



Universidad de Chile  
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas  
Departamento de Ciencias de la Computación

# Sistema de Evaluación de Postulaciones a Programas de Postgrado del DCC

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERA CIVIL EN COMPUTACIÓN

Florencia Andrea Yáñez Gutiérrez

PROFESOR GUÍA:

Sergio Ochoa Delorenzi

PROFESOR CO-GUÍA:

Juan Arriagada Cancino

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

José Pino Urtubia

Edgard Pineda Leone

Santiago de Chile

2024

# Resumen

El Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile recibe postulaciones online para el ingreso a programas de postgrado y postítulo a través de la plataforma UCampus. Estas postulaciones deben ser descargadas por el personal de apoyo a dichos programas, y luego evaluadas por miembros del respectivo comité académico. Estos últimos emiten una recomendación de aceptación o rechazo para cada postulación. El coordinador de cada programa analiza esas recomendaciones de los evaluadores y emite una resolución respecto a la aceptación o rechazo de una postulación.

Actualmente, la gestión de postulaciones se lleva a cabo a través del intercambio de correos electrónicos, coordinados en gran medida por el personal de apoyo al programa. Estas personas se encargan de: (1) enviar los antecedentes a los miembros del Comité Académico, y solicitar su recomendación de aceptación o rechazo, (2) recolectar las recomendaciones, y (3) enviárselas al coordinador para que emita una resolución. Esta forma de procesar las evaluaciones dificulta extraer estadísticas o mantener la historia de las evaluaciones. Sin datos fidedignos acerca del funcionamiento de este proceso, se vuelve difícil poder mejorarlo. Hoy en día los programas de postgrado del Departamento representan un canal importante de transferencia de conocimiento desde el Departamento hacia la industria, por lo tanto, todos sus procesos deben funcionar lo mejor posible.

El objetivo de este trabajo de memoria fue desarrollar un sistema que permita automatizar gran parte del procesamiento de las postulaciones a los programas de postgrado del DCC, aliviando la carga de trabajo sobre las personas involucradas, mejorando la gestión de éste y la capacidad de medir distintos aspectos del proceso.

Para alcanzar el objetivo planteado se trabajó con los coordinadores de los respectivos programas, quienes entregaron sus requisitos para abordar dicho proceso. En base a eso, se desarrolló un sistema web que gestiona las postulaciones y sus respectivas evaluaciones. Este sistema cuenta con formularios de postulación a los distintos programas de postgrado que ofrece el Departamento. Dichas postulaciones son almacenadas en la base de datos del sistema, para luego ser evaluadas por los miembros del comité de cada programa; esto se hace utilizando un conjunto de formularios predefinidos con los coordinadores respectivos.

La solución desarrollada consta de dos aplicaciones: 1) el portal de postulaciones y 2) el portal de evaluaciones de postulaciones. Ambas aplicaciones fueron evaluadas por los potenciales usuarios del sistema, incluyendo a los actuales coordinadores de los programas Magíster en Ciencias, mención Computación, y del Magíster en Tecnologías de la Información. Como resultado del proceso de evaluación se comprobó que el sistema es usable y útil para apoyar el proceso de evaluación de postulaciones. Sin embargo, los evaluadores indicaron algunas mejoras a la usabilidad de las interfaces del mismo. Estas mejoras serán abordadas como parte del trabajo a futuro de este proyecto.

# Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mis papás, Julia y Francisco, por apoyarme incondicionalmente y siempre creer en mí, especialmente en mis horas más oscuras.

También quiero agradecerle a mis hermanos, Francisco e Ignacia, por siempre apoyarme, escucharme, aconsejarme, quererme y prestarme un hombro cada vez que les necesito.

A Eric, no sólo por quererme, si no también por ayudarme siempre.

A Cami, Isa, Can, Witu, Coba, Andy, Tomimi, Vins, Dmitri, Beltrán, Zagui, Blaz, Sebi, Lecaros, Cisneros, Slater, Gonxo, Espe, Magda, Tito, Fran, Meli, Ore, Baez, ... y a todes les muuuuuchos amigos que hice en la u, por hacer que ir a la facultad fuera entretenido, hacer de estos años un precioso recuerdo y ayudarme cuando lo necesité.

A la gente que ya no está aquí en cuerpo, pero sí en alma.

A toda la gente con la que matraqué por horas y nos apoyamos mutuamente para lograr pasar los ramos y egresar.

A los profes, auxiliares y ayudantes amables y comprensivos (en su mayoría del DCC) que hicieron llevable el paso por la carrera, y que también me inspiran a ser una profesional capaz y amable.

A mis profesores guías, Sergio y Juan Pablo, por mantenerme enfocada en cada etapa de este proceso, sin ellos no lo habría logrado.

Y por último, a la Roli, a la Fridi y a la Lili, por llenar mi vida de amor y pelos .

# Tabla de Contenido

<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
1.1. Escenario Inicial	2
1.1.1. Web Scraper	2
1.1.2. Plataforma de Postulaciones	3
1.1.3. Notificaciones	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Resumen de la Solución	3
1.4. Estructura del Documento	5
<b>2. Marco Teórico</b>	<b>6</b>
2.1. Requisitos de Información de las Postulaciones	6
2.2. Formulario de Postulación a través de UCampus	7
2.3. Descripción del Sistema Legado	7
2.4. Procesos de Revisión de Postulaciones	9
2.4.1. Magíster en Ciencias, mención Computación	9
2.4.2. Magíster en Tecnologías de la Información	10
2.4.3. Doctorado en Computación	11
2.5. Criterios de Evaluación de Postulaciones a cada Programa	12
2.5.1. Formulario de Evaluación de Postulaciones al Magíster en Tecnologías de la Información	12
2.5.2. Criterios de Evaluación de Postulaciones al Magíster en Ciencias, mención Computación	13
2.5.3. Evaluación de Postulaciones al Doctorado en Computación	14
<b>3. Concepción de la Solución</b>	<b>15</b>
3.1. Perfiles de Usuario Soportados	15
3.2. Principales Requisitos de la Solución	15
3.3. Nuevo Flujo de Trabajo	16
3.4. Arquitectura de la Solución	17
3.5. Ajustes al Modelo de Datos del Sistema	18

<b>4. Implementación de la Solución</b>	<b>23</b>
4.1. Implementación del Portal de Postulación	23
4.2. Registro y Acceso de Usuarios	24
4.3. Ingreso de una Postulación	24
4.4. Vista del Portal de Evaluación	26
4.5. Vista del Funcionario de Docencia del Programa	27
4.6. Vista del Evaluador del Programa	28
4.7. Vista del Coordinador del Programa	28
4.8. Vista del Administrador de la Plataforma	29
<b>5. Evaluación de la Solución</b>	<b>30</b>
5.1. Instrumentos de Evaluación	31
5.2. Procedimiento de Cálculo de Puntajes	32
5.3. Procedimiento de Evaluación	33
5.4. Resultados Obtenidos	33
<b>6. Conclusiones y Trabajo a Futuro</b>	<b>36</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>38</b>
<b>Anexo A: Requisitos de Gobernabilidad de Sistemas Definidos por el Área de Desarrollo del DCC</b>	<b>40</b>
A.1. Contenidos	40
A.2. Detalle de los Requisitos de Gobernabilidad e Integración	41
A.2.1. Descripción del proceso que apoya	41
A.2.2. Objetivo y alcance del sistema	42
A.2.3. Arquitectura del ecosistema	42
A.2.4. Arquitectura del software	42
A.2.5. Modelo de datos	42
A.3. API para acceder a servicios o datos que ofrece el sistema	43
A.3.1. Autenticación de Usuarios	43
A.3.2. Código fuente debe estar apropiadamente versionado	43
A.3.3. Stack tecnológico utilizado	43
A.3.4. Indicaciones para el deployment	43

# 1. Introducción

El presente documento describe la propuesta de trabajo de título, situada dentro del área de la ingeniería de software, para la cual se ha utilizado como referencia el trabajo de memoria realizado por otro estudiante de nuestro Departamento (reportada en [2]).

En la actualidad, las postulaciones a cualquier programa de postgrado de la Universidad de Chile deben realizarse de manera online, a través de la plataforma UCampus [1], adjuntando por ese medio la documentación de respaldo requerida. Los pasos posteriores del procesamiento de dicha postulación, como son la descarga de los documentos, las evaluaciones, la revisión de las postulaciones, la resolución de las mismas y el contacto con los postulantes, deben ser realizadas fuera de la plataforma. Esto se realiza de manera manual debido a que el servicio que provee UCampus sólo cuenta con la funcionalidad de postulación, y carece de opciones que extiendan la plataforma a fin de brindar cobertura a todo el proceso.

El Departamento de Ciencias de la Computación (DCC), perteneciente a la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, ofrece varios programas de postgrado, entre ellos el Magíster en Tecnologías de la Información (MTI). El postulante a este programa debe realizar el proceso explicado anteriormente. Posterior al envío de su postulación a través de UCampus, los documentos quedan disponibles para que el equipo que administra el programa pueda realizar el proceso de evaluación de las postulaciones.

El proceso de evaluación de postulaciones al MTI es iniciado por un funcionario del Programa de Educación Continua (PEC) del DCC, quien descarga manualmente los documentos subidos a UCampus por el postulante y se los envía a cada miembro del Comité Académico del programa por un correo electrónico. Luego, dicho comité procede a evaluar las postulaciones y a enviar un correo al funcionario del PEC donde emiten un juicio individual y justificado respecto a la admisión de cada postulación al programa. Posterior a eso, el funcionario del PEC reúne las opiniones del Comité Académico y se las envía al coordinador del programa, quien debe revisarlas manualmente y emite un juicio formal acerca de la admisión o rechazo de la postulación. Dicha decisión debe ser registrada en la plataforma UCampus e informada al postulante.

El flujo de trabajo indicado en el párrafo anterior es descentralizado, desestructurado y depende de la carga de trabajo de las partes involucradas, por lo tanto, el tiempo de procesamiento de las postulaciones presenta muchas variaciones y puede extenderse bastante más de lo previsto. La naturaleza manual del proceso también lo hace lento, propenso a errores, difícil de monitorear, medir y mejorar. Cabe destacar que debido a que el proceso manual utilizado actualmente no es escalable, se requiere de un sistema de apoyo para el procesamiento de estas postulaciones.

El diagnóstico anterior motivó a que en el 2021, el actual ingeniero Nicolás Salas [2] implementara un portal de evaluación de postulaciones para el MTI como su trabajo de memoria. Este sistema era complementario a UCampus, y no pudo ponerse en producción debido a varias

razones. Por ejemplo, no cumplía con las políticas de uso de credenciales de usuarios de la plataforma UCampus. Además, estaba implementado utilizando FastAPI, que no es parte del stack tecnológico que exige el Área de Desarrollo de Software (ADS) del DCC, por lo tanto, dicha área no podía darle soporte al sistema.

Considerando lo anterior, se aprovechó la instancia para reimplementarlo desde cero, brindando soporte para los tres programas de postgrado del Departamento. También se agregaron nuevas funcionalidades que facilitan el paso a producción del sistema. Finalmente, el nuevo sistema cumple con los lineamientos definidos por el ADS, por lo tanto, dicha área puede hacerse cargo de su mantenimiento y evolución de cara al futuro.

## 1.1. Escenario Inicial

Al momento de iniciar este trabajo de memoria, el procesamiento de postulaciones seguía realizándose manualmente, ya que la solución desarrollada en la memoria del Sr. Nicolás Salas [2], no se encuentra en producción. Dicha solución tuvo como principal objetivo automatizar el proceso de evaluación de postulaciones al MTI. A continuación, se explican a grandes rasgos las partes de su solución, y los problemas que aún se presentan para ponerla en producción.

### 1.1.1. Web Scraper

Para automatizar la obtención de postulaciones y sus documentos de UCampus se consideró realizar una extensión a la API de UCampus, pero se descartó ya que el sistema “Workflow” (el servicio donde se realizan las postulaciones) no dispone de una API que permita extraer los datos de las postulaciones debido a que la estructura de su base de datos hace muy costosa su implementación. Debido a eso, se decidió hacer un back-end en Python y recopilar la información del postulante y la descarga de sus documentos a través de un proceso de web scraping a UCampus, utilizando Selenium WebDriver [4]. La información recolectada es almacenada en una base de datos PostgreSQL [5] en el sistema desarrollado, el cual se encuentra alojado en un servidor del DCC.

Un problema esperable con esto es que el web scraper fallará si la página de postulaciones de UCampus sufre un cambio en el layout. Por lo tanto, cada vez que esto ocurra, alguien tendría que arreglar el web scraper. Debido a esto se hace inviable la solución existente, pues depende del uso de credenciales de UCampus del usuario coordinador del MTI. Estas credenciales deberían reemplazarse por las de un usuario genérico que represente al DCC, lo cual no fue factible de obtener por políticas de seguridad de UCampus [6].

Considerando a los motivos mencionados en los párrafos anteriores, se decidió desarrollar una plataforma propia de postulación a los programas de postgrado del DCC, como una forma de paliar las actuales limitaciones que impone UCampus.

## 1.1.2. Plataforma de Postulaciones

Para centralizar el flujo de trabajo de las evaluaciones de postulaciones, y su posterior resolución, se desarrolló una plataforma con back-end en FastAPI [7] y front-end en React [8] que sólo considera postulaciones al programa de Magister en Tecnología de la Información (MTI). En este trabajo de memoria se reimplementó dicha plataforma con el fin de darle cumplimiento los requisitos de gobernabilidad de sistemas, definidos por el Área de Desarrollo del DCC (ver Anexo A). Además, se agregó funcionalidad que permite soportar los procesos de postulación, evaluación y resolución de postulaciones a todos los programas de postgrado del DCC.

## 1.1.3. Notificaciones

La plataforma presentada en la sección anterior envía una notificación al personal del PEC cuando se crea una nueva postulación. Esta funcionalidad también se quiere reimplementar en el nuevo sistema, enviando recordatorios del proceso a los involucrados, para así tratar de reducir el tiempo de evaluación y resolución de las postulaciones.

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1. Objetivo General

Este trabajo de memoria busca centralizar y automatizar los procesos de recepción y evaluación de postulaciones a cualquier programa de postgrado impartido a través del DCC.

### 1.2.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos definidos para alcanzar el objetivo general son los siguientes:

1. Reemplazar el actual proceso de web scraping sobre las páginas web de UCampus, por una página web propia de postulaciones a los programas de postgrado. Esta página debía ser ad hoc a cada programa.
2. Generalizar el workflow de evaluación de postulaciones soportado por la plataforma legada, para permitir el procesamiento de postulaciones de cada uno de los programas del DCC.
3. Reimplementar el sistema legado para dar cumplimiento a los requisitos de gobernabilidad de sistemas definidos por el Área de Desarrollo de Software (ADS) del DCC.

## 1.3. Resumen de la Solución

Como se mencionó antes, al inicio de este trabajo de memoria se contaba con una aplicación web implementada en FastApi con React, que funcionaba correctamente, pero solo consideraba al

programa de Magíster en Tecnologías de la Información (MTI). Además, éste no se encontraba en producción por los motivos mencionados anteriormente. Por lo tanto, esta memoria reimplementó esta plataforma en el framework web Django, debido a que es lo que exige el ADS para hacerse cargo del mantenimiento y evolución de los productos que apoyan la operatoria del Departamento. Además, se agregó el módulo de postulación a los diversos programas de postgrado del DCC (esto antes se hacía a través de UCampus), y la evaluación y procesamiento de las postulaciones para todos los programas.

Al realizar una actualización de los frameworks web utilizados en la implementación de este sistema, el nuevo producto se ajusta a los requerimientos técnicos definidos por el DCC para todos sus desarrollos internos. Conceptualmente, la aplicación web se estructura en los componentes lógicos que se muestran en la Figura 1.

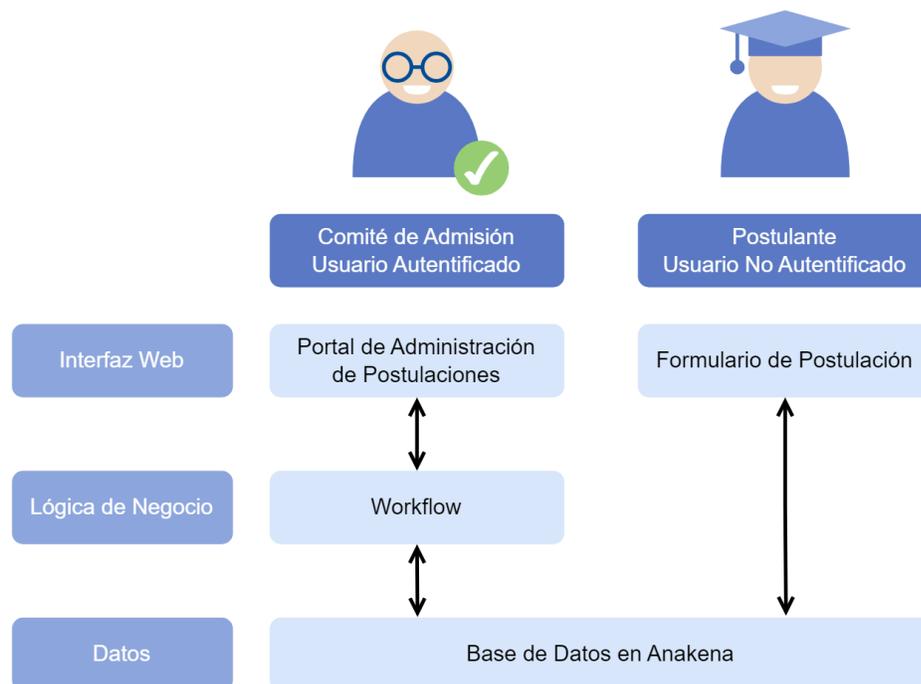


Figura 1. Estructura básica del Sistema.

Como se puede observar en la Figura 1, el sistema separa a los usuarios en dos categorías: *postulante* y *usuario interno*. El postulante corresponde a los usuarios que participan sin autenticarse. Su función principal es ingresar una postulación al programa respectivo, a través de las interfaces del sistema. Por otra parte, el usuario interno corresponde al tipo de usuario que requiere credenciales de acceso al sistema, bajo las reglas definidas por el Área de Desarrollo de Sistemas (ADS) del DCC.

En esta categoría se distinguen 3 roles (o perfiles de usuario): *Funcionario del PEC/Docencia*, *Coordinador del Programa*, y *Miembro del Comité Evaluador*. Cada cual tiene funciones específicas sobre el proceso de postulación, y por ende, cuentan con distintos permisos para acceder a los datos y servicios del sistema.

El modelo de datos de la aplicación existente ya considera el almacenamiento de información de las postulaciones, sin embargo, hubo que extenderlo para poder soportar las postulaciones a

los distintos programas de postgrado. Un factor no menor a considerar, es que ahora la plataforma será de uso institucional del Departamento, por lo que debía adoptar la estética institucional (look and feel) del DCC. Para lograr esto, se debió realizar un rediseño de la estética del sistema.

## 1.4. Estructura del Documento

En el primer capítulo se presenta la introducción al documento, otorgando el contexto necesario para entender la necesidad detrás del desarrollo de esta memoria. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico bajo el cual se desarrolló la solución. El tercer capítulo presenta la concepción de la solución, considerando los perfiles de los usuarios que utilizarán la plataforma y los requisitos. En el cuarto capítulo se presenta la solución desarrollada durante la memoria. En el quinto capítulo se presenta la evaluación de la solución. En el sexto capítulo se presentan las conclusiones y el trabajo futuro.

## 2. Marco Teórico

A continuación se presentan los resultados de la revisión realizada respecto a las exigencias de postulación a los programas, así como los sistemas que apoyan este proceso y los instrumentos de evaluación de postulaciones actualmente usados.

### 2.1. Requisitos de Información de las Postulaciones

Los programas a los cuales se puede postular a través del sistema son los siguientes:

1. Magíster en Ciencias, Mención Computación.
2. Magíster en Tecnologías de la Información.
3. Doctorado en Computación.

Actualmente, UCampus ofrece un mismo formulario web para postular a estos programas [12, 13, 14], ya que de momento la información solicitada por ellos no tiene diferencias [15, 16, 17]. La Tabla 1 muestra las exigencias para postular a los programas de postgrado del DCC.

Tabla 1. Exigencias para postular los programas de postgrado del DCC.

	Programas de Postgrado		
Documentos	Magíster en Ciencias	Magíster en TI	Doctorado
Certificado de notas.	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Certificado de título o grado.	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Currículum Vitae.	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Certificado de ranking.	Opcional	Opcional	Opcional
Carta personal de presentación.	Obligatorio	Obligatorio	Obligatorio
Cartas de recomendación (excepto para egresados DCC).	Obligatorio, 2 cartas	Obligatorio, 2 cartas	Obligatorio, 2 cartas
Entrevista.	Opcional	Obligatorio	Opcional

## 2.2. Formulario de Postulación a través de UCampus

En la Figura 2 se muestra el formulario actual de postulación que ofrece la plataforma UCampus, el cual es el mismo para todos los programas de la Facultad. La plataforma actual no tiene la capacidad de manejar de forma diferente las postulaciones a los distintos programas. El formulario de UCampus solicita los antecedentes personales del postulante, además de los documentos requeridos para la evaluación de la postulación.

Postulación Postgrado » Ficha de Postulación  
Magíster en Ciencias, Mención Computación

La presente postulación es válida para el semestre 2023 Primavera

Antecedentes Personales

RUT	19.179.780-8	Nacionalidad	Chile
Nombre Completo	Florencia Andrea Pérez Gutiérrez	Fecha de Nacimiento	1998-09-28
E-Mail	feyarvaz@gmail.com	Teléfono	902887077
Dirección	Vesco de Gama 4920 102, Las Condes, Santiago, Chile		

¿Está postulando a una beca?  Si  No

Antecedentes Académicos

Carrera	Universidad	Periodo
Plan Común v3	Universidad de Chile	2018 - 2021

[Agregar otro Título o Grado...](#)

Cartas de Recomendación  
El sistema solicitará automáticamente por correo electrónico una Carta de Recomendación.

Nombre Completo  Nombre  Cargo   
 Apellido  Institución   
[Agregar...](#) Email

Documentos  
Se deben entregar copias digitales de los siguientes documentos

Certificado de Título  Ninguno Certificado de Notas  Ninguno  
Curriculum Vitae  Ninguno Programa de Estudio  Ninguno  
Carta Motivacional  Ninguno

Figura 2: Formulario de postulación de UCampus.

## 2.3. Descripción del Sistema Legado

Como se mencionó anteriormente, esta memoria es la reimplementación y extensión del trabajo realizado por Nicolás Salas, en su memoria de ingeniería civil en computación [2]. Dicho trabajo involucró el desarrollo de una aplicación web cuyo backend está compuesto por FastAPI como servidor HTTP, PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos, Selenium para realizar el scraping de los datos, y Docker para realizar el deployment, además, su frontend se desarrolló en React.

La aplicación realiza web scraping de los formularios de postulación desde UCampus, descarga los datos y los documentos asociados a una postulación, y almacena dicha información en la base de datos del sistema. Este sistema tiene la capacidad de procesar postulaciones únicamente al programa de Magíster en Tecnologías de la Información (MTI).

Una vez almacenada la información de una postulación, un usuario asistente (típicamente, una secretaria del Programa de Educación Continua del DCC) debe revisar las postulaciones para validarlas (Figs. 3 y 4), antes de distribuirlas a los miembros del comité del programa para que sean evaluadas. A continuación se presentan dos vistas del sistema legado; la primera muestra todas las postulaciones existentes en la base de datos, y la segunda corresponde al formulario de validación de postulación realizada por el usuario asistente.

Nombre	Programa	Modificación	Estado	Detalle
Juan Adaos	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Francisca Astorga Gutierrez	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Jorge Rojas González	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Matias Contreras Reyes	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
María José Peña Astaburuaga	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Chantal Peñafiel Piñonez	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Amir Ortiz Meneses	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>
Franco Apolonio Rojas	MTI	29 de mar	Pendiente	Pendiente de validación <a href="#">Resolver</a>

Figura 3: Vista de todas las postulaciones del sistema legado.

Postulaciones pendientes
Todas las postulaciones
Evaluaciones en proceso

Asistente 1 Salir

### Matías Contreras Reyes

999999989  
mcontreras@ejemplo.com

**Dirección**  
Los Aromos 1701, Maipú, Chile

**RUT/Pasaporte**  
5173906-k

**Nacionalidad**  
No hay datos

**Edad**  
54

**Postulando a Beca**  
No

#### Antecedentes académicos

Grado de prueba  
Grado de prueba 2015 - 2017  
Chile

#### Documentos

- Certificado de Título o Grado
- Currículum Vitae
- Carta Motivacional
- Certificado de Notas
- Programa de Estudio
- Carta de recomendación 1
- Carta de recomendación 2

Esta postulación está pendiente.

Mandar a evaluación

[Volver](#)

Figura 4: Vista de validación de postulación, en rojo se muestran los documentos faltantes.

Una vez que las postulaciones han sido validadas, los miembros del comité pueden evaluarlas, y registrar su opinión en el sistema (Fig. 5). A continuación se muestra una vista de la aplicación, la cual corresponde al formulario de evaluación de una postulación.

The screenshot shows a web interface for evaluating a postulant. At the top, there are navigation links: 'Postulaciones pendientes', 'Todas las postulaciones', and 'Evaluaciones en proceso'. On the right, it shows the user 'Evaluador 3' and a 'Salir' button.

**Postulant Information:**  
**Juvenal Herrera González**  
 999999994  
 jherrera@ejemplo.com  
**Dirección:** Los Aromos 1701, Maipú, Chile  
**RUT/Pasaporte:** 4-3      **Edad:** 22  
**Nacionalidad:** No hay datos      **Postulando a Beca:** No

**Antecedentes académicos:**  
 Grado de prueba  
 Grado de prueba 2015 - 2017  
 Chile

**Documentos:**  
 Certificado de Título o Grado  
 Curriculum Vitae  
 Carta Motivacional  
 Certificado de Notas  
 Programa de Estudio  
 Carta de recomendación 1  
 Carta de recomendación 2

**Evaluación:**  
**Recomendación:**  Aceptar  Posible Aceptación  Posible Rechazo  Rechazar  
**Observaciones respecto del potencial:**  
  
**Observaciones sobre pregrado:**  
  
**Otras observaciones:** ... Otros campos omitidos

[Volver](#)

Figura 5: Formulario de evaluación de una postulación al MTI.

Una vez recibidas las evaluaciones de los miembros del comité, el coordinador del programa decide la aceptación o rechazo del postulante al programa, e informa dicha decisión (de forma argumentada) a la Escuela de Postgrado y Postítulo de la Facultad. Esta última es quien notifica al postulante y entrega las argumentaciones correspondientes. Esta decisión es también registrada en la plataforma UCampus por parte del coordinador del programa. De esa manera se cierra el procesamiento de una postulación.

## 2.4. Procesos de Revisión de Postulaciones

A continuación se describen los actuales procesos de revisión de postulaciones realizadas por cada programa de postgrado del DCC. En todos los casos, los procesos no están formalizados, por lo tanto, siguen un flujo de trabajo orientativo, el cual fue identificado a partir de las conversaciones con las funcionarias de docencia y del PEC, y también con los coordinadores de los programas de postgrado considerados.

### 2.4.1. Magíster en Ciencias, mención Computación

En el caso del Magíster en Ciencias, mención Computación, el proceso apoyado involucra los siguientes pasos (Fig. 6):

1. El postulante envía su postulación a través de UCampus.

2. La jefa de estudios ingresa a UCampus y le notifica sobre las postulaciones a la profesora coordinadora del programa, quien las revisa y descarga.
3. Si el postulante es egresado del DCC, la coordinadora decide si la postulación es aceptada o rechazada. Si el postulante no es egresado del DCC, entonces la coordinadora le manda las postulaciones al comité de postgrado por correo electrónico.
4. Los evaluadores revisan los antecedentes presentados en la postulación, y luego discuten a través de email, si la postulación debe ser aceptada o rechazada.
5. Finalmente, la coordinadora registra en UCampus la decisión sobre la admisión o rechazo de la postulación.

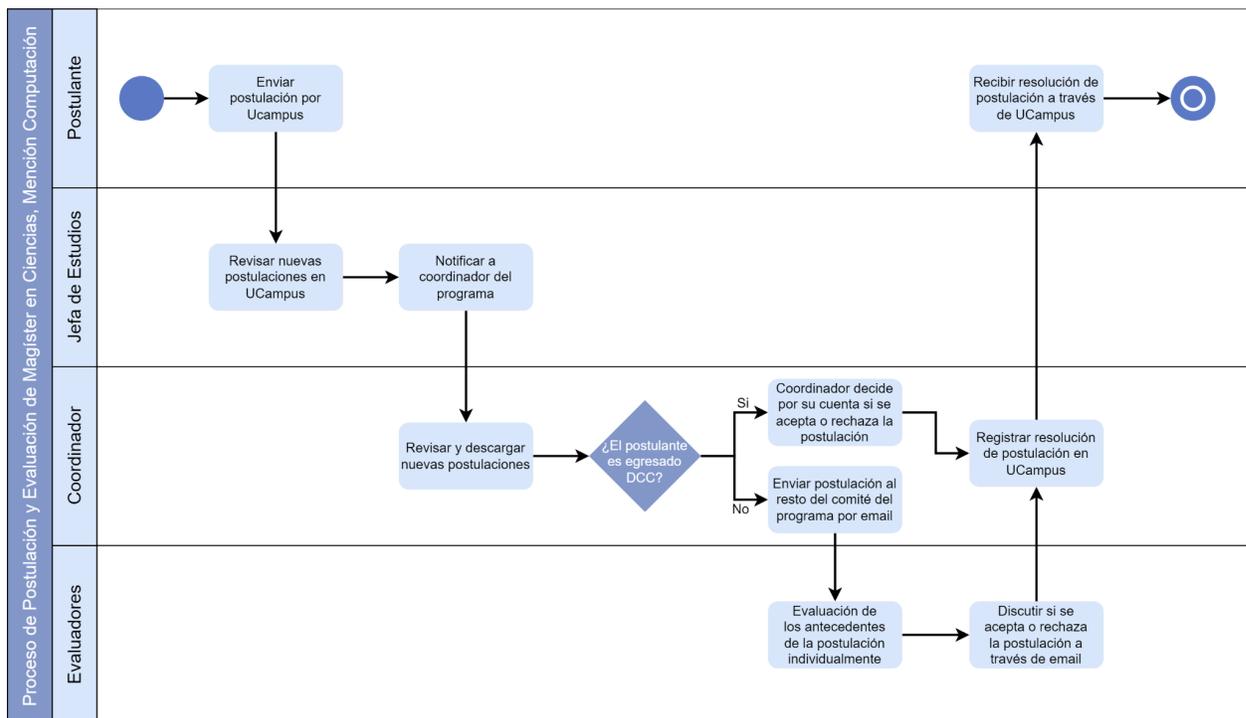


Figura 6: Diagrama de flujo del proceso de evaluación actual del MCC, utilizando el lenguaje BPMN.

#### 2.4.2. Magíster en Tecnologías de la Información

En el caso del Magíster en Tecnologías de la Información, el proceso considera los siguientes pasos (Fig. 7):

1. El postulante envía su postulación a través de UCampus.
2. Un funcionario del PEC del DCC descarga de forma manual las postulaciones y los documentos subidos a UCampus por el postulante.

3. Luego, los revisa y si están completos se los envía a cada miembro del Comité Académico del MTI, a través de un correo electrónico.
4. Los miembros del comité proceden a evaluar las postulaciones, y envían un correo al funcionario del PEC donde emiten un juicio individual, recomendando y justificado la admisión o no de cada postulación al programa.
5. El funcionario del PEC reúne las opiniones del Comité Académico y se las envía al coordinador del programa. Todo esto se realiza a través de correo electrónico.
6. El coordinador del programa debe revisar manualmente las opiniones de los miembros del comité, emite un juicio formal acerca de la admisión o rechazo de la postulación. Luego lo registra en UCampus.

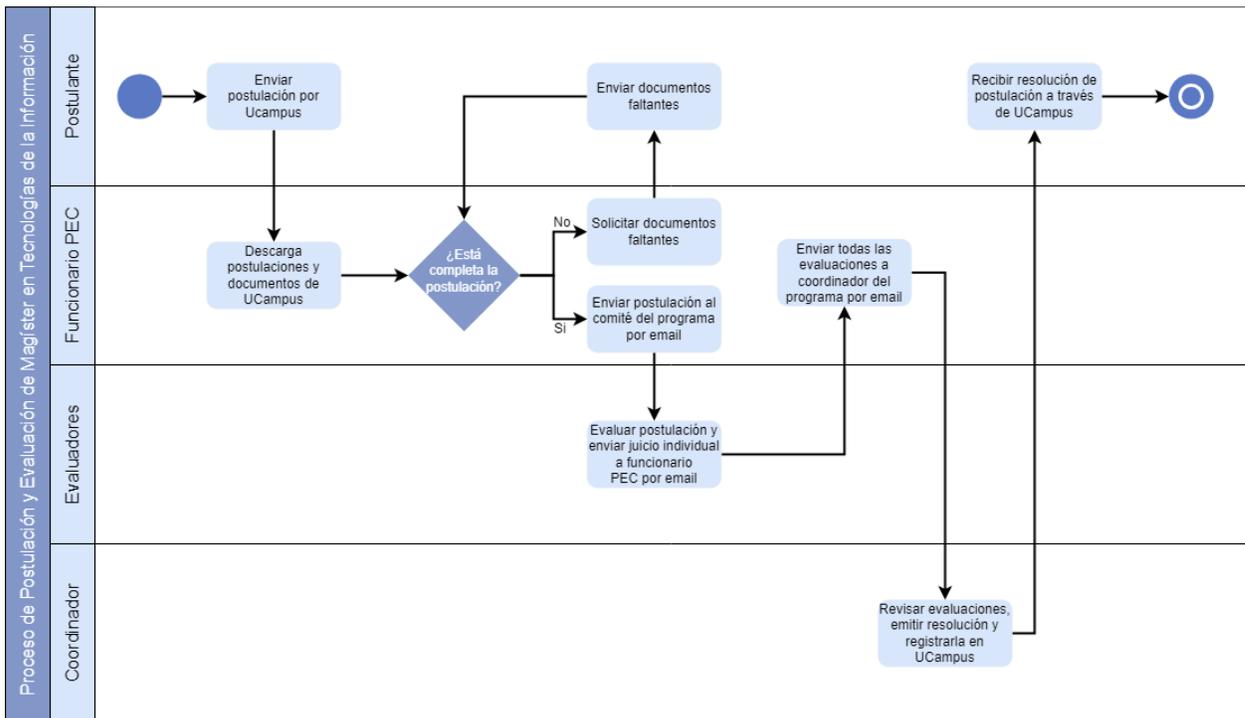


Figura 7: Diagrama de flujo del proceso de evaluación actual del MTI, utilizando el lenguaje BPMN.

### 2.4.3. Doctorado en Computación

En el caso del programa de Doctorado en Computación, el proceso involucra los siguientes pasos (Fig. 8):

1. El postulante envía su postulación a través de UCampus.
2. La jefa de estudios descarga de forma manual las postulaciones de UCampus, y se las manda al coordinador del programa a través de correo electrónico.
3. El coordinador le manda las postulaciones al comité de postgrado.

4. Individualmente, los miembros del comité revisan los antecedentes de las postulaciones.
5. Luego conversan por correo lo que opinan de las postulaciones, y por el mismo medio llegan a un acuerdo sobre la aceptación o rechazo de las postulaciones.
6. En caso de ser necesario, se reúnen cara-a-cara para analizar casos específicos y tomar una decisión respecto a la admisión de algún postulante.
7. El coordinador registra la resolución a través de UCampus.

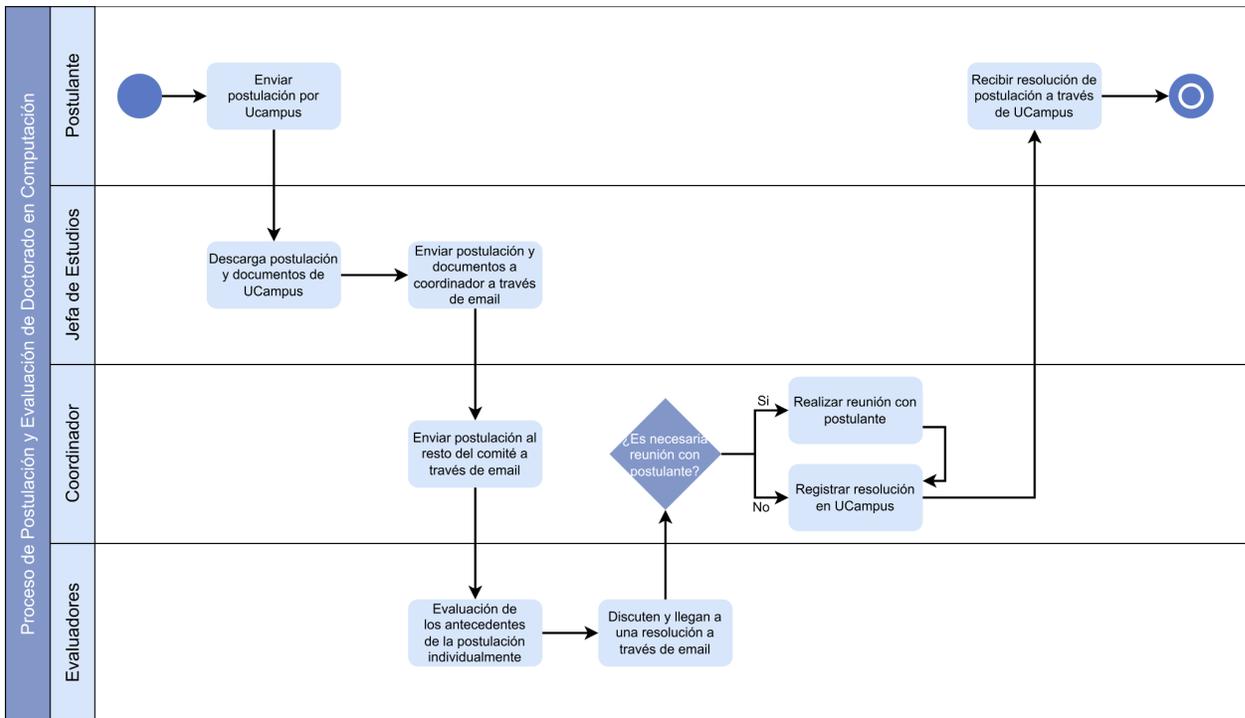


Figura 8: Diagrama de flujo del proceso de evaluación actual del Doctorado, utilizando el lenguaje BPMN

## 2.5. Criterios de Evaluación de Postulaciones a cada Programa

En esta sección se indican cuáles son los criterios de evaluación de postulaciones utilizados por cada programa de postgrado, y los pesos relativos de los mismos, siempre que estén definidos.

### 2.5.1. Formulario de Evaluación de Postulaciones al Magíster en Tecnologías de la Información

El MTI utiliza un formulario donde cada miembro del comité académico indica el nivel de inclinación que tiene para aceptar o rechazar una la postulación. Éste incluye 5 aspectos, los cuales no tienen un peso predeterminado. En cada uno de ellos el revisor debe incluir

comentarios, y a partir de estos, recomendar la aceptación o rechazo de la postulación usando una escala de 5 puntos. A continuación se presenta el formulario en cuestión (Fig. 9).



**CONFIDENCIAL**

## Magíster en Tecnologías de la Información

Formulario de *evaluación de postulación*

Postulante	_____	Procedencia	_____
Evaluador	_____	Fecha	_____
Recomendación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Aceptar</b>	<b>Posible aceptación</b>	<b>Neutral</b>
			<input type="checkbox"/>
			<b>Posible rechazo</b>
			<input type="checkbox"/>
			<b>Rechazar</b>

Observaciones	Potencial
Pregrado	
Experiencia laboral	
Carta de intención	
Cartas de recomendación	
Otros antecedentes	

Figura 9: Template de Formulario de evaluación de postulaciones al Magíster en TI.

### 2.5.2. Criterios de Evaluación de Postulaciones al Magíster en Ciencias, mención Computación

Este programa no contaba con criterios predefinidos para establecer la aceptación o rechazo de los postulantes, sino que más bien se basaba en la opinión experta de los miembros del comité académico del mismo. A partir de este trabajo de memoria, el programa de Magíster en Ciencias, mención Computación decidió utilizar el mismo formulario de evaluación de postulaciones que el Magíster en TI.

### 2.5.3. Evaluación de Postulaciones al Doctorado en Computación

En este caso el programa no tiene un formulario de evaluación definido, sin embargo, los antecedentes de cada postulación se evalúan a partir de cuatro criterios. Cada miembro del comité asigna una nota entre 1 y 7, y una justificación de la nota para cada criterio. A continuación, se indican los criterios de evaluación y sus ponderaciones.

1. El rendimiento académico en los estudios universitarios previos (30%).
2. La capacidad analítica para examinar y resolver problemas complejos (30%).
3. La capacidad para incorporarse a un régimen de estudios intensivos (30%).
4. El dominio del idioma inglés (10%).

### 3. Concepción de la Solución

En este capítulo se presentan las definiciones que permitieron orientar y restringir, tanto la concepción como el diseño del sistema.

#### 3.1. Perfiles de Usuario Soportados

A continuación se indican los distintos perfiles de usuarios soportados por la aplicación.

1. **Postulante:** Persona que postula a un programa de postgrado, no necesita iniciar sesión. Puede rellenar y enviar los formularios de postulación.
2. **Funcionario de Docencia:** Persona encargada de revisar que las postulaciones cuentan con todos los datos necesarios para poder ser evaluadas. De ser necesario, edita las postulaciones para arreglar los datos incorrectos o agregar archivos faltantes.
3. **Evaluador:** Miembro del comité de un programa de postgrado. Necesita iniciar sesión. Puede ver y evaluar cualquier postulación hecha al programa del que forma parte. Puede ser evaluador de más de un programa. Puede haber múltiples evaluadores por programa.
4. **Coordinador:** Miembro y coordinador de un programa de postgrado. Necesita iniciar sesión. Es quien decide la resolución de las postulaciones del programa. También es evaluador, por lo que puede hacer todo lo que hace un evaluador. No puede haber más de un coordinador por programa.
5. **Administrador:** Persona encargada de hacer cambios en los programas y los criterios de evaluación de estos.

#### 3.2. Principales Requisitos de la Solución

A continuación se presentan los principales requisitos involucrados en el desarrollo de la plataforma:

- ◇ El sistema debe permitir a las personas interesadas en los programas de postgrado postular directamente en él. De manera que la base de datos se poble mediante el mismo sistema, y no importando información de terceros sistemas.
- ◇ Los postulantes deben poder realizar una postulación a través del sistema. Para esto deben poder ingresar su información personal, antecedentes académicos y adjuntar los documentos requeridos.
- ◇ El sistema debe poder aceptar postulantes que no poseen RUT, ya que históricamente han postulado extranjeros a los programas de postgrado.
- ◇ El sistema debe permitir que los criterios de evaluación de cada programa sean editables por un administrador.

- ◇ El sistema debe permitir que existan múltiples evaluadores por programa.
- ◇ El sistema no debe permitir que exista más de un coordinador por programa.
- ◇ Los evaluadores y coordinadores deben poder visualizar sólo las postulaciones de los programas en los cuales forman parte del comité.
- ◇ Los evaluadores deben poder evaluar las postulaciones sin resolución de los programas en los cuales forman parte del comité.
- ◇ El coordinador de un programa debe poder emitir una resolución de una postulación.
- ◇ El sistema no debe permitir que se hagan cambios a las evaluaciones existentes de una postulación, una vez que se ha emitido una resolución.
- ◇ El sistema no debe permitir que se hagan cambios a una resolución, una vez que se ha emitido una resolución.

Cabe destacar que la comunicación entre los funcionarios y postulantes, así como también entre los coordinadores y los postulantes, se hace a través de la plataforma. La realización de entrevistas, y el registro del resultado de las mismas no fue un requisito identificado al momento de levantar las necesidades de los coordinadores. Sin embargo, este punto apareció como un requisito deseable en el proceso de evaluación, por lo tanto, se considera para el trabajo a futuro.

### 3.3. Nuevo Flujo de Trabajo

A continuación se explica el nuevo flujo de trabajo para evaluar postulaciones de postgrado a través de la solución realizada. Éste se representa a través del diagrama BPMN mostrado en la Figura 10, el cual es complementado con descripciones informales, tal como se recomienda en [19]. Los pasos de este flujo son los siguientes:

1. El postulante realiza su postulación a través de la plataforma.
2. El funcionario de docencia revisa que la postulación tenga todos los documentos necesarios y correctos.
3. Si la postulación tiene información incorrecta o faltante se rechaza automáticamente (en el futuro se pedirá corregir los errores). Si la postulación es correcta entonces se da el visto bueno para que los evaluadores sigan con el proceso.
4. Los evaluadores realizan una evaluación a través de la plataforma.
5. El coordinador revisa las evaluaciones y emite una resolución que es enviada automáticamente por correo electrónico al postulante.

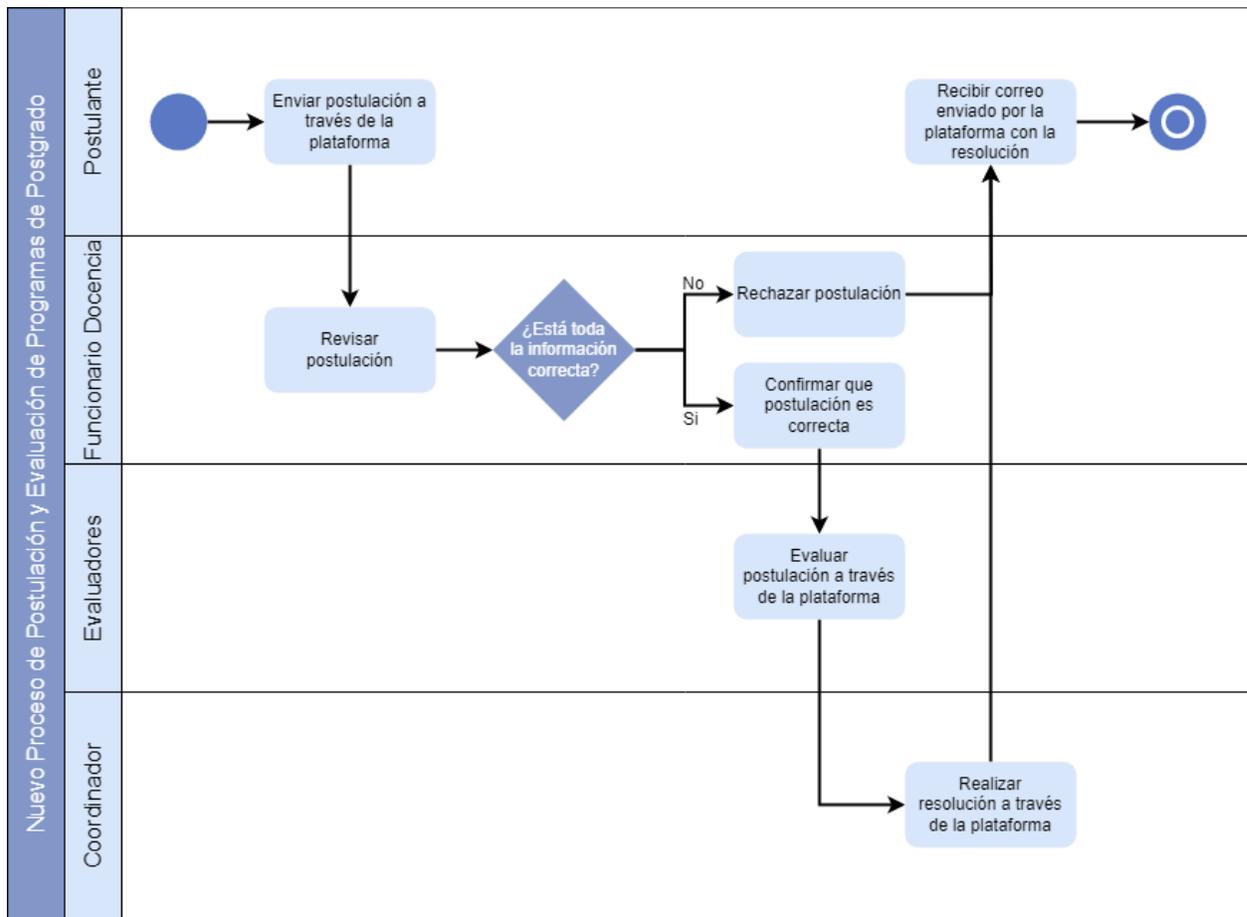


Figura 10: Flujo de trabajo de la nueva solución, utilizando el lenguaje BPMN.

### 3.4. Arquitectura de la Solución

La arquitectura de la solución (Figuras 11 y 12) consiste en un proyecto de Django con dos aplicaciones, las cuales cuentan con un backend y un frontend cada una. Ambas aplicaciones utilizan PostgreSQL como sistema de gestión de la base de datos.

Una de las aplicaciones es para apoyar el proceso de postulación, y la otra es para facilitar el procesamiento y resolución de las mismas. La aplicación de postulación funciona por sí sola y es utilizada por los usuarios postulantes, cuyas postulaciones pueblan la base de datos. Por su parte, la aplicación de procesamiento de postulaciones se alimenta de la base de datos y es utilizada por los miembros de los comités académicos de los programas de postgrado.

Para la autenticación de usuarios se utilizó el módulo SSO de autenticación con UCampus, desarrollado por el Área de Desarrollo de Software (ADS) del DCC. Luego, para el envío de notificaciones a través de correo electrónico, se usó el backend de correos electrónicos de Django.

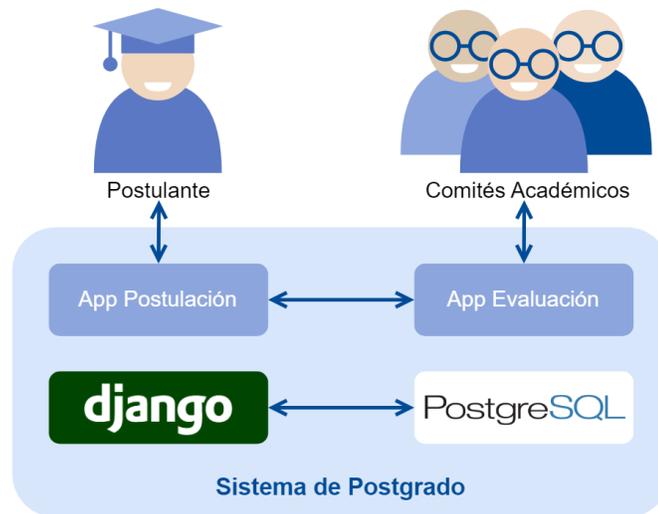


Figura 11: Arquitectura simplificada de la solución.

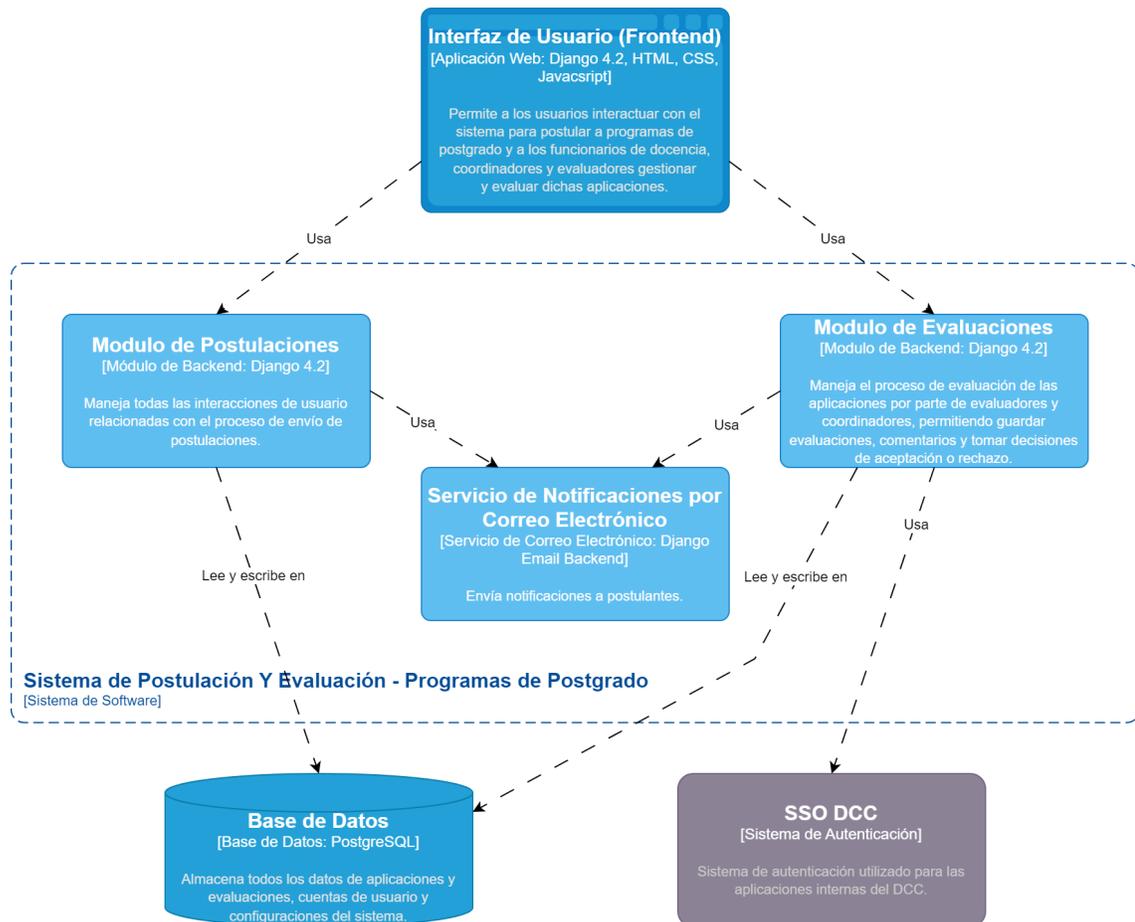


Figura 12: Arquitectura nivel 3 de la solución, utilizando el modelo C4 [3].

### 3.5. Ajustes al Modelo de Datos del Sistema

El modelo de datos especificado en la memoria de Nicolás Salas [2] (Fig. 13) estaba pensado solo para apoyar las postulaciones al MTI, y no contaba con el tipo de dato Enumerated Types de

PostgreSQL. Por lo tanto, en dicha implementación había tablas donde se definían las opciones o valores de un atributo (tablas tipificadas), como por ejemplo, los valores del estado de una postulación. Estas tablas ya no son necesarias en la nueva implementación, por lo que a continuación se muestran en rojo las tablas que se eliminaron, en amarillo las que sufrieron muchos cambios, y en azul las que se mantuvieron igual o con pocos cambios (Fig. 13).

En particular, la tabla de Roles no se implementó ya que se está usando la creación de grupos y permisos de Django. Además, la tabla de Carta de Recomendación se omitió, ya que por el momento es el mismo postulante quien debe adjuntar las cartas de recomendación. No obstante, esto podría cambiar en el futuro, así que se dejó comentado el código para agregar esta funcionalidad.



Figura 13: Modelo de datos - Sistema legado vs. el nuevo sistema.

En la Figura 14 se muestra el nuevo modelo de datos, basado en el desarrollado en la memoria de Nicolás Salas [2]. En azul se muestran las tablas que cambiaron poco respecto al modelo original, en amarillo las que cambiaron mucho y en verde las nuevas.

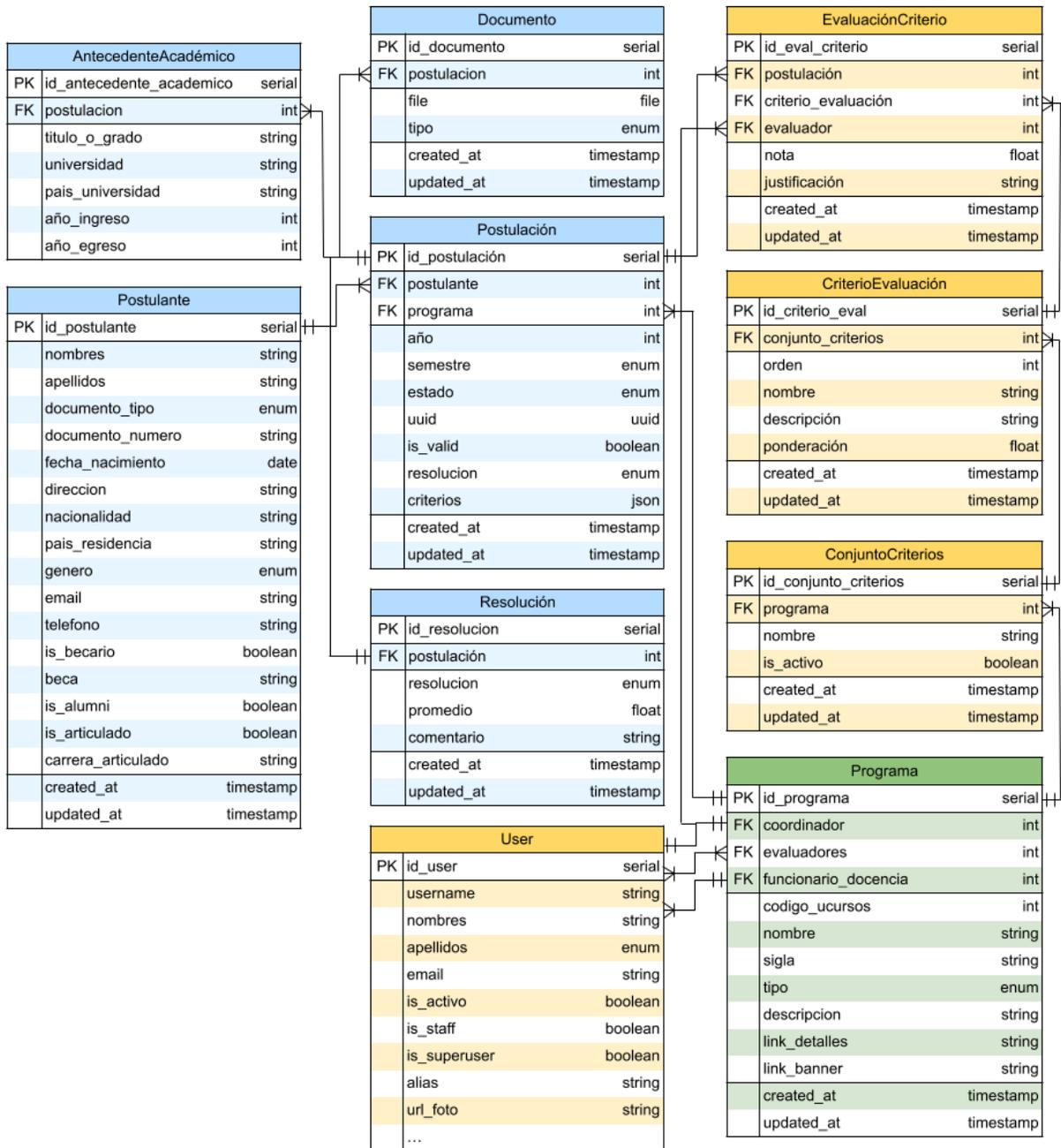


Figura 14: Modelo de datos de la nueva plataforma.

Una de las principales diferencias entre ambos modelos de datos, es que el nuevo se extendió para soportar distintos programas de postgrado, por eso la tabla de “Programa” se encuentra en verde. Además, ahora el modelo “User” se hereda del sistema de autenticación exigido por el Área de Desarrollo de Software del DCC, por lo que se encuentra en amarillo; en este caso, se omiten algunos de sus atributos.

La diferencia más grande se encuentra en lo que era la tabla de “Evaluaciones”, la cual se dividió en tres tablas, con el objetivo de que la evaluación de las postulaciones se pueda adaptar fácilmente en caso de ser necesario. A continuación se explica brevemente cada tabla:

1. **CriterioEvaluación:** Establece cada uno de los criterios que se evalúan en una postulación a un programa. Además, cuenta con una ponderación para cada criterio en cada programa (por ejemplo: Rendimiento Académico 30%).
2. **ConjuntoCriterios:** Esta tabla almacena el conjunto de Criterios de Evaluación asociados a un programa. Su propósito es poder hacer más flexible la eventual inclusión o exclusión de criterios, pensando en la evolución futura de los procesos de evaluación de postulaciones.
3. **EvaluaciónCriterio:** Esta tabla almacena la nota y la justificación hecha por un evaluador para un criterio de evaluación.

Los atributos de tipo enum se podrán elegir de una lista de opciones, en vez de tener su propia entidad. A continuación se detallan las opciones para algunos de estos atributos:

- ◇ **Programa.tipo:**
  - ◆ Magíster: Programa de postgrado de tipo magíster.
  - ◆ Doctorado: Programa de postgrado de tipo doctorado.
- ◇ **Postulante.documento\_tipo:**
  - ◆ RUT: Rol Único Tributario chileno.
  - ◆ Pasaporte: Número identificador para extranjeros.
  - ◆ Otro documento: Posibles casos que no se están cubriendo con los dos tipos anteriores.
- ◇ **Postulante.genero:**
  - ◆ Femenino: Opción para quienes se identifican con el género femenino.
  - ◆ Masculino: Opción para quienes se identifican con el género masculino.
  - ◆ No binario: Opción para personas cuyo género no cabe en el binario anterior.
  - ◆ Otro: Opción para quienes no quieran rellenar esta información o no se sienten identificados con las opciones anteriores.
- ◇ **Postulacion.estado:**
  - ◆ Pendiente: La postulación ha sido recibida por el sistema, pero nadie la ha evaluado aún.
  - ◆ En evaluación: Al menos una persona ha evaluado la postulación.
  - ◆ Esperando resolución: Todos los evaluadores han evaluado la postulación.
  - ◆ Resuelta: El coordinador del programa realizó la resolución de la postulación.
- ◇ **Documento.tipo:**
  - ◆ Certificado de título: Certificado de título de carrera cursada por el postulante.

- ♦ Certificado de grado: Certificado de grado de la carrera cursada por el postulante.
  - ♦ Certificado de notas: Certificado de notas de la carrera cursada por el postulante.
  - ♦ Ranking: Certificado de ranking del postulante dentro de una carrera cursada.
  - ♦ Curriculum vitae: Curriculum vitae al día del postulante.
  - ♦ Carta de presentación: Carta donde el postulante habla sobre sí mismo, e indica por qué quiere realizar el programa de postgrado.
  - ♦ Carta de recomendación: Carta donde un tercero recomienda al postulante para que realice el programa.
- ◇ **Resolución.resolución:**
- ♦ Aceptada: La postulación cuenta con una resolución, que indica que el alumno está aceptado para ingresar al programa sin condiciones.
  - ♦ Rechazada: La postulación cuenta con una resolución, que indica que ésta se encuentra rechazada por diversos motivos.
  - ♦ Condicional: La postulación cuenta con una resolución, que indica que el alumno está aceptado en forma condicional, sujeto a que realice cursos de nivelación.

## 4. Implementación de la Solución

En este capítulo se presenta la implementación de la solución, y se describen las principales funcionalidades del sistema. Es importante notar que para la implementación se tuvo presente criterios de experiencia de usuario para evitar errores. Estos van desde detalles visuales (por ejemplo, la representación de botones de cancelación en rojo y de aprobación en verde), hasta la presentación de ventanas de confirmación antes de que el usuario ejecute una acción irreversible. Además, las interfaces de toda la plataforma son responsive, por lo que se puede usar desde cualquier tipo de dispositivo, desde celulares a computadores de escritorio.

### 4.1. Implementación del Portal de Postulación

Para postular a través de la aplicación, se diseñó e implementó el menú de selección de programas de postgrado ofrecidos por el DCC (Fig. 15). Esta vista es muy simple, ya que lo único que contiene son los nombres de los programas y botones para postular.

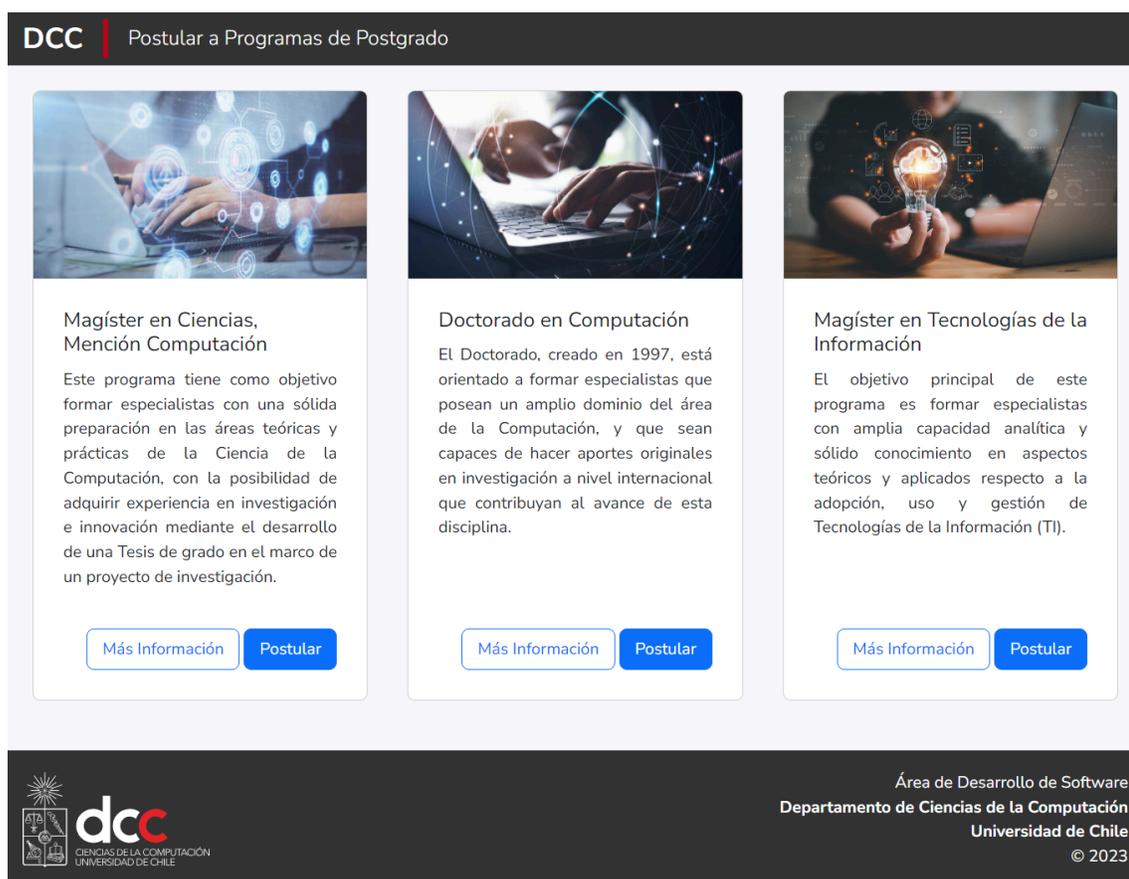


Figura 15: Menú de selección de programas de postgrado para postular.

En esta interfaz se agregaron algunos elementos que permiten enriquecerla, como por ejemplo, una breve descripción del programa, una imagen como header del programa, y otro botón que redirecciona a la página del programa en el sitio del DCC.

## 4.2. Registro y Acceso de Usuarios

A continuación, se especifican los distintos tipos de procesos de registro en el sistema e inicio de sesión para los distintos tipos de usuarios que soportará la plataforma.

- ◇ **Funcionarios de Docencia, Evaluadores y Coordinador del Programa:** Autenticación a través de Pasaporte UChile, autorrellena información.
- ◇ **Postulantes:** Registro de información desde cero, sin inicio de sesión.

## 4.3. Ingreso de una Postulación

De momento, los tres programas disponibles cuentan con los mismos requisitos, por lo que sus formularios de postulación son iguales. Al hacer click en *postular*, el usuario es redirigido a la vista de postulación correspondiente. El formulario que se le muestra se divide en tres partes; se le muestra una parte por vez para reducir la carga cognitiva asociada al proceso de entrega de información:

1. **Antecedentes Personales:** Este es un formulario único que cuenta con inputs de texto, selects (dropdowns) y checkboxes relacionados al ingreso de información personal del postulante (Fig. 16).

The screenshot shows a web form titled 'Magíster en Ciencias, Mención Computación'. At the top, a yellow banner states 'Esta postulación será válida hasta el semestre 2024 PRIMAVERA.' Below this is a progress bar with three steps: '1. Antecedentes Personales' (active), '2. Antecedentes Académicos', and '3. Documentos'. The form is divided into three sections: 'Datos Personales', 'Datos de Contacto', and 'Datos Adicionales'. 'Datos Personales' includes fields for 'Nombres', 'Apellidos', 'Tipo Documento' (RUT (Chile)), 'Número Documento' (12345678-9), 'Género' (Femenino), 'Fecha Nacimiento' (02-11-2023), 'Nacionalidad' (Chile), and 'País Residencia' (Chile). 'Datos de Contacto' includes 'Email' (ejemplo@gmail.com) and 'Teléfono' (+56 9 8888 8888). 'Datos Adicionales' includes checkboxes for '¿Postula a beca?' (checked), '¿Es articulado?' (checked), and '¿Es ex alumno?' (unchecked). There are also text input fields for 'Ingrese el nombre de la beca', 'Ingrese el nombre de su beca aquí.', 'Ingrese el nombre de la carrera articulada', and 'Ingrese el nombre de la carrera articulada.'. At the bottom right is a 'Siguiente ->' button, and at the bottom center are 'Abandonar' and 'Enviar' buttons.

Figura 16: Sección de Antecedentes Personales del formulario de postulación.

2. **Antecedentes Académicos:** Estos son subformularios dinámicos para cada antecedente académico que el postulante encuentre pertinente informar (Fig. 17).

Magíster en Ciencias, Mención Computación

⚠ Esta postulación será válida hasta el semestre 2024 PRIMAVERA.

1 Antecedentes Personales 2 Antecedentes Academicos 3 Documentos

Título o Grado\*

Universidad\*  País\*

Año Ingreso\*  Año Egreso\*

Si aún no egresa, ingrese su año proyectado de egreso

Figura 17: Sección de Antecedentes Académicos del formulario de postulación.

- 3. Documentos:** Este es un formulario único, con múltiples inputs de archivos para cada tipo de documento requerido. Cabe notar que aquí se pueden adjuntar archivos ZIP, por ejemplo, en caso de que el postulante haya cursado más de una carrera relevante al programa de postgrado al que postula (Fig. 18).

Magíster en Ciencias, Mención Computación

⚠ Esta postulación será válida hasta el semestre 2024 PRIMAVERA.

1 Antecedentes Personales 2 Antecedentes Academicos 3 Documentos

Certificado de Título\*

Certificado de Notas\*

Curriculum Vitae\*

Carta de Recomendación 1\*

Carta de Recomendación 3 Opcional.

Certificado de Grado\*

Certificado de Ranking Opcional. en caso de que su universidad no lo entregue.

Carta de Presentación\*

Carta de Recomendación 2\*

Figura 18: Sección de Documentos del formulario de postulación.

Una vez que el usuario ha enviado su postulación, el sistema lo redirige a la vista de detalles y estado de la postulación (Fig. 19), dónde podrá ver el estado de la misma. Además, se le envía un correo de confirmación, el cual contiene un enlace a la vista de detalles y estado de su postulación.

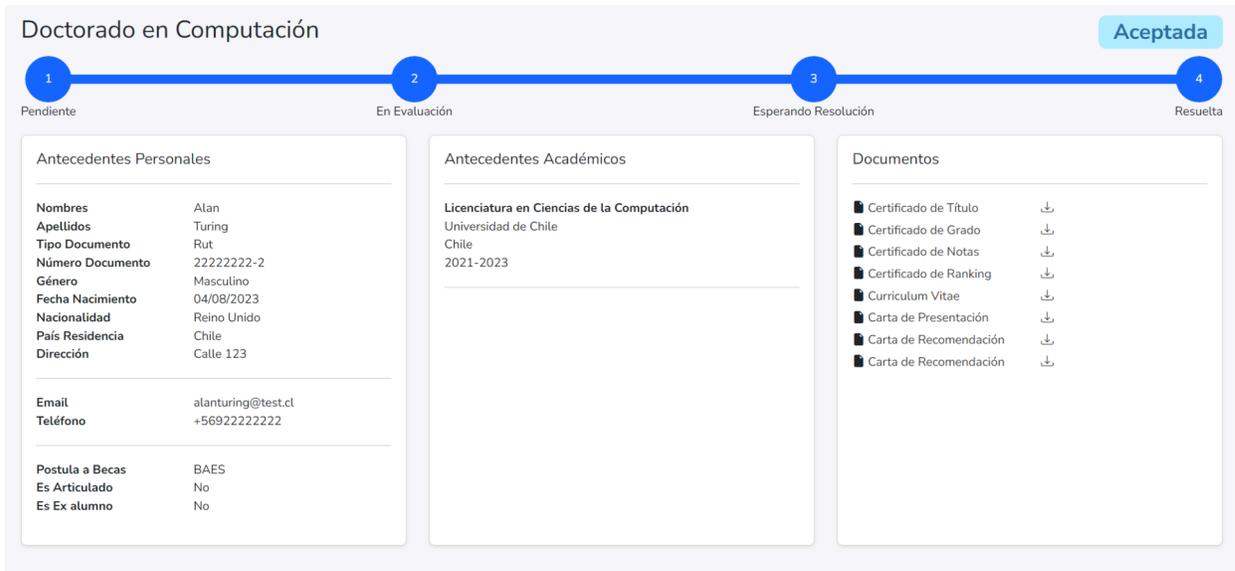


Figura 19: Vista de detalle y estado de una postulación.

#### 4.4. Vista del Portal de Evaluación

La página principal del portal de evaluación (Fig. 20) se ve igual para los funcionarios de docencia, evaluadores y coordinadores. Ésta cuenta con una tabla donde se muestran las distintas postulaciones de los programas, en los que el usuario logueado es evaluador o es funcionario de docencia. Esta tabla cuenta con el nombre del postulante, el programa al que postula, el año y semestre en el que postuló, el estado de la postulación y su resolución. Al hacer click en una fila, el usuario es redirigido a los detalles de la postulación.

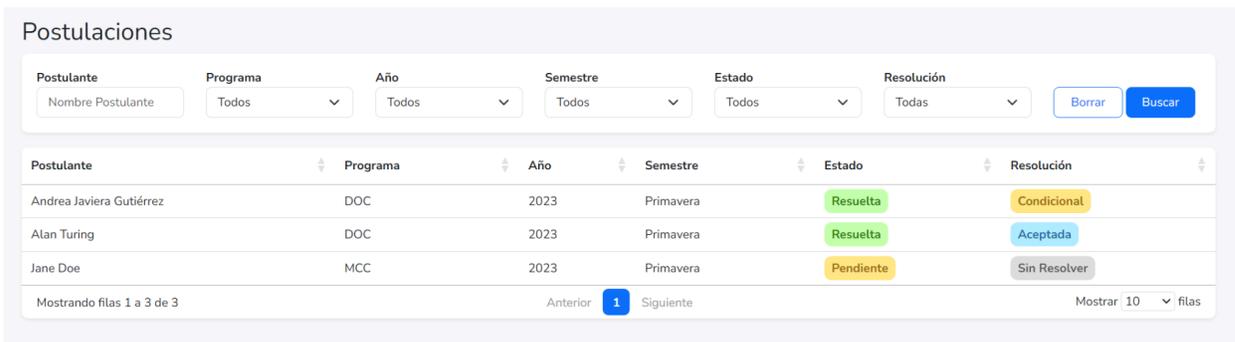


Figura 20: Vista principal del portal de evaluación.

Sobre la tabla se encuentra una barra de filtros, donde se puede filtrar cada columna de la tabla de postulaciones. En el filtro de programa aparecerán sólo los programas en los que el usuario es evaluador. El usuario debe elegir los filtros y hacer click en el botón “Buscar”. Para deshacer los filtros debe hacer click en el botón “Borrar”. Por defecto viene activado un filtro de resolución, para que solo sean visibles postulaciones sin resolver.

Una vez que el usuario haga click en una fila de la vista principal, éste visualizará la interfaz mostrada en la Figura 21. En ésta se encuentra el mismo módulo de estado, resolución y detalles de la postulación que puede visualizar el postulante.

← Volver a postulaciones

Doctorado en Computación Resolución Pendiente

1 Pendiente      2 En Evaluación      3 Esperando Resolución      4 Resuelta

**Antecedentes Personales**

Nombres	Alan
Apellidos	Turing
Tipo Documento	Rut
Número Documento	22222222-2
Género	Masculino
Fecha Nacimiento	04/08/2023
Nacionalidad	Reino Unido
País Residencia	Chile
Dirección	Calle 123

---

Email	alanturing@test.cl
Teléfono	+56922222222

---

Postula a Becas	BAES
Es Articulado	No
Es Ex alumno	No

**Antecedentes Académicos**

**Licenciatura en Ciencias de la Computación**  
 Universidad de Chile  
 Chile  
 2021-2023

**Documentos**

- Certificado de Título ⬇
- Certificado de Grado ⬇
- Certificado de Notas ⬇
- Certificado de Ranking ⬇
- Curriculum Vitae ⬇
- Carta de Presentación ⬇
- Carta de Recomendación ⬇
- Carta de Recomendación ⬇

Figura 21: Vista de detalle de postulación para evaluador.

## 4.5. Vista del Funcionario de Docencia del Programa

Debajo de la sección de detalle de la postulación, se encuentra la sección de validación de la postulación (Fig. 22), la cual cuenta con un formulario con un único input. Éste es un switch que sirve para indicar si la postulación contiene toda la información y documentos necesarios, y además si estos son correctos según la opinión del funcionario.

Si al enviar el formulario se seleccionó “Si”, entonces los evaluadores podrán seguir con el flujo de evaluación, mientras que si se seleccionó “No”, la postulación será rechazada automáticamente. En ese caso, el postulante tendría que enviar nuevamente la postulación con los datos y documentos correctos. Notar que al seleccionar “No”, el switch se muestra con color rojo, y al seleccionar “Si”, éste se vuelve de color verde. Esto ayuda a mejorar la experiencia de usuario.

Validación

---

¿La postulación posee toda la información y documentos necesarios y correctos?

No  Si

---

Enviar

Figura 22: Vista de detalle de una postulación para coordinador.

## 4.6. Vista del Evaluador del Programa

Debajo de la sección de detalle de la postulación, se encuentra la sección de evaluaciones existentes (Fig. 23). Allí se pueden visualizar todas las evaluaciones ya recibidas para una postulación, junto con su nota ponderada y la nota final de la misma.

Evaluaciones						
Evaluador	Rendimiento Académico 30%	Capacidad Analítica 30%	Capacidad Regimen Intensivo 30%	Inglés 10%	Nota Final	
Juan Pablo Arriagada Cancino	1.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.	2.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia.	3.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia.	4.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.	2.2	
Florencia Yáñez	7.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia, sapien purus vulputate mauris.	7.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia.	7.0	7.0 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.	7.0	
Promedio	4.0	4.5	5.0	5.5	4.6	

Figura 23: Vista de detalle de una postulación para el evaluador.

Debajo de la sección de evaluaciones realizadas, se encuentra la sección dónde el evaluador puede realizar su propia evaluación (Fig. 24). También puede editarla, siempre y cuando la postulación no tenga una resolución.

Evaluar	
<b>1. Rendimiento Académico</b> 30%	7.0 El rendimiento académico del postulante en los estudios universitarios previos. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia, sapien purus vulputate mauris.
<b>2. Capacidad Analítica</b> 30%	7.0 La capacidad analítica del postulante para examinar y resolver problemas complejos. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed semper, risus non ornare lacinia.
<b>3. Capacidad Regimen Intensivo</b> 30%	7.0 La capacidad del postulante para incorporarse a un régimen de estudios intensivos. Ingrese aquí su justificación o comentarios
<b>4. Inglés</b> 10%	7.0 El dominio del postulante sobre el idioma inglés. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.
<b>Guardar</b>	

Figura 24: Vista de detalle de una postulación en la vista del evaluador.

## 4.7. Vista del Coordinador del Programa

Además de todo lo que puede visualizar y hacer el evaluador, el coordinador tiene la sección de resolución que se muestra al final de la vista de la postulación (Fig. 25). Ésta cuenta con la nota de la postulación, calculada a partir de las evaluaciones existentes, por lo cual no se puede

editar. Además, cuenta con un menú de selección de resolución y una caja de texto dónde se puede incluir un mensaje.

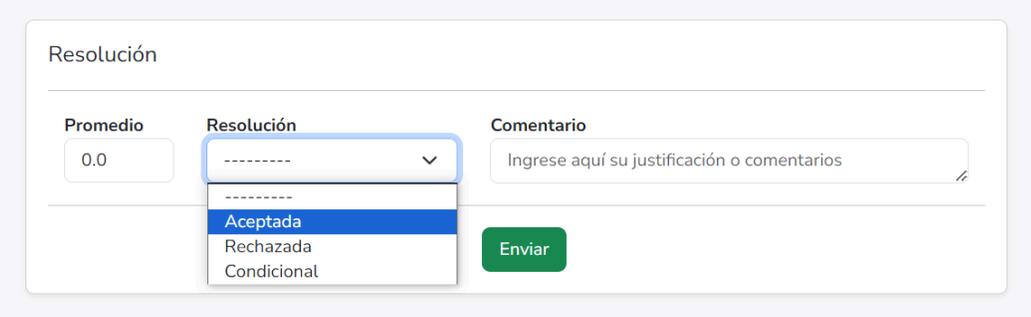


Figura 25: Vista de detalle de postulación para coordinador.

## 4.8. Vista del Administrador de la Plataforma

Si bien el administrador de la plataforma no es el principal usuario estipulado en el diseño de la solución, éste existe por defecto en las aplicaciones de Django, y tiene permiso para editar absolutamente todos los modelos y objetos haciendo uso del sistema administrador de Django (Fig. 26). Se menciona este usuario, pues sus capacidades permiten cubrir ciertos casos borde (poco comunes) que podrían aparecer en este proceso, tales como:

- ◇ La postulación se realiza al programa equivocado, y por lo tanto necesita ser movida al programa correcto.
- ◇ La evaluación entregada corresponde a una postulación distinta a la que indicó el evaluador, y por lo tanto, éste debe poder eliminarse o asociarse a una postulación diferente.
- ◇ La resolución emitida por el coordinador no corresponde a la postulación a la que se le asignó, por lo tanto, debe poder eliminarse o asociarse a una postulación distinta.
- ◇ Se requiere agregar o cambiar criterios de evaluación de programas.
- ◇ Se requiere agregar o quitar evaluadores (miembros del comité) a un programa.
- ◇ Se requiere asignar o cambiar funcionarios de docencia o el coordinador a un programa.

Para el administrador es muy fácil y rápido hacer los cambios antes indicados. Sin embargo, particularmente los errores no deberían ocurrir seguido, como para que se necesite agregar features específicos en la plataforma.

Administración de Django BIENVENIDOS, FLORENCIA. [VER EL SITIO](#) / [CAMBIAR CONTRASEÑA](#) / [CERRAR SESIÓN](#) ⚙️

Inicio > Postulaciones > Postulaciones > Florencia Yáñez; Doctorado en Computación

Empiece a escribir para filtrar...

**AUTENTICACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Grupos + Añadir

---

**EVALUACIONES**

Conjunto de Criterios de Programa + Añadir

Criterios de Evaluación + Añadir

Evaluación de criterios + Añadir

Resoluciones + Añadir

---

**POSTULACIONES**

Antecedentes Académicos + Añadir

Documentos + Añadir

Nacionalidades + Añadir

**Postulaciones** + Añadir

Postulantes + Añadir

Programas + Añadir

---

**USERS**

Usuarios + Añadir

### Modificar postulacion HISTÓRICO

**Florencia Yáñez; Doctorado en Computación**

**Postulante:** Florencia Yáñez ✏️ + 👁️

---

**Programa:** Doctorado en Computación ✏️ + 👁️

.....

**Magíster en Ciencias, Mención Computación**

Doctorado en Computación

Magíster en Tecnologías de la Información

**Ano:**

---

**Semestre:** Primavera ▼

---

**Estado:** En Validación ▼

---

Is postulacion ok: Desconocido ▼

---

**Resolucion:** ..... ✏️ + ✖️ 👁️

---

**Criterios:** null

---

**Uuid:** 323648a6-51e8-44fd-a872-8ef84c95517b

---

**Fecha creacion:** 07/11/2023 21:44:36

---

**Fecha modificacion:** 07/11/2023 21:44:36

---

GUARDAR
Guardar y añadir otro
Guardar y continuar editando
Eliminar

Figura 26: Vista del administrador de la plataforma en Django Admin.

## 5. Evaluación de la Solución

El éxito de la solución desarrollada se verá demostrado en el tiempo entre la realización de la postulación y la resolución de la misma. Sin embargo, al finalizar este desarrollo se evaluó la usabilidad y la utilidad del nuevo sistema, con una muestra de los usuarios reales. Tanto la usabilidad como la utilidad de la herramienta se evaluaron haciendo uso de instrumentos ya definidos; particularmente, se utilizó la encuesta SUS (System Usability Scale) [10] y un resumen de la encuesta de TAM (Technology Acceptance Model) [11].

Una mejora esperada que no se pudo medir en el proceso de evaluación, fue la reducción en los tiempos de procesamiento de las postulaciones. Esto debido a la centralización de la información y a la automatización de las siguientes tareas, que de momento se realizan manualmente:

- ◇ Descarga de datos y documentos de postulaciones.
- ◇ Envío de dichos datos y documentos a los miembros del comité pertinente.
- ◇ Recolección de evaluaciones de postulaciones.
- ◇ Envío de evaluaciones al coordinador del programa por parte de los funcionarios de docencia.

Además, este sistema abarca a todos los programas de postgrado del Departamento, no sólo al MTI. Este aspecto es importante, ya que además de facilitar y apurar el proceso de evaluación, hace que las evaluaciones de cada programa se rijan bajo los mismos criterios.

### 5.1. Instrumentos de Evaluación

Tal como se indicó antes, los instrumentos de evaluación fueron los estándares, y se muestran más abajo en esta sección. Luego de que los usuarios utilizaron la plataforma, se le pidió a cada uno de ellos que indiquen su nivel de acuerdo/desacuerdo con las aseveraciones entregadas por el instrumento. Esta escala de evaluación para ambos instrumentos consistió en puntajes del 1 al 5, representando lo siguiente:

1. Muy en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo
5. Muy de acuerdo

A continuación, los ítems de evaluación de la usabilidad percibida del sistema:

1. Creo que me gustaría usar la plataforma frecuentemente.

2. Pienso que el sistema es innecesariamente complejo.
3. El sistema es fácil de usar.
4. Creo que necesitaré asistencia de un técnico para usar el sistema.
5. Pienso que las funcionalidades del software están bien integradas.
6. La plataforma tiene demasiadas inconsistencias.
7. Creo que la mayoría de las personas aprenderán a usar el sistema rápidamente.
8. El sistema no es agradable para su uso.
9. Me siento seguro al usar el sistema.
10. Necesito aprender muchísimas cosas antes de lograr avanzar en el uso del software.

De manera similar, para evaluar la utilidad percibida del sistema (resumen de la encuesta TAM), se le pidió a las personas que indicaran su nivel de acuerdo/desacuerdo con las aseveraciones presentadas en el instrumento (Tabla 3). Finalmente, se le pidió a los evaluadores entregar los comentarios positivos y negativos que estimaron conveniente sobre la herramienta evaluada. Los ítems de evaluación de la utilidad del sistema fueron los siguientes:

1. El uso de la plataforma puede mejorar el desempeño de mi labor
2. El uso de la plataforma no facilita la realización de mi labor.
3. En general considero que la plataforma puede ser útil en mi labor.

Es importante destacar que, durante todo el desarrollo de la memoria, este sistema fue evaluado periódicamente por el profesor guía, el cual ha sido miembro del comité académico de los tres programas soportados por (al menos los últimos 10 años); además, ha sido coordinador de uno de ellos (del MTI) en varias oportunidades. Por lo tanto, al momento de iniciar la evaluación con los usuarios finales, este sistema ya contaba con evaluación previa relevante.

Los sujetos participantes del proceso de evaluación fueron tres miembros de comités académicos de los programas, incluyendo los coordinadores actuales del Magíster en Ciencias, mención Computación (MCC), y del Magíster en Tecnología de la Información (MTI). Además, participaron seis estudiantes de magíster que ingresaron hace poco a sus respectivos programas (MCC y MTI), de modo que conocen el proceso y el sistema legado de postulación. A continuación se detalla la información de los usuarios que probaron la aplicación.

- ◇ 1 a 6: Estudiantes de Magíster. Rol a evaluar: Postulante.
- ◇ 7 a 9: Miembros de comité académico. Rol a evaluar: Evaluador.
- ◇ 7 y 8: Coordinadores del MCC y MTI respectivamente. Rol a evaluar: Coordinador.

## 5.2. Procedimiento de Cálculo de Puntajes

Para calcular el puntaje final de la encuesta SUS se utilizaron las siguientes ecuaciones, donde IP son los ítems positivos e IN los ítems negativos. Estas ecuaciones transforman los

resultados a una escala [1 : 100], donde si el puntaje es mayor a 68 el resultado de la evaluación es considerado como positivo, según lo que establece la escala SUS.

$$IP = (I_1 + I_3 + I_5 + I_7 + I_9) - 5$$

$$IN = 25 - (I_2 + I_4 + I_6 + I_8 + I_{10})$$

$$Puntaje = (IP + IN) \cdot 2,5$$

El puntaje final de la encuesta TAM corresponde al promedio de los ítems positivos y el reverso del ítem negativo. Un puntaje mayor a 4 es considerado positivo.

$$Puntaje = \frac{I_1 + (6 - I_2) + I_3}{3}$$

### 5.3. Procedimiento de Evaluación

El sistema se subió a un ambiente de producción, y luego se le pidió a cada participante que realice las funciones correspondientes al rol que desempeñaba. Cada participante realizó su labor, y luego relleno y entregó los resultados de las encuestas.

### 5.4. Resultados Obtenidos

En esta sección se muestran los resultados del cuestionario SUS, se aprecian los puntajes que cada usuario le asignó a cada ítem, los resultados finales y un promedio de cada uno de estos. Además, se presentan los puntajes para los sistemas de postulación y evaluación por separado. Ya que los usuarios usaron sólo uno de estos sistemas.

Tabla 2. Resumen de puntajes de la encuesta SUS para sistema de postulaciones.

Usuario/Ítem	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Resultado
U1	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
U2	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
U3	3	1	4	1	5	1	4	1	4	1	87,5
U4	4	1	5	1	5	2	4	1	5	1	92,5
U5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
U6	4	1	5	1	4	1	4	1	4	1	90
Promedio	4,3	1	4,8	1	4,8	1,2	4,5	1	4,7	1	95

A partir de la Tabla 2 podemos ver que el mejor puntaje es 100, el menor puntaje es 87.5 y el puntaje promedio es 95, por lo que la usabilidad general del sistema implementado es buena.

Ahora, si miramos con mayor detalle, los ítems 2, 4, 8 y 10 (se muestran en verde en la última fila de la Tabla 2) cuentan con el puntaje máximo, lo que nos indica que el sistema no es

innecesariamente complejo, los usuarios no requieren asistencia de un técnico para usar el sistema, el sistema es agradable de usar y no se requiere aprender muchas cosas antes de lograr avanzar en el uso del software.

Por otro lado los ítems 1 y 7 (en rojo en la Tabla 2) son los más bajos: el ítem 1 no es una preocupación mayor ya que el sistema no está pensado para que un postulante lo use seguido, pero el ítem 7 nos indica que no toda la gente aprenderá a usar el sistema rápidamente.

Por último, los ítems 3, 5, 6 y 9 obtuvieron buenos puntajes pero no perfectos (amarillo en la Tabla 2), por lo que de momento no son una preocupación mayor.

Tabla 3. Resumen de puntajes de la encuesta SUS para sistema de evaluación.

Usuario/Ítem	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	I10	Resultado
U7	4	1	5	1	4	1	5	1	2	1	87,5
U8	4	1	4	1	4	2	5	2	4	1	85
U9	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97,5
Promedio	4,3	1,0	4,7	1,0	4,3	1,3	4,7	1,3	3,7	1,0	90

A partir del resumen de puntajes de la encuesta SUS para el sistema de evaluación (Tabla 3) podemos ver que el menor puntaje es 85 y el puntaje promedio es 90, esto es un buen puntaje pero hay que mirar con mayor granularidad.

Los ítems 2, 4 y 10 tienen el puntaje máximo (por eso se muestran en verde en la última fila de la Tabla 3). Esto significa que el sistema no es innecesariamente complejo, no se necesita asistencia de un técnico para usar el sistema y no se necesita aprender muchas cosas antes de lograr avanzar en el uso del software.

Los ítems 3, 6, 7 y 8 (amarillo en la Tabla 3) también tuvieron un buen puntaje, lo que nos indica que el sistema es fácil de usar. Además, la plataforma no tiene inconsistencias importantes, por lo que las personas aprenderán a usar el sistema rápidamente, y el sistema es percibido como agradable de usar.

Ahora analizaremos los ítems con puntajes más bajos; particularmente, el ítem 9 (en rojo en la Tabla 3), que indica que los usuarios no se sienten seguros al usar el sistema. Por otra parte, los ítems 1 y 5 (en naranja en la Tabla 3) muestra que la plataforma tiene espacio para mejorar su usabilidad y la integración de sus funcionalidades. Sin embargo, hay que destacar que su evaluación es buena, pues en el peor de los casos el puntaje asignado fue en promedio 4,3 de 5,0.

Tabla 4. Resumen de puntajes de la encuesta TAM para sistema de postulaciones.

Usuario/Ítem	I1	I2	I3	Resultado
U1	5	1	5	5

U2	5	1	5	5
U3	5	1	5	5
U4	5	1	5	5
U5	5	1	5	5
U6	4	1	5	4,7
Promedio	4,8	1	5	4,9

A partir del resumen de puntajes de la encuesta TAM para el sistema de postulaciones (Tabla 4), podemos ver que se obtuvo un puntaje alto (4,7 de 5,0). Por lo tanto, podemos inferir que la utilidad percibida del sistema es muy buena, y que los aspectos de mejora se relacionan más con la usabilidad que con la utilidad del mismo.

Tabla 5. Resumen de puntajes de la encuesta TAM para sistema de evaluaciones.

Usuario/Ítem	I1	I2	I3	Resultado
U7	4	2	5	4,3
U8	4	1	5	4,7
U9	5	1	5	5
Promedio	4,3	1,3	5	4,7

Por último, a partir del resumen de puntajes de la encuesta TAM para el sistema de evaluaciones (Tabla 5), podemos ver que se obtuvo un buen puntaje. El puntaje más bajo fue el punto 1, donde se obtuvo un 4,3 de 5 (mostrado en rojo en la tabla 5). Esto indica que los usuarios perciben al sistema como una herramienta útil para apoyar su labor, pero también ven oportunidades de mejora en ese aspecto. En los comentarios entregados por ellos, se indican cuáles son esas oportunidades de mejora (ninguna de ellas es mandatoria), y se plantea su abordaje como parte del trabajo a futuro de esta memoria.

## 6. Conclusiones y Trabajo a Futuro

Este trabajo de memoria se enmarcó en el contexto de la evaluación de postulaciones de candidatos a ingresar a los programas de postgrado, que imparte la Escuela de Postgrado a través del DCC. Este proceso de evaluación, hasta antes de este trabajo, se realizaba de forma manual a través del intercambio de correos electrónicos entre los funcionarios de docencia y los miembros de los comités académicos de los programas soportados.

El objetivo general de esta memoria fue desarrollar dos sistemas Web; uno que permitiera las postulaciones de estudiantes a los programas de postgrado, y el otro que automatizara el flujo de trabajo asociado al procesamiento de las postulaciones. Para alcanzar ese objetivo general, se definieron tres objetivos específicos:

1. Reemplazar el actual proceso de web scraping sobre las páginas web de UCampus, por una página web propia de postulaciones a los programas de postgrado. Esta página debía ser ad hoc a cada programa.
2. Generalizar el workflow de evaluación de postulaciones soportado por la plataforma legada, para permitir el procesamiento de postulaciones de cada uno de los programas del DCC.
3. Reimplementar el sistema legado para dar cumplimiento a los requisitos de gobernabilidad de sistemas definidos por el Área de Desarrollo de Software (ADS) del DCC.

La solución desarrollada para lograr dichos objetivos fue una aplicación web que consta de dos componentes: el portal de postulación y el portal de evaluaciones. El portal de postulación es la interfaz en la que postulan los candidatos a programas de postgrado del DCC, cumpliendo el objetivo de llenar la base de datos con información de confianza. Por su parte, el portal de evaluaciones es el servicio que utilizan los miembros de los comités académicos de los programas de postgrado del DCC para revisar, evaluar y decidir la resolución de las postulaciones.

La solución fue evaluada por los actuales coordinadores de los programas de magíster el DCC, y por un miembro de uno de los comité académicos del MTI. Además, la aplicación de postulaciones fue evaluada por estudiantes de postgrado que conocen el proceso de postulación actual. Como resultado de la evaluación se comprobó que el software obtenido es útil, fácil de usar, y permite realizar las tareas asignadas a cada rol, por lo tanto, es posible ponerlo ya en marcha blanca. Así lo han manifestado también los coordinadores de los programas que participaron del proceso de evaluación del sistema.

Como parte del trabajo a futuro se consideran los siguientes aspectos de mejora:

- ◇ Implementar un sistema de notificaciones a los miembros de los comités académicos para recordarles evaluar postulaciones pendientes.
- ◇ Especializar las vistas implementadas, en caso de que los programas de postgrado dejen de tener los mismos requisitos y formularios de evaluación.
- ◇ Mejorar la comunicación con los postulantes a través de la plataforma, en caso de que a sus postulaciones les falte información o documentos.
- ◇ Transferir una postulación de un programa a otro programa (de momento, a esto lo puede realizar a un usuario administrador, haciendo uso del servicio Django Admin).
- ◇ Generar notificaciones automáticas a los miembros del comité, para que sepan que hay nuevas postulaciones que procesar por parte de ellos.
- ◇ Extender los formularios de evaluación y resolución de postulaciones, para indicar si un estudiante necesita o no ser entrevistado, y además indicar el resultado de la entrevista.

La realización de este trabajo deja varias lecciones aprendidas. Primero, un gran acierto de este trabajo fue comenzar a desarrollar desde cero utilizando una herramienta conocida, pues aún así, hubo algunos problemas que abordar. Además, esto facilitó la continuidad y mantención del proyecto. Segundo, fue importante dedicarle bastante tiempo, e iteraciones de mejora, al frontend de la aplicación, en especial, al portal de postulación. Según los comentarios recibidos en el proceso de evaluación, esto hizo al proceso de postulación más fluido, amigable, confiable e intuitivo, en especial porque esta parte no es de uso interno. El diseño y evaluación periódica de las interfaces también se consideró útil en el portal de evaluaciones, ya que un frontend intuitivo disminuye la curva de aprendizaje de la herramienta y permite un mayor autonomía del usuario.

# Bibliografía

- [1] UCampus. [UCampus](#). Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [2] Nicolás Salas. 2021. [Sistema de Evaluación de Postulaciones al Magíster en Tecnologías de la Información](#). Memoria de Ingeniería Civil en Computación. DCC, FCFM, Universidad de Chile.
- [3] The [C4 model](#) for visualising software architecture. Última visita: 9 de Noviembre, 2023.
- [4] Software Freedom Conservancy. [Selenium WebDriver](#). Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [5] The PostgreSQL Global Development Group. [PostgreSQL](#). Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [6] Políticas de seguridad de UCampus. Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [7] [FastAPI](#). Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [8] Meta Platforms, Inc. [React](#). Última visita: 10 de Noviembre, 2023.
- [9] [Django](#). Última visita: 16 de Noviembre de 2023.
- [10] Brooke, J., “SUS - A quick and dirty usability scale” Usability Eval. Ind. 189. , 1995.
- [11] Davis, F., Bagozzi, R., y Warshaw, P., “User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Models,” Management Science, vol. 35, no. 8, pp. 985–989, 1989.
- [12] Formulario de [Postulación a Magíster en Ciencias, Mención Computación](#) en Ucampus. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [13] Formulario de [Postulación a Magíster en Tecnologías de la Información](#) en Ucampus. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [14] Formulario de [Postulación a Doctorado en Computación](#) en Ucampus. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [15] Programa de [Magíster en Ciencias, Mención Computación](#) en sitio web oficial del DCC. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [16] Programa de [Magíster en Tecnologías de la Información](#) en sitio web oficial del DCC. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [17] Programa de [Doctorado en Computación](#) en sitio web oficial del DCC. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.

- [18] Portal de Servicios del DCC. Última visita: 10 de Noviembre de 2023.
- [19] Antunes, P., Pino, J.A., Nkhoma, M., Thuan, N.: “The composite approach as a hybrid approach to business process modeling: proposition and empirical evaluation”. Business Process Management Journal, vol. 29, no. 6, pp. 1633-1654, 2023.

# Anexo A: Requisitos de Gobernabilidad de Sistemas Definidos por el Área de Desarrollo del DCC

[https://github.com/DCC-FCFM-UCHILE/dev.dcc.uchile.cl/blob/main/REQUISITOS\\_GOBERNABILIDAD.md](https://github.com/DCC-FCFM-UCHILE/dev.dcc.uchile.cl/blob/main/REQUISITOS_GOBERNABILIDAD.md)

Ver.	Autor	Descripción	Fecha
1.0	sochoa@dcc.uchile.cl	versión inicial	Marzo 2022
1.1	jarriagada@dcc.uchile.cl	reestructuración, revisión y actualización	Marzo 2023

## A.1. Contenidos

Para asegurar en gran medida la gobernabilidad de las aplicaciones y la integración entre ellas, cada sistema que se ponga en producción en el DCC debe incluir (al menos) lo siguiente:

- ◇ **Descripción del proceso que apoya:** incluye objetivo, actores, macro-tareas, workflow y dolores del proceso y sus posibles causas. El proceso debe describirse usando la nomenclatura BPMN.
- ◇ **Objetivo y alcance del sistema:** debe especificarse utilizando un tablero de alcance de productos.
- ◇ **Arquitectura del ecosistema:** el diagrama del ecosistema debe indicar la relación entre sistema descrito y otros con los que interactúa. La especificación de la arquitectura debe hacerse utilizando modelos de contexto de C4.
- ◇ **Arquitectura del software:** esta arquitectura debe especificarse usando contenedores y componentes de C4.
- ◇ **Modelo de datos:** el modelo de datos debe contar con todos los elementos mandatorios de uno. Debe estar basado en tablas donde se especifique las relaciones y cardinalidad entre ellas, así como también señalar su llave principal y foráneas (si es que las hay).
- ◇ **API para acceder a servicios o datos que ofrece el sistema:** debe implementarse una API a través de la cual otros sistemas puedan acceder a sus servicios o datos. Esta debe estar apropiadamente documentada en Swagger.
- ◇ **Autenticación de Usuarios:** debe utilizar los servicios que provee el DCC. Se debe implementar un esquema propio de roles y permisos.
- ◇ **Código fuente debe estar apropiadamente versionado:** debe utilizarse una herramienta de control de versiones (Git).

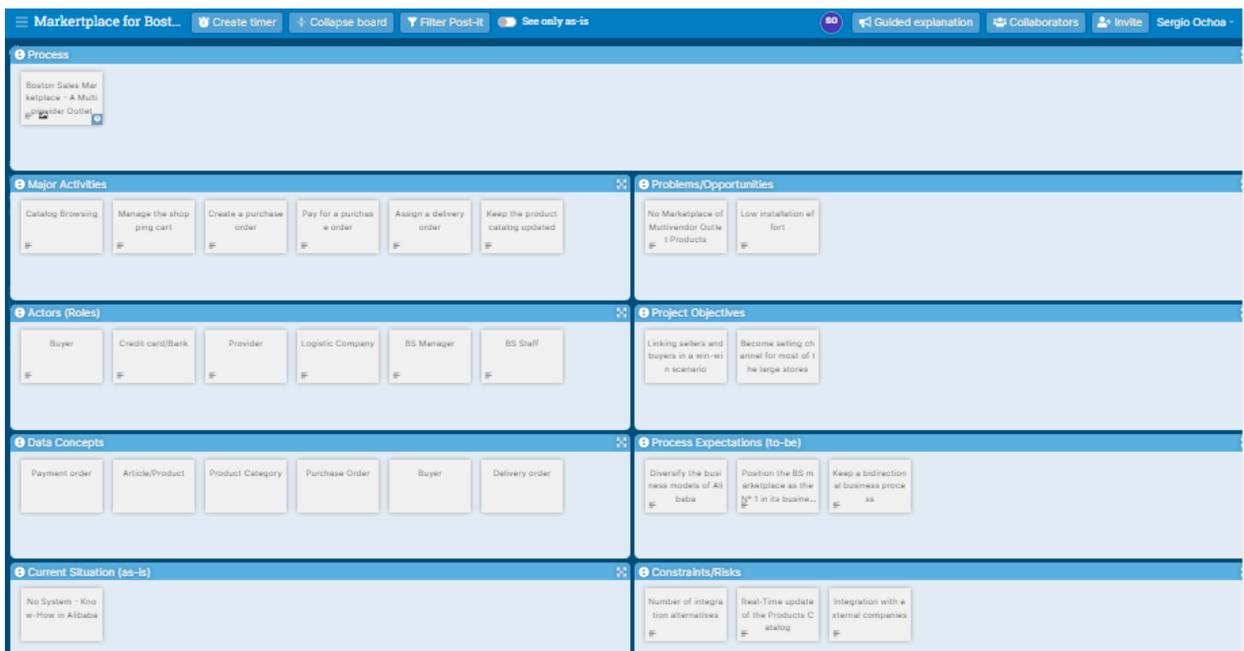
- ◇ **Stack tecnológico utilizado:** incluir tecnologías y sus versiones mínimas requeridas para su funcionamiento.
- ◇ **Indicaciones para el deployment:** las indicaciones deben contener los pasos y requerimientos necesarios para que un tercero pueda levantar un ambiente de desarrollo y/o poner en producción al software.

## A.2. Detalle de los Requisitos de Gobernabilidad e Integración

A continuación se detallan los principales requisitos con los que debe cumplir cualquier sistema implantado en el DCC, con el objetivo de cumplir con un nivel mínimo de gobernabilidad.

### A.2.1. Descripción del proceso que apoya

Esto incluye el objetivo del proceso abordado, sus actores, las macro-tareas, el workflow del mismo, los dolores actuales del proceso (problemas a resolver u oportunidades a aprovechar) y sus eventuales causas. El proceso debe describirse usando la nomenclatura BPMN, si es éste es estructurado. Además, la descripción general del proceso debe especificarse a través de un tablero digital del tipo: “exploración del problema y contexto”, como el que se muestra a continuación.

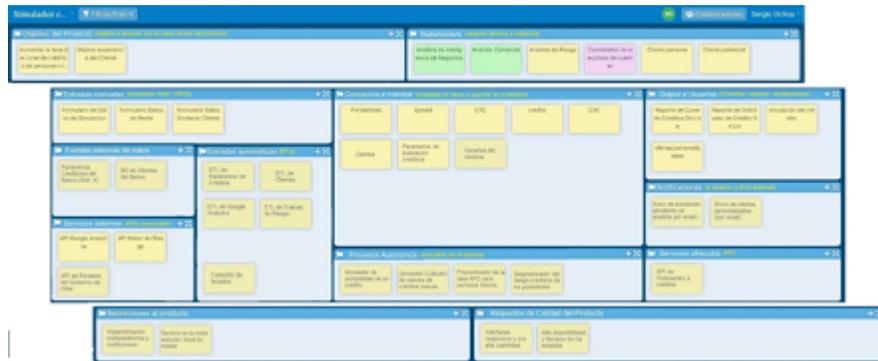


Tablero Digital - Exploración del Problema y Contexto

Estos canvases pueden ser creados y manipulados utilizando la herramienta web Tablero Digital, disponible en: <https://tablero-digital.dcc.uchile.cl/home>

## A.2.2. Objetivo y alcance del sistema

Esto debe especificarse utilizando un tablero digital de alcance de productos (tablero de scoping), como el que se muestra a continuación.



Tablero Digital - Scoping

Puedes utilizar la herramienta web Tablero Digital, o utilizar las plantillas PDF para Tableros de Scoping de Sistemas de Información, o Tableros de Scoping de Sistemas de Procesamiento Masivo de Datos.

## A.2.3. Arquitectura del ecosistema

Se debe indicar la relación entre el sistema descrito, y otros sistemas (incluyendo bases de datos, colas de mensajería, etc.) con los que éste interactúa. La especificación de la arquitectura del ecosistema debe hacerse utilizando modelos de contexto en C4model.

Esta especificación ayuda a entender la integración e interacción entre los distintos sistemas del DCC.

## A.2.4. Arquitectura del software

Esta arquitectura debe estar especificada utilizando modelos de Contenedores y Componentes de C4model.

## A.2.5. Modelo de datos

En casi todos los casos, el modelo de datos de los sistemas es relacional, por lo tanto, se espera que el modelo cuente con los elementos típicos y mandatorios de este tipo de especificación; es decir, un modelo basado en tablas, con relaciones y cardinalidades entre ellas. Además, para cada tabla debe indicarse la clave primaria, las claves foráneas (si las hay) y los atributos de dicha entidad de datos.

En algunos casos, por ejemplo cuando existe un ORM que funciona como una capa de abstracción con la base de datos, el modelo de datos puede ser reemplazado por un modelo de Clases que muestre las clases principales del sistema y su relación con las clases propias del framework/librerías utilizado.

### A.3. API para acceder a servicios o datos que ofrece el sistema

Si los datos del sistema son la fuente de verdad en algún ámbito específico de negocio, entonces éste debe implementar una API a través de la cual otros sistemas puedan acceder a sus datos o servicios. Dicha API debe estar documentada en Swagger o similar.

#### A.3.1. Autenticación de Usuarios

Debe utilizar los servicios que provee el DCC. Se debe implementar un esquema propio de roles y permisos.

#### A.3.2. Código fuente debe estar apropiadamente versionado

Debe utilizarse una herramienta de control de versiones (Git); todo el código y documentación de los sistemas del DCC debe quedar almacenado en el GitHub oficial definido por el Área de Desarrollo de Software.

#### A.3.3. Stack tecnológico utilizado

Incluir tecnologías y sus versiones mínimas requeridas para su funcionamiento.

#### A.3.4. Indicaciones para el deployment

Las indicaciones deben contener los pasos y requerimientos necesarios para que un tercero pueda levantar un ambiente de desarrollo y/o poner en producción al software.