3. Dicho listado contiene tres campos importantes: actividad a realizar, junto con su descripción; estado de la actividad y el responsable que debe ejecutar dicha actividad. A su vez, los requisitos se dividen en 4 grupos.

1. Requisitos Académicos, correspondientes a comprobar si el o la estudiante tiene los créditos necesarios para iniciar su proceso de titulación.
2. Requisitos Económicos y Administrativos, los que corresponden a verificar si el o la estudiante no tiene deuda económica con la universidad.

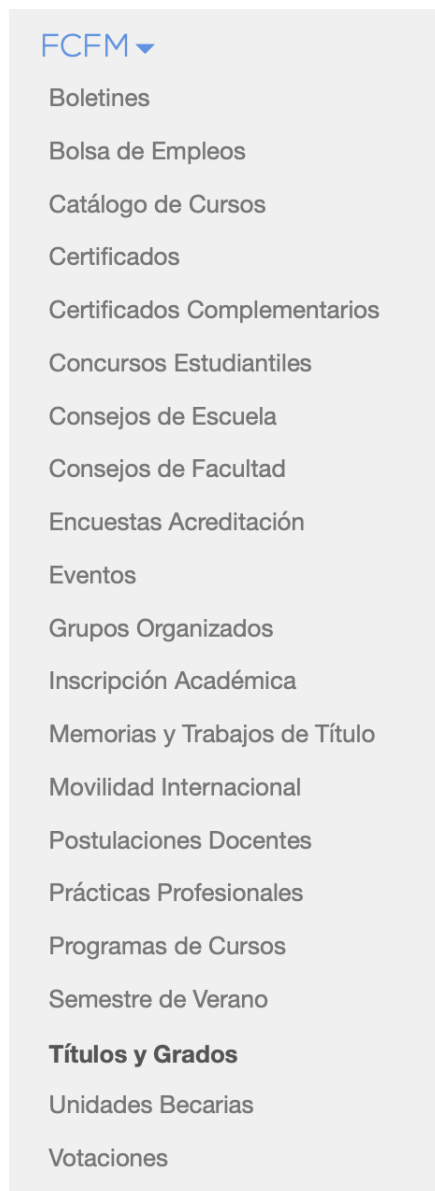


Figura 3.1: Listado de módulos creados por Ucampus

3. Requisitos Finales, Examen de Título o Grado, Nota Final. Correspondiente a verificar que el o la estudiantes haya finalizado su memoria, realizado su examen de grado y subido su informe final a la plataforma de la universidad.
4. Finalización del Expediente, donde se verifica la calidad de “graduado” del alumno(a) y se envían los expedientes finales para dar por terminado el proceso de titulación.

De esta manera, cada vez que un requisito se cumple por parte de la persona a cargo, se da por finalizada esa tarea en el listado. Un problema recurrente es el estancamiento de alguna fase del proceso porque algún responsable no ha ejecutado la acción haciendo que el proceso se demore. Por último, administrativamente hablando el alumno(a) se considera “titulado” si ha cumplido con todos los requisitos del sistema.

El principal problema que tiene dicho sistema (y como se presentó en la sección 2.2 de


Programa	Estado
Ingeniería Civil en Computación v3	Regular
Plan Común v3	Aprobado
Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, Mención Computación v3	En Proceso de Graduación

Figura 3.2: Listado de programas inscritos por el o la estudiante

Requisitos Finales: Examen de Título o Grado, Nota Final

- Tema de Memoria y Comisión**  
Inscribir el tema de memoria y generar la nómina de profesores

---

- Cybertesis**  
Subir una copia digital de la memoria. Revisa que el formato esté de acuerdo a la  [Pauta de normalización de Tesis](#).

---

- Verificación de Cybertesis**  
Revisión del formato de la memoria digital

---

- Recepción de Empastes**  
El estudiante debe entregar copias en papel de la memoria en Secretaría de Titulación del Departamento o Programa para distribución a la comisión, y firmar el formulario de Autorización de Cybertesis

---

- Fecha y Sala para el Examen**  
Definir la fecha, la sala y confirmar asistencia de comisión para el Examen de Título o Grado

---

- Registro de Notas**  
Ingreso o verificación de notas al sistema: presentación, examen de grado, final

Figura 3.3: Captura de pantalla de los “requisitos finales” de la sección “Títulos y Grados” en la plataforma Ucampus

la investigación preliminar), es que existe una percepción negativa de los y las estudiantes respecto a la información entregada y cuan descriptivas son las etapas a realizar. Tanto así, que a comienzos del año 2020, se publicó el primer instructivo del DCC de cómo ocupar los sistemas para el proceso de titulación [3]. Esto da cuenta de la existencia de una falencia correspondiente a los datos entregados, dada la situación de pandemia actual donde no se logran responder consultas de forma presencial.

## 3.2. Trabajos relacionados

Ya con la presentación del sistema actual de U-campus, podemos encontrar dos universidades que han abordado el mismo problema. En primer lugar tenemos a Changzhou Institute of Engineering con un enfoque más tradicional, correspondiente a una plataforma para el manejo de retroalimentación y tiempos entre alumnos(as) y guías. Por otro lado, tenemos a Nova Southeastern University, los cuales junto a Microsoft desarrollaron un bot para responder las

dudas frecuentes de sus estudiantes. En las siguientes secciones se presentarán dichos casos y así tener una visión general de estos proyectos.

### 3.2.1. Changzhou Institute of Engineering

En 2011, Zhu et al. [17] del Changzhou Institute of Engineering, describieron un sistema web que facilita el proceso de titulación de estudiantes de esta institución. Esto responde a que en esa fecha no existía una forma rápida de realizar análisis y dar retroalimentación, produciendo un retraso en el proceso de titulación del 95 % de estudiantes en un total aproximado de 10.000 alumnos(as) en 2011 [9]. Así, ellos expresan que “esto se ha convertido en un problema necesario de investigación para el manejo de los procesos de titulación”.

Con este argumento, explican la estructura preliminar de un sistema para apoyar el proceso de titulación. Dicho sistema corresponde a una solución tradicional, donde existe una plataforma para subir informes y obtener retroalimentación por parte de los profesores(as). En primer lugar, el sistema debía ser capaz de obtener todo el material para el proceso de titulación de forma fácil y también monitorear el estado de sus estudiantes. Luego, el sistema debía permitir colocar una fecha límite para que los y las estudiantes subieran sus archivos. Finalmente, la plataforma debía garantizar el poder observar las calificaciones que los profesores(as) ponían a los archivos que iban subiendo. De esta manera, las funcionalidades más importantes que se debía proveer fueron.

1. Dar calificación final de supervisores(as) y estudiantes.
2. Poder “configurar” la tesis (aunque en palabras de su investigación, corresponde a poder acceder rápidamente la tesis a desarrollar).
3. Seleccionar un tópico para una tesis.
4. Crear una disposición de tareas (similar a una carta Gantt).
5. Subir el informe de propuesta de Tesis.
6. Proveer un sistema para discusiones académicas y de investigación científica.

De esta manera, se completa un sistema que a criterio de la institución debía ser óptimo para acelerar y mejorar los procesos de titulación de sus estudiantes. Si bien esta plataforma es muy distinta a la realización de esta memoria, es esencial observar que la solución propuesta no es la única capaz de resolver dicho problema. De igual forma, esta institución ha sido proactiva al darse cuenta el potencial problema de no tener un buen sistema para estudiantes en titulación. Finalmente, se describe que dicha solución fue puesta en producción, aunque lamentablemente no especifican dónde se puede acceder a ella.

### 3.2.2. Microsoft y Nova Southeastern University

La empresa de tecnología Microsoft ha desarrollado un conjunto de servicios para la administración de estudiantes en organizaciones de educación. Estos servicios van desde su software Microsoft Office hasta plataformas como Microsoft Azure, con el que permiten el desarrollo de soluciones a la medida utilizando Inteligencia Artificial. En su página web [8] describen diferentes casos de uso de su ambiente de desarrollo, siendo uno de los más destacables el proyecto implementado en Nova Southeastern University (NSU), donde se creó una plataforma similar a lo que se intenta conseguir con esta memoria.

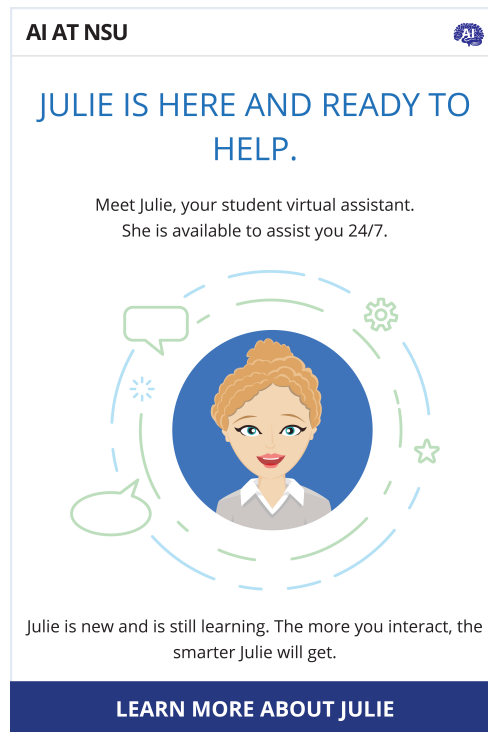


Figura 3.4: Captura de pantalla a bot de NSU

Dicha universidad en colaboración con Microsoft, decidió solucionar un problema que describe cómo “las universidades ponen mucha información en diferentes sistemas, y la cantidad de entrenamiento que necesitan los empleados de las mesas de ayudas es imposible de resolver si existe un rápido aumento de potenciales preguntas por parte de los y las estudiantes”. Por esta razón, ellos deciden crear el chatbot *Julie* (como se muestra en la figura 3.4), con el objetivo de reemplazar los sistemas del legado por nuevos, inspirados por una generación digital nativa.

Esta solución va más allá de un sistema para estudiantes en titulación, sino que con este chatbot se pretende dar respuesta a preguntas como “¿Quién es mi consejero?” “¿Cuál es mi balance de cuenta?” o “¿Cómo me conecto al Wifi?” [16]. Este sistema fue entrenado con respuestas proporcionadas por la misma universidad, de forma de satisfacer la mayoría de los requerimientos estudiantiles. Una vez que pasó a producción, las estimaciones preliminares mostraron que durante el primer mes de la puesta en marcha, cerca de 8.000 estudiantes interactuaron con aproximadamente 55.000 mensajes a través *Julie* y mostraron un descongestionamiento en el uso de mesas de ayuda presenciales en la universidad.

De esta forma, luego de revisar cómo se abordó el problema por otras instituciones, es necesario analizar en mayor profundidad la opción escogida en esta memoria. En el siguiente capítulo se presenta una visión en detalle de los requerimientos iniciales y los casos de usos de la plataforma. También ahondaremos en la arquitectura, modelo de datos y mockups iniciales de este proyecto.

# Capítulo 4

## Diseño y análisis de la solución

Tal como se presentó en el capítulo 2, se observa una serie de soluciones a la problemática inicial. En particular en la sección 2.4 se dio una breve descripción de la opción escogida para esta memoria, correspondiente a una plataforma web de preguntas frecuentes más un bot de Telegram. De igual manera, en el capítulo 3 vimos como Nova Southeastern University ha desarrollado junto a Microsoft un bot capaz de contestar las dudas habituales de sus estudiantes. En este capítulo ahondaremos los detalles del diseño y análisis de la opción escogida tomando de inspiración el proyecto de Microsoft y las recomendaciones de los alumnos(as) presentados en la investigación preliminar. Se abordarán los requerimientos iniciales, los distintos casos de usos del sistema, la arquitectura inicial junto con el modelo de datos y los mockups iniciales.

### 4.1. Requerimientos del proyecto

Tras las reuniones de validación realizadas en conjunto a miembros del CADCC, se establecieron una serie de casos de usos que sirven para organizar los requisitos específicos del sistema. Esta sección aborda los dos tipos de usuarios(as) finales, correspondientes a estudiantes y administradores(as), con el fin de detallar las interacciones y flujos que estos realizan en la plataforma.

#### 4.1.1. Estudiantes del DCC

En relación con los y las estudiantes del DCC, se logran distinguir dos grandes casos de usos. El primero corresponde a la búsqueda de preguntas frecuentes y fechas en la plataforma web mientras que el segundo abarca la interacción del usuario(a) en el bot de Telegram. En las siguientes secciones se presentarán dichos flujos junto con los requisitos asociados.

##### 4.1.1.1. Búsqueda de pregunta frecuente y fechas desde la plataforma web

Tras la explicación preliminar de la opción escogida descrita en la sección 2.4 y en conjunto a la investigación inicial, se observa que los alumnos(as) deben ser capaces de acceder a una plataforma que centralice la información de los distintos procesos publicados por el

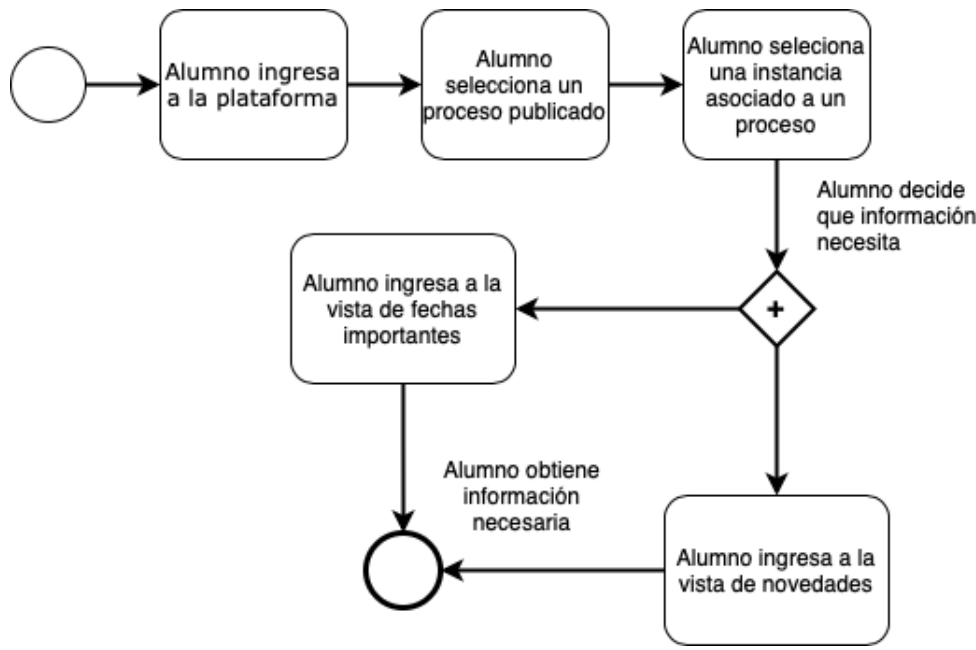


Figura 4.1: Caso de uso “búsqueda de novedades o fechas importantes”

DCC. Este requerimiento implica que el o la estudiante sea capaz de seleccionar el proceso correspondiente para de esta manera acceder a su respectiva vista de descripción. En relación con esta vista, se debe permitir que el o la estudiante logre observar los procedimientos del proceso junto con sus preguntas más frecuentes. Finalmente, el alumno(a) debe ser capaz de dar retroalimentación de la respuesta a la consulta buscada para tener un registro de cuan útil es dicha pregunta.

Así también, el sistema debe permitir que los alumnos(as) puedan distinguir las instancias disponibles en dicho proceso. En cuanto a una instancia, nos referimos a ella como el periodo en el que se ejecuta un proceso en particular, por ejemplo, el proceso de titulación puede tener la instancia de otoño y primavera. Por este motivo, se espera que el usuario(a) pueda acceder a una instancia particular, la cual debe permitir observar las últimas novedades asociadas junto con las fechas más importantes del periodo. La figura 4.1 muestra el diagrama de flujo de buscar una fecha o novedad, mientras que la imagen 4.2 permite distinguir los pasos que el usuario(a) debe seguir para buscar y dar una retroalimentación a consultas frecuente.

#### 4.1.1.2. Utilización del bot de Telegram

Respecto al caso en que estudiantes decidan utilizar el bot de Telegram para la resolución de sus dudas, la figura 4.3 muestra el flujo que estos deben seguir. En primera instancia encontramos que los o las estudiantes inician el bot para poder seleccionar uno de los procesos publicados por el DCC. Posterior a esto, el sistema debe ser capaz de diferenciar las distintas categorías de una pregunta frecuente para hacer la búsqueda más específica. De esta manera, cada una de estas categorías del proceso, engloban un set de preguntas frecuentes a resolver.

En relación a este requisito, se espera que en tan solo tres pasos el usuario(a) logre encontrar una consulta frecuente. Así también, el o la estudiante debe poder dar retroalimentación a la pregunta, lo que debería habilitar flujos independientes según si la respuesta es satisfac-

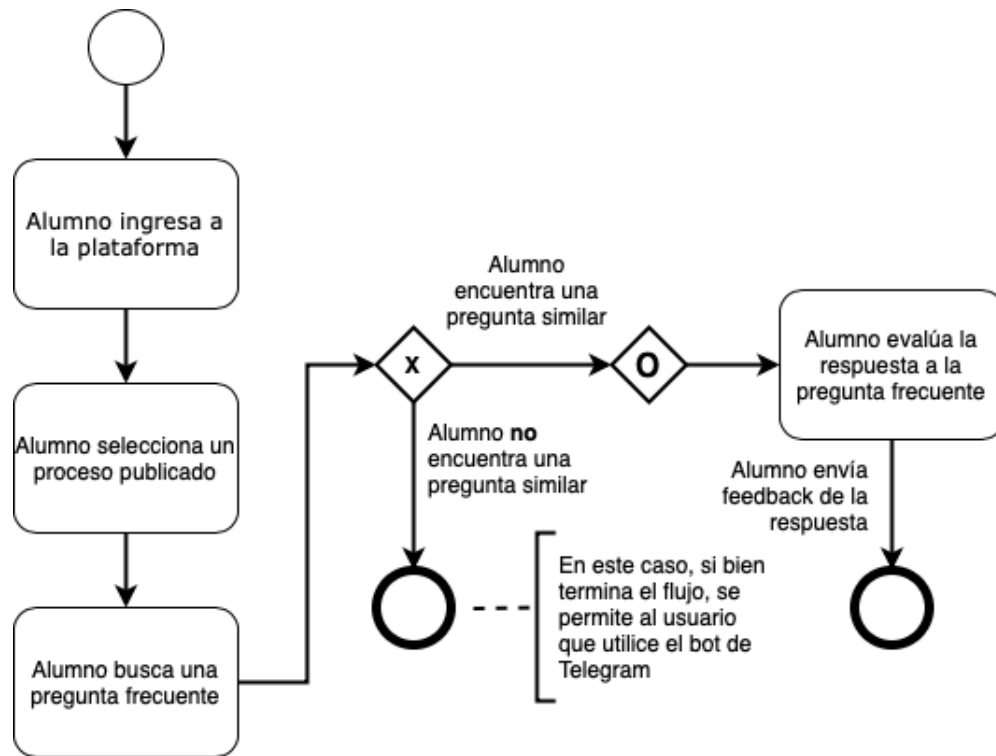


Figura 4.2: Caso de uso “búsqueda y retroalimentación de una pregunta frecuente”

toria o no. En el primer caso, el flujo termina inmediatamente y se le recuerda al usuario(a) que puede volver a buscar otras consultas habituales. En caso contrario, se debe consultar si se quiere contactar a un(a) asistente para resolver su duda.

En relación al caso en que se requiera la ayuda de un(a) asistente, el sistema debe ser capaz de habilitar una forma sencilla de escribir la consulta la cual debe ser contestada por un(a) asistente mediante el mismo bot. Para ilustrar de mejor manera este flujo, la imagen 4.3 detalla de forma gráfica los pasos que los usuarios(as) pueden realizar en la interacción con el bot.

#### 4.1.2. Administradores del sistema

Tras la explicación de los casos de uso por parte de estudiantes, queda explicar cómo se logra administrar dicha aplicación. En las siguientes secciones se presentan el manejo de procesos y preguntas frecuentes; la creación de instancias, fechas y novedades; y finalmente muestra cómo un administrador(a) puede responder las consultas realizadas desde el bot de Telegram.

##### 4.1.2.1. Creación de un proceso y preguntas frecuentes

En primer lugar tenemos la creación de un nuevo proceso, el cual comienza con acceder a la plataforma de administración. De esta manera, el sistema debe ser capaz de permitir el ingreso de información básica de un proceso correspondientes a.

- Nombre del proceso.



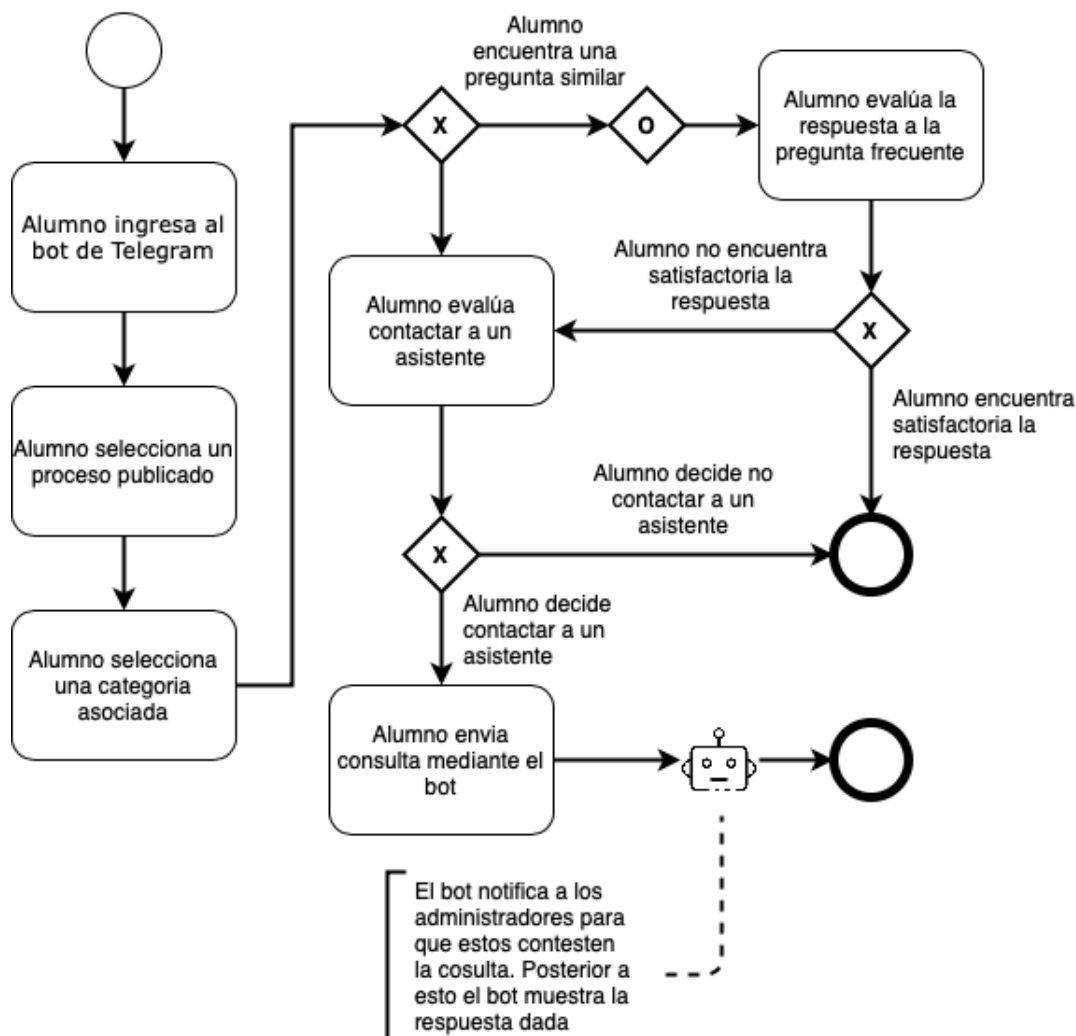


Figura 4.3: Caso de uso de interacción con el bot de Telegram

- Descripción del proceso.
- Publicar o permanecer oculto.

Así, se tiene la información de un proceso, el cual permite la creación de preguntas frecuentes asociadas. Para esto el sistema debe permitir ingresar al detalle de un proceso y posibilitar la generación categorías de preguntas frecuentes las cuales pueden ser publicadas o permanecer ocultas. La imagen 4.4 permite ilustrar la creación de un proceso, mientras que la imagen 4.5 presenta los pasos que se deben seguir para publicar una pregunta frecuente.

#### 4.1.2.2. Creación de una instancia, novedades y fechas importantes

En relación con la creación de nuevas instancias, en primer lugar el usuario(a) debe crear un proceso tal como se muestra en el caso 4.1.2.1. Una vez que ingresa al detalle de un proceso, el sistema debe permitir la creación de nuevas instancias solo con el nombre de esta. Cabe destacar que para esta entidad no es necesario agregar ningún tipo de descripción dado que toda la información respectiva se añade mediante las novedades asociadas.

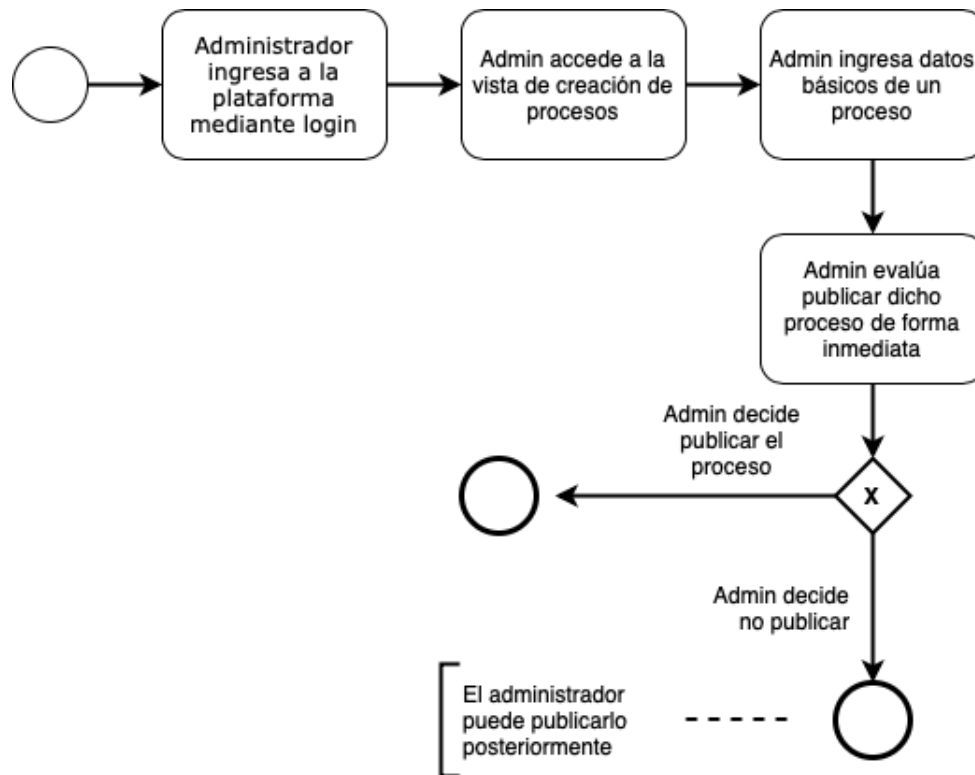


Figura 4.4: Caso de uso creación y publicación de un proceso

Tras la creación de una nueva instancia, el administrador(a) debe ser capaz de navegar entre un módulo de novedades y otro de fechas. En el primero, se debe poder crear una novedad tan solo con un texto asociado y el sistema debe poder asociar la metadata del usuario(a) que creó dicha novedad. En relación con las fechas, el sistema debe permitir la generación de fechas con los siguientes atributos.

- Nombre del evento asociado a la fecha.
- Fecha de inicio y fecha de término (aunque este último atributo es opcional en caso de que el evento termine el mismo día).
- Descripción opcional del evento.

De esta manera, con todos estos datos, se debe poder publicar de forma automática tanto novedades y fechas asociadas a una instancia. La figura 4.6 presenta los flujos asociados a la creación de estas entidades desde el sistema administrador.

#### 4.1.2.3. Respuesta a consultas frecuentes recibidas desde el bot

Uno de los flujos más importantes es el caso en que mediante el bot, un(a) estudiante no puede obtener una respuesta satisfactoria. En dicha situación, el alumno(a) tiene la opción de contactarse con un(a) asistente mediante el mismo bot. De esta manera, el sistema debiera ser capaz de mandar una notificación mediante email a los administradores(as) avisando que existen mensajes nuevos. A su vez, desde el panel de administración los encargados(as) deberían poder acceder a una sección de mensajes donde de forma fácil se pueda acceder a los distintos chats de los y las estudiantes.

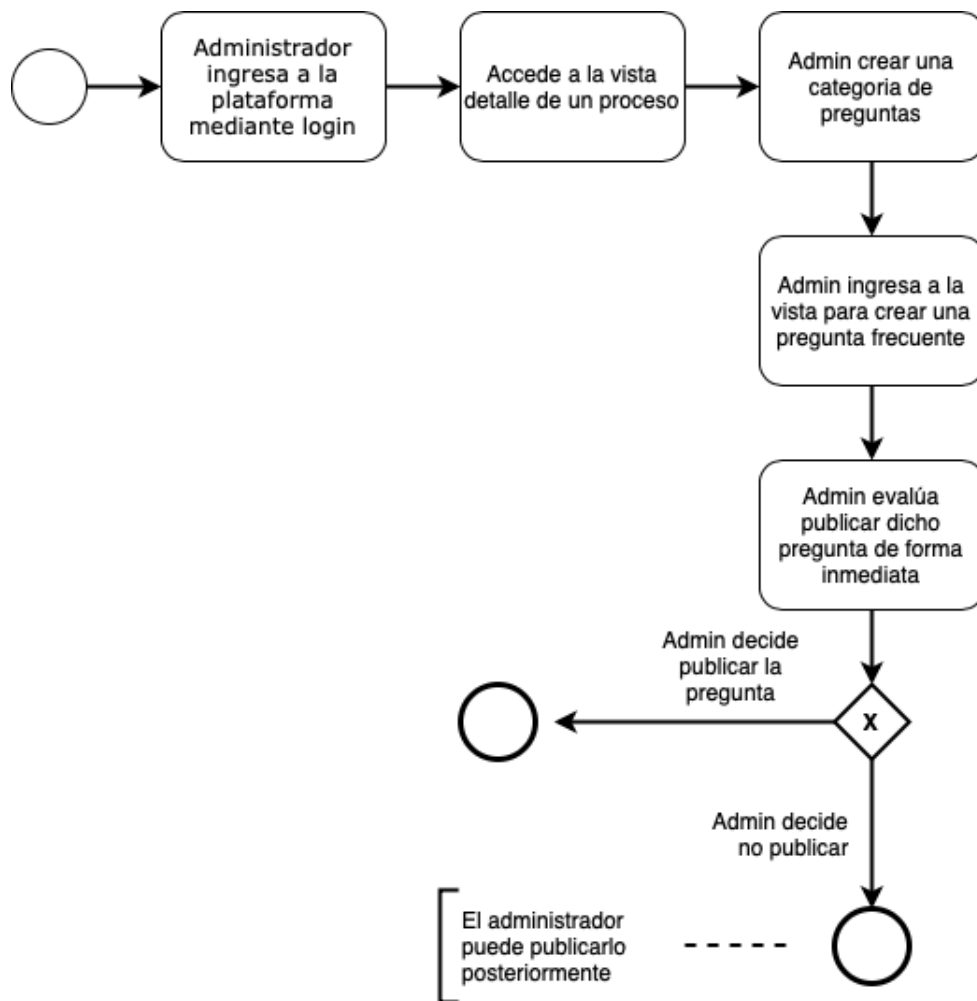


Figura 4.5: Caso de uso creación y publicación de una pregunta frecuente

En relación a los chats, el sistema debe permitir mostrar los mensajes enviados por estudiantes mediante el bot y desde dicha vista el administrador(a) poder responder fácilmente esta consulta. En consecuencia, se espera que el sistema envíe el texto escrito como si el bot estuviera respondiendo. Para ilustrar de mejor manera, la imagen 4.7 presenta el flujo completo de esta parte del sistema, desde que el administrador(a) es notificado hasta que el bot presenta el mensaje de respuesta.

## 4.2. Arquitectura del sistema

Para conseguir este proyecto, se estableció la arquitectura presentada en la figura 4.8. En primer lugar, se crea una base de datos MongoDB, considerando que en su mayoría, la información entregada en los canales de comunicación consiste en párrafos escritos en lenguaje natural. De esta manera, se tiene mayor flexibilidad respecto a las estructura obtenida.

Respecto al Back-end de la aplicación general, se realizará en Django dado el conocimiento y los alcances que tiene este Framework. Dicho Back-End se dejará adaptado para diversos canales de comunicación. A su vez, ya que el chat requiere una actualización en tiempo real

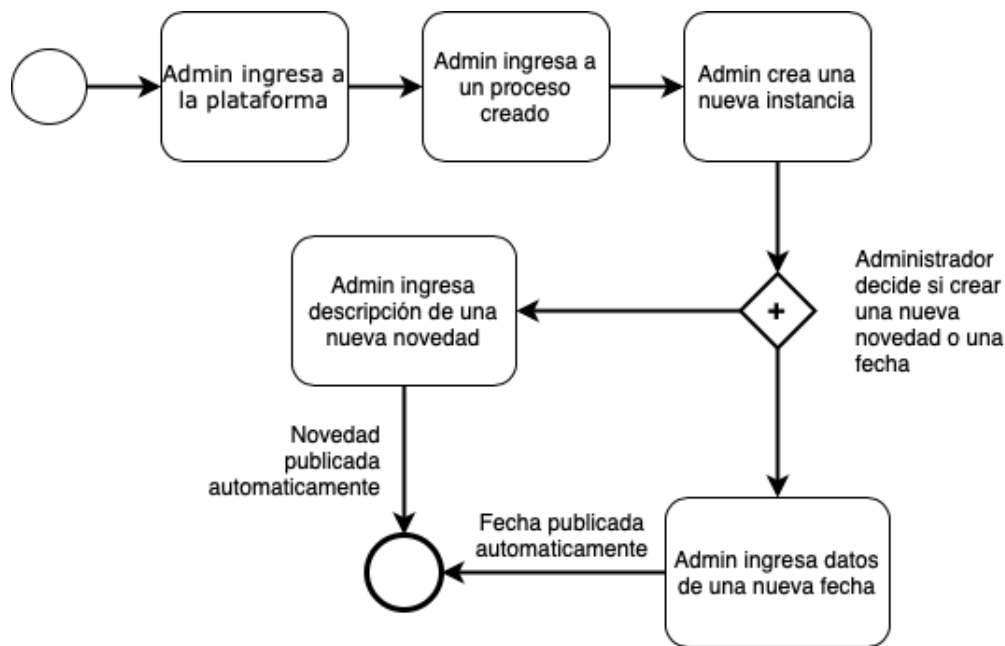


Figura 4.6: Caso de uso “creación y publicación de fechas y novedades”

de lo sucedido, se utiliza el complemento Django Channels el cual permite la creación de chat sin mayores complicaciones. Además, este complemento aprovecha Redis para poder guardar en cache los mensajes por lo que también es necesario agregarlo a la arquitectura.

Respecto al diseño de front-end, se utiliza el framework ReactJS, para la página de preguntas frecuentes y el sistema de administración. La decisión de utilizar esta tecnología recae en que este permite la creación de componentes flexibles para el diseño de la plataforma.

### 4.3. Modelo de Datos

Si nos basamos en los casos de uso que se presentaron anteriormente, se logran observar entidades fundamentales para el desarrollo de la solución. A continuación se presenta una lista que describe cada entidad.

1. User: El cual contiene la información de acceso al sistema.
2. Process: Corresponde al proceso que se descubrirá (en este caso un ejemplo de proceso sería “Titulación”).
3. Instance: Son las instancias asociadas a un proceso (por ejemplo, instancia primavera 2020 del proceso de titulación).
4. Steps: Son las fechas asociadas a una instancia en particular.
5. News: Correspondiente a las novedades asociadas a una instancia.
6. Category: Categoría de preguntas frecuentes.
7. FAQ: Son las preguntas frecuentes y sus respuestas asociadas a un proceso en particular.
8. Chat: corresponde al chat en tiempo real que se conectará posteriormente a la aplicación Telegram.
9. Messages: son los mensajes asociados a un chat.

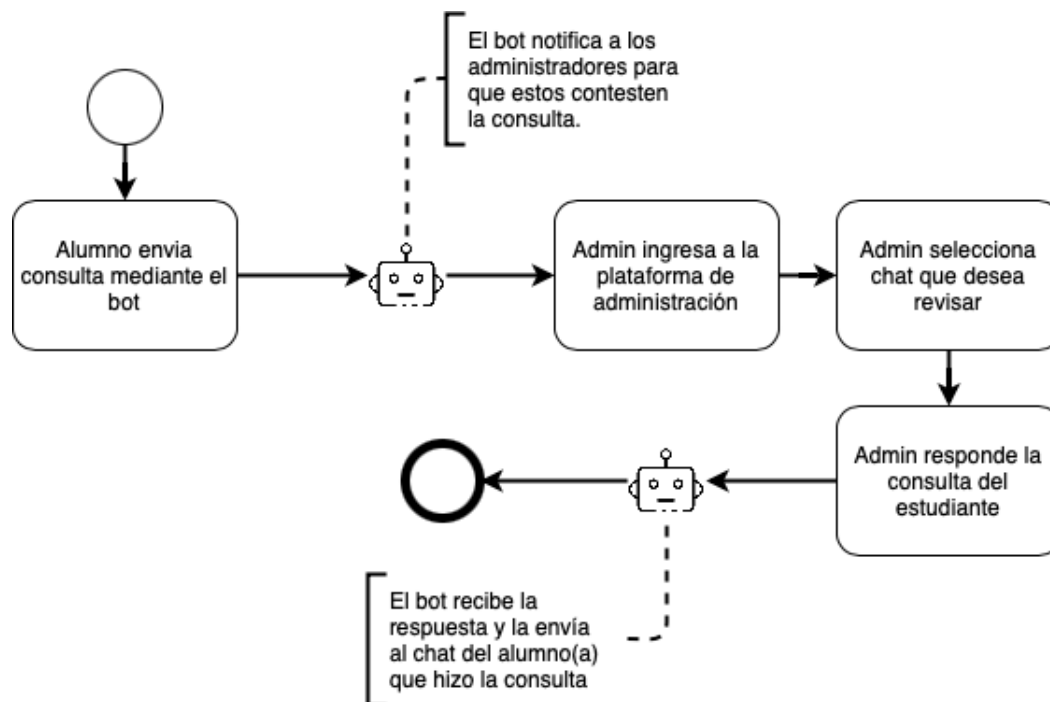


Figura 4.7: Interacción con el bot de Telegram

De esta manera, la imagen 4.9 presenta como dichas entidades se relacionan para cumplir con los casos de usos de la plataforma web, mientras que la figura 4.10 presenta el modelo de datos para el manejo del bot de Telegram. Algunas consideraciones importantes es que existe una división natural respecto a los dos canales de comunicación del proyecto. Por un lado, la entidad de Chat junto con Messages se engloban a sí mismo dado que estas solo tienen como finalidad guardar la información importante de los mensajes en caso de que los y las estudiantes no tengan una respuesta satisfactoria.

Por otro lado, el resto de entidades comprenden toda la estructura de la plataforma web para las interacciones básicas del bot, donde observamos la jerarquía de información que existe entre procesos, instancias, novedades y fechas. Así también, todas las preguntas frecuentes se separan por categorías que están asociadas por sí solas a un proceso específico, dejando la posibilidad de escalar este proyecto a los distintos procesos del DCC.

## 4.4. Mockups

Finalmente, para la creación de este proyecto se diseñaron vistas preliminares para tener una base en cuanto al desarrollo del Front-End. En esta sección se presentan los mockups iniciales de las vistas públicas y de administración del sistema.

### 4.4.1. Vistas públicas

La imagen 4.11 muestra la vista inicial del sistema donde se espera que los y las estudiantes tengan un acceso rápido a los procesos disponibles del DCC. Posterior a esto, la figura A.1 exhibida en el anexo A.1 presenta el ingreso a un proceso el cual muestra su descripción, las

instancias asociadas y sus preguntas frecuentes. También la figura A.2 del anexo A.1 presenta como los alumnos(as) logran encontrar fechas y novedades. De esta manera, la combinación de estas vistas logra resolver el caso de uso 4.1.1.1 de búsqueda de preguntas .

Cabe destacar que tras validaciones intermedias, el diseño cambió para las vistas públicas dado que el CADCC solicitó tener un estándar siguiendo el estilo de su página web. Dicha validación se explica en mayor profundidad en la sección 6.1 en el capítulo 6 de validación.

#### 4.4.2. Vistas de administración

En relación a los administradores(as), se crearon algunos mockups iniciales para ver la disposición de información. La imagen 4.12 muestra la vista inicial luego de que los administradores(as) hayan realizado su login respectivo, en dicha vista se presenta un listado básico de los procesos disponibles, junto con su estado y metadata importante de los usuarios(as) que han creado y actualizado cada proceso. La figura A.3 del anexo A.1 presenta la vista con el detalle de cada proceso donde se presenta la descripción editable, las lista de instancias y sus preguntas frecuentes. Finalmente la Figura A.4 aborda la creación de fechas importantes asociadas a una instancia, logrando abarcar los casos de usos presentados en la sección 4.1.2.1 y 4.1.2.2.

Por otro lado, las imágenes A.5 y A.6 presentan las vistas asociadas al caso de uso 4.1.2.3. En dichas vistas se presenta el listado de los chats disponibles junto con los mensajes asociados a estos. La idea principal es que en dos simples pasos puedan ingresar a un chat y luego escribir una respuesta a un(a) estudiante.

Por último, es importante mencionar que se crearon posteriormente algunas vistas como la de “Creación de un proceso nuevo”, “Creación de una instancia”, entre otros, los cuales si bien no se crearon mockups si se siguió el estilo presentado. En el capítulo 5 se presentan las vistas finales implementadas en mayor detalle.

### 4.5. Resumen

Para recapitular, en la sección 4.1 se presentaron 5 casos de usos divididos en dos grupos. El primer grupo corresponde a estudiantes, presentando como estos pueden acceder a la plataforma para buscar una pregunta frecuente y posteriormente explicando como estos logran navegar por el bot de Telegram. Por el otro lado, tenemos a los administradores(as) los cuales pueden crear procesos, preguntas, instancias, novedades y fechas. Así también se hace énfasis en el caso de responder las consultas no resueltas mediante un flujo simple que permite ver que chats están disponibles y que preguntas han realizado los alumnos(as).

En la sección 4.2 se presentó la arquitectura inicial la cual comprende un Back-End realizado en Django, sumado al complemento Django Channels y Redis para el tratamiento de los mensajes en tiempo real. Así también como base de datos se escogió MongoDB y la creación del Front-End recae en la creación de una aplicación en ReactJS dado su flexibilidad para crear componentes. Por último, se desglosó el problema en distintas entidades las cuales se relaciona en el modelo de datos presentado en la sección 4.3 para posteriormente comenzar con el diseño preliminar de entidades presentadas en la sección 4.4

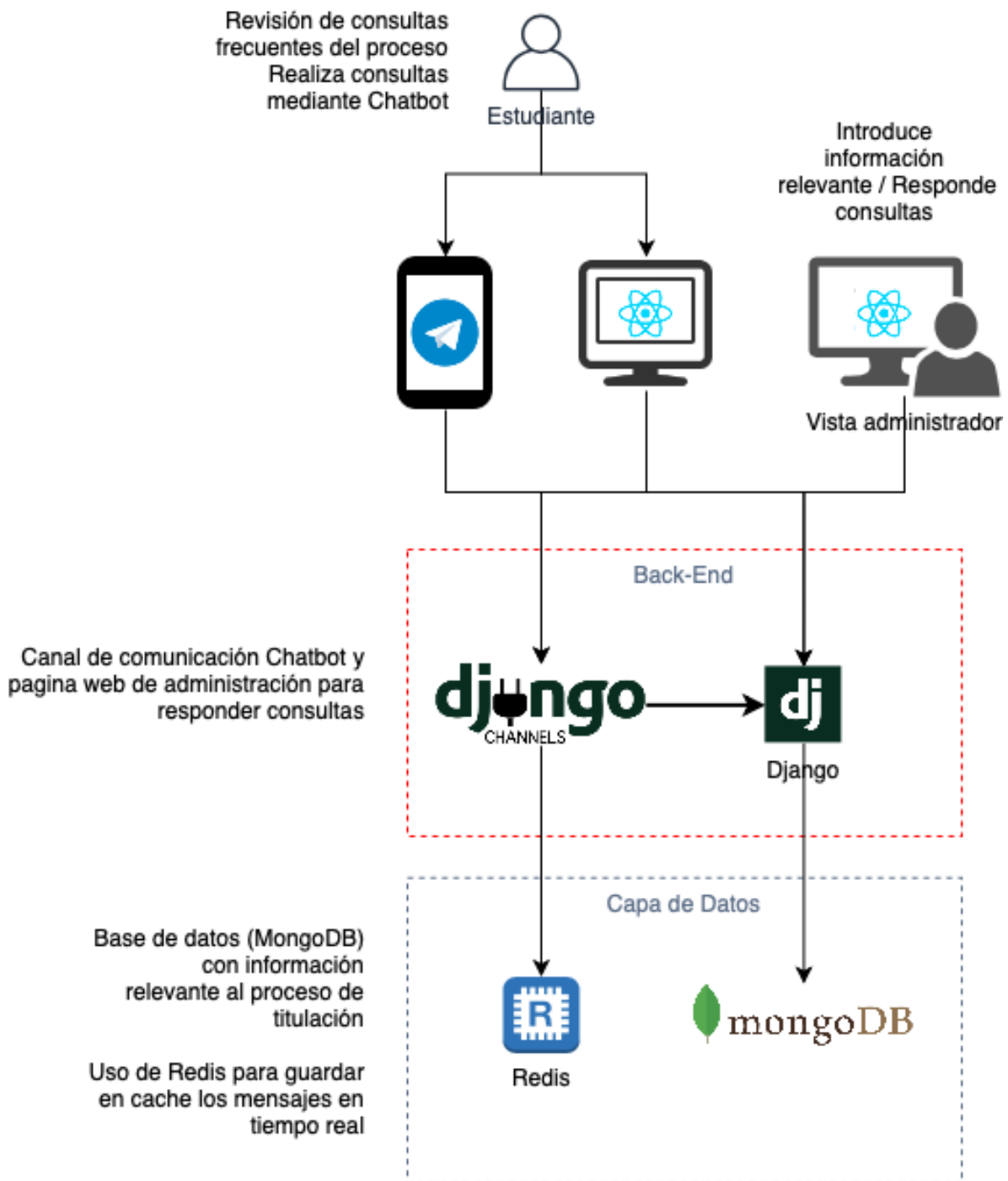


Figura 4.8: Diagrama de solución propuesta

Base de Datos - Mesa de ayuda DCC

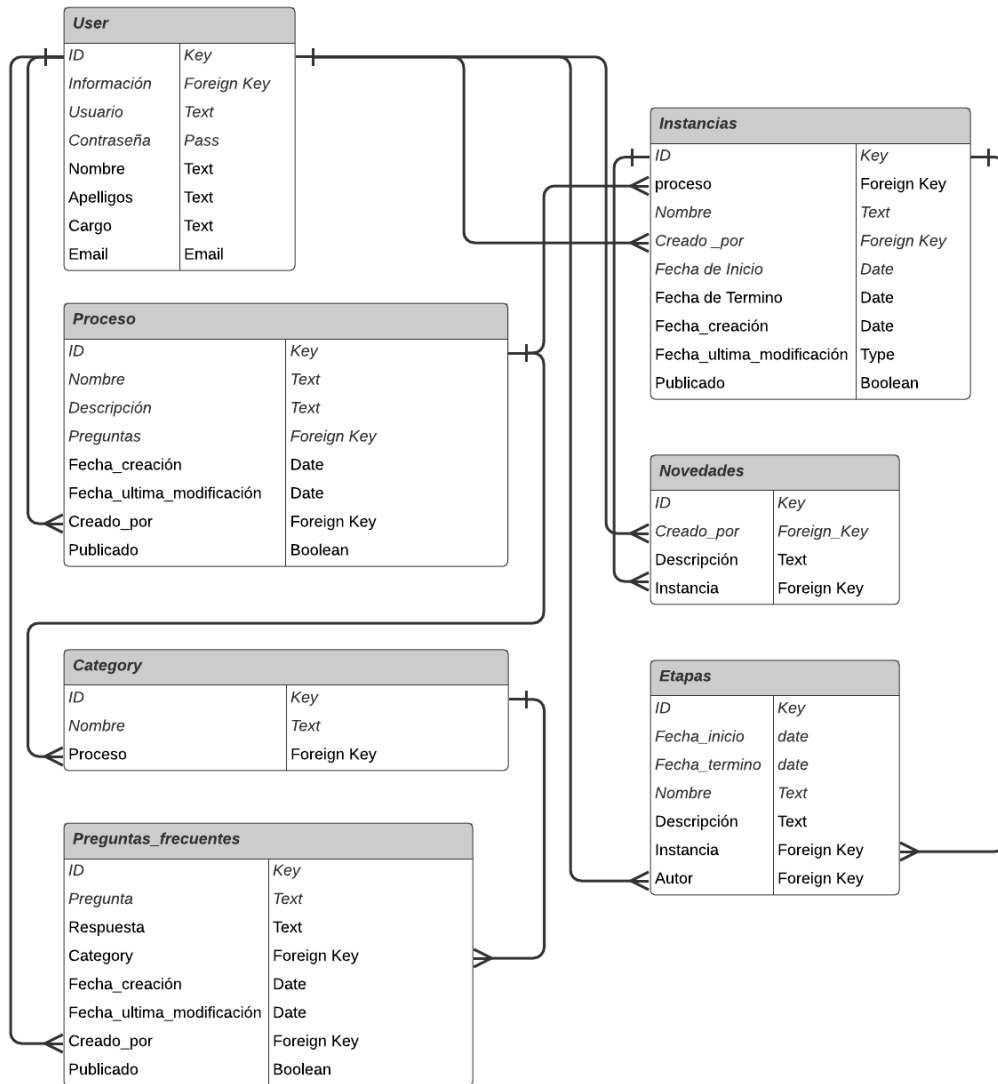


Figura 4.9: Modelo de datos de la solución propuesta

Base de Datos bot de Telegram - Mesa de ayuda DCC

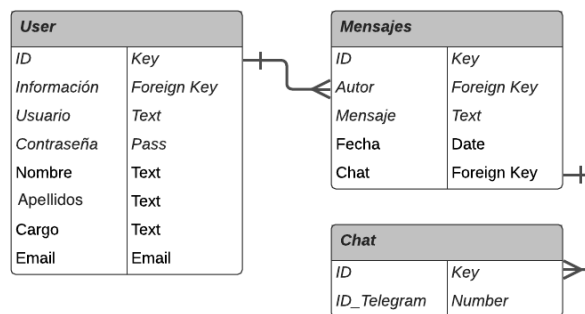


Figura 4.10: Modelo de datos de la solución propuesta



## Bienvenido a la plataforma de Mesa de Ayuda DCC

Aquí podrás obtener información sobre procesos actuales del departamento y resolver tus preguntas frecuentes

### Preguntas Frecuentes



#### Proceso de Titulación

¿Estas por titularte?  
Informate sobre los plazos y consultas frecuentes del proceso de titulación

[+ info](#)



#### Practicas Profesionales

Informate sobre los plazos de entrega de tu informe de practica profesional

[más info](#)



#### Mechón DCC

¿Eres mechon DCC?  
Aprende sobre el departamento y los procesos que este tiene

[más info](#)



#### Doble titulación


Informate sobre el proceso de doble titulación del DCC

[más info](#)

[Todas las categorías](#)

### Últimas preguntas


¿Qué significa el 'E' y el 'F'?

 Hace 5 minutos



- El 'E' es el curso CC6908: Introducción al Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69E); en el "E" hay que encontrar un tema, escribir una propuesta, y escribir un informe final con un avance en el trabajo. Tipicamente hay dos clases presenciales asociados con el "E" en las cuales se explicarán el proceso de titulación y los informes que hay que entregar; se publicarán notificaciones en el foro antes de cada clase.  
- El 'F' es el curso CC6909: Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69F); en el "F" hay que realizar el trabajo planteado anteriormente y entregar el informe final de la memoria.

¿Quién puede guiar una memoria?

 Hace 10 minutos




¿Cómo se calcula la nota de titulación?

 Hace 1 hora



¿Qué es la vía rápida? ¿Cómo funciona?

 Hace 5 horas



¿Hay algunas restricciones sobre la propiedad intelectual del trabajo?

 Hace 1 día



### ¿Sigues con dudas?

Contactanos a través de nuestro canal de Telegram o mediante nuestro formulario de contacto



Figura 4.11: Mockup home publico

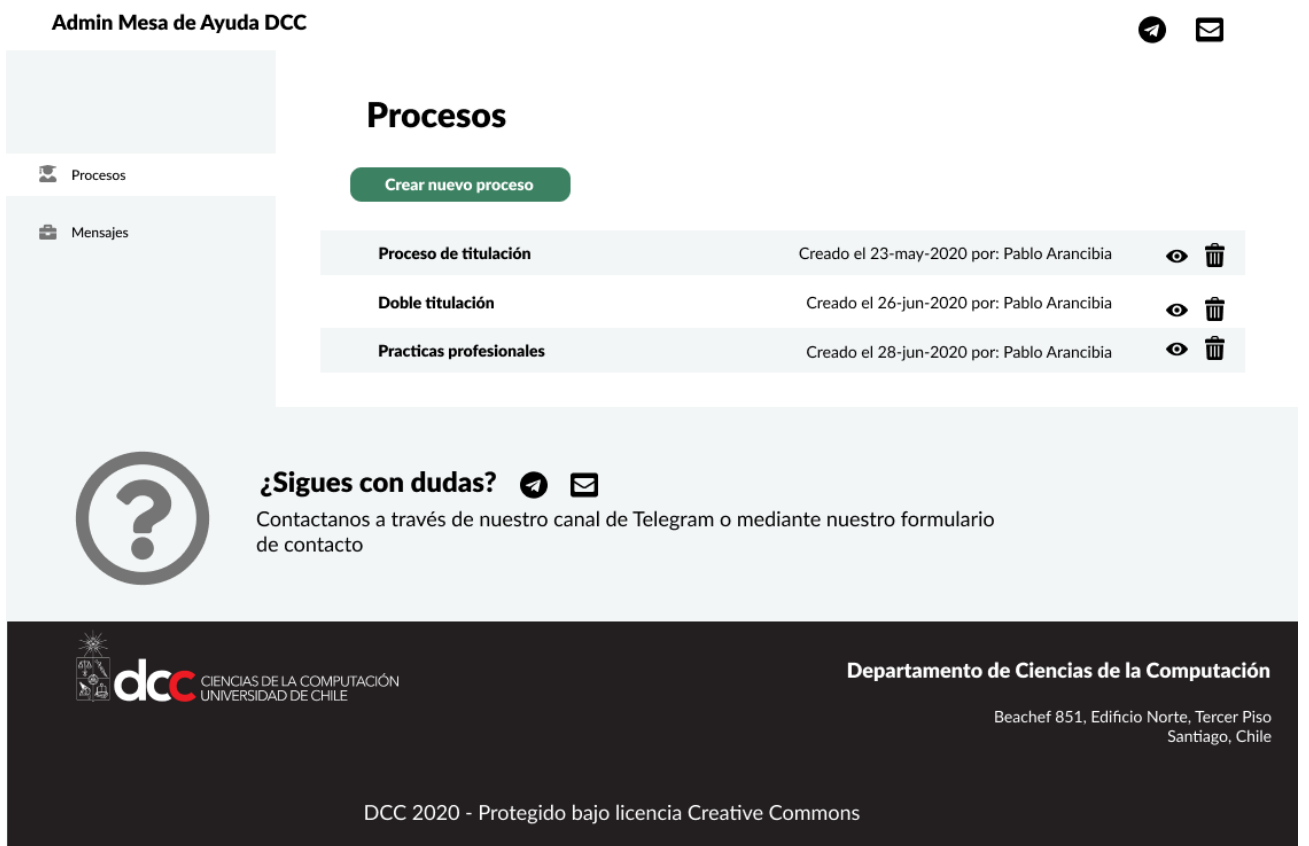


Figura 4.12: Mockup vista lista de procesos

# Capítulo 5

## Implementación

Como se detalló en el análisis del diseño del capítulo anterior, es fundamental describir la implementación desarrollada en este proyecto. En este capítulo ahondaremos en la creación de la plataforma web analizando el Back-End y Front-End. También se presentan las interfaces creadas y cómo estas se relacionan con los casos de usos anteriormente descritos. Finalmente se introduce el desarrollo del bot de Telegram, pasando desde el flujo básico hasta el caso de borde en que una consulta no es contestada de manera satisfactoria.

### 5.1. Implementación de la plataforma web

En términos prácticos para el desarrollo de plataformas web, definimos Back-End como aquel que se encarga de toda la lógica de la API. Por otro lado, se define como Front-End aquel que maneja la parte visual y las interacciones de los usuarios(as) finales. De esta manera, para la ejecución de este proyecto se crearon dos repositorios en GitHub con el objetivo de tener separado el Back-End del Front-End.

#### 5.1.1. Back-End

En primera instancia ahondaremos en el Back-End, el cual fue creado en Django y se divide su construcción en 6 aplicaciones. Estas corresponden en su mayoría a las instancias descritas en la sección 4.3 del modelo de datos.

- **Bot**, correspondiente a la implementación del bot de Telegram de esta solución. Esta aplicación se aborda en mayor profundidad en la sección 5.3.
- **Process**, correspondiente al módulo de procesos descritos anteriormente.
- **Instances**, correspondiente a las instancias de cada proceso.
- **FAQ**, el cual aborda las preguntas frecuentes asociadas a un proceso.
- **Category**, asociado a las categorías de una pregunta. Esta aplicación es utilizada por el bot y se describe con más detalle en la sección 5.3.
- **Profile**, correspondiente al manejo de usuarios(as) de la aplicación.

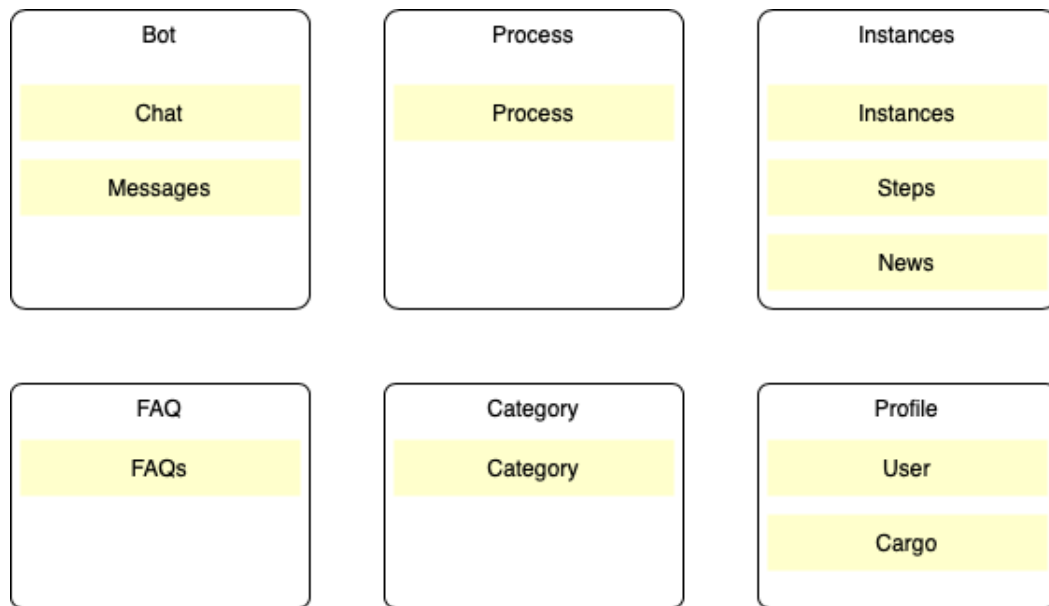


Figura 5.1: Agrupación de entidades según su aplicación en Django

A continuación se profundizará en las diversas partes del código del Back-End. Se mostrará la conexión a MongoDB, la estructura de los archivos y el manejo de usuarios(as).

#### 5.1.1.1. Conexión a MongoDB

Para la conexión a mongoDB se utilizó el framework `django` en las configuraciones del proyecto tal como se muestra en el código 5.1.

```

1 DATABASES = {
2     'default': {
3         'ENGINE': 'django',
4         'NAME': 'mesa_de_ayuda_dev',
5         'HOST': <url_host>,
6         'PORT': 27017,
7     }
8 }

```

Listing 5.1: Conexión a mongoDB

#### 5.1.1.2. Estructura de los archivos

Cada una de las aplicaciones tiene 4 archivos fundamentales para su implementación. En primer lugar tenemos `models.py` para la implementación del modelo de datos. Si bien no se ahondará mucho en este archivo, si es esencial explicar que algunas entidades, como `Steps` y `News` descritas en el modelo de datos (sección 4.3), dado que fueron agrupadas en un solo módulo, tal como se presenta en la figura 5.1 donde se distinguen la distribución de entidades según su aplicación en Django.

En segundo lugar se crearon los archivos `views.py` los cuales controlan las acciones de cada endpoint. Podemos destacar 3 tipos de vistas en todas las entidades.

1. Vistas tipo “List”, las cuales se encargan de hacer `GET` y `POST` de todos los objetos de cada entidad. Este tipo de vistas son completamente privadas ya que se utilizan desde el administrador(a).
2. Vistas tipo “Detail”, estas tienen como objetivo el manejo del detalle de un objeto especificado por su id. Para estas vistas podemos ejecutar las acciones `GET`, `PUT` y `DELETE` que también son privadas, por lo que solo se usan en el sistema de administración.
3. Vistas tipo “Published”. Como se observa en el modelo de datos, la mayoría de las entidades tienen un atributo `published` lo que permite diferenciar qué objetos en una entidad están disponibles al público. De esta manera, se crean las vistas “Published” con el objetivo de entregar sólo aquellos elementos públicos. A su vez, con este tipo de vista es posible hacer `GET` de todos los elementos o especificados por id de una entidad. Hacer `PUT` restringidos como el caso de dar `Me gusta` o `No me gusta` en una pregunta frecuente.

En tercera instancia tenemos los archivos `serializer.py` para el manejo del formato de datos que se utilizan desde otras aplicaciones como el Front de este proyecto. Dado que la idea principal de un serializador es poder manejar qué datos se mostrarán desde el endpoint, se determinó crear dos serializadores por cada entidad. El objetivo de esto es poder distinguir qué datos se mostrarán si un(a) usuario(a) utiliza algunos endpoints en el sistema de administración (vistas tipo “List” y “Detail”) versus otro que se conecta a endpoints públicos (vistas tipo “Published”). De esta forma, los serializadores públicos no entregan información de la metadata de los usuarios(as), versus las vistas de administración si se lo entregan.

Finalmente se implementaron los archivos `urls.py` con los cuales se crean los endpoints de la API de este proyecto. Para el diseño de estas urls se intentó desarrollar un estándar simple de entender según como fue evolucionando la memoria. En primer lugar, todos los endpoints comienzan con la versión de desarrollo seguido de la aplicación que se está desarrollando, como se muestra de ejemplo en el código 5.2.

```

1 api/v1/procesos/
2 api/v1/FAQ/
3 api/v1/instancias/
4 api/v1/categorias/

```

Listing 5.2: Prefijos de los endpoints

Para el caso de realizar acciones sobre todos los elementos de las diferentes aplicaciones, se suman a las url el modelo que se necesita en particular. El código 5.3 presenta un ejemplo de estos patrones.

```

1 api/v1/instancias/           # Retorna todas las instancias
2 api/v1/instancias/publicados # Retorna todas las instancias publicadas
3 api/v1/instancias/etapas    # Retorna todas las etapas existentes
4 api/v1/instancias/novedades # Retorna todas las novedades existentes

```

Listing 5.3: Patrones de creación de endpoint

Cuando se necesita un elemento en específico solo se debe agregar el id al final de la url (código 5.4).

```

1 api/v1/instancias/<id_instancia>

```

```

2 api/v1/instancias/etapas/<id_etapa>
3 api/v1/instancias/novedades/<id_novedad>

```

Listing 5.4: Endpoints específicos por id

Finalmente solo quedan los casos específicos donde se necesita tomar acciones sobre elementos que dependen de otra entidad. Por ejemplo, obtener todas las etapas o novedades asociados a una sola instancia. Para esto, se sigue el patrón `id_elemento` seguido de la entidad dependiente. El código 5.5 presenta dicho patrón.

```

1 api/v1/instancias/<id_instancia>/etapas # Retorna las etapas asociadas
  a la instancia
2 api/v1/instancias/<id_instancia>/novedades # Retorna las novedades
  asociadas a la instancia

```

Listing 5.5: Endpoints dependientes

Y así se generan todos los endpoints de manera recursiva en todas las aplicaciones. Ahora bien, existen otras urls asociadas al manejo de usuario(a) los cuales se describen a continuación.

### 5.1.1.3. Manejo de usuarios

Para el manejo de usuarios(as) se utilizó el framework `django_rest_auth` el cual proporciona todos los recursos necesarios para el registro y autenticación de consumidores(as) en la plataforma. Dicho uso se traduce en la creación de dos endpoints nuevos tal como se presentan en el código 5.6.

```

1 rest-auth/ # Maneja el login
2 rest-auth/registration # Maneja el registro

```

Listing 5.6: Endpoints para el manejo de usuarios(as)

Posterior a esto, se define la aplicación `Profile` el cual genera una extensión del modelo de usuarios(as) de Django. Esto se utiliza con el único fin de agregar el cargo del administrador(a). En el código 5.7 muestra la implementación de esta aplicación.

```

1 class Profile(models.Model):
2     # El modelo User ya tiene la mayoría de los campos necesitados en el
  modelo
3     user = models.OneToOneField(User, on_delete=models.CASCADE)
4     # Se agrega el cargo del administrador(a) para uso futuro
5     cargo = models.ForeignKey('Cargo', on_delete=models.PROTECT)
6
7     # Clase Cargo el cual solo tiene nombre y descripción
8     class Cargo(models.Model):
9         name = models.CharField(max_length=70, blank=False, default='')
10        description = models.TextField(blank=False, default='')

```

Listing 5.7: Modelo Profile

Es fundamental distinguir que el desarrollo del Back-End se realizó en paralelo al desarrollo del Front-End de la plataforma web. En la siguiente sección se presenta la creación del Front del sistema tanto las interfaces públicas como las de administración.

## 5.1.2. Front-End

Como se explicó en la sección 4.2, el Front-End fue creado en ReactJs dada su versatilidad en la creación de componentes. En particular, el proyecto se dividió en 3 partes.

- Creación de la conexión a la API. Esto mediante el framework `axios` el cual permite el manejo de consultas al Back-End. Así también para el manejo de rutas (urls) en la plataforma, se utilizó el framework `react-router-dom`.
- Creación de vistas de administración. Los que corresponden al manejo del sistema propiamente tal. Para esto se desarrolló un componente básico el cual contiene el header, menú y footer.
- Creación de vistas públicas. Las cuales corresponden a las interfaces con que los y las estudiantes van a interactuar.

Respecto a la creación de las vista de administración se aprecia en la imagen 5.2 el componente básico, mientras que para las vistas públicas se observa en la figura 5.3 el header, el cual es el único componente distinto. Cabe destacar que todas las vistas fueron diseñadas con el framework AntDesign para un trabajo ágil de la memoria. A su vez, el diseño de estos componentes permitió diferenciar de forma rápida las distintas vistas. El código 5.8 presenta la utilización de estos componentes.

```
1 <AdminLayout><Component {... props}/></AdminLayout> // vistas
  administradores(as)
2 <HomeLayout><Component {... props}/></HomeLayout> // vistas publicas
```

Listing 5.8: Creación de componentes básicos

## 5.2. Interfaces

Si bien la plataforma se creó siguiendo el diseño de los mockups anteriormente expuestos, a lo largo del desarrollo el CADCC sugirió algunos cambios para tener una imagen semi formal respecto a los estándares de su página web. En esta sección profundizaremos en las distintas interfaces junto con las acciones que son posibles realizar.

### 5.2.1. Ingreso a la plataforma de mesa de ayuda

Cuando un(a) estudiante ingresa a la plataforma web, este se redirige a un inicio el cual tiene por objetivo mostrar los primeros 4 procesos disponibles junto con las últimas preguntas frecuentes. Tal como se muestra en la figura 5.4 se tiene un banner preliminar en la parte superior que describe el objetivo de la página junto con los procesos disponibles. Cada proceso se ubica en una tarjeta con un icono relacionado, una descripción básica del proceso y un mensaje “+info”.

En la parte inferior de dichas cartas se encuentra el botón “ver más procesos”, lo que permite ver los distintos procesos en caso de ser requerido como se presenta en la figura 5.5. Posterior a esto, se encuentran las 5 últimas preguntas frecuentes de todo el sitio seguido del banner de promoción al bot de Telegram y más abajo el footer de la plataforma.



Figura 5.2: Componente básico que engloba las vistas de administración



Figura 5.3: Header de las vistas públicas

### 5.2.2. Detalles de un proceso

Al ingresar un(a) estudiante a uno de los procesos (como el proceso de titulación), la plataforma redirige a una vista detalle. En el lado izquierdo se muestra un menú con el listado de los procesos y en el componente central se divide en 3 subpartes correspondientes a la descripción del proceso, las instancias habilitadas y por último las preguntas frecuentes asociadas.

Si un alumno(a) presiona sobre una pregunta frecuente, este despliega su respuesta, como se presenta en la figura A.8, lo que también permite dar retroalimentación si la pregunta fue de utilidad. Finalmente se presenta el banner del bot de Telegram junto con el footer de la plataforma.

### 5.2.3. Fechas y novedades de un proceso

Una vez que un(a) alumno(a) seleccione una instancia del proceso (e.g. proceso de titulación primavera 2020), este es redireccionado a la vista de novedades de la instancia con el objetivo de observar las últimas novedades asociadas como se presenta en la figura A.7. También en la parte superior se le da la opción de seleccionar las pestañas de fechas importantes, el cual corresponde a una línea de tiempo de las fechas asociadas como muestra la figura A.9.



Cada pestaña en la parte inferior muestra el banner del bot de Telegram seguido del footer de la plataforma. De esta manera, las interfaces que se expusieron son en general todas las vistas públicas a las cuales los y las estudiantes pueden acceder. En las siguientes secciones veremos las interfaces implementadas para los administradores(as).

#### 5.2.4. Listado de Procesos

Una vez que un administrador(a) ingresa a la plataforma, lo primero que se observa es el listado de los procesos que se han creado. Este listado se divide en 5 partes como se presenta en la figura A.10.

- Proceso, correspondiente al nombre del proceso creado.
- Creación, donde se presenta la metadata de cuando fue creado junto con el autor(a).
- Última Actualización, donde se muestra cuando fue la última actualización y quien lo actualizó.
- Publicado, donde se permite ver el estado de si está o no publicado. También al accionar el botón se puede publicar u ocultar fácilmente.
- Acciones, donde se puede ingresar al detalle del proceso o también se puede eliminar.

#### 5.2.5. Nuevo proceso

Si un administrador(a) ingresa al botón “crear nuevo proceso” presentado en la figura A.10, se redirecciona a una ventana de configuración para nuevos procesos. Aquí se tiene 3 campos sobre el proceso, como se aprecia en la figura A.11, los cuales son el nombre, descripción y si se publica inmediatamente. Posterior a esto se presentan las configuraciones del banner que se muestra en la página de inicio donde se puede modificar la descripción y el icono a mostrar. Cabe destacar que en la parte derecha se presenta una previsualización en tiempo real de cómo quedaría el banner de inicio.

#### 5.2.6. Detalle y edición de un proceso

El detalle y edición de un proceso es la vista más grande que tiene el sistema. Al acceder a esta sección el administrador(a) puede ver 4 temas importantes como se presentan en la figura A.12.

- Descripción del proceso, el cual se puede editar a través del botón de la esquina superior izquierda. Al accionarlo se muestra la vista presentada en la figura A.13.
- Instancias, donde puede ver el listado de las instancias asociadas a este proceso. Esta lista es similar a la lista de procesos presentada anteriormente.
- Categorías, donde se puede crear, eliminar y editar una categoría. Esto sirve principalmente para organizar las preguntas frecuentes en el bot de Telegram
- Preguntas, donde se presenta el listado de preguntas, la categoría asociada, los votos dados por los y las estudiantes, quien lo actualizó por última vez y los botones accionables de publicar, ver y eliminar

### 5.2.7. Creaciones de Fechas y novedades

Finalmente al ingresar a una instancia del proceso, se presentan unas vistas similares a las públicas con la diferencia que desde estas vistas se permite crear y eliminar novedades como se muestra en la imagen A.14, A.15 y A.16.

Como se puede observar en la imagen 5.2 del componente básico de administración, todas las vistas de los administradores(as) tienen un menú con la opción de “Procesos” y “Mensajes”. Las secciones anteriormente presentadas se ubicaron en la pestaña de procesos dado que la vista de mensajes corresponde al uso del bot de Telegram. En la siguiente sección se ahondará en la implementación del bot de Telegram y como este se relaciona con la vista “Mensajes” de la administración.

## 5.3. Implementación del bot

Para la creación del bot se utilizó de base el caso de uso 4.1.1.2, donde en caso de que un(a) estudiante no logra responder su consulta desde la página web, entonces tiene como recurso el bot de Telegram. En las siguientes subsecciones se presentará su implementación desde la conexión a la API de Telegram, hasta el caso en que se necesite contactar con un(a) asistente para responder.

### 5.3.1. API Telegram

Telegram conserva una documentación extensa de su API para la creación de bots. En particular para su conexión, se debe crear un bot mediante su asistente `fatherBot` como se muestra en la figura A.20. Posterior a esto se debe asignar un webhook a Telegram para enviar sus mensajes a nuestro servidor. Esto se realiza al endpoint presentado en el código 5.9.

```
1 https://api.telegram.org/bot<token_bot>/setWebhook?url=<url_destino>
```

Listing 5.9: Prefijos de los endpoints

Para el desarrollo de esta memoria, se utilizó un método importante correspondiente a `sendMessage` el cual permite el envío de mensajes a un chat determinado del bot. También se utilizó lo denominado como `keyboard_button` el que se encarga de generar un menú con botones para que sea más simple el uso del bot.

### 5.3.2. Bot en django

Una vez conectado el bot a nuestro proyecto, se crea una nueva aplicación Bot que tiene 7 archivos fundamentales, de los cuales se presentarán a continuación 5 de ellos, los cuales sirven para el manejo íntegro de los mensajes. En primer lugar tenemos `models.py` que concentra el modelo de Message y Chat para mantener un registro de las consultas que se derivan a un(a) asistente. En segundo lugar, tener `serializers.py` que permite el manejo de las estructuras que tienen las consultas en la API de Telegram y solo se crean dos serializadores, cada uno correspondiente a un modelo de datos.

En tercer lugar se creó el archivo `urls.py` para el manejo de los endpoint correspondientes al chat web por parte de los administradores(as). Para esto se crearon 4 urls como se muestra en el código 5.10.

```
1 webhooks/bot/ # Maneja las consultas provenientes del Telegram
2 webhooks/bot/chatbot/<id_chat>/ # Maneja la interacción entre el chat web
  y el bot de Telegram
3 webhooks/bot/chats # Retorna todos los chats que el bot ha interactuado
```

Listing 5.10: Endpoint chat web

Finalmente, se tiene el archivo `views.py` el cual engloba toda la lógica asociada al chatbot. Este archivo se sustenta a base de la clase `BotView` con el método `POST`. De manera gráfica, la figura 5.6 presenta como los distintos métodos interactúan siguiendo la lógica de uso.

Como se observa, cuando un mensaje llega desde Telegram, se verifica si ya existe dicho chat y posteriormente se invoca el método `message_processing` el cual discrimina qué tipo de mensaje corresponde. Se tienen tres tipos de escalones los cuales son: procesos, con lo que se muestran los procesos publicados para responder; categorías, donde al seleccionar un proceso se presentan las categorías asociadas; preguntas, donde se muestran las preguntas asociada a la categoría. Todo el flujo de interacción en el bot se presenta de mejor manera en la figura 5.7.

Finalmente en caso de que no se logre responder de manera satisfactoria a una consulta, existen dos tipos de mensajes los cuales corresponden a `FeedBack` o `Helper`. El primero se presenta posterior a que un(a) estudiante haya llegado a la pregunta que necesita, como se presenta en la imagen 5.8. A su vez, en caso de que la retroalimentación sea negativa, entonces el bot ingresa al modo `Helper` el que permite al usuario(a) contactarse con un(a) asistente al ingresar su consulta de manera directa.

### 5.3.3. Django Channels

Para la implementación del sistema de asistente para el bot, es necesario crear un chat en la plataforma de administración. Por esta razón se optó por implementar Django Channels el cual como describen en su página web es un soporte nativo para vistas asíncronas[4], es decir, permite la creación de proyectos basado en protocolos que requieren largas conexiones como websockets, chatbots y más. En este caso, la implementación recae en tan solo 3 archivos dentro de la aplicación `Bot` de Django.

En primera instancia tenemos `routing.py` el que se encarga de habilitar el webhook de un chat determinado. Su implementación es bastante sencilla ya que es una url tal como muestra el código 5.11.

```
1 from . import consumers
2
3 websocket_urlpatterns = [
4     re_path(r'ws/chat/(?P<room_name>\w+)/$', consumers.ChatConsumer),
5 ]
```

Listing 5.11: routing.py

Posterior a esto, tenemos el archivo `consumer.py` que es la lógica principal del chat. Este envuelve la clase `ChatConsumer` que tiene los métodos presentados en el código 5.12

```
1 class ChatConsumer(AsyncWebsocketConsumer):
2     # Retorna los 20 primeros mensajes guardados
3     def get_messages(self):
4         ...
5
6     # Guarda un mensaje en la base de datos
7     def save_message(self, message, chat_id, bot=False):
8         ...
9
10    # Obtiene los mensajes de guardados y los muestra en el chat web
11    async def fetch_messages(self):
12        ...
13
14    # Envía un mensaje nuevo e invoca save_message
15    async def new_message(self, message, bot=False):
16        ...
17
18    # Envía un mensaje al bot de Telegram
19    async def send_to_bot(self, chat_id, message):
20        ...
21
22    # Conecta el chat web al webhook de django channels
23    async def connect(self):
24        ...
25
26    # Conecta el chat web del webhook de django channels
27    async def disconnect(self, close_code):
28        ...
29
30    # Recibe los mensajes desde el webhook (generalmente proveniente del bot
31    )
32    async def receive(self, text_data):
33        ...
34
35    # Envía un mensaje al webhook
36    async def chat_message(self, event):
37        ...
```

Listing 5.12: `consumer.py`

Ahora bien, ya que tenemos el manejo del bot y la administración del chat, es necesario crear la conexión entre el bot de Telegram y el chat web. Para esto se crea el archivo `wspython.py` el cual tiene una clase del tipo `Thread` para poder enviar mensajes desde el bot al chat de manera asíncrona. Su implementación es sencilla y se presenta en el código 5.13.

```
1 class Wspython(threading.Thread):
2     # Envía un mensaje al websocket
3     async def send_to_websocket(self, chat_id, message):
4         async with websockets.connect(f'ws://<url_websocket>/ws/chat/{chat_id
5         }/') as websocket:
6             try:
7                 await websocket.send({"message": message})
8             except Exception as e:
```

## Listing 5.13: consumer.py

Por último, cuando un mensaje es enviado desde el bot, es necesario notificar a los administradores(as). Este sistema se realiza con las notificaciones vía mail que Django ya tiene implementado. Así cuando un mensaje nuevo entra se envía un correo con el mensaje “Hay un nuevo mensaje en el chat de Mesa de Ayuda DCC” y de esta forma avisar el ingreso de nuevas consultas.

De esta forma se tiene el flujo completo del bot en caso de que algún alumno(a) necesite ayuda al contactarse con un(a) asistente. En la siguiente sección se presenta como los administradores(as) son capaces de responder estos mensajes y cómo pueden interactuar con los y las estudiantes mediante el bot.

### 5.3.4. Chat Web

Cuando un(a) administrador(a) necesita responder algún mensaje entrante, pueden acceder a la pestaña “Mensajes” en la plataforma de administración. Tal cual muestra la imagen A.17, se ingresa a un listado de chat disponibles para responder, el cual muestra quien está enviando el mensaje. Posterior a esto, cuando se accede a un chat en particular, se despliegan los mensajes y un cuadro de texto para poder responder a la consulta del o la estudiante como se presenta en la imagen A.18, llegando el mensaje al bot de Telegram tal cual muestra la figura A.19.

Una observación que se obtuvo respecto a la vista de mensajes corresponde a que todos los textos son presentados al lado izquierdo de la pantalla lo que hace que se vuelva difícil distinguir quien envió dicha respuesta. Así también, no se implementó la metadata del usuario(a) para que los administradores(as) puedan seguir el contexto de los mensajes. La razón de que esto ocurriera fue el límite de tiempo respecto al proyecto, priorizando la funcionalidad sobre la jerarquía de información.

## 5.4. Resumen de la implementación

En definitiva podemos resumir la implementación en tres partes fundamentales. La primera corresponde a la creación del Back-End mediante Django, a cargo del manejo de datos y consultas de la API del sistema. El cual se dividió en 6 aplicaciones (Process, Instances, FAQ, Category, Profile y Bot), cada una correspondiente a un conjunto de entidades del modelo de datos. Luego le sigue la creación del Front-End mediante ReactJs, donde se construyeron las siguientes vistas.

- Vista inicial de ingreso a la mesa de ayuda.
- Detalles de un proceso.
- Fechas y novedades de un proceso.
- Listado de procesos en la vista de administración.
- Nuevo proceso.

- Detalle y edición de un proceso.
- Creación de fechas y novedades.

Finalmente la creación de un bot de Telegram, el cual se conecta directamente a la API de Telegram descrito en la sección 5.3.1, donde la lógica del bot (como se presentó en la sección 5.3.2) se establece a través de menús, donde un(a) estudiante puede ir seleccionando un proceso, luego una categoría y posteriormente una pregunta frecuente asociada. También es bueno destacar que en caso de que no exista una respuesta satisfactoria, se diseñó un sistema de retroalimentación donde el usuario(a) puede votar y posteriormente contactarse con un(a) asistente. Finalmente dicho asistente es capaz de responder las dudas a través de la vista del chat web presentado en la sección 5.3.4.

Una vez que se tiene descrito la implementación total del sistema, es fundamental la validación de dicha plataforma. En el siguiente capítulo se aborda el marco teórico y desarrollo de la validación del proyecto. En particular profundizaremos en las iteraciones de validación con el CADCC y también se presenta un resumen de las pruebas de usuarios(as) donde se logró entrevistar a un total de 13 personas.

**Mesa de Ayuda DCC**

**Bienvenido a la plataforma de Mesa de Ayuda DCC**

Aquí podrás obtener información sobre procesos actuales del departamento y resolver tus preguntas frecuentes

**Procesos Actuales**

 <b>Proyecto de Software</b> Conoce los conceptos básicos del curso Proyecto de Software <a href="#">+info</a>	 <b>Doble titulación</b> Infórmate sobre el proceso de doble titulación del DCC <a href="#">+info</a>	 <b>MechónDCC</b> ¿Eres mechón DCC? Aprende sobre el departamento y los procesos que este tiene <a href="#">+info</a>	 <b>Practicas Profesionales</b> Infórmate sobre los plazos de entrega de tu informe de practica profesional <a href="#">+info</a>
--	---	--	---

[Ver mas procesos](#)

**Últimas preguntas**

Nueva pregunta	🕒 25 days ago >
¿Qué significa una doble titulación?	🕒 a month ago >
¿Se puede hacer una memoria en un tema confidencial?	🕒 a month ago >
¿Hay algunas restricciones sobre la propiedad intelectual del trabajo?	🕒 a month ago >
¿Qué pasa si reprobó el "E"?	🕒 a month ago >



**¿Sigues con dudas?**

Contactanos a través de nuestro canal de Telegram en @AyudaDCCbot

 <b>dcc</b> CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD DE CHILE	<b>Departamento de Ciencias de la Computación</b>  Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas Universidad de Chile Beachef 851, Edificio Norte, Tercer Piso Santiago, Chile
DCC 2020 - Protegido bajo licencia Creative Commons	

Figura 5.4: Interface de home publico

### Procesos Actuales

**Proyecto de Software**  
Conoce los conceptos básicos del curso Proyecto de Software  
[+info](#)

**Doble titulación**  
Infórmate sobre el proceso de doble titulación del DCC  
[+info](#)

**MechónDCC**  
¿Eres mechón DCC?  
Aprende sobre el departamento y los procesos que este tiene  
[+info](#)

**Practicas Profesionales**  
Infórmate sobre los plazos de entrega de tu informe de practica profesional  
[+info](#)

**Proceso de Titulación**  
¿Estas por titularte? Infórmate sobre los plazos y consultas frecuentes del proceso  
[+info](#)

[Ver menos procesos](#)

Figura 5.5: Opción ver mas procesos en el home publico



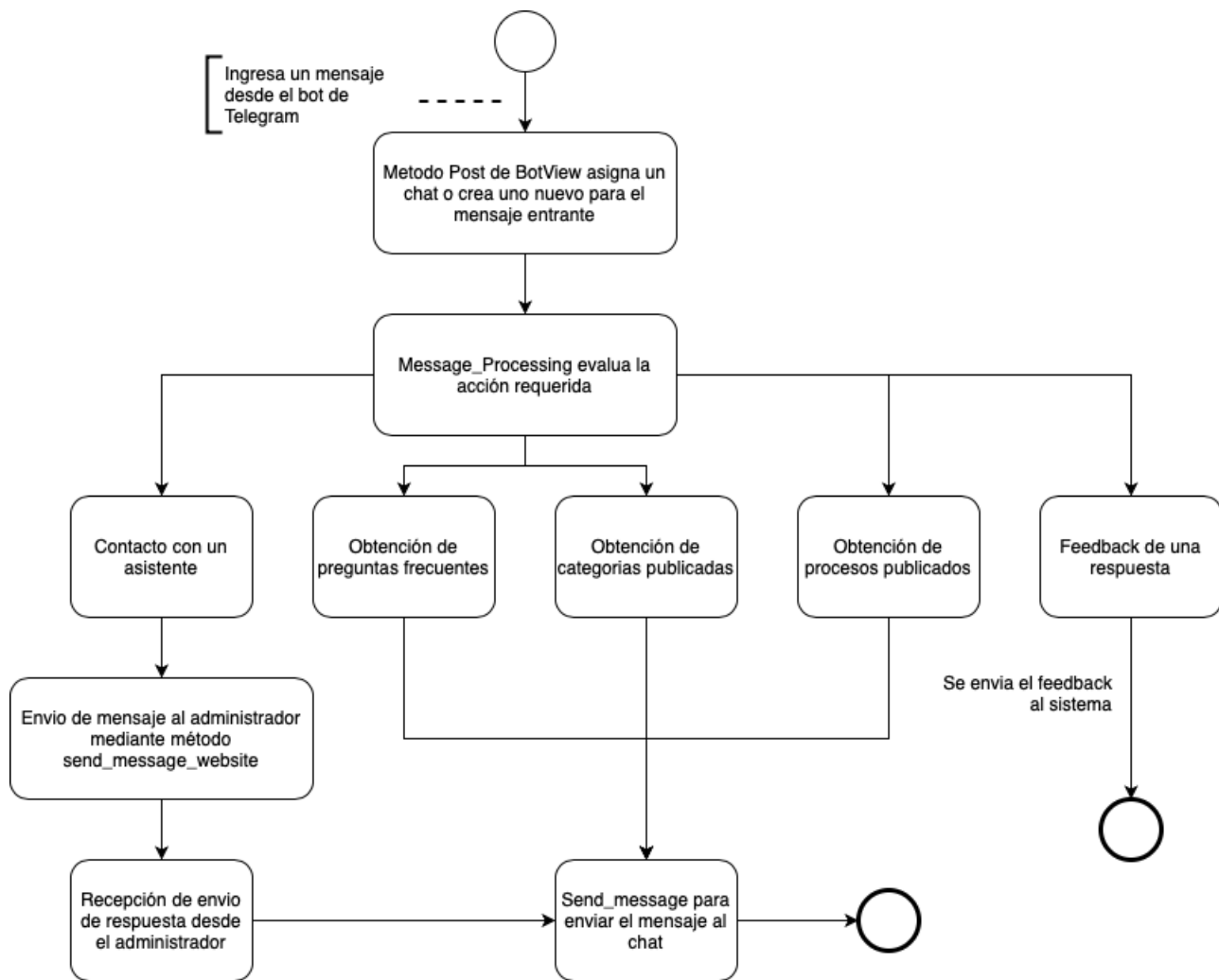


Figura 5.6: Flujo de m3todos desde el Back-End del bot

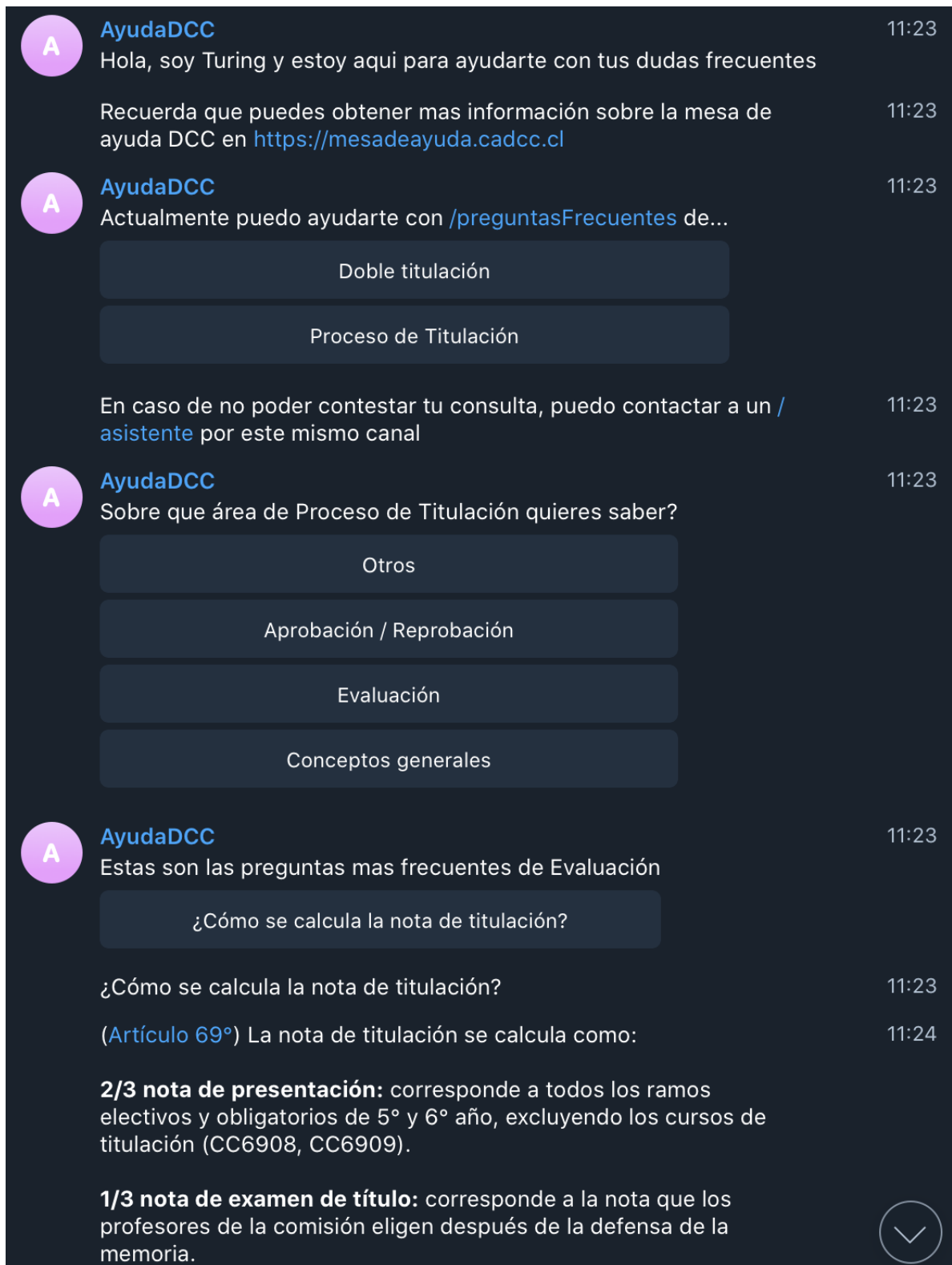


Figura 5.7: Interacción de usuario(a) con el bot de Telegram

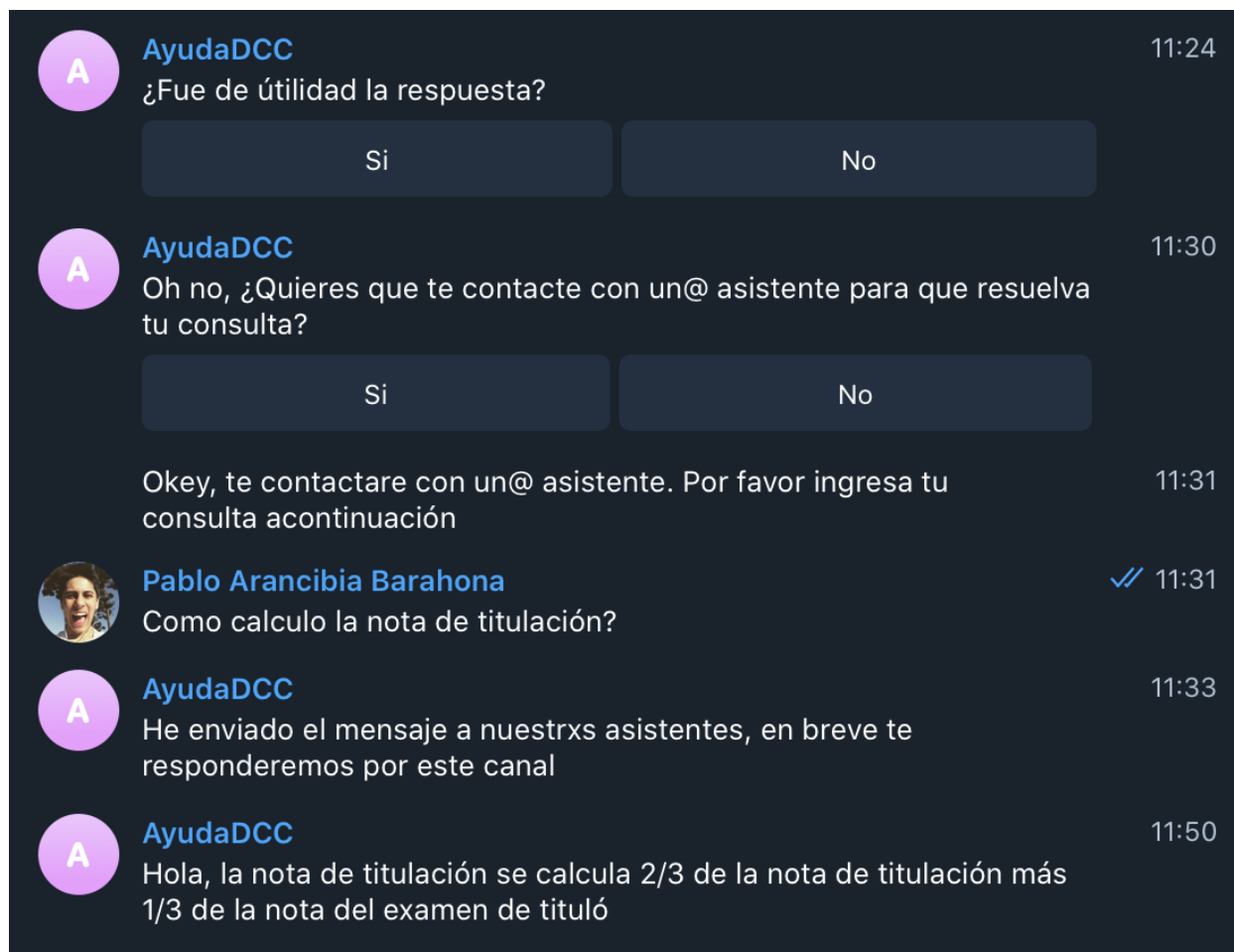


Figura 5.8: Interacción de usuario(a) para dar retroalimentación y contactar a un(a) asistente

# Capítulo 6

## Validación

El desarrollo de este proyecto tomó aproximadamente 12 semanas en su totalidad y posterior a esto se dejaron 3 semanas para un testeo con usuarios(as) finales. De manera intermedia se realizaron validaciones preliminares con los miembros del CADCC lo que derivó en un cambio para el diseño de la página web. También, en la instancia de testeo de usuarios(as) se logró entrevistar a 13 estudiantes para medir la experiencia de usuario(a) en la plataforma. En esta sección se enfoca especialmente en describir las validaciones intermedias en la sección 6.1, el marco teórico de las pruebas de usuarios(as) en la sección 6.2.1 y como se ejecutan con el fin de llevar a cabo el objetivo 5 que comprende las validaciones finales.

### 6.1. Validaciones intermedias

Durante el transcurso de esta memoria, se realizaron dos validaciones intermedias con Manuel Rojas (Encargado de docencia del CADCC) y Joaquin Larrain (Encargado de deportes del CADCC). En la semana 4 del desarrollo del proyecto, se presentó el avance de las vistas de administración. En dicha instancia los encargados del CADCC accedieron a la plataforma durante un periodo acotado de una semana para que estos logaran probar el estado inicial del proyecto y dar su retroalimentación correspondiente. Como resultado de esa validación, se les solicitó a los miembros del CADCC la creación de un informe denominado “Testing mesa de ayuda” donde se explicaron las principales observaciones del sistema.

En dicho informe se indicaron errores menores en el funcionamiento de la creación de instancias, pero también solicitaron modificar el Front-End para que tuviera una línea de diseño similar a la página del CADCC. De esta manera, durante la segunda iteración ocurrida en la semana 10, se pasó del diseño presentado con los mockups de la sección 4.4 al mostrado por la interfaces de la sección 5.2. De esta forma, se modificó el header de las páginas públicas y se separaron los bloques de información siguiendo los colores de la página del CADCC.

En base a la retroalimentación obtenida en la segunda instancia de validación con el CADCC, se mejoran ciertas interacciones en la experiencia de usuario(a) de la vista de administradores(as) junto con validar la comunicación del el bot de Telegram. Para esto siguiendo la metodología que se presenta en la sección 6.2.1, se les realizó una prueba de usuario(a)

donde se les solicitó realizar una serie de acciones a los miembros del CADCC. Estas acciones se escogieron siguiendo el casos de usos 4.4, donde se presenta como los administradores(as) crean y publican un proceso; el caso 4.5, que describe la creación y publicación de una pregunta frecuente; el caso de uso 4.6, que muestra como los administradores(as) crean instancias, fechas y novedades. De esta manera, las acciones que se les solicitaron fueron las siguientes.

- Crear un nuevo proceso.
- Publicar/ocultar un proceso.
- Crear una nueva instancia.
- Crear una pregunta frecuente de una categoría específica.
- Crear una novedad y fecha importante de una instancia creada.

En ese test se registró las observaciones principales que surgen, aunque en palabras del encargado de docencia del CADCC “es difícil sacarle errores al sistema, cuando veo una plataforma bien robusta”. En todas las acciones anteriormente listadas los usuarios(as) calificaron de “fácil” o muy “fácil”, y expresaron su conformidad con el software desarrollado. Finalmente se comentó a los miembros del CADCC la realización de una serie de pruebas de usuarios(as) con estudiantes dado que ellos y ellas son el público objetivo de este producto. En la siguiente sección se describe en mayor detalle dichas pruebas de usuarios(as) desde su marco teórico, implementación y posterior análisis de resultados.

## 6.2. Pruebas de usuarios

Para el desarrollo de las pruebas de usuarios(as) es necesario hacer un pequeño repaso por las referencias en las que se basaron los tests de la plataforma junto con la metodología utilizada. De esta manera, esta sección tiene la finalidad de presentar el diseño teórico de las pruebas de usuarios(as), la metodología de implementación junto con sus resultados y posterior análisis.

### 6.2.1. Metodología

Considerando la literatura en la cual se basa esta memoria, podemos hacer referencia al libro “The lean product playbook”[10] de Dan Olsen. Este libro describe en gran medida como se debe buscar la mejor adaptación de un producto a un mercado objetivo. Si bien el objetivo general del libro es dar un framework de cómo trabajar e iterar un producto, también presenta una sección de cómo testear un producto mínimo viable para sus posteriores mejoras.

En particular, para las pruebas de usuarios(as) demuestra que un focus group tiende a ser negativo para el testeado, dado que surgen ciertas personas dominantes que llevan la conversación haciendo que no todos los y las participantes logren expresarse. Por esta razón, argumenta que la mejor forma de realizar pruebas es a través de entrevistas uno a uno, donde se presenta el producto y da una serie de acciones a realizar con el objetivo de evaluar cuán fácil es su uso y si la percepción está orientada según los objetivos que se definieron para el producto. También analiza que la mejor forma es de manera presencial, aunque también a través de videollamadas es aceptable.

Tomando en consideración las recomendaciones que presenta dicho autor, se diseñó una prueba la cual consta de 4 partes. Estas corresponden a preguntas de contexto, preguntas de percepción, acciones a realizar y preguntas de cierre. Estos tipos de preguntas se describen en mayor detalle a continuación para así tener una base sólida de estas pruebas de usuarios(as).

1. **Preguntas de contexto:** Este tipo de preguntas tienen como objetivo describir la problemática inicial y poder entender cómo los usuarios(as) logran resolver dicho problema. La razón de estas preguntas se debe a que se necesita que los y las participantes estén dentro de los usuarios(as) objetivos de la plataforma.
2. **Pregunta de percepción:** En esta fase se muestra, por unos segundos, al usuario(a) una imagen correspondiente al producto desarrollado y se le pide describir dicha imagen. Esto se debe a que los consumidores(as) tienen percepciones distintas y se interesan por algunos objetos más que con otros. Estas preguntas permiten conocer qué impresión da el producto y qué elementos le interesan mayormente a los usuarios(as).
3. **Acciones a realizar:** Estas pruebas tienen como finalidad detallar qué tareas realizan para llegar al objetivo y observar cuán fácil fue. Esto permite obtener una base de cuán simple es para el usuario(a) navegar por la plataforma.
4. **Preguntas de cierre:** Estas preguntas sirven para obtener retroalimentación y percepciones finales del producto.

A su vez, este tipo de pruebas deben durar un tiempo aproximado de 25 a 30 minutos con el fin de retener la atención de los y las participantes. En la siguiente sección se presenta la metodología utilizada desde el reclutamiento de usuarios(as) hasta las preguntas y acciones que se crearon para estos test.

## 6.2.2. Implementación de las pruebas de usuario

Tomando en consideración la metodología anteriormente expuesta, se desarrolló la implementación de estas pruebas de usuarios(as). En las próximas secciones se ahondará en las vistas que fueron testeadas, las acciones realizadas y los principales resultados junto con su análisis respectivo para así alcanzar el objetivo 5 de validación final.

### 6.2.2.1. Vistas a testear

Dado que este proyecto tiene como objetivo mejorar el actual proceso de titulación desde el punto de vista de las y los estudiantes del DCC y siguiendo la metodología anteriormente expuesta, se implementaron las pruebas de usuarios(as) con foco en los alumnos(as). De esta manera, para este testeo se decide probar las vistas públicas descritas en las secciones 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3.

### 6.2.2.2. Preguntas y acciones a realizar

En relación a las preguntas de contexto, se realizan 4 consultas generales con el fin de entender abiertamente como los y las participantes resuelven la problemática actual. Dichas consultas se describen a continuación

1. ¿En qué año egresaste o egresarás?.

2. En caso de no egresar aún ¿En qué curso del proceso de titulación te encuentras actualmente?.
3. ¿Cuáles son los principales canales de comunicación que tienes para obtener información de los procesos del DCC?.
4. ¿Qué haces en caso de tener alguna duda o consulta?.

Así, de forma abierta los y las participantes pueden describir como resuelven sus consultas respecto al proceso de titulación. Posterior a esto, se presenta la interfaz del inicio público de la imagen 5.4 mostrada en la sección 5.2.1 por un total de 10 segundos y seguido a esto se le pide describir dicha imagen. Así también, se les pide a los y las participante que definan en una palabra la imagen observada, para tener algunas etiquetas respecto a la percepción de la página inicial.

Una vez presentada las preguntas de contexto y percepción, se les pide a los usuarios(as) que realicen una serie de acciones, en particular se solicita hacer 7 acciones en la página. Estas acciones tienen como objetivo que los y las participantes naveguen en la plataforma para obtener cierta información requerida. Dichas acciones se describen a continuación.

5. Acceder a la página de inicio y posterior a esto buscar e ingresar al Proceso de Titulación. Esta acción tiene como finalidad que el usuario(a) busque el banner asociado y luego ingrese a la descripción del proceso.
6. Buscar en la página del proceso de titulación como se calcula la nota de titulación. Esto se realiza para que los usuarios(as) accedan a la sección de preguntas frecuentes y busquen dicha consulta.
7. Calificar mediante los botones de votación la pregunta anteriormente buscada. Esto para poder ver si los y las participantes pueden votar sobre la utilidad de la respuesta.
8. Ingresar a la instancia primavera 2020 del proceso de titulación y leer las 2 primeras líneas de la primera novedad asociada. Este tiene como objetivo ver cual es la definición de “primera” novedad que tienen los usuarios(as).
9. Considerando la fecha en que se les realiza la prueba de usuario(a), se pide buscar y nombrar la siguiente fecha importante en el proceso de titulación primavera 2020.
10. Ingresar al bot, iniciarlo e intentar responder cómo se calcula la nota de titulación. Esta acción se pide para ver cómo los usuarios(as) navegan por el bot para contestar a su respuesta.
11. Contactar a un(a) asistente para que responda cómo se calcula la nota de titulación. Dicha acción permite ver la reacción de los usuarios(as) al ver cómo interactúan con un(a) asistente mediante el bot de Telegram.

También, a medida que los y las participantes navegan por la plataforma, se les pide que respondan tres preguntas sobre definiciones presentadas en el sistema. Estos corresponden a.

12. ¿Que entendemos por una instancia?. De esta forma, se espera que los usuarios(as) logren definir una instancia como el periodo donde un proceso se realiza.
13. ¿Qué acción tomarías en caso de que la página no diera una respuesta satisfactoria a alguna consulta que tengas?. Esta pregunta se realiza para saber si los o las participantes logran ver el banner informativo del bot de Telegram.

14. ¿Qué acción tomaría en caso de que el bot de Telegram no respondiera de manera satisfactoria una pregunta?. Esto se pregunta para saber si tienen la intención de contactar a un(a) asistente mediante el bot.

Finalmente se les pide a los y las participantes que respondan dos preguntas de cierre, las cuales son

15. ¿En caso de que esta plataforma existiera, la utilizarías?
16. ¿Tienes observaciones finales?. Esto con el fin de ver qué elementos los usuarios(as) mejorarían para posteriores iteraciones del producto

### 6.2.2.3. Ejecución de las pruebas

Durante la semana 13 se envió un correo electrónico masivo a los y las estudiantes que actualmente se encuentran en el proceso de titulación del DCC. A dicho correo respondieron 13 personas las cuales se inscribieron en bloques de 30 minutos entre las semanas 14 y 15. También se publicó el mismo mensaje a través de U-cursos y otros grupos de Telegram pertenecientes a comunidades del DCC.

Considerando que el desarrollo de este proyecto fue en periodo de pandemia, se decidió realizar dichas pruebas por videoconferencia. Por esta razón, para la ejecución de las pruebas se les envió un link de Zoom donde se les presentó el acuerdo de participación para poder grabar, analizar y citar algunas frases en este informe. En la siguiente sección se presentan los resultados de la ejecución de este test con usuarios(as) para su posterior análisis.

### 6.2.3. Resultados

Tal como se mostró anteriormente, 13 personas aceptaron participar en el desarrollo de las pruebas de usuarios(as). En relación a las preguntas 6.2.2.2 y 6.2.2.2, la imagen 6.1 muestra que el 84.6 % de los usuarios(as) se encuentran actualmente en el curso “Trabajo de Título” mientras que un 15.4 % se encuentra egresado(a). A su vez, en igual proporción los años de egresos fluctúan entre 2020 y 2021 como se muestra en la figura 6.2.

En relación a cuáles eran los principales canales de comunicación que los y las participantes utilizaban para obtener información de los procesos del DCC y que hacían en caso de tener dudas o consultas, más de la mitad de los encuestados(as) clasificó las siguientes acciones.

1. En primer lugar consultan directamente a sus amigos(as) de generación en caso de que tuvieran información.
2. Si sus compañeros no sabían la respuesta, entonces preguntaban a sus profesores(as) guías sobre las dudas existentes.
3. Posterior a esto intentaban buscar información en U-cursos si ya existía alguna respuesta.
4. En último lugar, si ninguna de las anteriores funcionaba, enviaban un correo a secretaría de estudios para ver cómo resolver el problema.

Cuando se les presentó la imagen de la página de inicio a la plataforma (presentada en la sección 5.2.1), los y las participantes describieron dicha imagen como “útil”, “de ayuda”,



## ¿En que curso estas?

13 respuestas

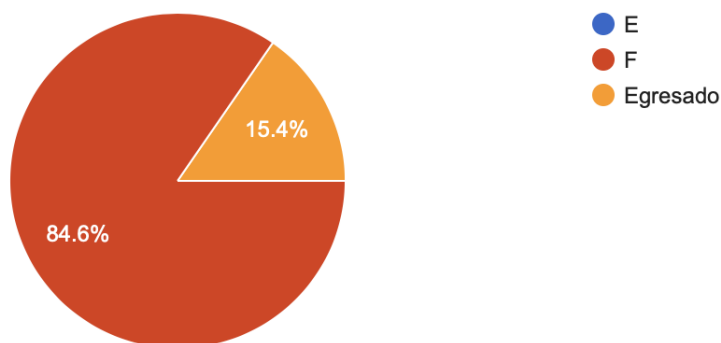


Figura 6.1: Curso actual en el proceso de titulación

## Año de egreso

13 respuestas

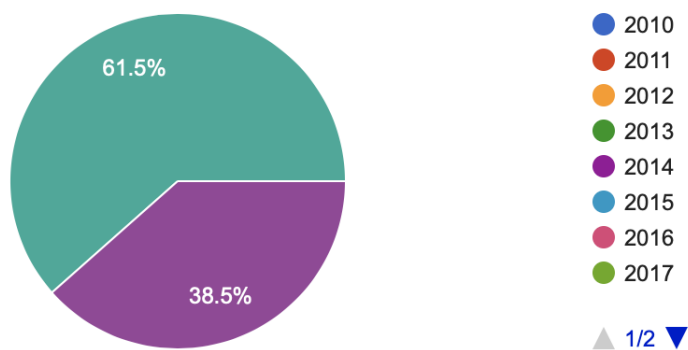


Figura 6.2: Año de egreso de los y las participantes

“minimalista”, “simple”, entre otras. La figura 6.3 muestra los principales elementos que los y las participantes observaron. En particular los elementos más vistos fueron los módulos que presentan los procesos actuales, le sigue el banner que muestra el objetivo de la página y también el header con el título “Mesa de ayuda”. Así también los principales comentarios que se obtuvieron por algunos(as) participantes, fueron los siguientes.

- “Es un portal de ayuda para los estudiantes del DCC” (P1)
- “Es atractiva, lo único que no gusto fue el header muy grande. Por otro lado, las cartas eran del mismo color aunque una vez que se lee (...) pues es muy intuitivo” (P2)
- “Voy a tener el acceso a un FAQ de los distintos procesos organizados por proceso” (P4)

En relación a las acciones que se les solicitó ejecutar, la imagen 6.4 presenta tres gráficos respecto a cómo calificaron “Acceder a la página de inicio y posterior a esto buscar e ingresar al Proceso de Titulación”, correspondiente a la acción 6.2.2.2 descrito anteriormente; “Buscar

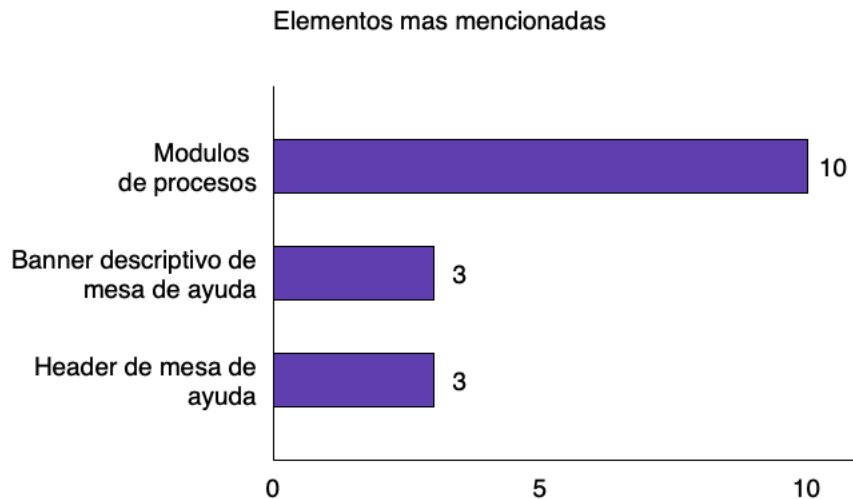


Figura 6.3: Menciones por elementos observados en la página de inicio

en la página del proceso de titulación como se calcula la nota de titulación”, descrito en la acción 6.2.2.2 y “Calificar mediante los botones de votación la pregunta anteriormente buscada” de la acción 6.2.2.2. Para esta evaluación se generó una escala de 1 a 5 con 1 muy difícil y 5 muy fácil. Así también, la figura 6.5 presenta 3 gráficos en relación a las acciones de “Ingresar a la instancia primavera 2020 del proceso de titulación y leer las 2 primeras líneas” correspondiente a la acción 6.2.2.2; “buscar y nombrar la siguiente fecha importante en el proceso de titulación primavera 2020” perteneciente a la acción 6.2.2.2 y “Contactar a un(a) asistente para que responda como se calcula la nota de titulación” de la acción 6.2.2.2.

También respecto a qué acción tomaría en caso de que la plataforma no diera una respuesta satisfactoria correspondiente a la pregunta 6.2.2.2 descrito en la metodología, la mayoría de los y las integrantes del test afirmaron ver el banner promocional del bot de Telegram. De esta manera, la totalidad de participantes decidieron entrar al bot de Telegram para interactuar con él. Por otro lado, cuando se les consultó respecto a qué entendían por una instancia (pregunta 6.2.2.2), se obtuvieron las siguientes frases.

- “Como todo el proceso de hacer la titulación por semestre” (P5)
- “El semestre en el que se hace el proceso” (P7)
- “Es como un semestre. Como un proceso de titulación en un periodo en específico” (P10)

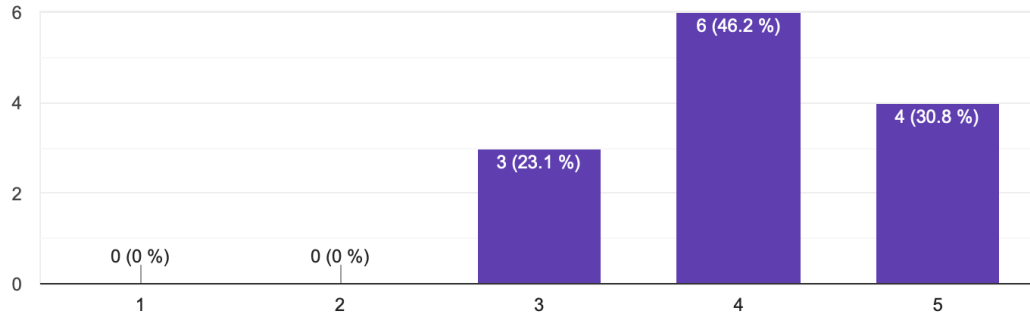
En relación a qué acción tomaría en caso de que el bot no resolviera de manera satisfactoria la consulta (pregunta 6.2.2.2), todos los y las participantes afirmaron pedir un(a) asistente y respecto a esto, la figura 6.6 muestra la distribución de cuán fácil fue contactar un(a) asistente. En particular algunas citas de los usuarios(as) se pueden observar a continuación.

- “Dependiendo del día, me contactaría con un asistente desde el bot” (P10)
- “Daría *feedback* negativo a la respuesta y depende si me contactaría con un asistente (P5)

Por otro lado, cuando se consultó sobre si utilizarían la plataforma testada en caso de

¿Por favor ingresa a la pagina e ingresa al Proceso de Titulación?

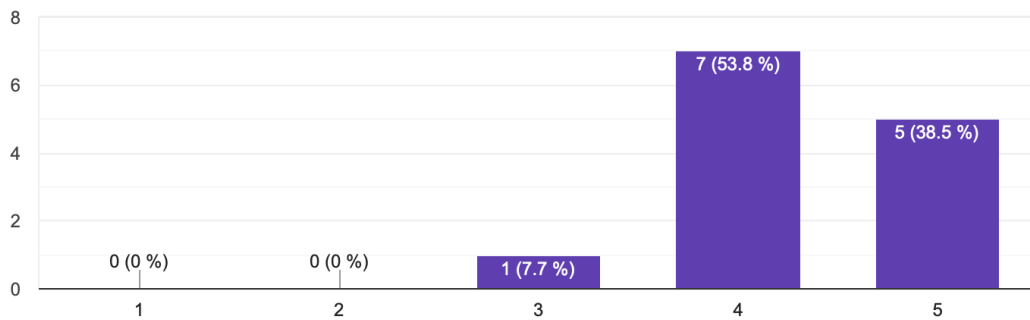
13 respuestas



(a)

¿Cómo encontrarías información respecto a cómo se calcula la nota de titulación?

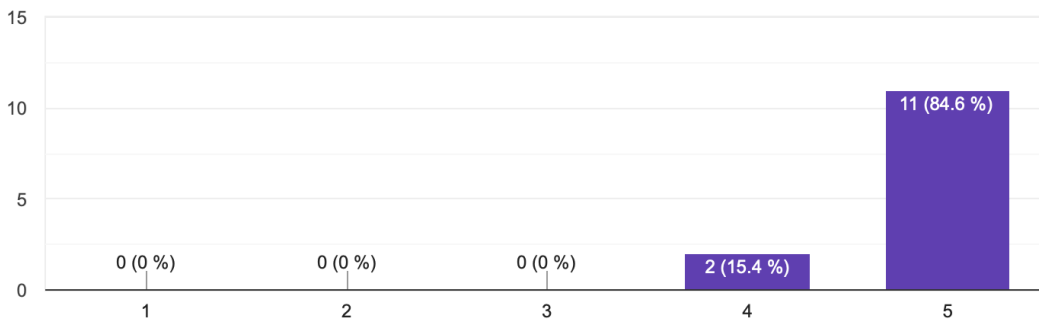
13 respuestas



(b)

Califica por favor esa pregunta frecuente

13 respuestas

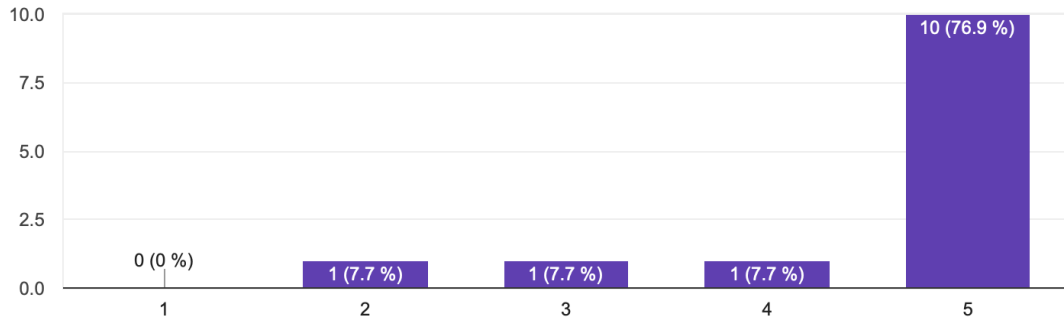


(c)

Figura 6.4: Percepción de ingreso a un proceso (a), búsqueda de una pregunta (b) y dar valoración (c) en la página pública

Ingresas a la instancia Primavera 2020 y lees la primera novedad asociada a esta instancia

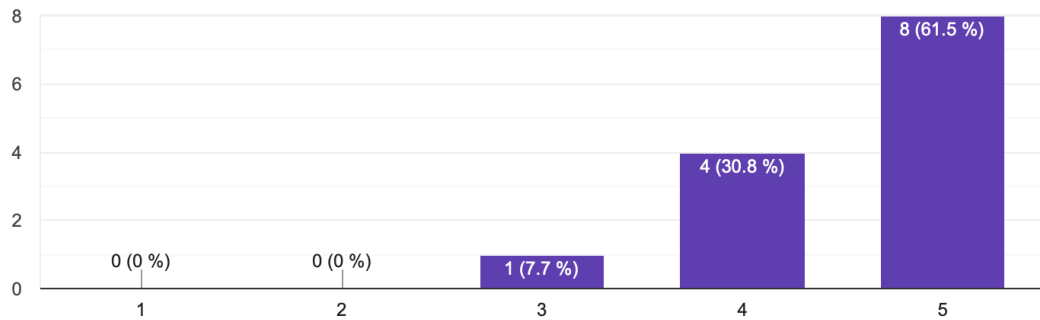
13 respuestas



(a)

Considerando la fecha actual, puedes decirme cual es la siguiente fecha importante en el proceso de titulación primavera 2020

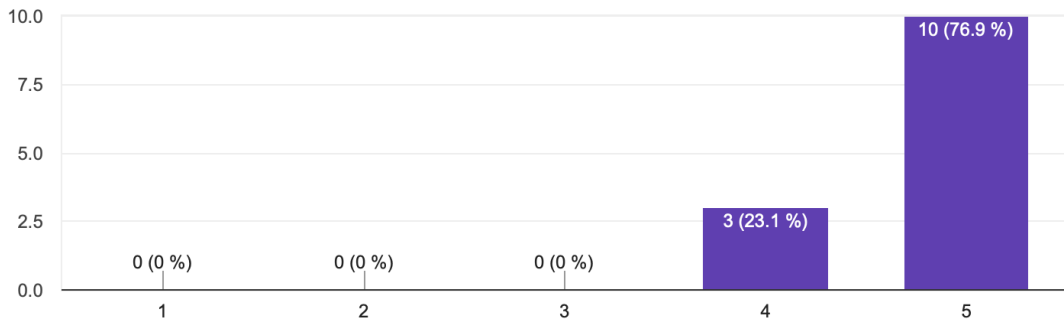
13 respuestas



(b)

Ingresa por favor a telegram web y accede al bot /AyudaDCCBot inicia el bot y busca sobre como se calcula la nota de titulación en el proceso de titulación

13 respuestas



(c)

Figura 6.5: Percepción de acceso a una instancia (a) búsqueda de fechas (b) e ingreso al bot (c)

Ingresa la consulta ¿Como se calcula la nota de titulación? en el asistente del bot

13 respuestas

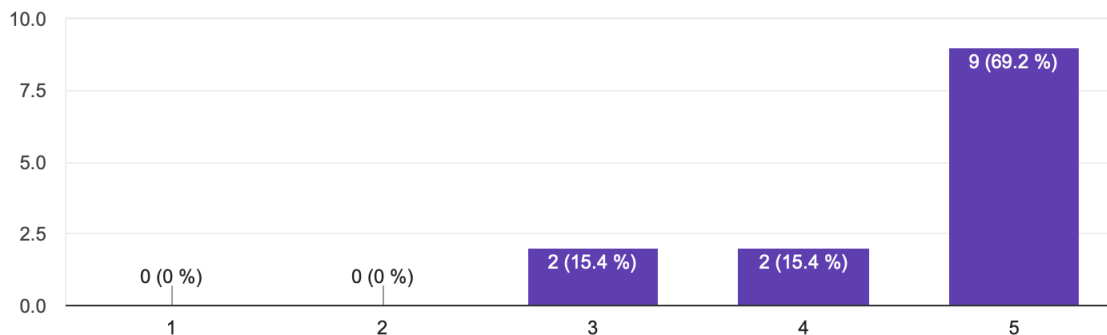


Figura 6.6: Percepción de cuán fácil es contactar con un(a) asistente

¿lo utilizarías?

13 respuestas

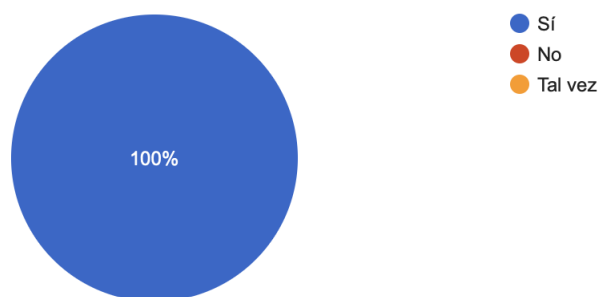


Figura 6.7: Consulta sobre si utilizarían la plataforma en caso de existir

que existiera, el 100% de los y las participantes contestaron afirmativamente. Esto se puede observar en la imagen 6.7.

De esta manera tenemos un set de datos bastante interesantes de analizar. En la siguiente sección se profundizará en el análisis y las argumentaciones que algunos(as) participantes dieron del testeo realizado. Así también se ahondará en las observaciones menores que dieron los usuarios(as).

#### 6.2.4. Análisis

Si observamos la imagen 6.2 donde se presenta los años de egresos de los y las estudiantes de este test, se logra distinguir que es bastante similar a los datos obtenidos en la figura 2.1 de la investigación preliminar. Esto denota que nos encontramos con participantes similares a los que respondieron la encuesta inicial de esta memoria.

A su vez, los canales de comunicación y la forma en que interactúan los usuarios(as) mostrados en el listado 6.2.3, se complementan a la figura 2.3. De esta manera, tenemos que los y las participantes corresponden a los usuarios(as) objetivos ya que se encuentran

en proceso de titulación (o ya egresados(as)) y tienen (o tuvieron), los mismos canales de comunicación que se presentan en la investigación preliminar.

Seguido a esto, los calificativos utilizados por los usuarios(as) para describir la plataforma se traducen en una buena percepción inicial respecto a la solución dada. Dichos comentarios hacen concluir que para los y las participantes se hace sencillo distinguir cual es el objetivo del sistema. Esto se corrobora al realizar las distintas acciones a través de la página web donde los usuarios(as) tuvieron la oportunidad de interactuar con el proyecto.

En primera instancia la imagen 6.4 muestra que 10 de 13 participantes les fue muy fácil ingresar al proceso de titulación, mientras que tan solo 3 personas tuvieron una respuesta neutra. Cabe destacar que 2 de dichos participantes no vieron el botón “Ver más procesos” e ingresaron al proceso de doble titulación y una vez ingresaron a la vista detalle de un proceso (figura A.8), lograron entrar al proceso de titulación. Esto hace pensar que sería bueno replantear la manera en que se presentan los módulos iniciales. En la retroalimentación posterior fueron categóricos en estos temas a través de comentarios donde expresan que “el botón ver más procesos podría ser más grande, ya que tiende a confundir” y también uno de los pocos participantes que no logro distinguir dicho botón expresó “No vi el botón y por eso me confundí”.

En segundo lugar y siguiendo con los gráficos de la imagen 6.4, la mayoría de participantes indicó ser bastante sencillo encontrar información al interior de la página y también dar *feedback* a través de los botón las preguntas frecuentes de la interfaz A.8. Una de las participantes, detalló que sería bueno una mejor disposición con respecto a las preguntas frecuentes, en particular incluir alguna barra de búsqueda para realizar algún filtro de las dudas, ya que a la larga se hace difícil encontrar una pregunta en un listado tan extenso.

Posterior a esto y como se explicó en el capítulo 4 de análisis, se presenta el diagrama del modelo de datos de la sección 4.3, donde se explica que una instancia corresponde a un periodo donde se realiza un proceso determinado. Tomando en consideración la definición dada en esta memoria, notamos que las observaciones realizadas por los y las participantes han sido iguales a las definiciones iniciales. Por este motivo se logra distinguir que los usuarios(as) finales entienden a qué nos referimos como una instancia y como esta interactúa en el sistema.

Siguiendo la línea de las instancias, se observa en la imagen 6.5 la acción “ingresar a la instancia primavera 2020 y leer las dos primeras líneas de la primera novedad”, notamos que 11 participantes definieron esta acción como fácil o muy fácil. Cabe destacar que dos usuarios se mostraron neutrales o calificaron la acción como difícil. Específicamente, una de las participantes especificó “Me confundí con a que te refieres a primera novedad, ya que puede ser la primera que veo o la primera cronológicamente”. Dicho comentario es interesante analizar ya que esta acción queda a libre disposición de los que entienden por primera novedad. La mayoría de los y las participantes leyeron las dos primeras líneas de la primera novedad que ellos veían por lo que este comentario se debe tener en consideración para futuros cambios. También una observación que se repitió varias veces fue la de “intentar separar las novedades” ya que se tiende a perder la línea divisoria entre los mensajes.

De igual manera todas estas observaciones no influenciaron en que se calificó la acción bastante estándar y simple de realizar. Así mismo, con relación a los resultados de que

podieran buscar la siguiente fecha importantes presentados en el gráfico (b) de la figura 6.5, se tiene buena percepción de la plataforma. 12 de 13 participantes calificaron la acción de fácil o muy fácil y algunos lo definieron como “intuitivo”. También se tomaron en consideración algunos comentarios donde algunos usuarios(as) pidieron que las fechas pasadas estuvieran con otro color para su mejor distinción, aunque independiente de esto se tiene una buena imagen por parte de los consumidores(as). Así es fundamental notar que la usabilidad de estas vistas es mejorable al diferenciar fechas pasadas e incluso colocando una vista calendario en vez de una línea de tiempo como actualmente se observa en la vista de fechas de la interfaz A.9.

Por otro lado, la creación del banner promocional del bot fue bastante útil al consultarles qué acción tomaría en caso de que no existiera una respuesta satisfactoria desde la plataforma web. La mayoría logró ubicar y leer dicho banner y se mostraron bastante dispuestos a la utilización del bot. También hubieron comentarios respecto a la disposición visual del banner, por lo que es esencial tener en consideración colocar alguna otra visualización informativa del bot en el header o en el menú para que sea mucho más sencillo su uso. Además algunos usuarios(as) pensaban que dicho banner era presionable para redireccionar a un link de Telegram, por lo que se hace imprescindible tener otras formas de redirección hacia el bot de Telegram.

En relación con la utilización del bot, el gráfico (c) de la figura 6.5 demuestra que la totalidad de participantes sintieron conformidad con el desempeño del bot. Una participante expresó durante la prueba “porque no existía este bot antes”, demostrando una buena percepción por parte de los usuarios(as). Cabe destacar que si bien la mayoría concordó en que su uso es bastante sencillo, una observación que surgió por parte del autor de esta memoria, es que los alumnos no leen toda la información que el bot proporciona de manera inicial haciendo referencia al informe OCDE presentado en el capítulo 2 sobre la baja comprensión lectora de los chilenos y chilenas.

Además surge un tema bastante interesante de analizar con respecto al contacto del asistente. La imagen 6.6 muestra que 11 participantes calificaron de buena manera el poder contactarse con un(a) administrador(a). Varios de los usuarios(as) demostraron su aprobación a un canal indirecto, ya que en sus palabras, “Si un(a) estudiante es tímido, el poder hablar con un(a) asistente mediante un bot hace que sea mucho más relajado”. Tan solo dos usuarios dieron una respuesta neutra y el argumento que dieron para esto fue que no habían leído como se contactaba a un(a) asistente o que esperaban que el bot te respondiera con alguna tarjeta de contacto de una persona real.

En general tanto la plataforma web como el bot de Telegram fueron bien recibidos por parte de los y las participantes en las pruebas de usuarios(as). Tal como presenta la imagen 6.7, todos utilizarían el sistema para resolver sus consultas. Una participante, durante su prueba expresó “Así no hubiera ido tantas veces con Sandra (Secretaria docente)”, mientras que otro participante comentó que “si lo promocionan sería genial, ya que es bueno y tiene potencial de uso”. Por lo que se concluye que el proyecto logra resolver la problemática inicialmente presentada al ser validada con usuarios(as) finales.

Finalmente que aclarar que si bien el objetivo 5 contemplaba la realización de pruebas con estudiantes, académicos(as) y funcionarios(as), para esta validación no se logró probar

dicha plataforma con académicos(as) y funcionarios(as) debido a la limitación de tiempo por lo que se priorizó la validación con estudiantes como usuarios(as) finales.

### 6.3. Resumen

Como podemos observar tenemos varios resultados interesantes. En primera instancia el diseño inicial se debió cambiar para seguir con los estándares del CADCC. Posterior a esto se realizaron pruebas con usuarios(as) finales siguiendo la metodología explicada en el libro “The lean product playbook” de Dan Olsen[10]. De esta manera, los y las participantes (solo estudiantes) cuyos años de egreso oscilan entre 2020 y 2021, en todas las acciones que se les solicitó realizar en la plataforma web, calificaron como fáciles o muy fáciles de ejecutar. Solo una persona calificó de difícil la acción de ingreso a las novedades de una instancia, aunque fue tan solo por no entender bien lo que se debía realizar. También según los usuarios(as), el 76 % expresó que es “muy fácil” la interacción con el bot de Telegram. De igual manera un 84 % de los usuarios(as) testeados determinaron que es fácil o muy fácil contactarse con un(a) asistente a través del bot, siendo esta funcionalidad una de las más apreciadas.

Finalmente como se presenta en la sección 6.2.4 sobre el análisis de los resultados, se logra percibir que el sistema es usable y además el 100 % de los y las participantes expresó que utilizarían la plataforma en caso de que estuviera en producción. De igual manera, surgieron observaciones sobre posibles mejoras respecto a las interfaces, pero en primera instancia el desarrollo del proyecto es entendible y fácil de usar para conseguir información. Por este motivo, la totalidad de los usuarios(as) se mostraron interesados en la publicación de este proyecto dado que ,en palabras de uno de los participantes, “(...) es bueno y tiene potencial de uso”.

Ya con estos puntos de validación, se logra alcanzar el objetivo 5 correspondiente a la validación final del proyecto. Además se queda conforme tanto por el equipo del CADCC como de los usuarios(as) testeados. Para finalizar esta memoria, en el próximo capítulo se abordará una discusión final acerca del proyecto y también cuales son los pasos a futuro que se debe considerar en el desarrollo de este proyecto.



# Capítulo 7

## Conclusión

### 7.1. Discusión final

Recapitulemos un momento los objetivos en los que se basa este proyecto. En primera instancia, con esta memoria se intenta mejorar el actual proceso de titulación desde el punto de vista de las y los estudiantes del DCC. Para esto, se dividió dicha finalidad en 5 objetivos específicos los cuales son una guía respecto a cómo se desarrolló el producto.

El objetivo número 1 corresponde a poder analizar en mayor profundidad los actuales canales de comunicación, tanto desde el punto de vista de los alumnos(as) como de los profesores(as) guías, extrayendo los problemas frecuentes que ocurren actualmente y la información necesaria para poder resolverlos. De esta manera, en la sección 2.2 se logra desarrollar una investigación preliminar constituido por una encuesta inicial y un focus group, permitiendo alcanzar dicho objetivo. Si bien las estimaciones preliminares establecen como problemática más frecuente las dudas sobre fechas, procedimientos y estructuras del informe, estas fueron validadas y ampliadas dado que se logró entender que el proceso en sí es simple de ejecutar pero difícil de obtener la información.

En este sentido, dicha investigación ayudó a mejorar la propuesta de solución, el cual en un comienzo correspondía a un bot capaz de responder las consultas en lenguaje natural. De esta manera, al considerar las opiniones de los y las estudiantes, se logra establecer una serie de canales que interactúan para mejorar la experiencia de los alumnos(as), los cuales se engloban en el concepto de “Mesa de Ayuda”. Esta alternativa descrita en el capítulo 4 permite la realización del objetivo 2, ya que tiene la ventaja de que abarca no solo el proceso de titulación sino que tiende a ser escalable, al ser una combinación entre una plataforma web junto a un bot de Telegram. Por esta razón, se logra satisfacer el objetivo al proponer una solución desde el punto de vista de los y las estudiantes.

Posterior a esto, la realización de validaciones preliminares con el fin de realizar el objetivo 3, permitieron obtener retroalimentación preliminar y definir los clientes a cargo de este proyecto. En primera instancia, se logró entender la problemática con el encargado de titulación 2020 (Prof. Aidan Hogan) y la secretaria docente (Sandra Gaez), los cuales aprobaron dicha propuesta de solución dado que consideraban que “Falta información para los y

las estudiantes respecto a procesos del DCC". A su vez, dicha validación inicial presentada en la sección 2.4.3, logró crear una simbiosis con el CADCC el cual tomó el proyecto dando retroalimentación continua a lo largo de la memoria.

De esta manera, durante el semestre primavera 2020 se ejecutó la implementación del proyecto de Mesa de Ayuda con el cual se completó el objetivo específico 4. El desarrollo de esta memoria se logró utilizando tecnologías actuales con el fin de obtener un producto capaz de abordar la problemática inicial. Por esta razón, el uso de Django, ReactJS, MongoDB entre otros, permitieron una puesta en marcha bastante sencilla la cual fue validada a través de dos iteraciones con miembros del CADCC lo cual hizo que el diseño inicial de la plataforma cambiara según los estándares del centro de alumnos(as).

Posterior a esto, tras una convocatoria mediante U-cursos y correo electrónico, se logró alcanzar el objetivo 5 de validación final el cual se llevó a cabo mediante 13 pruebas con usuarios(as) finales. Dichas pruebas de usuarios(as) permitieron obtener una aprobación general tanto de la plataforma web como del bot de Telegram. De igual modo, todos los y las participantes de esta pruebas determinaron que el contacto con un(a) asistente a través del bot es una de las funcionalidades más útiles, sobre todo cuando se dificulta la comunicación presencial, como es el caso actual de pandemia. Por estos motivos la totalidad de los y las participantes expresaron que en caso de que existiera esta plataforma, la utilizarían para resolver sus consultas. Si bien se contemplaba la realización de pruebas con estudiantes, académicos(as) y funcionarios(as), para esta validación no se logró probar dicha plataforma con académicos(as) y funcionarios(as) debido a la limitación de tiempo por lo que se priorizó la validación con estudiantes como usuarios(as) finales.

Finalmente, se destaca que el desarrollo de esta memoria logra establecer una mejora sustancial en el proceso de titulación. Por esta razón, se alcanza el objetivo general del proyecto al existir un ecosistema de mesa de ayuda a través de una plataforma web y un bot de Telegram. Además con este sistema se logra resolver los problemas frecuentes que tienen las y los estudiantes, permitiendo una modernización al trato efectivo de alumnos(as) y profesores(as).

## 7.2. Pasos a seguir

En la sección 2.4.2 se presentó el alcance de este proyecto para así acotar las tareas a ejecutar en esta memoria. Ahora bien, existen variadas alternativas sobre que realizar a continuación, dado que existen varias mejoras que se pueden llevar a cabo en el sistema. En primer lugar tenemos pasos a corto plazo, los cuales corresponden a efectuar el despliegue inicial de la plataforma en los servidores del DCC y posterior a esto comenzar la administración y difusión para que los y las estudiantes comiencen a utilizarlo. Dada las validaciones de la etapa final queda demostrado una estabilidad del sistema, lo que permite una primera versión funcional para su retroalimentación activa con los y las estudiantes del DCC.

De igual forma, esto es solo el comienzo de una transformación digital respecto a plataformas orientadas a los y las estudiantes. La creación de una mesa de ayuda administrada por estudiantes, académicos(as) y funcionarios(as) permite una modernización en cómo los alumnos(as) logran interactuar con el DCC. Además, la actual situación de pandemia ha puesto

en discusión la necesidad de la digitalización de procesos, por lo que el inicio de funciones de este proyecto ayuda a mejorar dicho estado.

Luego de una primera puesta en marcha, comenzará una fase de obtención de datos respecto a cómo los alumnos(as) se comunican para resolver sus dudas. Esto permitirá la creación de modelos de procesamiento de lenguaje natural que permitirá una mejora en el bot de Telegram. Este paso servirá para investigación y realización de memorias en el ámbito de procesamiento masivo de datos.

También, la plataforma web da paso a la creación de investigaciones sobre experiencia de usuario(a) y como las interfaces afectan el uso de una aplicación. Si bien existen algunas indicaciones preliminares por la retroalimentación dada por los usuarios(as) finales presentado en la sección 6.2.4, existen potenciales mejoras desde la disposición de los elementos, cambios visuales en el diseño e incluso en cómo los administradores(as) manejan las interacciones.

Por otro lado, existe la idea de la creación de un canal de notificaciones para los y las estudiantes, que si bien estaba considerado en la propuesta inicial, esta se descartó para no sobrecargar el proyecto. En consecuencia, existe todo un ecosistema que se puede incluir a este proyecto lo cual permite una democratización fundamental a la información para todos y todas. Finalmente, solo queda decir que este proyecto permite iniciar un cambio de percepción de los alumnos(as), ya que si bien pertenecemos a un departamento de computación, faltan iniciativas para mejorar la experiencia educativa de los y las estudiantes.

# Bibliografía

- [1] Russell Ackoff. *From data to wisdom*, 1989. <https://faculty.ung.edu/kmelton/Documents/DataWisdom.pdf> visitado el 20 de enero de 2021.
- [2] Amazon. Amazon lex, May 2020. <https://aws.amazon.com/es/lex/>, visitado el 12 de mayo de 2020.
- [3] Andrea Benavides. Como titularse en tiempos de cuarentena. *Ucursos*, 1:1 – 2, 2020. visitado el 27 de diciembre de 2020.
- [4] Django Channels. Channels 2.4.0 documentation, August 2020. <https://channels.readthedocs.io/en/latest/>, visitado el 20 de diciembre de 2020.
- [5] Google. Dialogflow, May 2020. <https://dialogflow.com>, visitado el 12 de mayo de 2020.
- [6] Richard A. Krueger. Designing and conducting focus group interviews. *University of Minnesota*, page 1, 2002. Characteristics of Focus Group Interviews visitado el 15 de mayo de 2020.
- [7] Armadillo lab. *Centro de escritura académicas*, Jun 2020. <https://armadillolab.ing.uchile.cl/> visitado el 20 de diciembre de 2020.
- [8] Microsoft. Nsu engages students with ai-enabled chatbot using microsoft azure, May 2020. <https://customers.microsoft.com/en-us/story/720268-nsu-education-azure-bot-framework-powerbi>, visitado el 20 de diciembre de 2020.
- [9] Changzhou Institute of Engineering. School introduction. <http://www.studyinjiangsu.org/lxjsxmgl/staticPage/school/Changzhou%20Vocational%20Institute%20of%20Engineering/Homepage.html>, visitado el 12 de mayo de 2020.
- [10] Dan Olsen. *Test Your MVP with Customers (Step 6)*, chapter 9, pages 143–166. John Wiley & Sons, Ltd, 2015. visitado el 01 de diciembre de 2020.
- [11] Telegram org. Telegram org, May 2020. <https://www.telegram.org> visitado el 11 de mayo de 2020.
- [12] Organización para la cooperación y el desarrollo económico. *El fortalecimiento del*

*sistema educativo y de competencias de Chile*, Feb 2018. <https://www.oecd.org/policy-briefs/Chile-Education-and-Skills-ES.pdf> visitado el 20 de enero de 2021.

- [13] Tanter E. & Aguilera S. Pg scopio, April 2020. visitado el 11 de mayo de 2020.
- [14] Ucampus. Nosotros, August 2020. <https://ucampus.cl/nosotros>, visitado el 15 de mayo de 2020.
- [15] Oxford University. Definition of chatbot, May 2020. <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/chatbot> visitado el 16 de enero de 2021.
- [16] Tasha Yohan. Nsu launches first-of-its-kind artificial intelligence bot to help students, faculty and staff. <https://news.nova.edu/news-releases/nsu-launches-first-of-its-kind-artificial-intelligence-%20bot-to-help-students-faculty-and-staff/>, visitado el 20 de diciembre de 2020.
- [17] Hao Zhu, Yaohua Xie, Mengshu Hou, Kai Yan, Junming Li, and Tingwei Li. Research on a digital graduation management system based on the internet. *Procedia Computer Science*, 131:855 – 859, 2018. Recent Advancement in Information and Communication Technology, visitado el 12 de mayo de 2020.

# Anexo A

## Anexos: Detalles de implementación

### A.1. Mockups

A continuación se presentan los anexos de los mockups descritos en la sección 4.4. Las figuras A.1 y A.2 presentan el diseño preliminar de las vistas públicas presentadas en la sección 4.4.1. Mientras que las imágenes A.3, A.4, A.5 y A.6, corresponden a los mockups de las vistas de administración descritas en la sección 4.4.2



## Categorías

Proceso de Titulación

Practicas Profesionales

Mechón DCC

## Proceso de Titulación

La memoria es un informe que describe un trabajo novedoso de ingeniería, ciencia o matemática, muestra la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Civil en Computación, es acorde con un trabajo de un semestre, y demuestra las habilidades esperadas de un ingeniero de esta carrera.

### Últimos procesos



**Proceso de Titulación Primavera 2020**



**Proceso de Titulación Otoño 2020**

### Preguntas Frecuentes

¿Qué significa el 'E' y el 'F'?

Hace 5 minutos ^

- El 'E' es el curso CC6908: Introducción al Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69E); en el "E" hay que encontrar un tema, escribir una propuesta, y escribir un informe final con un avance en el trabajo. Típicamente hay dos clases presenciales asociados con el "E" en las cuales se explicarán el proceso de titulación y los informes que hay que entregar; se publicarán notificaciones en el foro antes de cada clase.  
- El 'F' es el curso CC6909: Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69F); en el "F" hay que realizar el trabajo planteado anteriormente y entregar el informe final de la memoria.

¿Quién puede guiar una memoria?

Hace 10 minutos v

¿Cómo se calcula la nota de titulación?

Hace 1 hora v

¿Qué es la vía rápida? ¿Cómo funciona?

Hace 5 horas v

¿Hay algunas restricciones sobre la propiedad intelectual del trabajo?

Hace 1 día v



¿Sigues con dudas?

Contactanos a través de nuestro canal de Telegram o mediante nuestro formulario de contacto

Figura A.1: Mockup vista de un proceso

Mesa de Ayuda DCC 📍 📧

**Categorías**

- 👤 Proceso de Titulación
- 📁 Practicas Profesionales
- 🔧 Mechón DCC

Proceso de Titulación > Proceso de Titulación Primavera 2020

## Proceso de Titulación Primavera 2020

**Últimas novedades**      **Fechas**

- 04-ene-2020: Inscripción de prorroga
- 18-ene-2020: Entrega informe final
- 20-ene-2020: Otros eventos

 **¿Sigues con dudas?** 📍 📧

Contactanos a través de nuestro canal de Telegram o mediante nuestro formulario de contacto

 **dcc** CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
UNIVERSIDAD DE CHILE

**Departamento de Ciencias de la Computación**

Beachef 851, Edificio Norte, Tercer Piso  
Santiago, Chile

DCC 2020 - Protegido bajo licencia Creative Commons

Figura A.2: Mockup vista de una instancia



 Procesos

 Mensajes

## Procesos de Titulación

La memoria es un informe que describe un trabajo novedoso de ingeniería, ciencia o matemática, muestra la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Civil en Computación, es acorde con un trabajo de un semestre, y demuestra las habilidades esperadas de un ingeniero de esta carrera.

### Últimos procesos

[Crear nueva instancia](#)

Proceso de titulación primavera 2020



### Preguntas Frecuentes

[Crear nueva pregunta](#)

¿Qué significa el 'E' y el 'F'?

Hace 5 minutos ^

- El 'E' es el curso CC6908: Introducción al Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69E); en el "E" hay que encontrar un tema, escribir una propuesta, y escribir un informe final con un avance en el trabajo. Tipicamente hay dos clases presenciales asociados con el "E" en las cuales se explicarán el proceso de titulación y los informes que hay que entregar; se publicarán notificaciones en el foro antes de cada clase.

- El 'F' es el curso CC6909: Trabajo de Título (antiguamente tenía el código CC69F); en el "F" hay que realizar el trabajo planteado anteriormente y entregar el informe final de la memoria.

¿Quién puede guiar una memoria?

Hace 10 minutos v

¿Cómo se calcula la nota de titulación?

Hace 1 hora v

¿Qué es la vía rápida? ¿Cómo funciona?

Hace 5 horas v

¿Hay algunas restricciones sobre la propiedad intelectual del trabajo?

Hace 1 día v



### ¿Sigues con dudas?

Contactanos a través de nuestro canal de Telegram o mediante nuestro formulario de contacto

Figura A.3: Mockup vista detalla de un proceso



Figura A.4: Mockup vista administracion de instancias



Figura A.5: Mockup vista lista de chats

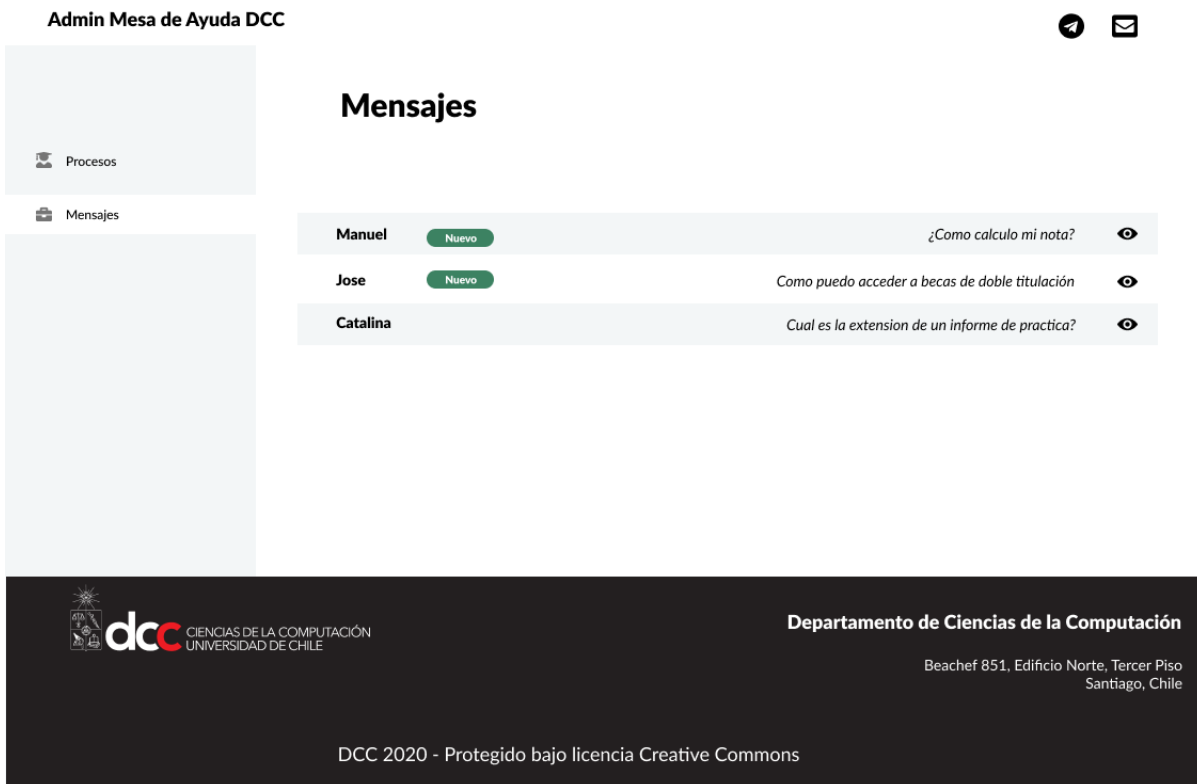


Figura A.6: Mockup vista de un chat

## A.2. Interfaces

A continuación se presenta el compendio de interfaces implementado y algunas interacciones realizadas por el bot de Telegram. Las imágenes A.7, A.8 y A.9 corresponden a vistas públicas del sistema. Las figuras A.10, A.11, A.12, A.13, A.14, A.15 y A.16 corresponden a las vistas de administración de la plataforma. Todas estas vistas son descritas en la sección 5.2.

Por último, las imágenes A.17, A.18 y A.19 comprenden las interacciones de las vistas del chat con el bot presentadas en la sección 5.3

Proceso de Titulación / Proceso de Titulación Primavera 2020

### Proceso de Titulación Primavera 2020

[Últimas novedades](#)

[Fechas Importantes](#)

a month ago - Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona

#### Nuevo tema de memoria

**Objetivo:** Desarrollo de un sistema de visualización de datos y acciones en caso de contaminación del aire

- o **Profesor Guía:** [Jérémy Barbay](#)
- o **Contacto:** [respiraconfianza@gmail.com](mailto:respiraconfianza@gmail.com)
- o **Descripción:** La zona de sacrificio de Quintero y Puchuncaví presenta constantemente gran cantidad de casos de intoxicación masiva producto de la alta emisión industrial de contaminantes. Por lo anterior, el proyecto Respira Confianza está generando una red de monitoreo ambiental comunitaria de calidad del aire, junto a un sistema de alerta temprana ante índices de contaminación extrema. El diseño de este proyecto se desarrolla en conjunto con las organizaciones sociales de la comunidad afectada y se cuenta con la colaboración de profesionales de diseño industrial, Fablab, Beauchef Proyecta, Fundación Cisne Negro y Centro de Investigación Mario Molina. *En este trabajo se propone:* Diseñar una aplicación de alerta temprana, que permita visualizar en tiempo real la variación de contaminantes atmosféricos medidos por la red de sensores y que a la vez permita a la comunidad tener seguimiento de los índices de contaminación y medidas respectivas en cada caso.

Figura A.7: Vista de novedades de una instancia

- 📁 Proyecto de Software
- 👤 Doble titulación
- 🔧 MechónDCC
- 📁 Practicas Profesion...
- 🕒 Proceso de Titulación

Proceso de Titulación

## Proceso de Titulación

La memoria es un informe que describe un trabajo novedoso de ingeniería, ciencia o matemática, muestra la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Civil en Computación, es acorde con un trabajo de un semestre, y demuestra las habilidades esperadas de un ingeniero de esta carrera.

El trabajo de memoria tiene que ser validado con respecto a cuán bien resuelve el problema identificado; no es necesario que el trabajo resuelva el problema (si es que se cumple con los otros requisitos de la memoria), sin embargo se requiere que se reconozcan las fortalezas y debilidades del enfoque seguido, y las posibles alternativas que existen para mejorar el trabajo en el futuro.

---

### Instancias

**Proceso de Titulación Primavera 2020**

**Proceso de Titulación Otoño 2020**

---

### Preguntas frecuentes

¿Qué significa una doble titulación? 🕒 a month ago ▾

Hay dos formas principales de doble titulación: se puede obtener un título profesional con dos especialidades, o se puede obtener el título profesional en conjunto con un magíster. Se pueden encontrar [las normas aquí](#).

---

¿Fue de utilidad esta pregunta? 👍 🗨

---

¿Se puede hacer una memoria en un tema confidencial? 🕒 a month ago >

Figura A.8: Vista detalle de un proceso publico

Proceso de Titulación / Proceso de Titulación Primavera 2020

## Proceso de Titulación Primavera 2020

Últimas novedades Fechas Importantes

- 07/12/2020  
**VENCE PLAZO PARA MODIFICAR O COMPLETAR LAS COMISIONES EXAMINADORAS**
- 04/01/2021  
**Vence plazo para que los alumnos soliciten prórroga de entrega de informe final**  
 El Departamento podrá autorizar 4 u 8 semanas (con un máximo de 8 semanas para todos los procesos). Las prórrogas deberán ser solicitadas a través de u-campus, workflow y deberán incluir una justificación fundamentada.
- 11/01/2021  
**Vence plazo para que los profesores guía respalden o rechacen las solicitudes de prórroga del informe final de sus alumnos.**

Figura A.9: Vista de fechas importantes de una instancia

# Procesos

En esta sección puede agregar procesos y también editar el estado de los procesos actuales relacionados con el departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

[+ Crear nuevo proceso](#)

Proceso	Creación	Última Actualización	Publicado	Acciones
Doble titulación	17/01/2021 10:20 <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	a few seconds ago <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	 
Proceso de Titulación	17/01/2021 10:20 <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	a few seconds ago <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	 

< 1 >

Figura A.10: Vista de listado de procesos

# Crear nuevo proceso

\* Nombre del proceso

\* Descripción

Paragraph **B** *I*

Publicar

## Configuración de Banner

\* Descripción en Banner

Paragraph **B** *I*

Descripción en tiempo real

Preview



\* Icono

Figura A.11: Vista de creación nuevo proceso



# Proceso de Titulación

Publicado

Editar

La memoria es un informe que describe un trabajo novedoso de ingeniería, ciencia o matemática, muestra la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Civil en Computación, es acorde con un trabajo de un semestre, y demuestra las habilidades esperadas de un ingeniero de esta carrera.

El trabajo de memoria tiene que ser validado con respecto a cuán bien resuelve el problema identificado; no es necesario que el trabajo resuelva el problema (si es que se cumple con los otros requisitos de la memoria), sin embargo se requiere que se reconozcan las fortalezas y debilidades del enfoque seguido, y las posibles alternativas que existen para mejorar el trabajo en el futuro.

## Descripción de Banner:

¿Estas por titularte? Informate sobre los plazos y consultas frecuentes del proceso

## Instancias

+ Crear nueva instancia

Instancia	Creación	Última Actualización	Publicado	Acciones
Proceso de Titulación Primavera 2020	17/01/2021 10:28 <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	a few seconds ago <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Proceso de Titulación Otoño 2020	17/01/2021 10:28 <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	a few seconds ago <i>Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona</i>	<input checked="" type="checkbox"/>	

< 1 >

## Preguntas Frecuentes

### Categorías

Otros x Aprobación / Reprobación x Evaluación x Conceptos generales x + Nueva categoría

### Preguntas

+ Crear nueva pregunta

¿Qué significa una doble titulación?	Conceptos generales	3 0	Actualizado por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona	<input checked="" type="checkbox"/>	>
¿Se puede hacer una memoria en un tema confidencial?	Conceptos generales	0 1	Actualizado por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona	<input checked="" type="checkbox"/>	>

Figura A.12: Vista de detalle de un proceso en administración



# Proceso de Titulación

Publicado

Guardar

\* Icono

Descripción

Paragraph | B | I | @ | :≡ | ≡: | ≡≡ | ≡≡ | | “ ” | | | ↶ | ↷

La memoria es un informe que describe un trabajo novedoso de ingeniería, ciencia o matemática, muestra la aplicación del conocimiento adquirido durante la carrera de Ingeniería Civil en Computación, es acorde con un trabajo de un semestre, y demuestra las habilidades esperadas de un ingeniero de esta carrera.

El trabajo de memoria tiene que ser validado con respecto a cuán bien resuelve el problema identificado; no es necesario que el trabajo resuelva el problema (si es que se cumple con los otros requisitos de la memoria), sin embargo se requiere que se reconozcan las fortalezas y debilidades del enfoque seguido, y las posibles alternativas que existen para mejorar el trabajo en el futuro.

Descripción de banner

Paragraph | B | I | @ | :≡ | ≡: | ≡≡ | ≡≡ | | “ ” | | | ↶ | ↷

¿Estas por titularte? Infórmate sobre los plazos y consultas frecuentes del proceso

Figura A.13: Vista de edición de un proceso

# Proceso de Titulación Primavera 2020

Publicado

Editar

Últimas novedades

Fechas Importantes

+ Crear nueva novedad

a month ago - Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona

## Nuevo tema de memoria

**Objetivo:** Desarrollo de un sistema de visualización de datos y acciones en caso de contaminación del aire

- **Profesor Guía:** [Jérémy Barbay](#)
- **Contacto:** [respiraconfianza@gmail.com](mailto:respiraconfianza@gmail.com)
- **Descripción:** La zona de sacrificio de Quintero y Puchuncaví presenta constantemente gran cantidad de casos de intoxicación masiva producto de la alta emisión industrial de contaminantes. Por lo anterior, el proyecto Respira Confianza está generando una red de monitoreo ambiental comunitaria de calidad del aire, junto a un sistema de alerta temprana ante índices de contaminación extrema. El diseño de este proyecto se desarrolla en conjunto con las organizaciones sociales de la comunidad afectada y se cuenta con la colaboración de profesionales de diseño industrial, Fablab, Beauchef Proyecta, Fundación Cisne Negro y Centro de Investigación Mario Molina. *En este trabajo se propone:* Diseñar una aplicación de alerta temprana, que permita visualizar en tiempo real la variación de contaminantes atmosféricos medidos por la red de sensores y que a la vez permita a la comunidad tener seguimiento de los índices de contaminación y medidas respectivas en cada caso.

Figura A.14: Vista de administración de novedades

# Proceso de Titulación Primavera 2020

Publicado

Editar

Últimas novedades

Fechas Importantes

Crear Fecha

- Por: Pablo Ignacio Arancibia Barahona

07/12/2020

VENCE PLAZO PARA MODIFICAR O COMPLETAR LAS COMISIONES EXAMINADORAS

Figura A.15: Vista de administración de fechas

The image shows a modal window titled "Crear nueva fecha" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- \* Nombre:** A text input field with the placeholder text "e.g. Periodo de Postulaciones".
- \* Inicio:** A date selection field with the text "Select date" and a calendar icon.
- Termino (Opcional):** A date selection field with the text "Select date" and a calendar icon.
- Descripción (Opcional):** A text area with a vertical ellipsis icon on the right side.

At the bottom of the modal is a blue button labeled "Crear". The background shows a blurred view of the main application interface, including the "Proceso de Titulación Primavera 2020" header and a list of dates.

Figura A.16: Vista de creación de fechas importantes

# Mensajes

En esta sección podras ver y responder todos los mensajes nuevos.

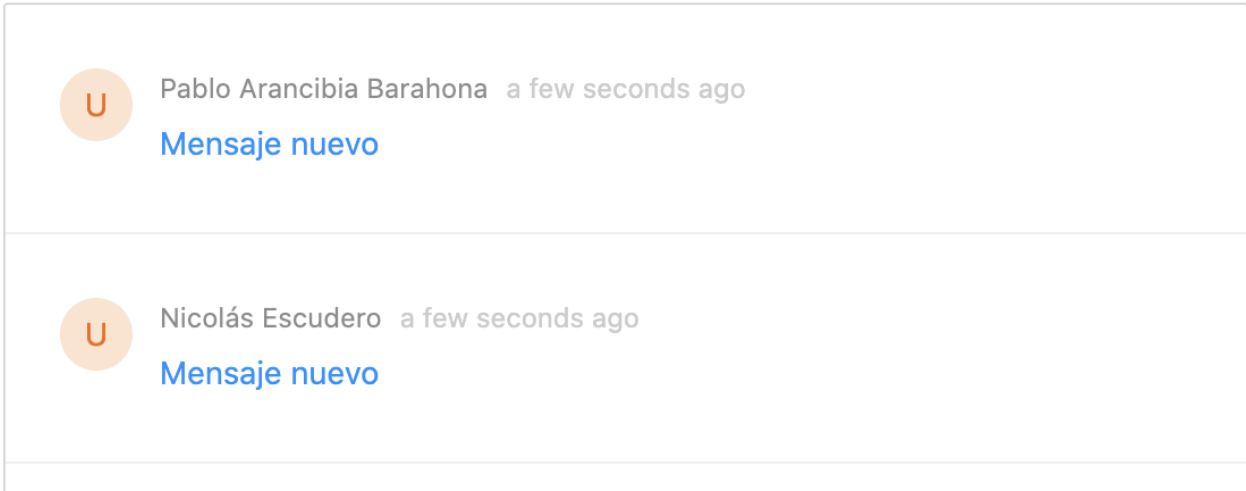


Figura A.17: Vista de listados de chats disponibles

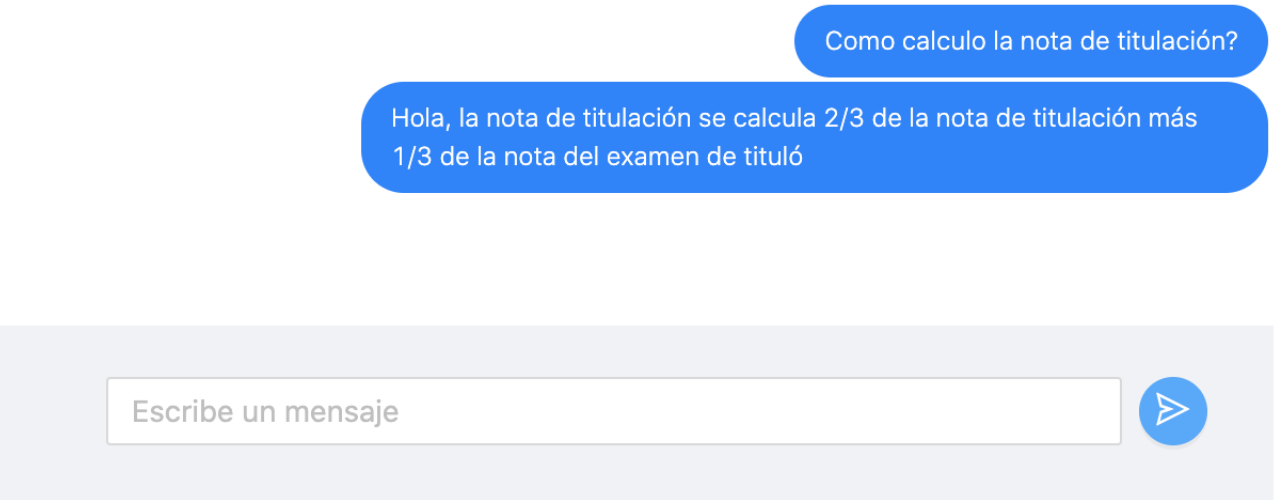


Figura A.18: Vista de los mensajes de chat

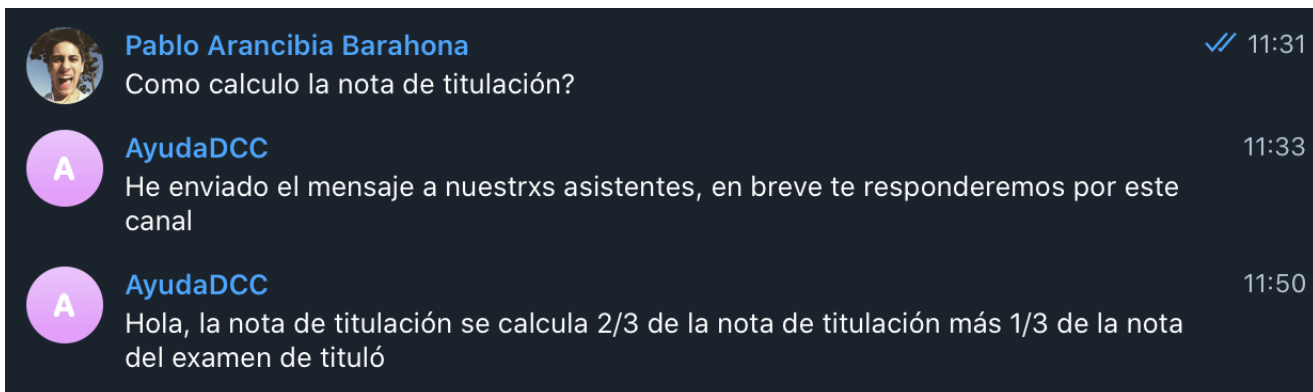


Figura A.19: Respuesta a la consulta mediante el bot de Telegram

### A.3. Creación bot de Telegram

En la figura A.20 se presenta la interacción realizada para la obtención de credencial al crear un bot en Telegram. Esta figura es presentada en la sección 5.3.1

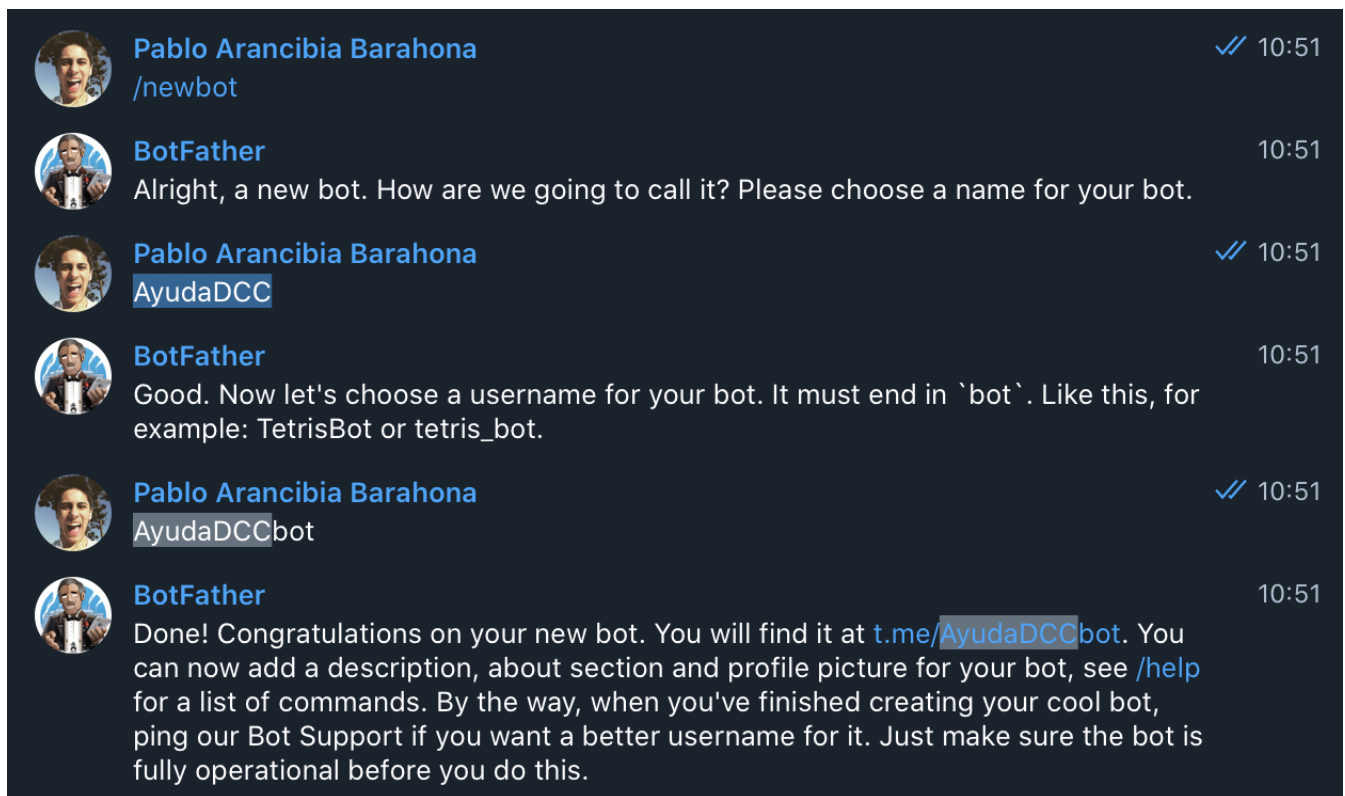


Figura A.20: Creación del bot con FatherBot de Telegram