

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
VALPARAÍSO - CHILE



“DESARROLLO DE UNA NUEVA VERSIÓN E INTEGRACIÓN
DE MECANISMOS DE INTELIGENCIA AL ACTUAL SISTEMA
DE GESTIÓN DE PRÁCTICAS LABORALES DEL
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DE LA UTFSM.”

MARCO VICENTE ESPINOZA COROS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA

Profesor Guía: Luis Hevia Rodríguez
Profesor Correferente: Pedro Godoy Barrera

Agosto - 2024

DEDICATORIA

Este trabajo de memoria está dedicado a mi familia, amigos, profesores y todas las personas que en algún momento me acompañaron, apoyaron y formaron parte de este largo proceso llamado universidad c:

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, quisiera agradecerles a mi papá y mamá por el constante apoyo y cariño en cada decisión que he tomado, acompañándome, preocupándose y aconsejándome en los momentos más difíciles desde literalmente siempre, sin ustedes en una etapa tan compleja como es la universidad habría sido muchísimo más difícil. En especial le quiero agradecer a mi papá por darme la oportunidad de estudiar, permitiéndome hacerlo de manera cómoda y tranquila. Y a mi mamá por escuchar y aconsejarme hasta en las más pequeñas y tontas decisiones. De verdad muchas gracias, sin ustedes no sería quien soy ahora. Los quiero y amo mucho <3

A mi familia, por estar siempre presentes, mi Abu con su cariño y amor diarios, a mis hermanas Katy y Pochi (y sus familias) por el apoyo constante. A mis tíos y tías: Chuma, Vicho, Ninin, Carmen, Tita y Marión que siempre se preocuparon y apoyaron de distintas maneras. Y a mis perritos presentes y en el cielo: Mol, Uma, Jodie, Claire, Chip, Novita, Murdi, Luna y Negro.

También quiero agradecer a mi polola por siempre estar a mi lado, apoyarme en absolutamente todo y celebrando cada cosa con su alegría y forma de ser que me hace feliz siempre <3

A mis amigos: Javi G. mi mejor amigo desde sexto básico que siempre está apoyando y dando su cariño. A mis panas Javi Ureiva y Juan, que siempre andabamos pegados los tres en la universidad haciendo todos los trabajos juntos (hasta las prácticas) y pasando horas y horas en discord hablando cualquier cosa. Y por ultimo los infaltables Felipe con su humor y forma de ver las cosas, y Rafa con sus impresionantes conocimientos y pasión por la programación. Que además, fuimos ganadores de la Feria de Software 2023 con CuisineAR :D

Y por último agradecerles también a profesores que me marcaron en la universidad: el profesor Luis Hevia, por confiar en mí y darme la oportunidad de ser ayudante de prácticas, puesto en que aprendí mucho, desde programación con esta memoria hasta del funcionamiento de la misma universidad con a esas conversaciones espontáneas en los pasillos del DI. También a la profesora Cecilia Reyes, una de las profesoras más cariñosas y preocupadas por sus estudiantes, teniendo la oportunidad de ser su ayudante de Bases de datos. Y a la profesora Andrea Vásquez que fue quien me enseñó a programar, con su cariño y ganas de enseñar.

RESUMEN

Resumen— El departamento de informática de la UTFSM cuenta con un sistema de gestión el cual no ha recibido mayores cambios desde que se lanzó, producto de su prolongado uso se sabe que actualmente existen mejoras que hacerle producto de errores o ausencia de características que derivan en una falta de herramientas que permitan una mejor toma de decisiones en torno a las prácticas. En esta memoria se desarrolla un proyecto que busca crear una nueva versión del sistema de prácticas actual que solucione los problemas existentes y agregue nuevas funcionalidades que apoyen el proceso de las prácticas para los estudiantes, supervisores y administradores.

Palabras Clave— Nueva versión, Actualización, Sistema de gestión, Inteligencia, Prácticas laborales.

ABSTRACT

Abstract— The Computer Science Department at UTFSM has a management system that hasn't received significant changes since its launch. Due to its prolonged use, it is known that there are currently improvements to be made as a result of errors or missing features, which result in a lack of tools for better decision-making regarding internships. This document develops a project aimed at creating a new version of the current internship system to fix the existing issues and add new functionalities that support the internship process for students, supervisors, and administrators.

Keywords— New Version, Update, Management System, Intelligence, Internship.

GLOSARIO

API: *Application programming interface* (Interfaz de programación de aplicaciones).

DI: Departamento de Informática.

ORM: *Object Relational Mapping* (Mapeo relacional de objetos).

PDF: *Portable Document Format* (Formato de documentos portátiles).

PI: Práctica Industrial.

PP: Práctica Profesional.

RUT: Rol Único Tributario.

SdG: Sistema de gestión.

SIGA: Sistema de Información de Gestión Académica.

SQL: *Structured Query Language* (Lenguaje de Consulta Estructurada).

USM/UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	IV
ABSTRACT	IV
GLOSARIO	V
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1 Contexto	2
1.1.1 Prácticas en el DI	2
1.1.2 Proceso de una práctica en la actualidad	4
1.2 Sistema actual	5
1.2.1 Proceso de prácticas hasta el año 2009	6
1.2.2 Primer Sistema de Gestión en el DI	6
1.2.3 Actual Sistema de gestión de prácticas	8
1.3 Problemas encontrados	9
1.4 Objetivos	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos específicos	13
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	14
2.1 La importancia de un sistema de gestión de calidad	14
2.2 Comparativa con sistemas similares en la Universidad	15
2.3 Mantención del software	17
2.4 Deuda Técnica	17
2.5 La importancia de mantener un software actualizado	18
2.6 Inteligencia	18
2.7 Entrega Continua	19
2.8 <i>Frontend</i>	20

2.8.1	Vue.js	20
2.8.2	Programación basada en componentes.	20
2.9	<i>Backend</i>	21
2.9.1	API	21
2.9.2	Django	21
2.9.3	ORM	21
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCIÓN		23
3.1	Plan de acción	23
3.2	"Arreglar lo actual"	23
3.2.1	Para el Estudiante	24
3.2.2	Para el Supervisor	30
3.2.3	Para el Administrador	31
3.3	"Implementar cosas nuevas"	36
3.3.1	Para el Estudiante	37
3.3.2	Para el Supervisor	43
3.3.3	Para el Administrador	46
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN		56
4.1	Validación de los arreglos hechos	56
4.2	Validación de características nuevas	57
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES		59
5.1	Conclusiones Generales	59
5.2	Cumplimiento de los objetivos	60
5.3	Trabajo Futuro	61
5.4	Palabras finales del autor	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		64

ÍNDICE DE FIGURAS

1	Tipos de prácticas que se aceptan en el DI.	3
2	Distribución de los tipos de prácticas durante proceso 2023 de un total de 362.	4
3	Página principal Sistema de Gestión de Prácticas, Año 2016.	7
4	Página principal Sistema de Gestión de Prácticas actual.	8
5	Gráfico circular de importancia de las prácticas con Vinculación con el Medio	15
6	Grafico con respuestas de Jefes de carrera y encargados de prácticas en relación a información disponible de prácticas	16
7	Advertencia de falta de horas en práctica de 2 meses	24
8	Tabla SQL de modalidades de prácticas.	25
9	Información de convalidación mejorada	26
10	Tabla SQL abreviada de prácticas	26
11	Campo de subir carta en convalidación y descargar su archivo	27
12	Botón de eliminar una práctica convalidada en estado de revisión	30
13	Comparación de la UI de evaluación de notas antes y ahora	31
14	Evaluación sin finalizar no permite continuar.	32
15	Diagrama de funcionamiento de los archivos en el servidor del DI	34
16	Comparación de la web admin de la API con estilos.	35
17	Funciones activadas de la web admin de la API.	36
18	Comparación de las solicitudes en las que se agrega el usuario, fecha y hora	37
19	Modelo E/R de tablas de SeccionPregunta, Pregunta e InfoProcesos	38
20	Editor HTML en la vista admin de la API	39
21	Vista de información del proceso de Prácticas	39
22	Vista de preguntas frecuentes	40
23	Nueva tabla de categoría y relación con una práctica	40
24	Categorías de convalidación de práctica	41
25	Nuevo campo de organigrama en la tabla de prácticas	41
26	Botón de subida y descarga de organigrama	42
27	Nueva tabla de almacenamiento del historial para servicio periódico	42
28	Botón y confirmación para activar una reevaluación	44
29	Modal de advertencia de reevaluación del supervisor	45
30	Nuevo campo de reparos en tabla de evaluación	45

31	Vista del supervisor para marcar reparos y vista cuando se piden reparos en la revisión de una práctica para el admin	46
32	Estadística de pago promedio con opciones de filtro.	47
33	Se agrega nueva columna de sexo en el modelo del usuario	47
34	Dropdown con opciones de sexo en el perfil.	48
35	Nuevo campo de consideración en la tabla de práctica	49
36	Campo de texto nuevo de consideración para la vista del alumno.	50
37	Texto de consideración ingresada por estudiante en vista del admin.	50
38	Sección de exportadores para admin	51
39	Nuevos campos para marcar estudiantes	52
40	Vista para agregar una marca.	52
41	Nueva tabla de jefe de recursos humanos y relación con prácticas	53
42	Campos de texto para pedir la información del Jefe de RRHH al finalizar práctica.	54
43	Nueva sección para mostrar los comentarios hechos al DI y al SdG	55
44	Análisis propio de ChatGPT con información de las prácticas aprobadas y los alumnos en riesgo.	62

ÍNDICE DE TABLAS

1	Prácticas en algunos departamentos de la UTFSM.	16
---	---	----

INTRODUCCIÓN

Las prácticas laborales son algunos de los hitos más importantes durante la carrera de un estudiante, es la ocasión en la cual los y las estudiantes se desempeñan por primera vez dentro del mundo laboral en torno a la carrera que están estudiando y se ponen a prueba todos los conocimientos obtenidos en esos años de aprendizaje, junto a la oportunidad de aprender y crecer profesionalmente en su área de interés.

Actualmente, el Departamento de Informática de la UTFSM cuenta con un sistema de gestión de prácticas laborales implementado el año 2021 por el ex-alumno Bastián Quezada, el cual a partir del momento en que fue puesto en marcha ha facilitado y simplificado el proceso de realización de prácticas laborales tanto para los estudiantes como para los encargados de prácticas del Departamento de Informática.

Este sistema, desde que fue lanzado no ha recibido cambios significativos en su funcionamiento y durante el tiempo en que se ha estado utilizando ha mostrado distintos fallos y características que pueden ser mejoradas o agregadas para potenciar tanto la experiencia de los usuarios como el funcionamiento del proceso de prácticas mismo.

En esta memoria se presenta la historia y el estado actual del sistema de prácticas, mencionando todos los problemas existentes que pueden estar causando inconvenientes en el uso y experiencia de los distintos tipos de usuarios. Finalmente se desarrolla una actualización sobre el sistema en funcionamiento corrigiendo los problemas mencionados por medio de arreglos e implementación de nuevas características inteligentes.

CAPÍTULO 1

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Contexto

Las prácticas laborales son una parte muy importante en el proceso de aprendizaje e introducción a la vida profesional de un estudiante, debido a que es uno de los primeros contactos con el mundo laboral en torno a la carrera que el o la estudiante esté cursando, siendo además la instancia más adecuada para aprender nuevos conocimientos y ejercer los ya aprendidos. Esto significa una oportunidad para la universidad de estrechar relaciones con las empresas y recibir una retroalimentación evaluando el desempeño sus estudiantes en el mundo laboral, ver que se está haciendo bien o mal y realizar los ajustes necesarios.[Peña y Vargas, 2020].

1.1.1. Prácticas en el DI

El Departamento de Informática tiene un documento con información del proceso que detalla como es su funcionamiento, el cual se encuentra disponible en la página de prácticas oficial [Departamento de Informática UTFSM, 2023] .

En el caso de la carrera de Ingeniería Civil Informática, se requiere de la realización de 2 prácticas:

- **Práctica Industrial (PI):** "Esta tiene como objetivo introducir al estudiante en el ambiente laboral de una organización (empresa o institución) y se puede realizar tras haber aprobado asignaturas tales como Bases de datos y Lenguajes de programación." [Departamento de Informática UTFSM, 2023]
- **Práctica Profesional (PP):** "La PP tiene como objetivo participar en un proyecto o trabajo pre-profesional de la especialidad en una Organización y se debe realizar tras hecha ya la PI. Se recomienda hacerla post Feria de Software." [Departamento de Informática UTFSM, 2023]

Ambas prácticas deben de sumar un total de 16 semanas/4 meses de trabajo, que al traducir a formato de *horas* y/o *meses*, se obtienen distintas opciones de realización de práctica:

- 1 mes/160 hrs PI + 3 meses/480 hrs PP
- 2 meses/320 hrs PI + 2 meses/320 hrs PP

Además existen distintos tipos de prácticas, de las cuales el Departamento de Informática acepta las siguientes opciones:



Figura 1: Tipos de prácticas que se aceptan en el DI.

Fuente: Elaboración propia. Inspirado en Figura 1 de [Peña y Vargas, 2020]

De estas durante el proceso de prácticas 2023 que abarca desde el 1 de octubre del 2022 hasta el 30 de septiembre del 2023, se ingresaron 362 prácticas que se distribuyen de la manera que se muestra en la figura 2:

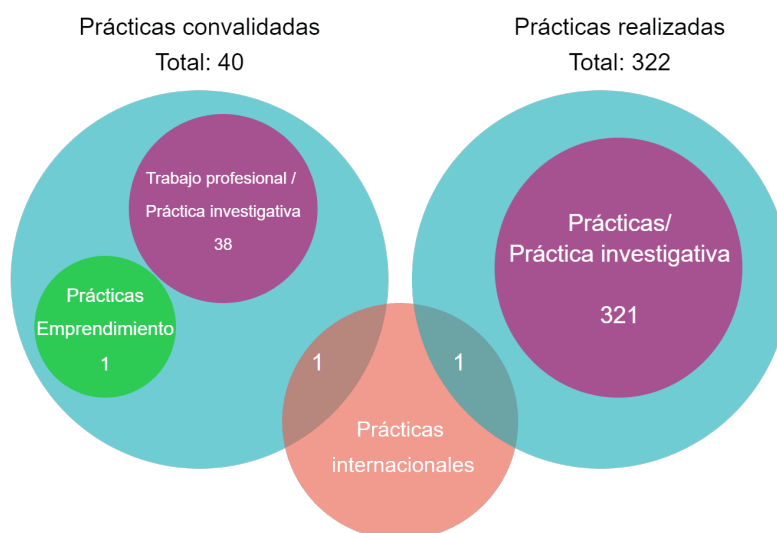


Figura 2: Distribución de los tipos de prácticas durante proceso 2023 de un total de 362.

Fuente: Elaboración propia.

De la Figura 2 se puede notar que faltan las prácticas de trabajo social, el motivo de esto se verá más adelante en los problemas encontrados.

1.1.2. Proceso de una práctica en la actualidad

El proceso actual de una práctica se puede dividir en dos opciones, la primera sería la realización de una práctica y la segunda la convalidación de una práctica. Si bien, estos procesos pueden ser parecidos en su generalidad, existen varias diferencias intermedias:

- **Realización de una práctica:** Esta es la forma más común de realización de prácticas, siendo incluso la que es mostrada y explicada en [Departamento de Informática UTFSM, 2023]. Esta consiste de 4 partes principales:
 - **Búsqueda de práctica:** Es cuando el estudiante busca ofertas de práctica y postula con el fin de quedar en alguna. Esta puede ser alguna de las ofrecidas por la universidad o puede ser por contacto directo del estudiante con alguna empresa o institución.

- **Desarrollo de la práctica:** El estudiante debe registrar su práctica en el sistema de gestión e ir completando bitácoras continuamente para lograr la cantidad de horas requeridas en el formato registrado.
 - **Finalización de la práctica:** Tras completar las horas requeridas, el estudiante da termino a la práctica en el sistema de gestión, luego el supervisor realiza una evaluación sobre la práctica realizada, y finalmente el administrador de prácticas revisa esta información para dar fin al proceso.
 - **Post Finalización de práctica:** Tras ser aprobada una práctica en el sistema de gestión, se envía un documento al profesor encargado de prácticas para firmar y enviar a dirección de estudios para que sea finalmente procesada e ingresada a SIGA.
- **Convalidación de una práctica:** El proceso formal de la convalidación de prácticas es el siguiente :
- **Inscripción de la práctica:** El estudiante debe registrar su práctica en el sistema de gestión, adjuntando los documentos requeridos para validar el trabajo realizado.
 - **Revisión de la práctica:** El administrador de prácticas revisa los documentos ingresados por el estudiante para validarlos y dar la práctica por aprobada si todo se encuentra en orden.
 - **Post revisión de la práctica:** De igual manera que en la realización, tras ser aprobada en el sistema de gestión, se entrega el documento al profesor encargado de prácticas para firmar y enviar a dirección de estudios para que sea finalmente procesada e ingresada a SIGA.

1.2. Sistema actual

El sistema de gestión de prácticas dentro del Departamento de Informática a sufrido varios cambios conforme el tiempo, existiendo distintas etapas en como se realizada el proceso:

1.2.1. Proceso de prácticas hasta el año 2009

Hasta el año **2009** el proceso de prácticas era realizado de forma física, en el cual las distintas fases tales como inscripción, documentación de bitácoras y finalización de práctica eran entregadas y revisadas por medio de informes impresos. Este proceso, si bien fue el realizado durante muchos años en el Departamento de Informática hasta que se cambió por un sistema de gestión, sigue siendo la forma en que algunos departamento de la UTFSM hacen su proceso de prácticas, una poco confiable e ineficiente, ya que no solo se requiere tener los documentos impresos y rellenarlos en papel, sino que existe el riesgo de que estos se pierdan o dañen previo a que las prácticas sean ingresadas en el sistema final que es SIGA.

1.2.2. Primer Sistema de Gestión en el DI

En el año 2009, el ex-alumno Paulo Reyes fue contratado por el Departamento de Informática¹ para desarrollar una solución al proceso que se realizaba hasta ese entonces, desarrollando un sistema web en PHP, el cual, como indica su manual de uso², se encargaba de 3 tareas básicas :

1. Ayudar en la búsqueda de prácticas con una lista de ofertas actualizada.
2. Llevar a cabo el registro de la práctica, desde el ingreso de esta hasta la finalización, incluyendo evaluación del supervisor y encargado de prácticas, evitando así el uso de impresiones.
3. Informar el estado actual de la práctica a los alumnos en cualquier momento de esta.

Este nuevo sistema implementado (Figura 3), fue el inicio de la digitalización de gran parte del proceso de las prácticas en el Departamento de Informática, el cual estuvo activo durante 12 años, recibiendo algunos parches de por medio.

- En el año 2013, el ex-alumno y memorista Pablo Torres realizó su memoria en la cual diseñaba y proponía un modelo de Sistema de gestión de prácticas para la Universi-

¹Información gentileza del profesor guía Luis Hevia.

²Manual de uso del Sistema de Gestión de Prácticas, Año 2009, Documento Facilitado por profesor guía Luis Hevia

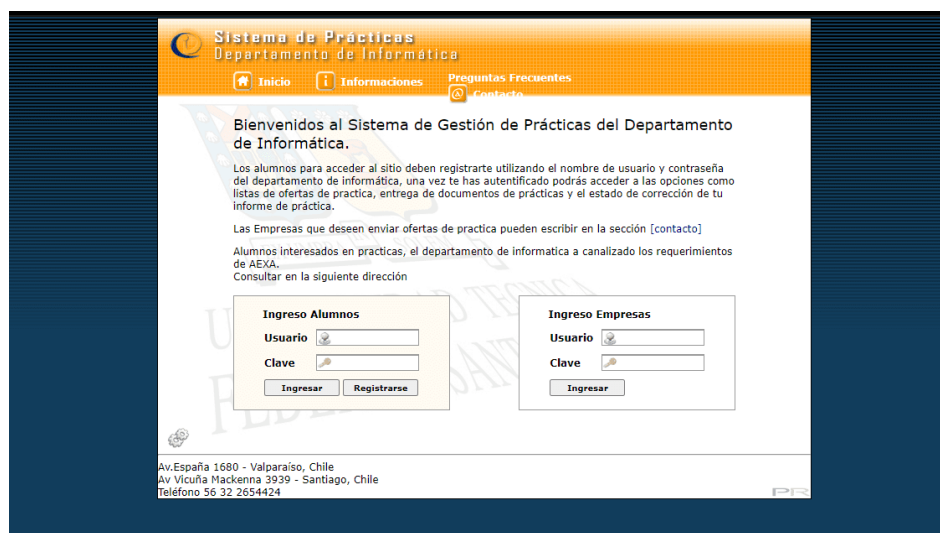


Figura 3: Página principal Sistema de Gestión de Prácticas, Año 2016.

Fuente: Imagen extraída desde web.archive.org

dad, con el fin mejorar los procesos no solo en el DI sino también en la universidad, encontrando mayores falencias al inicio y final del proceso [Torres, 2013]. Además Pablo Torres a partir de su memoria realizó algunos parches al sistema, sin embargo, no se tiene documentación respecto a que características en específico fueron implementadas en aquel momento. ³

- Durante los años 2016-2017 se realizaron más parches, los cuales incluían mejoras de seguridad para *SQL Injection*, mejoras de visualización en el orden de la información, ajustes al uso de bitácoras y el desarrolló un servicio por separado acompañando al sistema principal, que servía para generar gráficos con la información de los alumnos y prácticas. ⁴

Sin embargo, pese los parches realizados y a la larga duración que estuvo implementado el sistema, este tenía graves problemas de usabilidad y seguridad, algunas de estas son: [Quezada, 2021]

- Falta de herramientas específicas para revisión de prácticas
- Falta de responsividad.

³Información gentileza del profesor guía Luis Hevia.

⁴Información extraída de un documento no formal facilitado por el profesor guía Luis Hevia.

- Alta falla de seguridad en los datos de evaluadores, como ausencia de encriptación.
- Entre otras muchas...

1.2.3. Actual Sistema de gestión de prácticas

Debido a la antigüedad y gran cantidad de problemas que tenía el sistema que estaba implementado, en el año 2021 el ex-alumno, memorista y administrador del sistema de prácticas de aquel entonces, Bastián Quezada, diseñó y desarrolló una versión completamente nueva del Sistema de Gestión de Prácticas del Departamento de Informática, solucionando los problemas que acarreaba el sistema anterior por años.



Figura 4: Página principal Sistema de Gestión de Prácticas actual.

Fuente: Elaboración propia, extraída desde `practicas.inf.utfsm.cl`

Este nuevo sistema de gestión de prácticas (Figura 4) permitió un mejor manejo de la totalidad del proceso de prácticas por medio de un portal web totalmente nuevo que incluye funcionalidades de utilidad para todos los usuarios involucrados en el proceso de desarrollo de una práctica.

Para el caso de los alumnos, el nuevo sistema les proporcionó una interfaz web mucho más intuitiva para registrar las prácticas, ingresar las bitácoras y finalizar el proceso, permitiendo realizar todo en el mismo lugar.

Para los supervisores el sistema les ofrece una forma mucho más rápida de confirmar y evaluar la práctica de un estudiante, sin la necesidad de registrarse.

Por ultimo, para los administradores de prácticas, tanto el profesor como el ayudante, se les facilitó en el mismo sistema web una vista de administrador, en la cual se pueden gestionar todas las prácticas en distintas etapas del proceso, ver datos de alumnos y empresas, cambiar el estado de las prácticas para aprobarlas desde ahí y generar automáticamente un documento el cual es utilizado posteriormente para enviar a dirección de estudios.[Quezada, 2021]

1.3. Problemas encontrados

Si bien, este nuevo sistema vino a mejorar las cosas para el proceso de prácticas, no todo es perfecto, actualmente siguen existiendo varios problemas y mejoras que se pueden arreglar e implementar respectivamente, los cuales por pequeños que fueran, algunos llegan a afectar a la experiencia de los usuarios. Los distintos problemas y características faltantes encontrados son:

1. Utilización de los estudiantes

- 1.a Se permite la finalización de prácticas que no cumplan con las horas mínimas del formato con que fue registrada.
- 1.b Actualmente el sistema indica los formatos de horas con 45 hrs. semanales, siendo que deberían ser 40 hrs producto de la ley 21561 publicada el 26 de abril del año 2023⁵.
- 1.c Al momento de convalidar una práctica, el botón existente dice "Convalidar trabajo de al menos 1 año" siendo que actualmente ese no es el requisito de convalidación.
- 1.d Los archivos que pide el sistema para convalidar una práctica no son los mismos que se piden en los requisitos de convalidación formales.
- 1.e No se ajustan automáticamente los campos de RUT tanto de empresa como de los usuarios (Ej: 12.345.678-9) ni se valida información como el Rol por medio de su dígito verificador.

⁵<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1191554>

- 1.f No se acepta como valido el RUT 00.000.000-0 el cual es usado por las prácticas de emprendimiento que aún no tienen un RUT.
- 1.g Al registrar una empresa, no se verifica que esta exista previamente, por lo que se añaden de forma doble.
- 1.h Al añadir una sucursal de una empresa, la página se recarga y hay que volver a ingresar los datos que se habían añadido.
- 1.i No se puede finalizar una práctica si el monto pagado se ingresa con un punto intermedio (Ej: 10.000 en vez de 10000).
- 1.j Luego de agregar una bitácora no se ve reflejada la nueva cantidad de horas si no se recarga la página.
- 1.k Al editar los datos del perfil de usuario, cambiar la pestaña volver y a ver el perfil, se muestra la información previa a los cambios realizados.
- 1.l No se puede borrar una práctica ingresada como convalidación.
- 1.m El campo para el nombre y dirección de una empresa es demasiado corto al momento de ingresarla, quedando empresas sin el nombre completo.
- 1.n Actualmente la información del proceso y la sección de preguntas frecuentes están adjuntas como una referencia a un PDF y no de forma integrada en el sistema mismo, lo que la hace menos visible para el acceso.
- 1.ñ Existen más formatos de convalidación aparte del trabajo remunerado, tales como trabajo social o emprendimiento que no son ofrecidos como opción dentro del sistema. (Motivo por el cual no existe información para ver categorías en la distribución de prácticas en la figura 2).
- 1.o En el antiguo proceso de prácticas y en otras carreras se requiere organigrama de la empresa, sin embargo, en informática desde que se puso en marcha este sistema se dejó de pedir, generando confusiones en algunos alumnos.
- 1.p Algunos estudiantes no ingresan bitácoras en los días efectivos de trabajo o se olvidan de ingresarlas durante la práctica atrasando el termino de práctica del estudiante.

2. Utilización de los supervisores

- 2.a Cuando un supervisor realiza la evaluación, hay situaciones en las que se envían opciones con nota 1 involuntariamente.

- 2.b Hay situaciones en las que un evaluador quiere reevaluar una práctica y el sistema no tiene implementada la posibilidad de esto.
- 2.c Falta seguimiento del *feedback* dado en la PI hacia la PP para saber si el estudiante mejoró.
- 2.d Cuando el alumno registra o finaliza una práctica, a veces el correo de confirmación o evaluación respectivo, no se envía de forma automática al supervisor, siendo necesario que el estudiante avise y el administrador lo mande de forma manual.

3. Utilización de encargados de prácticas

- 3.a La sesión de administrador se cierra tras realizar ciertas acciones como aprobar solicitudes o actualizar la página.
- 3.b Para los casos de Ing. Ejecución Informática en la parte de alumnos de la vista de administrador, el perfil no carga ya que esta carrera solo tiene la práctica profesional
- 3.c El límite de caracteres del mensaje de "Tareas realizadas" de la interfaz web y la interfaz de la API no coincide, por lo que no se permite guardar cambios desde la API si el mensaje ingresado es mayor a 500 caracteres.
- 3.d Cuando un estudiante desea convalidar su práctica y sube los archivos requeridos dentro del sistema de gestión, estos no quedan accesibles para descargar o visualizar.
- 3.e La página admin de la API no muestra los estilos web haciendo más difícil su uso.
- 3.f El buscador de usuarios no filtra correctamente los nombres y apellidos.
- 3.g Las solicitudes recibidas se muestran de más antigua a más reciente y se desconoce de que fecha son.
- 3.h Se tiene el dato del monto pagado a las prácticas pero no existe alguna estadística al respecto.
- 3.i No se puede obtener información respecto a prácticas realizadas por hombres o mujeres ya que no existe el dato.
- 3.j No existe conocimiento de si un estudiante tiene alguna consideración o situación especial.

- 3.k Al momento de revisar una práctica profesional, se desconoce si el estudiante tuvo alguna situación o evaluación riesgosa en la práctica industrial que debiera ser mejorada en la segunda práctica.
- 3.l No hay forma de extraer información sobre las prácticas desde el mismo sistema si esta es de tipo investigativa, trabajo social, hecha en el extranjero o información sobre estudiantes en situación alarmante, entre otros.
- 3.m No hay alguna forma de poner notas o marcas a los alumnos para anotar situaciones particulares ocurridas.
- 3.n No hay un dato de contacto con las empresas aparte del supervisor.
- 3.ñ No hay alguna forma automática de consultar el motivo de notas bajas en una evaluación y se debe enviar un correo manual al estudiante consultando el motivo de estas.
- 3.o No hay forma de visualizar de forma centralizada los comentarios de los alumnos al DI y Sistema de prácticas.

A partir de todos estos problemas y mejoras encontrados, se puede detectar la necesidad de una nueva versión del sistema gestión de prácticas que no solamente arregle errores y mejore funcionalidades actuales, sino que estas incluyan inteligencia con los datos existentes en el proceso de prácticas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Desarrollar una nueva versión del sistema de gestión de prácticas existente que arregle y actualice las actuales características, junto a la implementación de mecanismos de inteligencia que permitan mejorar la toma de decisiones en torno a las prácticas de los estudiantes de Ing. Civil Informática de la UTFSM.

1.4.2. Objetivos específicos

- Investigar y analizar el actual sistema de prácticas y su proceso.
- Actualizar y arreglar servicios, componentes tecnológicos y características del actual sistema de gestión de prácticas para asegurar compatibilidad con últimas versiones y nuevas funcionalidades en el sistema.
- Diseñar e implementar funcionalidades inteligentes sobre el actual sistema de gestión de prácticas.
- Verificar el adecuado uso de las características implementadas y realizar los ajustes necesarios.

CAPÍTULO 2

MARCO CONCEPTUAL

2.1. La importancia de un sistema de gestión de calidad

Según la norma Chilena ISO 9001 [NCh, 2015] la implementación de un sistema de gestión de calidad permite a una organización la mejora de su desempeño, de sus procesos y sobretodo satisfacer a sus clientes y/o usuarios. Esto también se aplica en el contexto del sistema de gestión de prácticas, en donde el objetivo principal es mejorar el proceso de prácticas para hacerlo más expedito por medio de la automatización en un sistema web.

Si observamos los pasos planteados para un sistema de calidad en [NCh, 2015] los cuales se ven bien representados de manera resumida en [Carrillo, 2008], el sistema existente ya pasó por gran parte de las etapas del diseño para un sistema de gestión de calidad cuando fue propuesto el 2021 en [Quezada, 2021], pasando por: fase preliminar, fase de planeación, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, sin embargo es importante no olvidar la última etapa mencionada como "mejora continua" en donde se debe analizar el resultado obtenido para considerar mejoras a implementar en el sistema de gestión de calidad.

Tener un sistema de gestión de prácticas de calidad para la UTFSM es algo de vital importancia, ya que la realización de prácticas es una de las principales vinculaciones con el medio que hay debido a que todos los alumnos deben pasar por al menos una práctica y más comúnmente por dos, siendo un punto fuerte de conexión y presentación con empresas e instituciones de distintos ámbitos.

En una encuesta realizada a los jefes de varias carreras y encargados de procesos de Titulación y/o Practicas de la universidad en cual respondieron 46 personas, se les preguntó si actualmente las prácticas refuerzan la vinculación con el medio de las carreras, en la cual se obtuvo el resultado de la figura 5 en donde el 80 % está de acuerdo o muy de acuerdo.

Esto muestra la importancia de no solo la práctica misma, sino también la presentación que se le da a la empresa de la carrera, siendo en el caso del DI el uso que le dan los supervisores al SdG de prácticas.

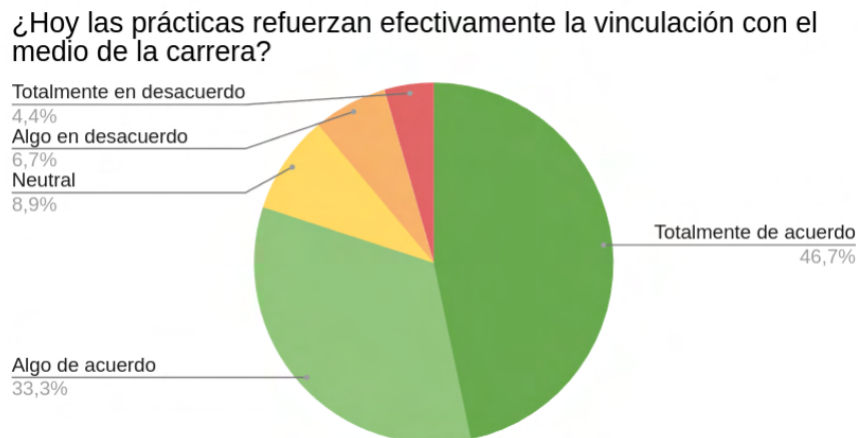


Figura 5: Gráfico circular de importancia de las prácticas con Vinculación con el Medio
Fuente: Elaboración Propia.

2.2. Comparativa con sistemas similares en la Universidad

Actualmente, en la universidad existen sistemas de gestión de prácticas implementados en otros departamentos, sin embargo estos son pocos en número y con un alcance limitado en comparación al sistema existente en el DI. Estos se centran más que nada en gestionar las prácticas ya realizadas por medio de un sistema en el cual se suben los datos de la práctica y documentos tales como certificados, informes, evaluaciones, entre otros; para centralizar los datos y procesarlas todas en el mismo lugar.

En la tabla 1 se muestran algunos departamentos y si tienen un sistema de gestión de prácticas implementado.

Una ventaja que le aporta gran valor al sistema de gestión del DI frente a los existentes en Electrónica y en Industrias, es que el nuestro procesa el 100 % del proceso, desde que el alumno se registra hasta que es evaluado por el supervisor y aprobada su práctica, gracias a esto se cuenta con una gran cantidad de datos históricos. A diferencia de los otros sistemas que si bien, ingresan datos tales como los del alumno, empresa y supervisor para gestionar las prácticas, también requieren subir o enviar documentos por correo (Ej. un pdf con la evaluación del supervisor), lo que se traduce en datos que con el tiempo quedan en el olvido.

Al ver los gráficos de la figura 6 obtenidos de la encuesta antes mencionada a jefes de carrera y supervisores de prácticas, se puede deducir que cerca de un 63 % considera contar con

Tabla 1: Prácticas en algunos departamentos de la UTFSM.

Departamento	¿Tiene SdG?	¿En que consiste?
Informática	Si	Permite realizar el proceso completo, desde ingresar la práctica hasta la evaluación del supervisor
Electrónica	Si	Permite subir documentos en PDF del proceso
Industrias	Si	Permite subir documentos en PDF del proceso
Comercial	No	Proceso manual, enviando documentos por correos
Matemática	No	Proceso manual, enviando documentos por correos
Eléctrica	No	Proceso manual, enviando documentos por correos
IDP	No	Proceso manual, enviando documentos por correos

Hoy la carrera a través de las Prácticas

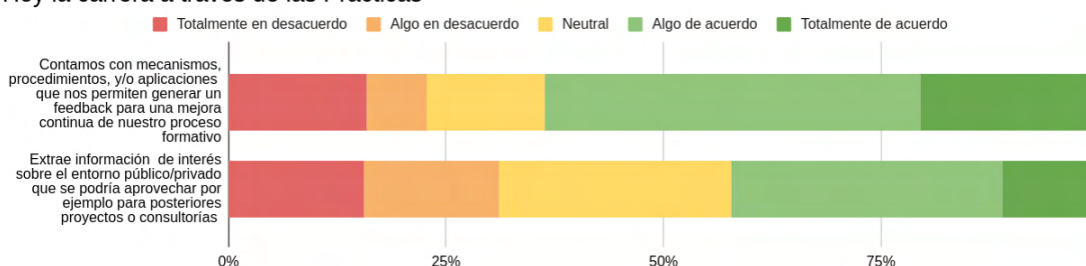


Figura 6: Grafico con respuestas de Jefes de carrera y encargados de prácticas en relación a información disponible de prácticas

Fuente: Elaboración Propia.

importantes herramientas para mejorar continuamente el proceso formativo, y cerca de un 42 % que por medio de prácticas se puede extraer información del entorno publico/privado para futuros proyectos

Por esto, la posibilidad de tener los datos del proceso completo en bruto permite al DI la facilidad para extraer información histórica de manera mucho más cómoda y precisa para hacer los estudios y análisis necesarios que permiten mejoras en el departamento. Un claro ejemplo de esto es en [Martel, 2024] en el cual con las notas de las competencias obtenidas en la evaluación de estudiantes se pudo realizar una comparativa con las calificaciones académicas e identificar que cursos son más significativos en el rendimiento profesional para buscar mejoras académicas a estos.

2.3. Mantenión del software

El proceso de la vida de un software está dividido en varias partes, desde el desarrollo como tal con la toma de requisitos, pasando por la producción, validación y entrega, hasta la mantención del software, y es este último el que es más extenso entre todas las fases de la vida de un software. Como se menciona en [Masrat *et al.*, 2021] varios estudios indican que cerca del 80 % de recursos y del proceso de vida de un software está en la parte de mantención, siendo la parte en que las grandes empresas gastan más debido al gran costo, complejidad y profesionales con experiencia que se requieren.

Además, existen distintos tipos de mantención a un software definidas por la ISO/IEC/IEEE 14764:2022, algunas de estas definiciones a aplicar en esta nueva versión del sistema de gestión de prácticas son :

- **Corrective Maintenance:** El mantenimiento correctivo es una modificación al software producto de problemas o errores encontrados después de entregado el producto.[ISO/IEC/IEEE, 2022].
- **Additive Maintenance:** El mantenimiento aditivo es una modificación al software para agregar características o funcionalidades después de entregado el producto para mejorar el uso de este.[ISO/IEC/IEEE, 2022].

2.4. Deuda Técnica

Como se menciona en [Radigan, 2024] la deuda técnica es aplazar constantemente los bugs o errores que deben corregirse en algún momento, ya que el más afectado es el usuario. Si bien no siempre la deuda técnica puede significar un bug, también puede verse en la legibilidad o escalabilidad del código, siendo un riesgo muy grande a la hora de desarrollar software. Por eso es algo que debe tratar de minimizarse con el fin de tener un código "saludable".

2.5. La importancia de mantener un software actualizado

La mantención también es una de las partes más importantes en la vida de un software que se encuentra en producción debido a que lo mantiene "vivo" durante su tiempo de vida útil, esta puede incluir:

- **Mejoras de seguridad**, las que no solo corrigen vulnerabilidades, si no que permiten aprovechar las últimas medidas de seguridad disponibles para nuestro software [Cuadra, 2023].
- **Nuevas funcionalidades y mejoras** que permitan aprovechar al máximo nuestro dispositivo y mantenernos al día con las últimas tendencias tecnológicas [Cuadra, 2023].
- **Cumplimiento de regulaciones y estándares** para estar alineados con los últimos parches de seguridad, cumplir con los requisitos de la institución y mantener la reputación del software [Cuadra, 2023].

2.6. Inteligencia

El término de Inteligencia puede llegar a tener una interpretación bastante amplia, sin embargo de forma muy general este implica el organizar datos disponibles, prepararlos y convertirlos en información para utilizarlos en el momento que se necesiten con el fin de mejorar la toma de decisiones en una empresa o institución, en este caso, al proceso de prácticas del Departamento de Informática de la UTFSM. Para que estos datos puedan utilizarse y mejorar la toma de decisiones, según se menciona en [México, 2023] existen distintos términos y mecanismos de lograrlo:

- *Business Intelligence*
- *Data Intelligence*
- *Big Data*
- Inteligencia Artificial

- Enriquecimiento de datos

Para el caso del SdG de prácticas se busca aplicar una mezcla entre *Business Intelligence* y *Data Intelligence*, ya que se busca potenciar el futuro uso de datos de anteriores para ver como ha sido el proceso de prácticas durante el pasado y analizarlos con el fin de tomar medidas, ya sea tanto para situaciones especiales de estudiantes o en el proceso completo de prácticas [Amazon, 2024].

2.7. Entrega Continua

La entrega continua es una práctica en el desarrollo de software la cual consiste en realizar entregas cortas de software que pasan por un proceso de test automatizado con el fin de disponer constantemente de una versión de la aplicación con las últimas funcionalidades para realizar pruebas de calidad y entregas al cliente.

La idea es poder liberar software de manera más frecuente con tal de recibir *feedback* por parte de los usuarios finales de manera más rápida.

Algunas de las ventajas de esta práctica son [Amazon, 2024]:

- Automatización de parte del proceso de la publicación del software.
- Fomentar la reducción de errores en el desarrollo.
- Encontrar errores con mayor rapidez.
- Hacer entregas con mayor rapidez.

Si bien en este proyecto no se tiene un proceso completamente automatizado, es altamente beneficioso tener retroalimentación temprana de las distintas funcionalidades y arreglos hechos, facilitando así la validación de los cambios realizados.

2.8. *Frontend*

El *frontend* en el desarrollo web es la parte que implica al usuario final, es toda la parte que incluye las características de la interfaz de usuario desde diseño, colores y funcionalidades que permiten la utilización y navegación del sistema web. Estos son un conjunto de tres tecnologías que actúan entre sí, HTML para la estructura y organización de la interfaz, CSS para el diseño, colores y/o fuentes y JavaScript para la lógica del comportamiento y conexión con otros sistemas.

2.8.1. *Vue.js*

Vue.js es un *framework* de desarrollo *frontend* escrito en javascript el cual se basa en la utilización de componentes para la creación de interfaces de usuario de manera reactiva, esto significa que:

- El código puede ser altamente modularizado.
- Que los cambios realizados se visualizan automáticamente en la vista cuando cambian los datos.

2.8.2. Programación basada en componentes.

La programación basada en componentes es un paradigma de desarrollo de software el cual se centra en la modularización del código en varios componentes para lograr una mayor reutilización de este mismo y una separación de responsabilidades con el fin de crear sistemas complejos por medio de partes mucho más pequeñas e independientes.

Esta separación y modularización permite que el software desarrollado sea mayormente escalable y entendible con el tiempo, facilitando su mantención y lectura largo plazo.

2.9. Backend

El *backend* en el desarrollo web es toda la parte que implica el lado del servidor, la parte que no es visible para el usuario final pero se encarga de procesar y almacenar todos los datos de la aplicación para un correcto funcionamiento. Esto incluye la base de datos en la cual se almacene la información de manera persistente, los *endpoints* de la API que se estén utilizando y los servicios que sean necesarios para tener la lógica de la información.

2.9.1. API

La API (*Application programming interface*), es un intermediario que permite que dos aplicaciones se comuniquen entre si por medio de un conjunto de definiciones y protocolos definidos con el fin de transmitir información independiente del lenguaje de programación en que estén ambas aplicaciones.

Una forma de entender lo que es una API es el clásico ejemplo del mesero. Si el *backend* es el cocinero de un restaurante y el *frontend* es el cliente que está pidiendo comida, la API sería el mesero encargado de comunicar lo quiere el cliente en el lenguaje que el cocinero necesita para preparar el plato correcto.

2.9.2. Django

Django es un framework de desarrollo web escrito en Python el cual permite el desarrollo de sitios web por medio del patrón de diseño MVC (Modelo, Vista, Controlador), permitiendo el desarrollo de API's de una forma sencilla a través de métodos registrados con rutas (Controlador), una abstracción de la base de datos gracias a su implementación de ORM (Modelo) y generar vistas que puedan ocupar los modelos y controladores antes mencionados.

2.9.3. ORM

ORM (*Object Relational Mapping*) es una técnica de programación que permite hacer un mapeo de una base de datos relacional en estructuras de datos, generalmente objetos de los

lenguajes de programación, lo que permite manejar tanto la estructura como la información de la base de datos de una forma más rápida y cómoda, además de agregar una capa de seguridad en la información abstrayendo del uso de consultas SQL directas.

CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Ya que el sistema de gestión de prácticas en funcionamiento, ha presentado varios problemas por funcionalidades ya integradas y otras no existentes, se propone realizar una nueva versión del sistema que arregle y mejore las características actuales, además de implementar otras nuevas que incluyan mecanismos de inteligencia.

3.1. Plan de acción

El plan de trabajo está separado en 2 principales fases:

1. **Arreglar lo actual:** En esta fase se analiza el estado actual de las distintas características del sistema y se arreglarán funcionalidades con fallos que no requieran crear otras nuevas para suplirlas.
2. **Implementar cosas nuevas:** Es esta segunda fase se diseñan e implementarán todas las nuevas características que sean agregadas al sistema.

Además, en vez de sacar una sola gran versión con todas las cosas implementadas, se aplica una entrega continua de los cambios desarrollados por medio de pequeñas versiones que contengan funcionalidades puntuales completas, esto con el fin de validar las distintas características de la solución a la par del desarrollo mismo.

3.2. "Arreglar lo actual"

De los problemas encontrados mencionados anteriormente, las soluciones propuestas que requieren arreglos son las siguientes:

3.2.1. Para el Estudiante

1.a Se permitía la finalización de prácticas que no cumplan con las horas mínimas del formato con que fue registrada o que no tienen ninguna bitácora ingresada, ya que no existe ninguna validación que verifique esto antes de apretar el botón de finalizar práctica.

- **Frontend:** Para esto se agrega una verificación al apretar el botón de "Finalizar Práctica" el cual revise la existencia de bitácoras y la cantidad de horas realizadas y en caso de que no se cumpla, se muestra un modal dando aviso que se deben rellenar las horas faltantes como se muestra en la figura 7, con una práctica de 2 meses que requiere de al menos 300 hrs, pero tiene 292.

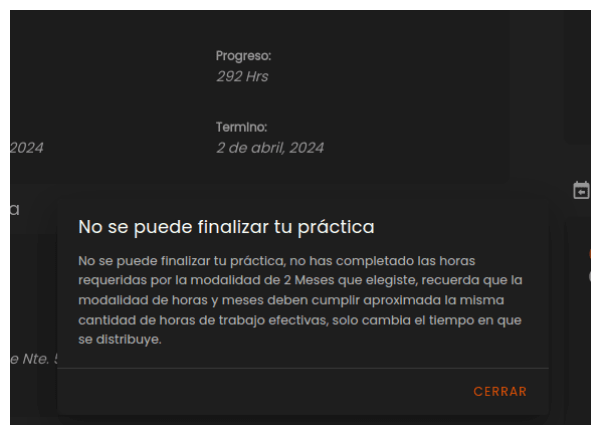


Figura 7: Advertencia de falta de horas en práctica de 2 meses

Fuente: Elaboración Propia.

1.b Debido a la ley de 40 hrs implementadas en Chile, se deben cambiar las modalidades de prácticas existentes que asumen 45 hrs semanales. Para esto se crean nuevos modos con la nueva cantidad de horas para no afectar las prácticas ya ingresadas desde antes.

- **Base de datos:** Se agrega un campo de estado a la tabla de modos de la base de datos, el cual permite saber si una modalidad está o no activa dentro del sistema permitiendo guardar las modalidades anteriores sin afectar al registro de prácticas existentes y guardar las nuevas para prácticas que se creen después del cambio. Además, se crea otro campo el cual es llamado "cantidad_horas" el cual

almacena la cantidad de horas en número que se requieren para permitir homologar modalidades de meses y horas, además de facilitar la inclusión de nuevos modos. (Figura 8)

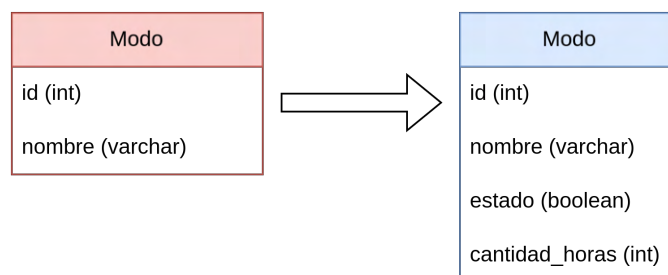


Figura 8: Tabla SQL de modalidades de prácticas.

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:**

- Se ajusta el *endpoint* que retorna las modalidades, para que devuelva únicamente aquellos modos que se encuentren en estado activo.
- Se ajusta la validación de tiempo cumplido según las bitácoras ingresadas, el cual ahora funciona independiente del nombre de la modalidad, permitiendo un margen de error del 5 % para la cantidad de horas requeridas, es decir, la modalidad de 160 hrs requiere que el estudiante ingrese al menos 152 horas para finalizar su practica.

- **Frontend:** Se deja de utilizar id's o nombres de modalidades, para filtrar y mostrar los modos disponibles y ahora se utiliza un filtro más generalizado según cantidad de horas requeridas.

Estos cambios, permiten no solamente agregar los nuevos modos según 40 horas, sino que flexibilizan la inclusión de nuevos al sistema de forma sencilla, simplemente activando y desactivando las nuevas modalidades y agregando el valor a los filtros sin requerir grandes desarrollos. Esto se hizo pensando también en una posible nueva modalidad futura basada en créditos universitarios la cual tendría cantidad de horas múltiplos de 27. Esta ya se encuentran considerada y solo basta activarlos en su debido momento.

1.c Al momento de convalidar una práctica, el botón existente decía "Convalidar trabajo de al menos 1 año" siendo que actualmente ese no es el requisito de convalidación, además se debía mejorar la información respecto a los requisitos de una convalidación.

- **Frontend:** Se cambian los textos con la información clave para tener un proceso de convalidación más claro. (Figura 9)



Figura 9: Información de convalidación mejorada

Fuente: Elaboración propia.

1.d Los archivos que pedía el sistema para convalidar una práctica no eran los mismos que se piden en los requisitos de convalidación en el documento de información del proceso de prácticas.

- **Base de datos:** Se crea una nueva columna en la tabla de prácticas la cual almacena la dirección en la que se guarda el archivo en el servidor. (Figura 10)

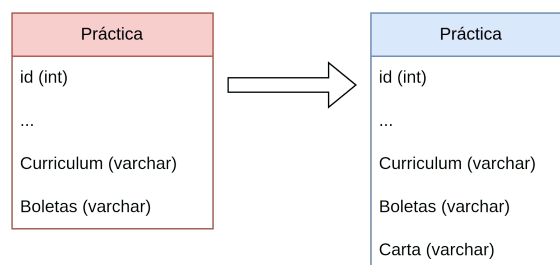


Figura 10: Tabla SQL abreviada de prácticas

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Los endpoints **GET|POST** `/api/practicas/` devuelven y reciben respectivamente, el parámetro del nuevo archivo de la carta correctamente, además

de guardar este y los demás archivos con un nombre de 48 caracteres aleatorios para evitar acceder a ellos por medio de una URL sumado a la autenticación ya requerida, agregando una capa extra de seguridad.

- **Frontend:** Ver figura 11
 - Al momento de convalidar una práctica se pide el nuevo documento.
 - En la vista de administrador el documento queda disponible para descargar cuando los usuarios lo suban.



Figura 11: Campo de subir carta en convalidación y descargar su archivo

Fuente: Elaboración propia.

1.e No se ajustaban automáticamente los campos de RUT tanto de empresa como de los usuarios (Ej: 12.345.678-9) ni se validaban el Rol por medio de su dígito verificador lo que solía provocar que algunas prácticas fueran rechazadas desde dirección de estudios.

- **Frontend:** Utilizando la librería Rut.js se hizo lo siguiente:
 - El RUT tanto de los usuarios al registrarse como al crear una nueva empresa se auto formatea siguiendo el formato estándar (Ej. se ingrese 12.123.123-1 en vez de 121231231 o sus variantes).
 - Se agrega una validación para el ROL la cual utiliza el mismo algoritmo de comprobación de dígito verificador del RUT, además de que este se formatee automáticamente para que se incluya el guión de manera correcta (Ej. se ingrese 201973074-k en vez de 201973074k).

1.f No se aceptaba como valido el RUT 00.000.000-0 el cual es usado por las prácticas de emprendimiento que aún no tienen un RUT, el problema se producía debido que al

momento de crear la empresa, el rut pasa por el validador, sin embargo un rut que empieza con 0 no es valido en ninguna circunstancia.

- **Frontend:** Se creó un validador igual al de Rut.js cambiando la expresión regular que lo valida para permitir el caso con solo ceros.

1.g Al registrar una empresa, no se verificaba que esta exista previamente, por lo que se añaden de forma doble. Para evitar esto se realiza lo siguiente:

- **Backend:** El endpoint **POST** `/api/empresas/` antes de guardar la nueva empresa que se quiere crear, realiza una validación para verificar la existencia del rut que llega (excluyendo casos 00.000.000-1 y 11.111.111-1) y si se encuentra una coincidencia, se devuelve un error 409 de conflicto indicando que la empresa ya existe.
- **Frontend:** Cuando se hace click el botón de crear una empresa y la request falla con un error 409, se recoge este error y se muestra como un mensaje de error en el sistema indicando que la empresa no pudo ser agregada porque ya existe.

1.h Al añadir una sucursal de una empresa, la página se recargaba y había que volver a ingresar los datos que se habían ingresado, esto producía que se interrumpa la experiencia de los estudiantes al momento de ingresar una práctica. Además debido a una condición de carrera⁶, se producía que en algunas ocasiones la nueva sucursal no se mostrara en el listado a seleccionar.

- **Frontend:** Para evitar recargar la página, se ajusta el servicio que hace la request a la API para esperar su respuesta, y si esta es correcta entonces se cargan las sucursales de la empresa seleccionada y se cancela la recarga de la página.

1.i No se podía finalizar una práctica si el monto pagado se ingresaba con un punto intermedio (Ej: 10.000 en vez de 10000) debido a que el campo esperado es un número, pero cuando se agrega el punto, el campo de texto lo transforma automáticamente a un *string* por lo que al intentar guardar la práctica en el backend aparecía un error.

- **Frontend:** Se agrega una nueva validación de texto que acepta números enteros con y sin punto (Ej: 10000 o 10.000), lo que permite ingresar ambas formas en el monto pagado mensual y luego enviarlo de la forma correcta al backend.

⁶Que un evento pase antes o después que otro debido a que se ejecutan en paralelo, es este caso la request

1.j Luego de agregar una bitácora no se veía reflejada la nueva cantidad de horas si no se recargaba la página, esto ocurría porque tras agregar una bitácora no se recalculaban las horas considerando esta nueva.

- **Backend:** Se crea un nuevo endpoint el cual se encarga solamente de calcular la cantidad de horas de una práctica.

get	/api/practicas/:token/horas/ <i>Obtener la cantidad total de horas de las bitácoras ingresadas en una práctica</i>
-----	---

- **Frontend:** Tras ingresar y guardar una bitácora, se hace una petición al endpoint creado para actualizar la cantidad de horas mostrada en Vue.

La decisión de realizar el conteo de horas por backend en vez de frontend es para que el número que se ve en pantalla sea consistente cada vez que se ingrese a revisar la información de la práctica.

1.k Al editar los datos del perfil de usuario, cambiar la pestaña y volver a ver el perfil, se mostraba la información previa a los cambios realizados, esto debido a que existían 2 fuentes de la verdad, una la información del usuario autenticado, y otra del usuario actual activo, que si bien son el mismo, la información inicial se obtenía del primero y cuando se guardaba los nuevos datos del perfil, estos se guardaban en el segundo, existiendo una inconsistencia entre estos dos.

- **Frontend:** Se cambio el origen de los datos para que solo se obtengan desde el usuario actualmente activo, de forma que en el proceso de moverse en la aplicación, la data sea consistente.

1.l No se podía borrar una práctica ingresada como convalidación porque tras crearla, esta quedaba en estado "En Revisión" el cual normalmente no se puede eliminar, ya que significa que una práctica ya fue realizada y evaluada por el supervisor, sin embargo este no es el caso para una convalidación en donde algunas requieren ser eliminadas.

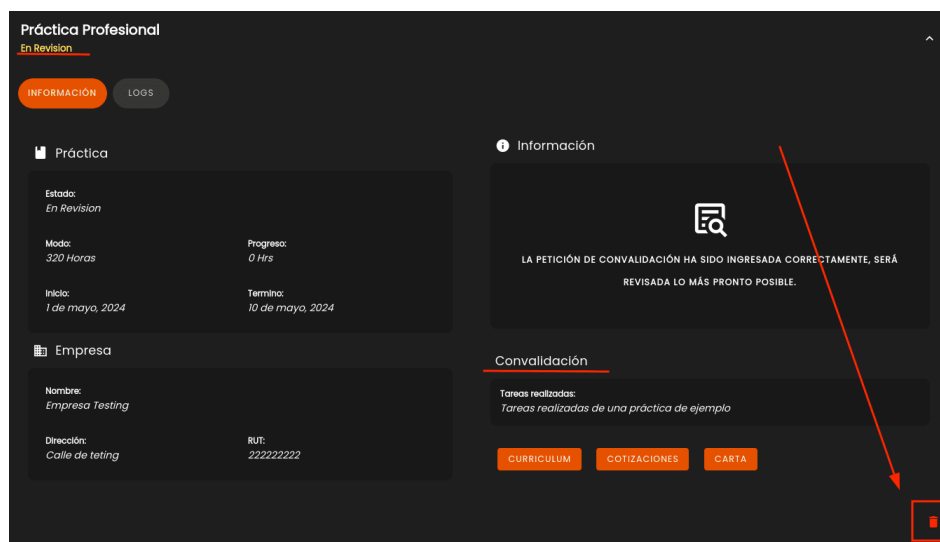


Figura 12: Botón de eliminar una práctica convalidada en estado de revisión

Fuente: Elaboración propia.

- **Frontend:** Se agrega la excepción para activar el botón de eliminar en una práctica convalidada que se encuentra en revisión. (Figura 12)

1.m El campo para el nombre y dirección de una empresa era demasiado corto al momento de ingresarla, quedando empresas sin el nombre completo o sin poder ingresar direcciones completas, problema que produce muchas consultas y correos en época de prácticas para ingresarlas de forma manual.

- **Frontend:** se modifican los respectivos campos de texto para que permitan 100 caracteres en vez de solamente 25.

3.2.2. Para el Supervisor

2.a Cuando un supervisor realizaba la evaluación, había situaciones en las que se enviaban opciones con nota 1 involuntariamente. Al momento de revisar prácticas, era muy común ver algunas evaluaciones en las que el comentario puesto por el supervisor era muy bueno, sin embargo, en las notas tenía todo con nota 5 a excepción de los dos primeros puntos.

El problema se originaba debido a que en la evaluación cuando se piden las notas, todos los puntos a evaluar tenían por defecto seleccionado la nota 1, a esto se le suma

que al apretar el botón siguiente para entrar a la evaluación cuando previamente se había hecho un scroll hacia abajo en la ventana, los dos primeros puntos de la evaluación quedaban muy arriba y no eran visibles para los supervisores, por lo que se terminaba enviando la evaluación con dos notas con el valor por defecto, osea 1.

- **Frontend:** Para solucionar esto:

- Se agrega un scroll automático a la parte superior de las notas para mostrar desde el principio todos los puntos a evaluar. En la figura 13 se logra ver como en la forma de antes los dos puntos a evaluar de arriba pasan desapercibidos de la vista del usuario.
- Se reordenan los puntos a evaluar para que no se presenten en malla, si no que en listado una a una para no saturar la pantalla. (Ver figura 13)
- Se elimina la opción por defecto 1 de las notas para que ninguna esté pre seleccionada y se necesite completar todos los puntos para continuar. (Ver figura 14)

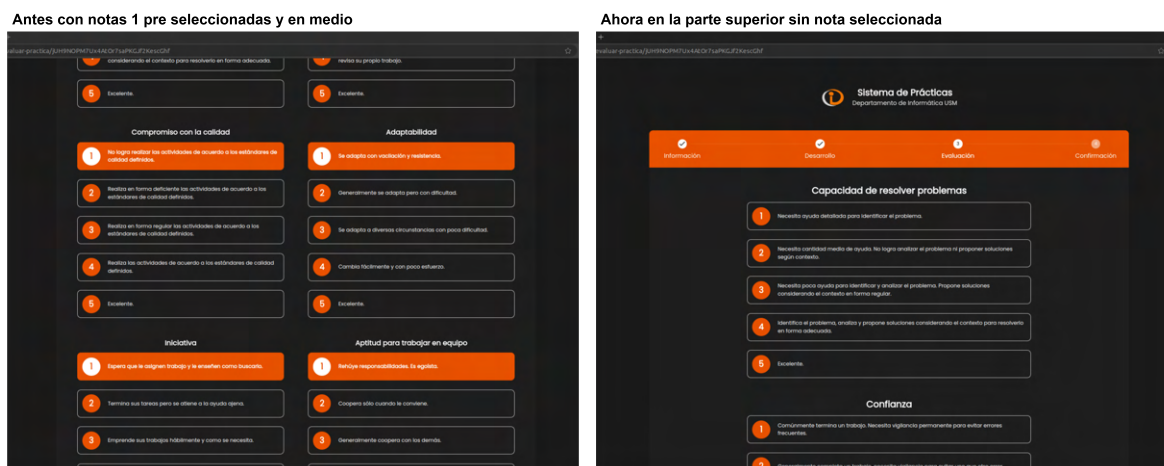


Figura 13: Comparación de la UI de evaluación de notas antes y ahora

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Para el Administrador

3.a La sesión de administrador se cerraba tras realizar ciertas acciones que requieren actualizar la página. Esto era debido a que en el frontend del sistema existían 2 inicios

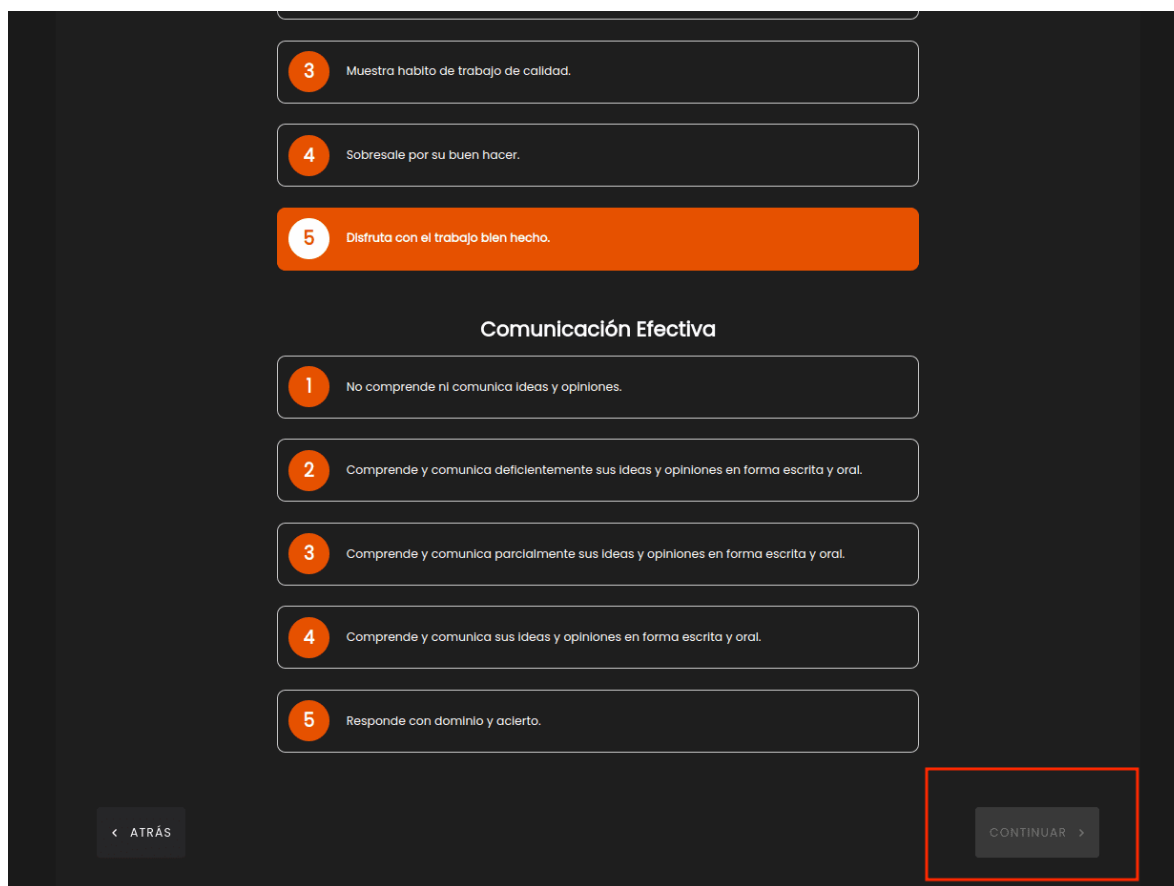


Figura 14: Evaluación sin finalizar no permite continuar.

Fuente: Elaboración propia.

de sesión, uno para los usuarios comunes, como son los estudiantes, los cuales inician sesión a través de un servicio llamado keycloak el cual se encarga de validar dentro del mismo DI la existencia de un usuario, permitiendo así entrar solamente a estudiantes de departamento. La otra forma de iniciar sesión era por medio de una vista de *log in* para el usuario admin, sin embargo, esta manera no incluía métodos para mantener de forma persistente el token de la sesión (por ejemplo por medio de *cookies*).

- **Frontend:** Para esto se decide eliminar la vista de *log in* del sistema de prácticas y delegar toda la autenticación de usuarios al servicio de keycloak del DI, de esta forma, cuando por medio de la página admin de la API se marque a un usuario como "*staff*", este podrá acceder a todas las funcionalidades que solía tener el admin que entraba por la vista eliminada.

Esto además de dejar solo un inicio de sesión en vez de dos a la vez, permite

que más usuarios tengan accesos de administrador al sistema de prácticas, teniendo a los 4 usuarios fundamentales que son: Los jefes de carrera de campus Casa Central y San Joaquín, el profesor encargado de prácticas y al ayudante de prácticas por medio del usuario de ayudante.

3.b Para los casos de Ing. Ejecución Informática en la parte de alumnos de la vista de administrador, el perfil no cargaba ya que esta carrera solo tiene la práctica profesional y el sistema espera tener la industrial antes.

- **Frontend:** Se agrega una verificación de la carrera del estudiante del cual se cargarán los datos para mostrar o no la práctica industrial y así evitar un error cuando esta no existe debido a que no la requiere.

3.c El límite de caracteres del mensaje de "Tareas realizadas" del frontend y del sitio admin de la API no coincidía, lo que no permitía guardar cambios desde la API si el mensaje ingresado era mayor a 500 caracteres cuando en el frontend el usuario había ingresado una cantidad mayor.

- **Backend:** Se ajustó el limite disponible en el sitio admin de la API a 1500 caracteres.
- **Frontend:** Se reajusto el campo de texto en el cual se ingresan las tareas realizadas a 1500 caracteres para estar a corde con el backend y que los usuarios no puedan ingresar textos extremadamente largos.

3.d Cuando un estudiante deseaba convalidar su práctica y subía los archivos requeridos dentro del sistema de gestión, estos no quedan accesibles para descargar o visualizar tanto para el admin como para el mismo estudiante que esta convalidando, lo que significa un gran problema, ya que requería que el admin o ayudante contacte por medio de correo electrónico a los alumnos para pedir los archivos correspondientes a la convalidación.

Este problema no viene de la forma en que el frontend o la API maneja los archivos, la cual funciona correctamente, sino que el problema se origina desde la configuración del servidor en el cual se está alojando la API.

- **Backend:** Actualmente la API de Django está montada en un contenedor el cual ejecuta la aplicación de python en modo de producción, y luego un servidor de

Apache escucha el puerto del contenedor para hacer de proxy y disponibilizarla en internet. Sin embargo, en esta configuración existían 2 problemas que impedían acceder a los archivos que se guardaban correctamente.

- Django, en su modo producción no permite acceder a los archivos *media* por medio de sus endpoints directamente, mostrando error 400 cuando esto se intenta.

Para eso es necesario arreglar la configuración de Apache e indicarle que para todas las peticiones `/api/media/` que lleguen a la API, acceda a buscar los documentos en la carpeta del servidor en donde se están almacenando los archivos.

- Relacionado a lo anterior, el contenedor en el cual se encuentra la aplicación de Django crea un volumen para almacenar los archivos fuera del contenedor mismo, sin embargo, hasta ahora lo hacía bajo la carpeta *root*, la cual no es accesible para el Apache ya que requiere permisos de administrador. Como solución a esto, se configura el volumen del contenedor para guardar los archivos que se reciban en una carpeta que si sea accesible para el servidor.

Con estos dos cambios realizados diagramados en la figura 15, los archivos que se suban quedan accesibles para su posterior uso en el sistema web.

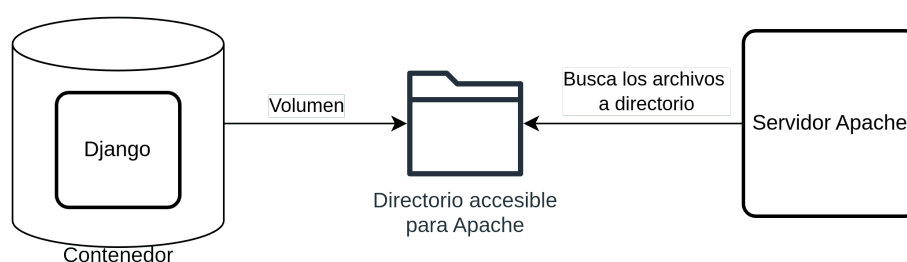


Figura 15: Diagrama de funcionamiento de los archivos en el servidor del DI

Fuente: Elaboración propia.

3.e La página admin de la API no mostraba los estilos web haciendo más difícil su uso. Por coincidencia, el origen de este problema era en esencia el mismo que el problema **3.d**

- **Backend:** Para solucionarlo bastaba realizar lo mismo anteriormente menciona-

do, para dejar disponible los archivos estáticos (css para los estilos) en una carpeta a la que Apache pueda acceder.

El impacto que tiene este problema es muy alto para la usabilidad del administrador, como se puede ver en la figura 16 anteriormente se mostraba la información con la estructura html pero sin ningún estilo disponible, esto complicaba el uso de la aplicación no solo visualmente, sino que tampoco funcionaban características ofrecidas por la misma web admin de Django que utilizan funciones de javascript, como editar alguna propiedad que hace referencia a otro elemento distinto (figura 17) en donde se puede editar al usuario de una práctica por medio de una nueva ventana.

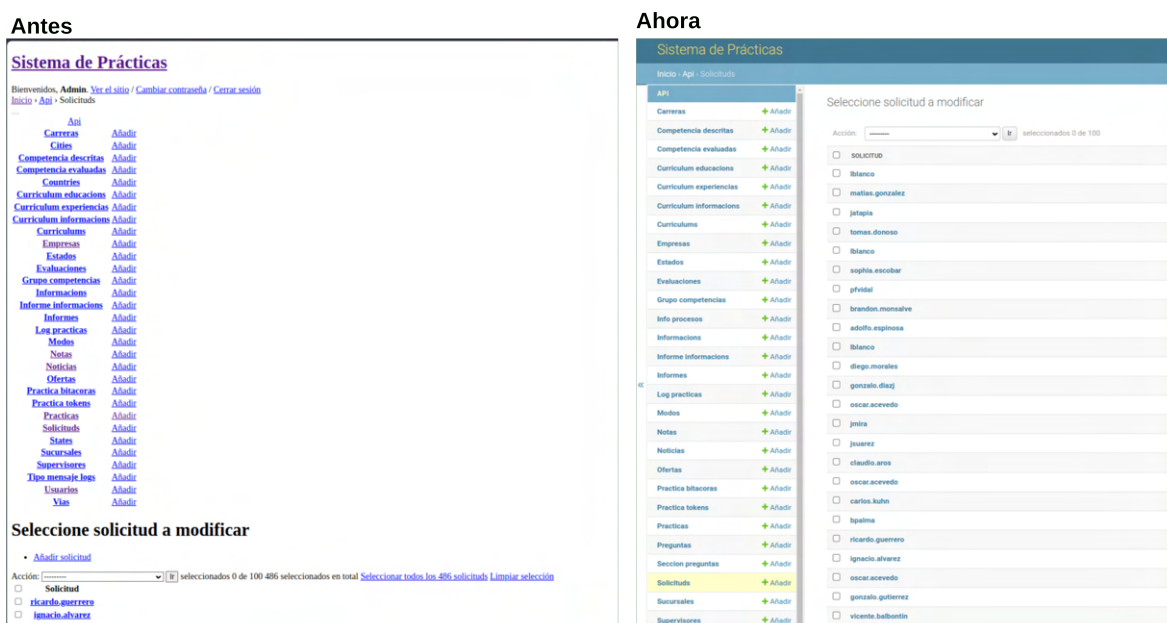


Figura 16: Comparación de la web admin de la API con estilos.

Fuente: Elaboración propia.

3.f El buscador de usuarios de la sección de alumnos no filtraba correctamente los nombres y apellidos, esto era debido a como estaban implementados los filtros de búsqueda en el funcionamiento del endpoint. Un ejemplo de este mal funcionamiento, es que al buscar a cualquier alumno por nombre y apellido juntos, por ejemplo "Marco Espinoza", el filtro iba a comparar el *string* completo con el campo de nombre, y por separado con el campo de apellido, por lo que no existiría una coincidencia en la búsqueda.

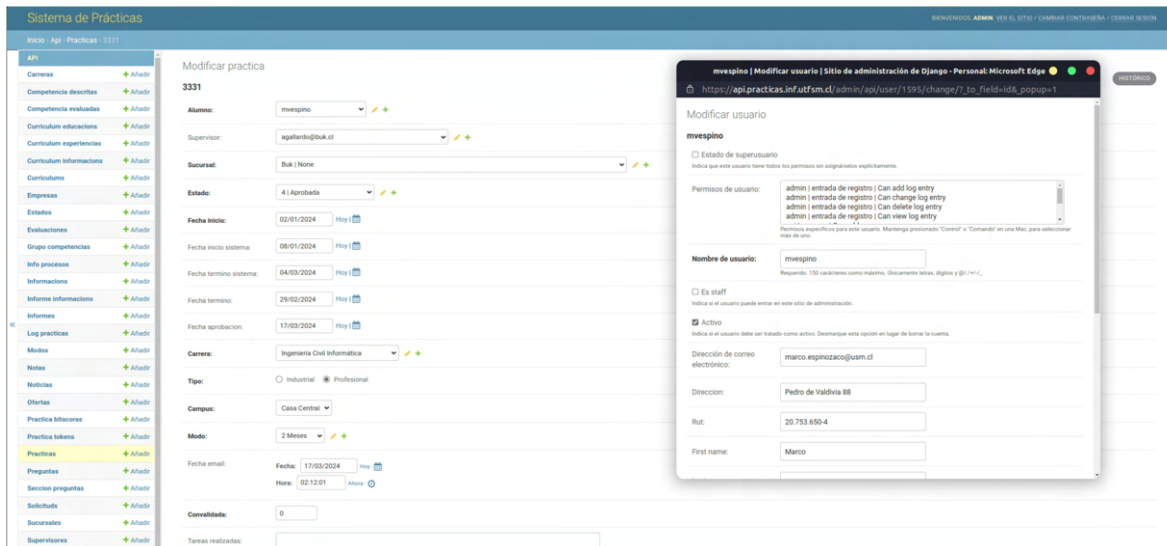


Figura 17: Funciones activadas de la web admin de la API.

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se cambia el filtro de búsqueda existente por uno igual al filtro de búsquedas proveído por el modelo admin de Django el cual permite asignar campos específicos con los cuales realizar la búsqueda e ir iterando en cada palabra del *string* para encontrar coincidencias.

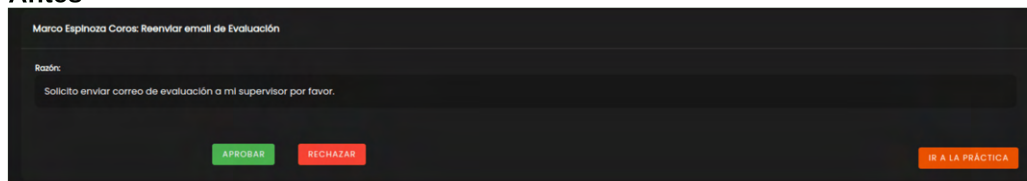
3.g Las solicitudes recibidas se mostraban de más antigua a más reciente y se desconocía de que fecha eran.

- **Base de datos:** La tabla de solicitudes, tiene un campo llamado *fecha_sistema* que indica la fecha en que se registró la solicitud, lo que permite utilizar este campo para ordenarlas y saber cuando fueron hechas.
- **Frontend:** Luego de hacer la request para obtener las solicitudes, estas son ordenadas por fecha desde la más reciente a la más antigua. Además, se agregaron campos con información del estudiante que realizó la solicitud. (Ver figura 18)

3.3. "Implementar cosas nuevas"

De los problemas mencionados anteriormente, las soluciones propuestas que implican crear nuevas características para solucionarlos son:

Antes



Ahora

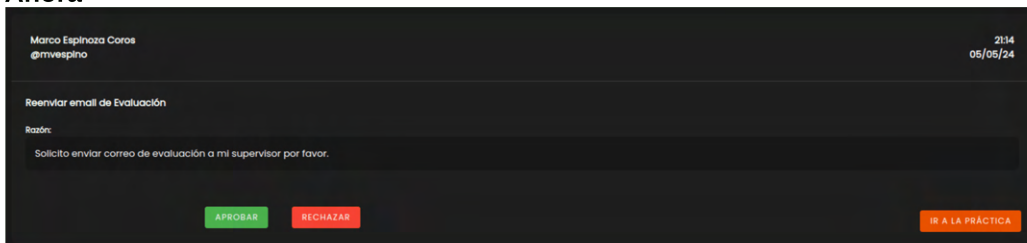


Figura 18: Comparación de las solicitudes en las que se agrega el usuario, fecha y hora
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1. Para el Estudiante

1.n Actualmente la información del proceso y la sección de preguntas frecuentes están adjuntas como una referencia a un PDF y no de forma integrada en el sistema mismo, lo que la hace menos visible para el acceso.

- **Base de datos:** Se crean 3 tablas la cuales serán las encargadas de mantener guardada la información de las preguntas y el proceso. La decisión para almacenarlas en la BD en vez de escribirlas directamente en el html del frontend es para tener acceso a editarlas de forma cómoda sin la necesidad de hacer cambios en el código y levantar nuevamente el proyecto cada vez que se requiere hacer un cambio. Las tablas creadas son las siguientes (Figura 19):
- **Backend:** Para manejar esta información, se crearon 2 endpoints en la API. En este caso ambos no requieren de autenticación de sesión, ya que es información que es pública.

get	/api/infoproceso
Obtiene una lista con toda la información existente en la tabla de InfoProceso ordenada según la columna orden	

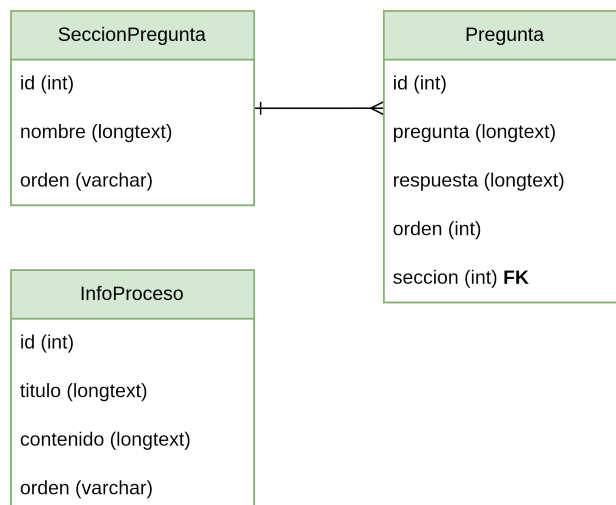


Figura 19: Modelo E/R de tablas de SeccionPregunta, Pregunta e InfoProcesos

Fuente: Elaboración propia.

get	/api/seccionpregunta
	<i>Obtiene una lista con toda la información de las secciones de preguntas creadas junto a las preguntas que pertenecen a cada sección ordenadas según la columna orden</i>

Además, en la vista de administrador de la API se agrega un editor de texto rico en HTML para escribir toda la información y luego presentarla en el mismo formato en vez de ser solo texto plano. (Figura 20)

- **Frontend:** Se crean dos vistas en la que cada una presenta la información obtenida en cada endpoint en la que se inserta el texto HTML guardado y se pone en paneles extensibles para no saturar la pantalla con demasiada información y poder buscar lo necesario de forma más sencilla. (Ver Figuras 21 y 22)

1.ñ Existen más formatos de convalidación aparte del trabajo remunerado, tales como trabajo social o emprendimiento, que no eran ofrecidos como opción dentro del sistema.

- **Base de datos:** Se creó una nueva tabla para almacenar las categorías de prácticas y se modificó la tabla de Práctica para agregar una relación con la categoría. (Ver Figura 23)

Modificar info proceso

Sobre el proceso | 1

Título:

Contenido:

Estilo | Formato | B | I | U | S | Fuente HTML

El proceso de prácticas de en departamento de Informática de la UTFSM consta de 2 prácticas en la carrera del estudiante:

1. **Práctica Industrial (PI):** Esta tiene como objetivo introducir al estudiante en el ambiente laboral de una Organización (empresa o institución) y se puede realizar tras haber aprobado asignaturas tales como Bases de datos y Lenguajes de programación. La duración es de 1 o 2 meses continuos con la jornada que establezca la Org o su equivalente en horas de trabajo, lo cual son 160 o 320 horas respectivamente, que se pueden realizar en más meses.
2. **Práctica Profesional (PP):** La PP tiene como objetivo participar en un proyecto o trabajo pre-profesional de la especialidad en una Organización y se debe realizar tras hecha ya la PI. Su duración es de 2 o 3 meses continuos según la jornada que establezca la Org o su equivalente en horas, 320 o 480 hrs respectivamente en varios meses. Se recomienda hacerla post FeriaSW. De realizar la PP en la UTFSM se requiere consultar antes de a su inicio, pues lo ideal es hacerlo en Org. externas.

Orden:

Figura 20: Editor HTML en la vista admin de la API

Fuente: Elaboración propia.

Sistema de Prácticas
Departamento de informática USM

← INFORMACION DEL PROCESO DE PRÁCTICA

Bienvenidos al proceso de prácticas

Bienvenidos a la página del proceso de prácticas del Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María (Documento oficial [aquí](#)), donde los estudiantes tienen la oportunidad de completar su formación mediante dos prácticas esenciales: la Práctica Industrial y la Práctica Profesional. Estas experiencias no solo permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en ambientes laborales reales, sino que también ofrecen a las organizaciones la posibilidad de evaluar el potencial de los futuros profesionales en el campo de la Informática.

Aquí, los estudiantes podrán encontrar toda la información necesaria, realizar sus prácticas, desde los requisitos previos hasta las instrucciones detalladas para cada etapa del proceso. Además, ofrecemos acceso a un sistema de gestión de prácticas online que facilita el registro y seguimiento de cada práctica, asegurando que cada estudiante cumpla con los objetivos de aprendizaje y competencias requeridas.

Esperamos que esta página sea un recurso valioso para guiar a los estudiantes a través de sus prácticas y hacia un exitoso inicio en su carrera profesional. ¡Les deseamos mucho éxito!

Profesor Encargado Luis Hevia
hevia@inf.utfsm.cl

Ayudante de prácticas
ayud-pra@inf.utfsm.cl

Sobre el proceso

Buscando Práctica

Realizando la práctica

Finalizando la práctica

Figura 21: Vista de información del proceso de Prácticas

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se modificaron los endpoint que crean y obtienen información de prácticas para que incluyan este nuevo campo.
- **Frontend:** Al momento de ingresar una nueva práctica, se muestra un nuevo paso en el cual se pide seleccionar dentro de que categoría está la práctica a realizar o convalidar. Según sea el caso se mostrarán más o menos opciones si es convalidación o no, ajustándose a lo indicado en el documento oficial del proceso de prácticas. (Ver Figura 24)

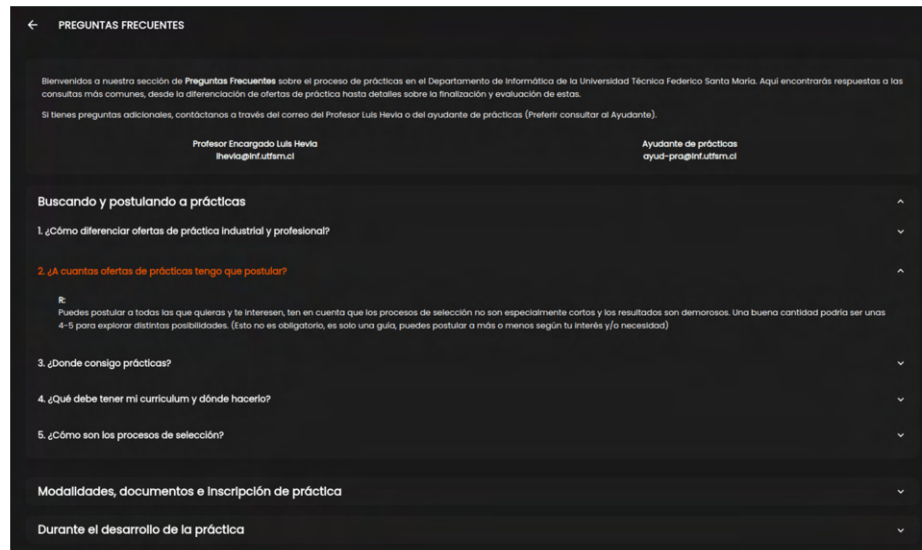


Figura 22: Vista de preguntas frecuentes

Fuente: Elaboración propia.

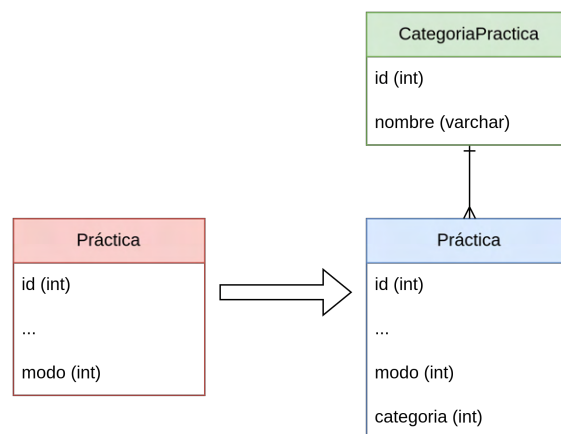


Figura 23: Nueva tabla de categoría y relación con una práctica

Fuente: Elaboración propia.

- 1.0 En el antiguo proceso de prácticas y en otras carreras se requiere organigrama de la empresa, sin embargo, en informática desde que se puso en marcha este sistema se dejó de pedir, generando confusiones en algunos alumnos. Para esto, se decide volver a solicitar este documento al momento de finalizar una práctica, en donde los estudiantes suban un pdf o imagen con el organigrama y en caso de que la institución o empresa no posea uno público, ingrese un documento indicando esta razón.



Figura 24: Categorías de convalidación de práctica

Fuente: Elaboración propia.

- **Base de datos:** Se modifica la tabla de prácticas para agregar el campo en el cual se almacenará la ruta de almacenamiento del organigrama. (Ver Figura 25)

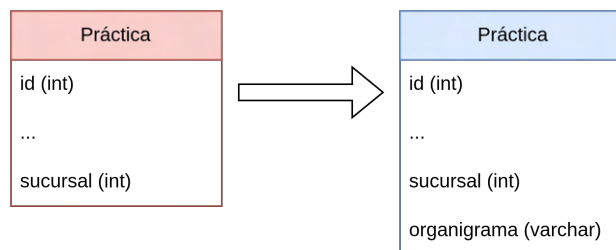


Figura 25: Nuevo campo de organigrama en la tabla de prácticas

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se modifica el endpoint encargado de enviar el informe de práctica del estudiante para recibir este campo.
- **Frontend:** Se crean botones de subida y descarga del documento subido previamente. (Ver Figura 26)

1.p Algunos estudiantes no ingresan bitácoras en los días efectivos de trabajo o se olvidaban de ingresarlas durante la práctica, esto provocaba que existieran casos en los que los estudiantes ingresaban todo los últimos días o directamente se les olvidaba y nunca finalizaran sus prácticas.

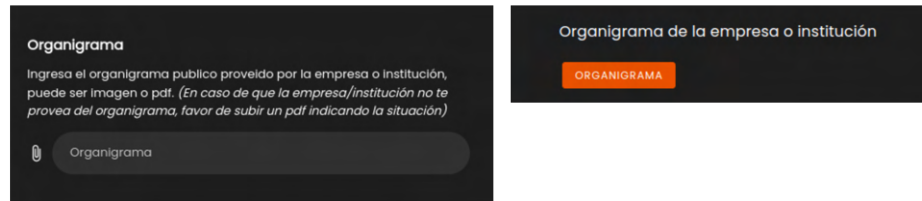


Figura 26: Botón de subida y descarga de organigrama

Fuente: Elaboración propia.

Para mitigar este riesgo, se opta por utilizar servicios de tipo *cronjob* los cuales se ejecutan de manera periódica según una configuración dada, en este caso se mandan correos recordatorios todos los días a las 12:00 am.

- **Base de datos:** Se creó una nueva tabla llamada "*CronEmailHistory*" para mantener un historial de cuantos correos se mandan diariamente. (Ver Figura 27)

CronEmailHistory
id (int)
fecha (datetime)
correos enviados (int)
motivo (varchar)
tipo (varchar)

Figura 27: Nueva tabla de almacenamiento del historial para servicio periódico

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se crea un servicio periódico utilizando la librería "*crontab*" de django la cual se encarga ejecutar una función indicada de forma periódica todos los días.

El criterio para enviar correos es mandarlo a todos aquellos alumnos que: no hayan ingresado bitácoras en los últimos 7 días y no hayan recibido un correo

recordatorio en 7 días, de esta manera se avisará constantemente pero sin llegar a ser un spam diario al estudiante.

3.3.2. Para el Supervisor

2.b Hay situaciones en las que un supervisor quiere reevaluar una práctica, sin embargo el sistema no tenía forma de cambiar el estado de una práctica ya hecha y cambiar sus valores para habilitar una reevaluación.

- **Base de datos:** Se define un nuevo estado a los token de evaluaciones, antes tenían estados 1 o 0 para ver si está activo o no, pero ahora se toma el valor 2 como reevaluación para diferenciar este caso específico.
- **Backend:**
 - Se hace una modificación al endpoint **GET** `/api/practicas/:token/evaluar/` el cual ahora verifica el estado del token, si este es 2 además de dar la información que antes daba, también trae los datos de la evaluación previamente hecha.
 - Se crea un nuevo endpoint el cual modificará el estado de la práctica a la que se le activará la reevaluación a "Esperando Evaluador" y cambiará el valor del token a 2 para tener todos los requisitos listos necesarios para una reevaluación consistente

put

`/api/practicas/:token/reevaluar/`

Modifica el estado de la practica y el token para activar la reevaluación solo si lo hace un usuario administrador.

- Se crea otro nuevo endpoint el cual recibe la información de la nueva evaluación y modifica los valores de la evaluación anterior por los nuevos. Cabe destacar, que también cambia los valores del token de evaluación a 0 para no permitir reevaluar nuevamente y pone la práctica en estado "En Revisión".

put

/api/practicas/:token/evaluar/

Obtener la cantidad total de horas de las bitácoras ingresadas en una práctica.

- **Frontend:**

- En la revisión de admin, si una práctica no es convalidación y se encuentra en estado "En Revision", entonces se muestra un botón que muestra un modal de confirmación para llamar al endpoint de reevaluación y activarla. (Ver Figura 28)



Figura 28: Botón y confirmación para activar una reevaluación

Fuente: Elaboración propia.

- Cuando el supervisor va al link de la reevaluación (mismo de la evaluación anterior) se topa con un modal de advertencia el cual alerta que se está realizando una reevaluación y que todos los datos que se pusieron anteriormente están disponibles para editar. (Ver Figura 29)

2.c Faltaba seguimiento del feedback dado en la PI hacia la PP para saber si el estudiante mejoró.

Para esto se implementa un botón opcional al supervisor, en la cual puede indicar que los puntos evaluados en la práctica industrial sean tomados en cuenta a la hora de aprobar (Por parte del administrador) la práctica profesional del estudiante, es decir, que haya mejorado los puntos que tenia no tan fuertes en su primera práctica.

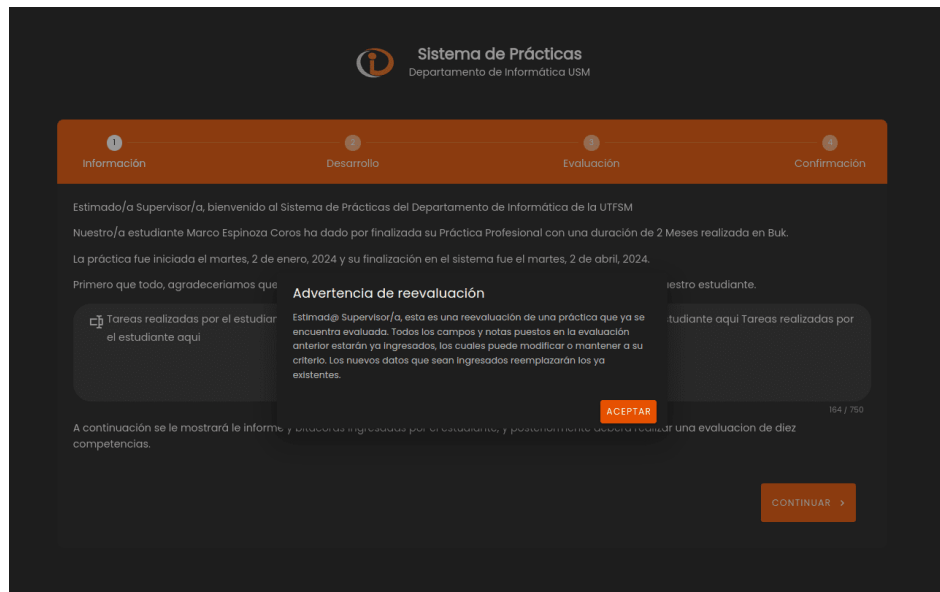


Figura 29: Modal de advertencia de reevaluación del supervisor

Fuente: Elaboración propia.

- **Base de datos:** Se agrega un campo llamado "reparos" a la tabla de evaluación. (Ver Figura 30)

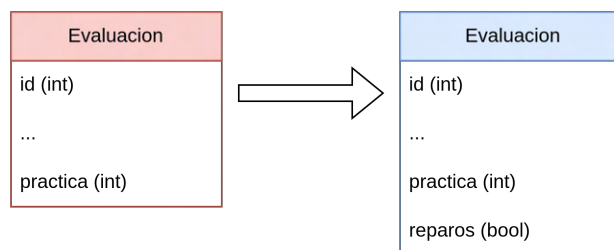


Figura 30: Nuevo campo de reparos en tabla de evaluación

- **Backend:**
 - Se modifica el *endpoint* encargado de enviar la evaluación de la práctica para recibir este campo.
 - Se modifica el *endpoint* que trae la información para revisión para que incluya la evaluación de la PI cuando se cumple que el campo de reparos es verdadero.
- **Frontend:**

- Se agrega una *checkbox* al supervisor para indicar que se deben hacer reparos en la futura práctica.
- Cuando una PI es marcada con reparos o tiene notas bajas, se muestra en la PP del estudiante la información con la evaluación de supervisor de la práctica anterior. (Ver Figura 31)

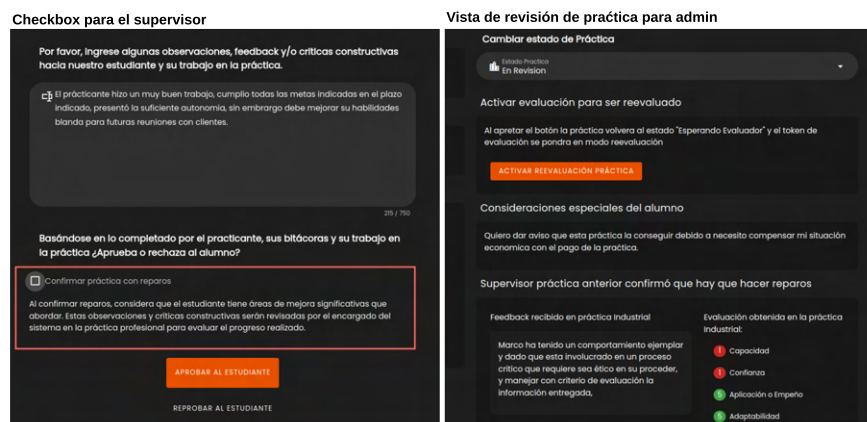


Figura 31: Vista del supervisor para marcar reparos y vista cuando se piden reparos en la revisión de una práctica para el admin

Fuente: Elaboración propia.

3.3.3. Para el Administrador

3.h Se tiene el dato del monto pagado a las prácticas pero no existía alguna estadística al respecto.

- **Backend:** Se modifican los métodos encargados de obtener las estadísticas para agregar una nueva que indica cuanto es el pago promedio de las prácticas.
- **Frontend:** Se agrega la nueva estadística de "Pago promedio por práctica" a la cual se le pueden aplicar todos los filtros de las estadísticas anteriores. (Figura 32)

3.i No se podía obtener información respecto a prácticas realizadas por hombres o mujeres, ya que no existía el dato.

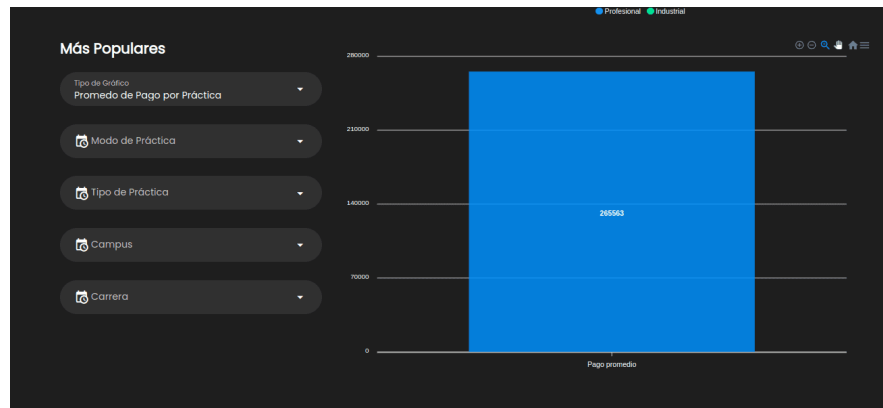


Figura 32: Estadística de pago promedio con opciones de filtro.

Fuente: Elaboración propia.

- **Base de datos:** Se agrega una nueva columna llamada "sexo"⁷ a la tabla del usuario como se muestra en la figura 33 para poder, en un futuro, filtrar respecto a este campo.

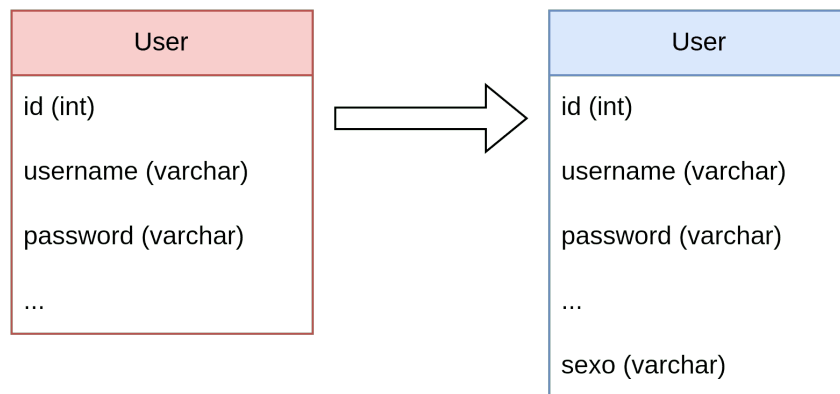


Figura 33: Se agrega nueva columna de sexo en el modelo del usuario

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se modifican los endpoint que obtienen información de usuario para incluir este nuevo campo.
- **Frontend:** Se agrega al formulario del perfil (utilizado para registrar nuevos usuarios y cambiar los datos del perfil) el campo de "sexo" con un dropdown con 3

⁷Se prefirió usar "sexo" en vez de "género" para seguir el mismo estándar de la universidad, como se muestra en la ficha de SIGA por ejemplo.

opciones: Femenino, Masculino y Prefiero no decir. (Figura 34)

Si bien actualmente todos los estudiantes no tienen nada en esta nueva columna, la opción del dropdown se pone como campo obligatorio a rellenar, con el fin de que a partir de que este cambio se encuentre en producción, todos los nuevo usuarios lo rellenen y también los que editen su perfil se vean obligados a completarlo.

Figura 34: Dropdown con opciones de sexo en el perfil.

Fuente: Elaboración propia.

3.j No existía conocimiento de si un estudiante tiene alguna consideración o situación especial.

- **Base de datos:** Se crea una nueva columna llamada "consideración" en la tabla de prácticas para agregar esta información.
- **Backend:**
 - Se agrega el campo de consideración al método encargado de obtener la información de las prácticas.
 - Se agrega también al método **POST** que crea una práctica para que se guarde en la BD.
- **Frontend:**
 - Se agrega un nuevo campo de texto opcional a rellenar al momento de iniciar una práctica en caso de que algún estudiante quiera informar acerca algu-

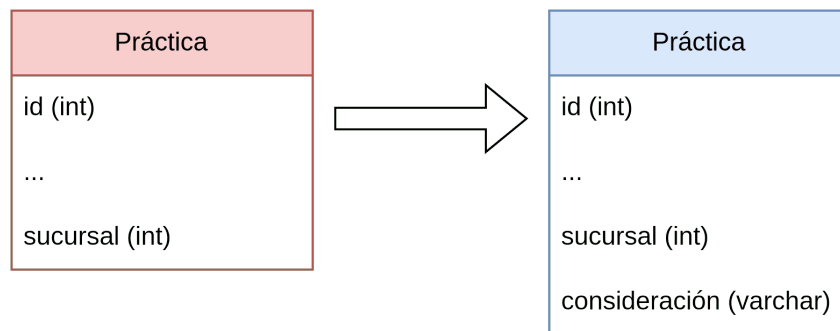


Figura 35: Nuevo campo de consideración en la tabla de práctica

Fuente: Elaboración propia.

na consideración en su práctica, ya sea estar diagnosticado con TEA, alguna situación económica compleja, etc. (Ver figura 36)

- Se agrega la información de consideración ingresada por el alumno al momento de revisar una práctica para que sea visible a la hora de que el administrador vaya a revisar la práctica. (Ver figura 37)

Cabe destacar, que esta información es solamente visible para el estudiante que la escriba y para el administrador del sistema, no es información que se le presentará al supervisor de la práctica.

3.k Al momento de revisar una práctica profesional, se desconocía si el estudiante tuvo alguna situación o evaluación riesgosa en la práctica industrial que debiera ser mejorada en la segunda práctica.

Para esto se utiliza la misma información del punto **2.c** anteriormente mostrado:

- **Backend:** Al devolver la información de la PI en una revisión no solo se trae cuando el campo de revisión es verdadero, sino también cuando existen notas bajas en la evaluación, tales como que exista más de dos puntos con nota 3 o al menos un punto con nota 1 o 2.

3.l No había forma de extraer información sobre las prácticas desde el mismo sistema, por ejemplo para saber si las prácticas son de tipo investigativa, trabajo social, hecha en el extranjero o información sobre estudiantes en situación alarmante, entre otros. Para esto se crea una nueva funcionalidad de exportadores en el sistema, en la que se se puede agregar cualquier exportador de información en formato Excel.

The screenshot shows the 'Inscribir Práctica' (Enroll Practice) form. It has a top navigation bar with 'Tipo', 'Requisitos', and 'Datos'. The form is divided into two main sections: 'Datos de la Empresa' and 'Datos de la práctica'. The 'Datos de la Empresa' section includes fields for 'Empresa', 'RUT de la Empresa', and 'Datos del Supervisor' (Nombre, Apellido, E-mail, Telefono). The 'Datos de la práctica' section includes 'Modo de Práctica', 'Carrera', 'Campus', 'Fecha de Inicio', and a new 'Consideración especial (opcional)' text field. The text field is highlighted with a red border. Below the text field, there is a note: 'Si al momento de realizar la práctica tienes algún comentario respecto a alguna condición a considerar, por favor indicanoslo aquí. (Ej: Situación financiera, estás diagnosticado con TEA, entre otros...) Esta información será totalmente confidencial y solamente el profesor y ayudante encargados tendrán acceso.' At the bottom, there are buttons for 'ATRÁS' and 'INGRESAR PRÁCTICA'.

Figura 36: Campo de texto nuevo de consideración para la vista del alumno.

Fuente: Elaboración propia.

The screenshot shows the admin view for 'MARCO ESPINOZA COROS - PRÁCTICA PROFESIONAL'. It has a top navigation bar with 'INFORMACIÓN', 'BITÁCORAS', 'INFORME', 'EVALUACIÓN', 'REVISIÓN', and 'LOGS'. The 'REVISIÓN' tab is selected. The main content area shows the practice details: 'Fecha de practica correcta' (2 de enero, 2024 to 2 de abril, 2024), 'Horas realizadas son menores a lo esperado' (2 Meses, 292 Horas), and 'Posee más de dos notas bajo 4'. There are also buttons for 'Capacidad de resolver problemas', 'Compromiso con la calidad', and 'Adaptabilidad'. On the right, there is a 'Cambiar estado de Práctica' section with a dropdown menu set to 'En Revision'. Below this is a section for 'Activar evaluación para ser reevaluado' with a button 'ACTIVAR REEVALUACIÓN PRÁCTICA'. At the bottom, there is a 'Consideraciones especiales' text field highlighted with a red border, containing the text: 'Quiero dar aviso que esta práctica la conseguir debido a necesito compensar mi situación economica con el pago de la práctica.'

Figura 37: Texto de consideración ingresada por estudiante en vista del admin.

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se crea un nuevo *endpoint* el cual se encarga de recibir el nombre del exportador y devuelve un archivo excel con la información que se le haya configurado.

```
get /api/exportadores/:nombre_exportador
```

Obtiene un archivo excel con la información generada por el exportador con el nombre ingresado en :*nombre_exportador*

- **Frontend:** Se crea una nueva sección para la vista de administrador del sistema de gestión en la que se encuentran todos los exportadores implementados. Aquí se selecciona el rango de fechas el las que se quiere exportar la información y luego se aprieta la información que se desea descargar. (Ver Figura 38)

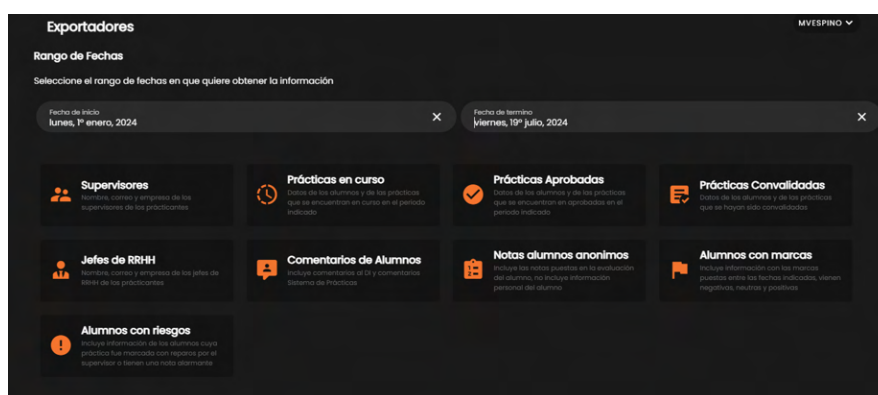


Figura 38: Sección de exportadores para admin

Fuente: Elaboración propia.

3.m No había alguna forma de poner notas o marcas a los alumnos para anotar situaciones particulares ocurridas.

- **Base de datos:** En la tabla de usuarios se agregan nuevos campos llamados "marca", "comentario_marca" y "fecha_marca" para indicar si un estudiante tiene algún tipo de marca y un comentario al respecto. (Figura 39)
- **Backend:** Se crea un nuevo *endpoint* para asignar la marca.

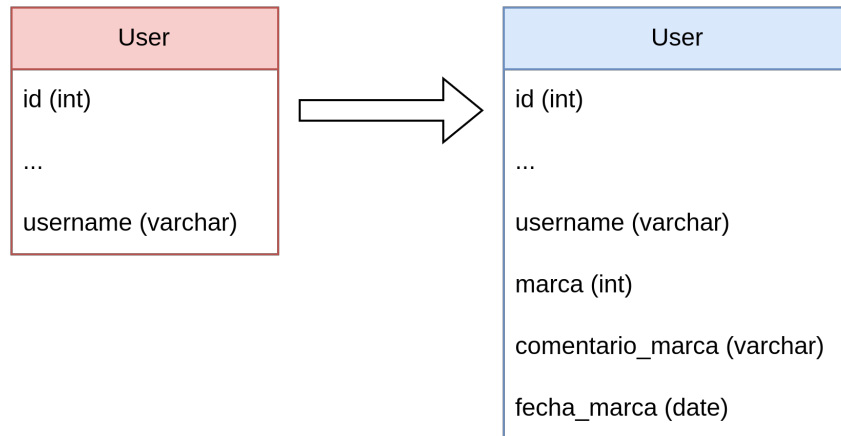


Figura 39: Nuevos campos para marcar estudiantes

Fuente: Elaboración propia.

post	/api/alumnos/:username/marca <i>Asigna una marca al usuario con la información pasada por parámetros, si existe una anteriormente la sobrescribe</i>
-------------	--

- **Frontend:** Se crea un componente nuevo el cual contiene todo para asignar marcas a los estudiantes. Aquí se puede indicar el tipo de marca, ya sea negativa, neutral o positiva, e ingresar un comentario al respecto. (Ver Figura 40)

Marco Espinoza Coros
@mvesplno

Email: marco.espinozc Rut: 20.753.680-4 Teléfono: +56962983494

Campus: Casa Central es, Región de

Carrera: Ingeniería Civil

Agregar una marca al alumno
Por favor Ingrese si la marca es positiva o negativa además de un comentario al respecto

Negativo Neutral Positivo

2 Ingrese el comentario del motivo de la marca
Estudiante presento mala actitud frente a una práctica. Empresa se contacta para indicar que existieron problemas.

1 Agregar marca

Práctica Ind CANCELAR GUARDAR 3 Aprobada

Figura 40: Vista para agregar una marca.

Fuente: Elaboración propia.

3.n No había un dato de contacto con las empresas aparte del supervisor con quien establecer algún tipo de relación para posibles futuras prácticas, para esto es beneficioso tener un contacto más directo con las personas que tienen conocimiento sobre el personal de la empresa o institución como, por ejemplo el Jefe de Recursos Humanos.

Para esto se agrega un nuevo campo a rellenar en la finalización de una práctica en donde se piden el nombre, apellido y correo de contacto del jefe de recursos humanos activo durante la práctica.

- **Base de datos:** Se crea una nueva tabla para almacenar a los jefes de recursos humanos y verificarlos por medio del correo para evitar duplicados y la relación que existe con las prácticas. (Ver Figura 41)

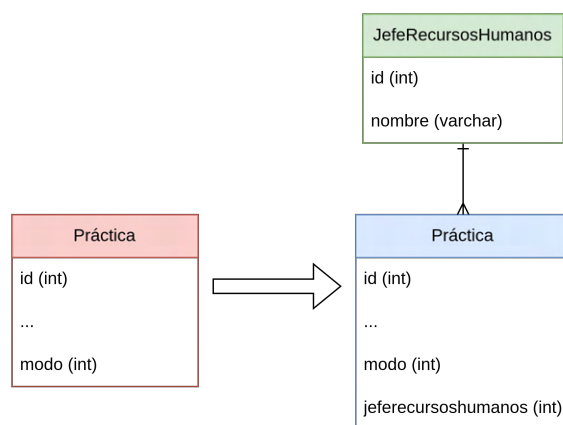


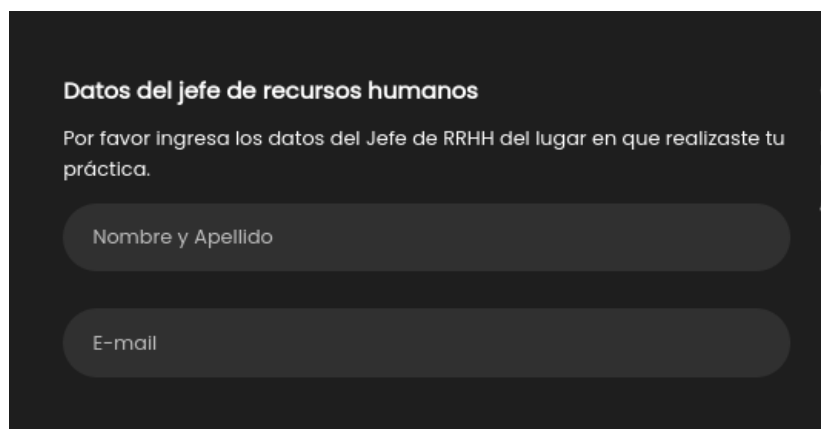
Figura 41: Nueva tabla de jefe de recursos humanos y relación con prácticas

Fuente: Elaboración propia.

- **Backend:** Se modifica el *endpoint* encargado de enviar el informe de práctica del estudiante para recibir este campo.
- **Frontend:** Se incluye el campo para que el estudiante ingrese la información en el informe de termino de práctica (Ver Figura 42)

3.ñ No había alguna forma automática de consultar el motivo de notas bajas en una evaluación y se debía enviar un correo manual al estudiante consultando el motivo de estas.

- **Backend:** Al momento en que el supervisor registra la evaluación de una práctica, se realizará una verificación de las notas ingresadas y en caso de que el estudiante

El formulario tiene un fondo negro con texto y campos de entrada en gris claro. El título es "Datos del jefe de recursos humanos". Debajo, un texto pide ingresar los datos del jefe de RRHH. Hay dos campos de entrada: "Nombre y Apellido" y "E-mail".

Datos del jefe de recursos humanos

Por favor ingresa los datos del Jefe de RRHH del lugar en que realizaste tu práctica.

Nombre y Apellido

E-mail

Figura 42: Campos de texto para pedir la información del Jefe de RRHH al finalizar práctica.

Fuente: Elaboración propia.

tenga más de dos notas bajo 4 o tenga al menos una nota menor a 2, se le enviará automáticamente un correo dando aviso de la situación e indicando los pasos a seguir.

3.o No había forma de visualizar de forma centralizada los comentarios de los alumnos al DI y Sistema de prácticas, en cambio, la única forma de visualizarlos era mirando las prácticas de cada estudiante una a una.

- **Backend:** Se crea un nuevo *endpoint* para devolver la información de las opiniones hechas al DI y al SdG entre fechas dadas.

get	/api/opiniones_di <i>Obtiene todos los comentarios al DI y SdG puestos por los alumnos entre dos fechas dadas por parámetros.</i>
-----	---

- **Frontend:** Se crea una nueva vista con selectores de fecha que tras ser seleccionadas consumen el *endpoint* antes mencionado para mostrar la información obtenida. (Ver Figura 43)

Además de esta sección la cual es solo para visualizar los comentarios, en la sección de exportadores se crea un botón para descargar la misma información.

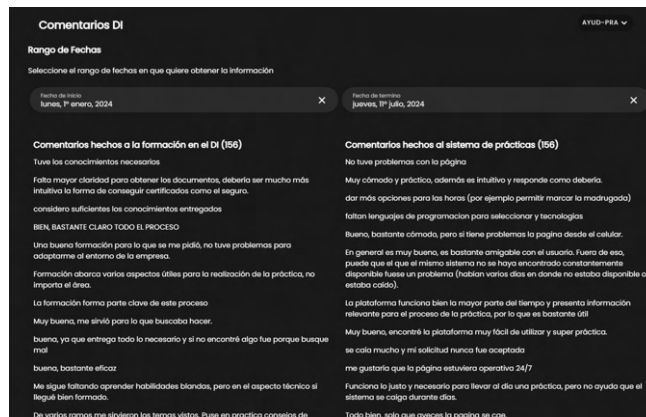


Figura 43: Nueva sección para mostrar los comentarios hechos al DI y al SdG

Fuente: Elaboración propia.

Si bien, casi todos los problemas y dolores mencionados fueron solucionados, hay uno el cual no pudo ser abordado debido al origen del cual proviene el error, este es el punto **2.d** que dice "Cuando el alumno registra o finaliza una práctica, a veces el correo de confirmación o evaluación respectivo, no se envía de forma automática al supervisor, siendo necesario que el estudiante avise y el administrador lo mande de forma manual".

Este problema no logró ser solucionado, ya que no existe ningún error proveniente desde el código o configuración del mismo SdG de prácticas, al momento de probar enviar emails de todos los tipos disponibles actualmente⁸ a distintas direcciones de correos de prueba, estos en algunos correos se enviaban de manera correcta siempre, sin embargo a otros no llegaban ni se mostraba algún error por parte del SdG. Esto lleva a pensar que el origen del problema se encuentra más que nada en el servicio de correos SMTP⁹ del propio DI, por lo que queda afuera del alcance de esta actualización al sistema de Gestión prácticas.

⁸Los correos disponibles actualmente son: Confirmación, Evaluación, Avisos de cambio en el estado de prácticas, avisos logs, recordatorios de bitácoras y avisos por notas bajas.

⁹Simple Mail Transfer Protocol/ Protocolo de transferencia simple de correos.

CAPÍTULO 4

VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Para validar los arreglos y nuevas características desarrolladas, se realizó una entrega continua de los desarrollos hechos, como se menciona anteriormente, si bien en este caso no se automatiza el proceso de *deploy* del proyecto, si se aprovechan todas las otras ventajas de entregar cambios constantemente, entre ellas el tener un feedback temprano de los cambios.

Es gracias a esto que el proceso de validación se realizó al mismo tiempo que el proceso de desarrollo e implementación en un rango de tiempo aproximado de 5 meses.

4.1. Validación de los arreglos hechos

Al momento de iniciar el desarrollo de los primeros cambios, el sistema de prácticas se encontraba en las versiones **1.8.8** para el *frontend* y la **1.7.7** para el *backend*. Algunas de las fechas y cambios de manera un poco general basándose en los *commits* registrados que se desplegaron en el servidor en producción fueron:

- **21/03/2024** Se mejora la página admin y se aplicaron los primeros arreglos de errores a campos de texto como las tareas realizadas.
- **28/03/2024** Se elimina la ruta admin del *frontend* y agregan cambios a formatos de RUT y ROL.
- **08/04/2024** Se arreglan problemas de sesión y recargas innecesarias al agregar empresas y sucursales.
- **10/04/2024** Se permite subir el documento de carta, permite eliminar prácticas convalidadas y se arreglan los archivos *media* y estáticos del servidor.
- **18/04/2024** Se evita terminar prácticas incompletas y se agrega información de utilidad a tablas de vista admin.

Una vez finalizados todos los cambios que implicaron realizar arreglos y mejoras a las características ya existentes, las versiones quedaron en la **1.8.12** para el *frontend* y la **1.7.10** para el *backend*.

Es importante destacar que durante este periodo en que publicaron arreglos a producción, no llegó ningún correo de aviso o reclamo respecto a algún mal funcionamiento de la aplicación, lo que indica que el funcionamiento y flujo del sistema en un ambiente y uso real ha sido el esperado.

4.2. Validación de características nuevas

En este punto, debido a que se empezaron a agregar nuevas características, se cambió el número de las versiones a **1.9.0** en el *frontend* y **1.8.0** en el *backend*.

- **26/04/2024** Se agregan secciones de preguntas frecuentes, información del proceso y la opción de reevaluación.
- **16/05/2024** Se pide el contacto del Jefe de recursos humanos, junto a las categorías de prácticas y consideraciones.
- **27/05/2024** Se pide nueva foto del organigrama y se agrega la opción de reparos en las evaluaciones, junto a la validación de notas para ver si un alumno tiene riesgos o no.
- **07/06/2024** Se crea el sistema de marcas en los estudiantes y se crea todo el sistema de exportadores de información.
- **04/07/2024** Se agregan exportadores, sección de comentarios al DI, correos al tener notas bajas, correos periódicos para las bitácoras y se arreglan pequeños errores de uso y typos.
- **10/08/2024** Se agrega futuro formato de horas según horas proporcional a créditos universitarios.

Finalmente, las versiones en que quedaron ambas partes del Sistema son la **1.9.5** para el *frontend* y la **1.8.5** para el *backend*.

De igual manera que con los arreglos, durante este periodo de desarrollo e implementación no hubo aletas de posibles errores que alteraran el flujo normal del uso de la aplicación. Sumado a esto, no solamente no hubieron problemas notables, si no que el SdG ha estado siendo utilizado constantemente tanto por parte de los estudiantes, supervisores y administradores, habiendo sido ingresadas aproximadamente 100 prácticas que pasaron por el flujo entero del proceso (ser ingresadas, confirmadas, desarrolladas, evaluadas, revisadas y aprobadas), dando la oportunidad de probar y testar los cambios realizados.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones Generales

En esta memoria se estudió y analizó el estado del actual sistema de gestión de prácticas del DI implementado durante el año 2021, observando sus características existentes y falencias del uso día a día de los distintos usuarios. El objetivo de esto fue proponer el desarrollo de una nueva versión que sirva como actualización al sistema, la cual arregle los problemas ya existentes e implemente nuevas funcionalidades inteligentes de utilidad para el proceso de prácticas, utilizando mecanismos de inteligencia que permitan una mejora en la toma de decisiones en torno a las prácticas laborales de los estudiantes.

Para esto, el proceso de desarrollo se separó en dos partes:

- La primera parte consistió en arreglar y mejorar las características ya existentes en el SdG de prácticas, abordando desde configuraciones de la propia aplicación hasta mejoras en la experiencia de usuario. Los cambios realizados en esta etapa permitieron tener una base mucho más sólida sobre la cual trabajar no solamente en código sino también al utilizarlo, dejando un sistema muchísimo más estable y robusto en todas sus características para el uso y pruebas con los estudiantes.
- La segunda parte consistió en la implementación de nuevas características que agregan y mejoran las capacidades inteligentes del SdG por medio de nuevas funcionalidades, tales como el envío automático de correos, marcas y alertas para alumnos con riesgos, exportadores de información, entre varios más. Esto permitió al sistema tener más partes del proceso disponibles y automatizadas, además proveer mejores herramientas que permitan en un futuro hacer análisis más profundos a los datos que se recopilen durante el tiempo.

Se espera que los cambios y mejoras realizadas al sistema sigan siendo utilizados en el proceso de prácticas del DI durante el tiempo de vida útil que tenga la aplicación y este mismo sea tomado como base e inspiración para el nuevo sistema de gestión de prácticas unificado

que será implementado en un futuro de manera generalizada en la universidad según indica en el nuevo reglamento de Titulación y Prácticas [Hevia, 2024] e implemente todas estas características de un sistema completo, automatizado e inteligente.

Todas estas características y desarrollos, fueron pensadas y diseñadas para que sean un apoyo no únicamente para los estudiantes, sino también para el sector administrativo del departamento, permitiéndoles obtener los datos necesarios para extraer la mayor información posible de los procesos de prácticas y así realizar las mejoras internas necesarias por el bien de los futuros estudiantes. De la misma manera, se espera que para los administradores del sistema, se les facilite el uso de múltiples partes del proceso que anteriormente no se encontraban disponibles ni automatizadas, reduciendo los tiempos de trabajo y de respuesta al momento de solucionar posibles problemas y dudas de los estudiantes.

5.2. Cumplimiento de los objetivos

En un principio se propusieron 4 objetivos específicos los cuales nos sirven de guía para determinar el cumplimiento de la memoria:

- **"Investigar y analizar el actual sistema de prácticas y su proceso."**: Este objetivo se considera cumplido, ya que durante la definición del problema se dan a mostrar el estado del actual sistema, todas las faltas y problemas que se presentaban hasta el momento.
- **"Actualizar y arreglar servicios, componentes tecnológicos y características del actual sistema de gestión de prácticas para asegurar compatibilidad con últimas versiones y nuevas funcionalidades en el sistema."**: Este objetivo se considera cumplido, ya que durante la primera etapa de desarrollo e implementación, se arreglaron y mejoraron todas las características, servicios y componentes actuales, permitiendo como se mencionaba anteriormente tener una base mucho más sólida para el uso y trabajo sobre el sistema.
- **"Diseñar e implementar funcionalidades inteligentes sobre el actual sistema de gestión de prácticas."**: Este objetivo se considera cumplido, ya que durante la segunda etapa de desarrollo se diseñan y crean nuevas funcionalidades al SdG modificando y

agregando características nuevas e inteligentes al sistema ya existente que permiten recopilar más información y extraer más datos para mejorar la toma de decisiones.

- **"Verificar el adecuado uso de las características implementadas y realizar los ajustes necesarios."** Este objetivo se considera cumplido, ya que, como se menciona en la validación de la solución, aplicando una entrega continua de los cambios realizados durante todo el proceso del desarrollo, se pudo obtener un *feedback* temprano con un uso real del sistema de prácticas, además de validar todas estas características durante un tiempo mucho más extendido.

Por último, dado que todos los objetivos específicos se cumplieron, también se puede dar por cumplido el objetivo general, el cual decía lo siguiente: **'Desarrollar una nueva versión del sistema de gestión de prácticas existente que arregle y actualice las actuales características, junto a la implementación de mecanismos de inteligencia que permitan mejorar la toma de decisiones en torno a las prácticas de los estudiantes de Ing. Civil Informática de la UTFSM.'**

5.3. Trabajo Futuro

Para un futuro, existen múltiples trabajos que se pueden hacer con el Sistema de Gestión de Prácticas de DI, algunas ideas de trabajos futuros que podrían realizarse son:

- Siguiendo la línea del termino "inteligencia" extendiéndola a la hoy en día famosa Inteligencia Artificial, algo interesante a ver sería un análisis de los datos que hoy en día se pueden extraer del sistema y procesarlos por ejemplo con ChatGPT y ver que análisis y potencial información se puede extraer. A modo de ejemplo rápido, se ingresó a ChatGPT algunos excel con información de los alumnos con riesgos y las prácticas aprobadas¹⁰ y el chatbot sin muchas instrucciones hizo una relación entre la cantidad de prácticas aprobadas y la cantidad de alumnos en riesgo por campus, mostrando lo de la figura 44.
- Algo que me hubiera gustado realizar es hacer un análisis de los comentarios y bitácoras de cada práctica para determinar de que categoría es y asignarlo para no dejar

¹⁰La información fue pasada omitiendo datos como RUT, ROL y Correos, e identificando a los alumnos únicamente con la IDs para evitar usar información sensible

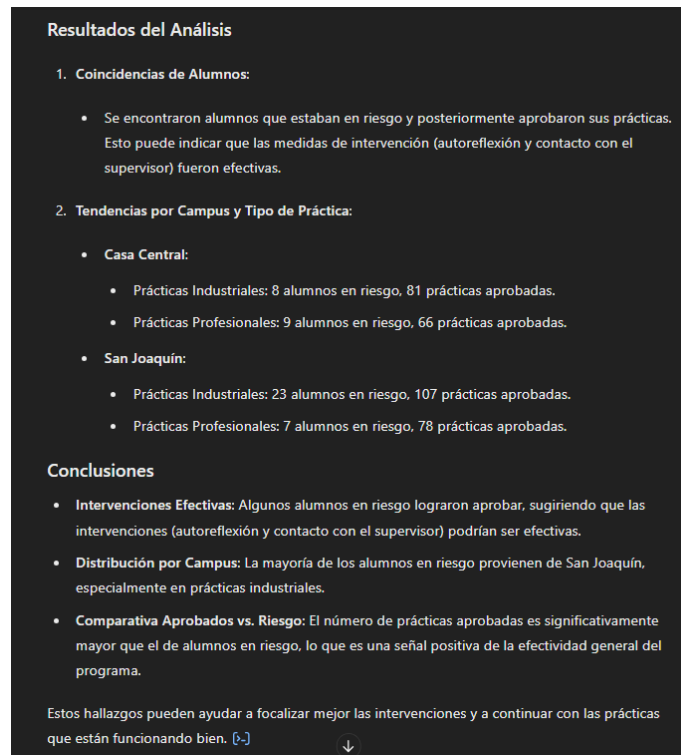


Figura 44: Análisis propio de ChatGPT con información de las prácticas aprobadas y los alumnos en riesgo.

Fuente: Imagen elaboración propia, contenido escrito por ChatGPT

campos vacíos en los datos ya existentes.

- Por último algo pendiente a realizar, es una integración del trabajo de memoria de Javier Peralta para agregar un chatbot al sistema de prácticas con el fin de apoyar las dudas de los estudiantes.

5.4. Palabras finales del autor

La realización de esta memoria fue una experiencia bastante desafiante en lo personal, había usado muy poco los *framework* utilizados por el sistema, lo que me dejaba con la incertidumbre de como llevar a cabo partes del desarrollo. No tenía una idea clara del origen de algunos problemas, ni cuales podrían ser buenas prácticas del desarrollo de software para realizar un buen trabajo.

Desde un principio sentí un temor constante de no saber qué o como hacer las cosas, lo que hizo verme abrumado por querer hacerlo todo bien desde el inicio, pero sin saber como ni por donde empezar, muy probablemente esto se origine un poco por el conocido *síndrome del impostor*, sin embargo, conforme avanzaba en el desarrollo de esta memoria muchas de esas preocupaciones y dudas iniciales se iban aclarando, permitiéndome seguir avanzado, aprendiendo y a la vez ganando más confianza en mis habilidades para programar y resolver problemas.

Ojalá que esto sirva como motivación para que alguien más que también sienta lo mismo, se anime a tomar un proyecto y hacer todos los aportes que pueda, ya que no solo estará trabajando para mejorar el software, sino también en si mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [NCh, 2015] (2015). *Norma Chilena NCh ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos*. Cuarta edición edición.
- [Amazon, 2024] Amazon (2024). ¿qué es la entrega continua?. Tomado de <https://aws.amazon.com/es/devops/continuous-delivery/>. (13/03/2024).
- [Carrillo, 2008] Carrillo, R. L. S. (2008). La importancia de los sistemas de gestión de calidad en empresas agrícolas. Trabajo recepcional para obtener el título de Maestría en Gestión de la Calidad.
- [Cuadra, 2023] Cuadra, H. (2023). La importancia de mantener los dispositivos y software actualizados para protegerlos contra vulnerabilidades conocidas. Tomado de <https://www.linkedin.com/pulse/la-importancia-de-mantener-los-dispositivos-y-para-cuadra-villatoro/?originalSubdomain=es>. (14/11/2023).
- [Departamento de Informática UTFSM, 2023] Departamento de Informática UTFSM (2023). Proceso de prácticas 2024. Tomado de <https://practicas.inf.utfsm.cl/>. (14/11/2023).
- [Hevia, 2024] Hevia, L. (2024). Propuestas de reglamentos de titulación y prácticas.
- [ISO/IEC/IEEE, 2022] ISO/IEC/IEEE (2022). ISO/IEC/IEEE International Standard - Software engineering - Software life cycle processes - Maintenance. *ISO/IEC/IEEE 14764:2022(E)*, pp. 1-46.
- [Martel, 2024] Martel, L. (2024). Minería de datos para detección de competencias para los estudiantes de informática a través del sistema de gestión de prácticas. Tesis de máster, Universidad Técnica Federico Santa María.
- [Masrat et al., 2021] Masrat, A., Gawde, H., y Makki, M. A. (2021). Software maintenance models and processes: An overview.
- [México, 2023] México, X. (2023). ¿qué es y qué significa la data intelligence? Tomado de <https://mx.xamai.com/blog/data-intelligence#:~:text=El%20t%>

C3%A9rmino%20Data%20Intelligence%20(inteligencia,%C3%BAtil%20para%20comprender%20un%20mercado.. (24/11/2023).

[Peña y Vargas, 2020] Peña, C. J. y Vargas, L. (2020). La práctica profesional, retos y desafíos para el apoyo organizacional. *UNIMINUTO*.

[Quezada, 2021] Quezada, B. (2021). Diseño, desarrollo e implementación de un nuevo sistema para el registro y administración de prácticas laborales de los alumnos de ingeniería civil informática de la UTFSM.

[Radigan, 2024] Radigan, D. (2024). ¿Qué es la deuda técnica? Cómo escapar del agujero negro de la deuda técnica. Tomado de <https://www.atlassian.com/es/agile/software-development/technical-debt>. (6/4/2024).

[Torres, 2013] Torres, P. (2013). Análisis y diseño de un Sistema Web de Prácticas para la Universidad Técnica Federico Santa María.