



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

Diseño e implementación de una plataforma para facilitar el acceso a materiales de estudio  
en la FCFM

INFORME FINAL DE CC6908 PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL EN COMPUTACIÓN

Josefina Bustos

MODALIDAD:  
Memoria

PROFESOR GUÍA:  
Jocelyn Simmonds

SANTIAGO DE CHILE  
2023

# 1. Introducción

Al momento de repasar un asignatura, los estudiantes hacen uso de diversas metodologías de estudio, tales como la resolución de problemas, la corroboración de resultados, la creación de resúmenes, etc. con el objetivo de lograr un buen desempeño durante la estadía en la universidad [1, 2, 3]. No obstante, a medida que los estudiantes avanzan en la carrera, una gran cantidad del material producido durante los años termina en el abandono, ocupando espacio (físico o virtual) útil para el almacenamiento de nuevos recursos.

En el período 2016 - 2019, aproximadamente, en la FCFM se habilitó un lugar físico (una estantería frente a lo que actualmente es el CEC) donde estudiantes de todos los años y carreras podían buscar y depositar sus apuntes, resúmenes, pautas, etc. En dicha estantería fueron ubicadas diversas cajas etiquetadas, en busca de dar algo de orden a su contenido, pero debido a la gran cantidad de material depositado, las cajas no dieron abasto y se comenzaron a desordenar, provocando que la búsqueda de recursos útiles se transformara en una tarea engorrosa.

En la actualidad, dicha estantería ya no existe, lo que ha derivado en distintas alternativas para aquellos estudiantes que antes depositaban sus recursos ahí. Dentro de dichas opciones se encuentra la posibilidad de utilizar medios digitales para compartir el material de estudio creado.

En el contexto de la digitalización, dentro de la comunidad se hace uso de plataformas virtuales para compartir material, por ejemplo, U-cursos o plataformas en línea que almacenan información, no obstante, poseen defectos asociados a que no necesariamente tienen como “público objetivo” a los estudiantes.

Se puede notar que se hace necesaria una solución digital enfocada en las necesidades estudiantiles, que se encargue de la recopilación del material, físico o digital, de aquellos que pretendan compartirlo o deshacerse de él, evitando la pérdida del conocimiento y la experiencia de quienes pasaron por lo mismo que muchos más pasarán.



Figura 1: Estudiantes ofreciendo su material de estudio

## 2. Estado del Arte

Dentro de las soluciones presentes actualmente, existen dos medios que se utilizan habitualmente en la FCFM para compartir material, éstos son U-cursos y nubes virtuales. En esta sección, se presentan ambas alternativas y sus limitaciones.

### 2.1. U-cursos

U-cursos es una plataforma universitaria que cumple diversas funciones, tales como, la comunicación entre estudiantes y profesores, la publicación de material docente y material de alumnos, la visualización de las asignaturas inscritas, junto con su calendario, horario, programa del curso, un foro, entre otras funcionalidades (Figura 2).



Figura 2: Funcionalidades de U-cursos

#### 2.1.1. Publicación de Material de Alumnos

Dentro de esta plataforma, existen dos secciones útiles al momento de obtener material, éstas son “Material Docente” y “Material de Alumnos” (ver Figura 3). En la primera, el equipo docente se encarga de subir material referente a las clases (presentaciones, apunte de

la clase, etc). La segunda sección es donde los estudiantes tienen permitido subir su material de estudio, no obstante, se utiliza poco o nada.



Figura 3: Material de Alumnos de U-cursos

A continuación se presentan dos ejemplos (Tabla 1, Tabla 2) donde se ve reflejado el poco uso de la sección de material de alumnos de U-cursos.

Para la Tabla 1, fueron observados los ramos tomados por un estudiante de Licenciatura en Ciencias con mención en Astronomía e Ingeniería Civil Eléctrica en los semestres de Primavera 2020, Primavera 2022 y Otoño 2023. En ésta, es posible notar que entre los 15 ramos tabulados, a pesar de ser al menos tres departamentos distintos, suman un total de 6 archivos subidos a la sección de Material de Alumnos.

<b>Asignatura</b>	<b>Código</b>	<b>Semestre</b>	<b>Material de Alumnos</b>
Astrofísica de Galaxias	AS4101-1	Primavera 2020	0
Astronomía Experimental	AS4201-2	Primavera 2020	0
Análisis y Diseño de Circuitos Eléctricos	EL3001-1	Primavera 2020	2
Electromagnetismo Aplicado	EL3002-2	Primavera 2020	0
Física Moderna	FI3102-1	Primavera 2020	0
Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería	FI3104-1	Primavera 2020	3
Bases de Datos	CC3201-1	Primavera 2022	0
Minería de Datos	CC5205-2	Primavera 2022	0
Conversión de la Energía y Sistemas Eléctricos	EL4111-1	Primavera 2022	1
Principios de Comunicaciones	EL4112-1	Primavera 2022	0
Laboratorio de Inteligencia Computacional y Robótica	EL5206-1	Primavera 2022	0
Procesamiento Avanzado de Imágenes	EL7008-1	Primavera 2022	0
Laboratorio de Sistemas Digitales	EL5202-1	Otoño 2023	0
Taller de Proyectos Tecnológicos	EL6101-1	Otoño 2023	0
Estadística: Teoría y Aplicaciones	MDS7101-1	Otoño 2023	0

Tabla 1: Tabla de Asignaturas y Material de Alumnos

Para la Tabla 2, se observaron los ramos inscritos por una estudiante de Ingeniería Civil en Computación en el semestre de Otoño 2021, donde todos son cursos obligatorios.

Tabla 2: Uso de Material de Alumnos Semestre Otoño 2021. Estudiante de Ingeniería Civil en Computación

<b>Asignatura</b>	<b>Código</b>	<b>Material de Alumnos</b>
Metodologías de Diseño y Programación	CC3002-1	1
Teoría de la Computación	CC3102-1	1
Bases de Datos	CC3201-1	1
Programación de Software de Sistemas	CC3301-1	0

Es posible notar que en el caso de ambos estudiantes, aún incluyendo ramos de distintos departamentos y algunos llegando a los más de 100 estudiantes por curso, la cantidad de material de alumnos subida es bastante reducida, lo cual confirma la afirmación, al menos dentro de la muestra tomada, sobre el poco uso de material de alumnos, lo que representa una base lo suficientemente firme para motivar el trabajo a realizar.

A pesar de su utilidad, U-cursos pareciera tener su foco en facilitar la comunicación

docente-estudiante y no entre estudiantes, de los cuales muchos tienen un acceso restringido a algunas funcionalidades, como el foro, según roles brindados por el sistema (ser integrante del curso, comunidad, etc).

Además, es necesario mencionar que el acceso a subir contenido y a descargarlo dentro de un curso suele encontrarse restringido a quienes integran la asignatura, es decir, solo aquellos estudiantes que hayan inscrito la asignatura, tiene acceso a su material, lo cual resulta inútil para quienes ya pasaron por ella (ver Figura 4).



Figura 4: Material Docente de U-cursos. En el historial se muestra que hay material en dicha sección, pero al ingresar, no se ve.

### 2.1.2. Limitantes para buscar y compartir materiales

En esta sección se presentan los problemas que permanecerían presentes si se libera el acceso al material de U-cursos.

- Búsqueda engorrosa de material: A continuación se presentan los pasos a seguir para obtener material de un curso no inscrito.
  1. En primer lugar, para el caso de la FCFM, se debe acceder a los cursos brindados por la facultad y luego seleccionar la carrera de la cual se quiere ver el curso. Éstas se encuentran ordenadas por semestre y año, por ejemplo: Primavera 2023, Otoño 2023, Primavera 2022, etc. (ver Figura 5)
  2. Luego de seleccionar la carrera, se expone un listado de todos los cursos correspondientes a su malla, dentro del cual puede haber más de una versión de un mismo curso, debido a la existencia de más de una sección de estudiantes, distintos profesores que lo imparten, entre otras razones (ver Figura 6).
  3. Cuando se da el caso en que hay más de una versión de la asignatura buscada, se debe revisar material docente/de alumnos por cada sección/profesor, lo que

implica seleccionar el curso, ingresar a material docente/de alumnos, retroceder a la lista de cursos y repetir el proceso.

## Cursos

- Primavera 2023
  - Área de Deportes, Educación Física y Expresiones Artísticas
  - Área de Idiomas, Escuela de Ingeniería
  - Área de Ingeniería e Innovación
  - Área para el Aprendizaje de la Ingeniería y Ciencias A2IC
  - Departamento de Astronomía
  - Departamento de Ciencia de los Materiales
  - Departamento de Ciencias de la Computación
  - Departamento de Física
  - Departamento de Geofísica
  - Departamento de Geología
  - Departamento de Ingeniería Civil
  - Departamento de Ingeniería Eléctrica
  - Departamento de Ingeniería Industrial
  - Departamento de Ingeniería Matemática
  - Departamento de Ingeniería Mecánica

Figura 5: Carreras

CC1000-1

Juan Álvarez R. Eduardo Godoy Vega

2 Introducción a la Programación  
CC1002-1  
 Juan Álvarez R. Nelson Baloian T.

3 Introducción a la Programación  
CC1002-2  
 Valentin Muñoz Apablaza Nelson Baloian T.

4 Introducción a la Programación  
CC1002-3  
 Juan Álvarez R. Nelson Baloian T.

5 Introducción a la Programación  
CC1002-4  
 Matías Torrealba A. Nelson Baloian T.

6 Introducción a la Programación  
CC1002-5  
 Francisco J. Gutiérrez Nelson Baloian T.

7 Introducción a la Programación  
CC1002-6  
 Eduardo Godoy Vega Nelson Baloian T.

8 Introducción a la Programación  
CC1002-7  
 Patricio Inostroza F. Nelson Baloian T.

9 Introducción a la Programación  
CC1002-8  
 Cristian Parra O. Nelson Baloian T.

Figura 6: Cursos

- Si es un curso no inscrito, hay pocas posibilidades de que se lleve a cabo la instancia preguntas/resuestas, más allá de la consulta a círculos cercanos, ya que el acceso al foro del curso solo lo tienen aquellos que lo integran.
- Poco del material que se sube a U-cursos consiste en la resolución de problemas, tiende a ser más teoría. Retomando el caso expuesto en la Tabla 1, se aíslan aquellas asignaturas cuyo valor de Material de Alumnos es mayor que 0 y se presenta en la Tabla 3 cuánto de ese material consiste en resolución de problemas.

Asignatura	Material de Alumnos	Resolución de Problemas
Análisis y Diseño de Circuitos Eléctricos	2	1
Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería	3	0
Conversión de la Energía y Sistemas Eléctricos	1	0

Tabla 3: Cantidad de documentos con Problemas Resueltos dentro del Material de Alumnos

## 2.2. Nubes virtuales

Respecto de las nubes virtuales, éstas son modelos que permiten el almacenamiento de información en servidores externos, por ejemplo, Google Drive o Dropbox, de manera que se pueda acceder a ella mediante internet. Los distintos departamentos dentro de la universidad poseen sus nubes virtuales, gestionadas por los propios estudiantes, que recopilan material (resúmenes, ejercicios, pautas, apuntes) potencialmente útil. En esencia, cada una de estas nubes cumple con el mismo objetivo, siendo diferenciadas, más que nada, por las temáticas que abarca el material contenido.

### 2.2.1. Publicación de Material

A continuación se presentan ejemplos de las distintas nubes presentes en la comunidad.

En las Figuras 7 y 8, se observa la interfaz a la que se ve enfrentado el estudiante al ingresar a los enlaces de las nubes de Plan Común (Figura 7) Y Geología (Figura 8), respectivamente. Las carpetas de cada nube representan los semestres de la carrera, y dentro de éstas se encuentra el material, ordenado según los ramos correspondientes a ese semestre.

Nube Mechona

Nombre ↑	Propietario	Última modificación ▼
↳ ¡Acreditate!	Propietario oculto	20 mar 2020
↳ ¡Aportes!	Propietario oculto	18 jul 2020
↳ 1ER SEMESTRE - Plan Común	Propietario oculto	6 oct 2022
↳ 2DO SEMESTRE - Plan Común	Propietario oculto	6 oct 2022
↳ 3ER SEMESTRE - Plan Común	Propietario oculto	6 oct 2022
↳ 4TO SEMESTRE - Plan Común	Propietario oculto	6 oct 2022
↳ 5TO+ SEMESTRES - Especialidades	Propietario oculto	6 oct 2022
↳ ELECTIVOS (EH, DR, FG, ...)	Propietario oculto	8 oct 2022
↳ Feminismo y Teoría de Género	Propietario oculto	20 mar 2020

Figura 7: Nube Mechona

Tipo	Personas	Modificado
Nombre	Propietario	Última modificación
5TO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
6TO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
7MO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
8VO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
9NO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
10MO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
11VO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
12VO SEMESTRE	CEG UChile	24 ago 2020 CEG UChile
13 ELECTIVOS	CEG UChile	5 jun 2022 CEG UChile
CARTAS GEOLÓGICAS	CEG UChile	13 may 2022 CEG UChile
CATASTRO TERRENOS	CEG UChile	17 dic 2020 CEG UChile
LIBROS VARIOS	CEG UChile	23 may 2022 CEG UChile

Figura 8: Nube Geología

En la siguiente tabla (Tabla 4), se ordenan algunas de las nubes presentes dentro de la comunidad (DCC, Eléctrica, Industrias, DFI/DAS y Plan Común), junto con el encargado de subir el material a las mismas y la cantidad de carpetas dentro de cada una.

Tabla 4: Listado de nubes de Computación, Eléctrica, Industrias, DFI/DAS, Plan Común

Nube	Quién agrega material	Cantidad de Carpetas
DCC	CADCC	6
Eléctrica	Directiva CEIE	9
Industrias	CEIN Uchile	9
DFI/DAS	Varios estudiantes, siempre los mismos	20
Plan Común	Nube Mechona	8

## 2.2.2. Limitantes para buscar y compartir materiales

Las nubes tienden a ser por carreras, lo que limita la búsqueda de material, por ejemplo, para estudiantes que buscan sacar dos carreras (ver Tabla 4). Además, no brindan la oportunidad de consultar sobre el material a quien lo creó o a la comunidad en general. Igualmente, contactar a quien se encarga de subir los recursos retrasa el proceso de compartir material.

Si bien las nubes virtuales poseen más material realizado por estudiantes que U-cursos,

el proceso de subirlo a la web resulta un tanto engorroso, debido a que, con el objetivo de mantener el orden, solo algunos estudiantes tienen permitida la subida de material.

Además, las nubes limitan la interacción entre estudiantes y se encuentran restringidas a quienes pertenecen al departamento correspondiente, principalmente debido a que el enlace a la misma se transmite de manera oral más que por un medio oficial para todos los estudiantes, dificultando el acceso.

### 3. Objetivos

#### Objetivo General

El propósito de este proyecto es diseñar e implementar una plataforma que logre simplificar el intercambio de apuntes digitalizados entre estudiantes de la FCFM, específicamente, aquellos pertenecientes a Plan Común. La intención es crear una plataforma integral que atienda principalmente las necesidades académicas de los estudiantes, quienes serán los generadores de los apuntes, ya sea mediante medios físicos (elaborados con lápiz y papel) o de manera digital.

#### Objetivos Específicos

Para lograr cumplir con el objetivo general, se crea un listado objetivos específicos:

- Se busca la generalización y adaptabilidad de la plataforma. Se aspira a que la plataforma pueda ser aplicada en el contexto de todos los departamentos presentes en la FCFM, con sus respectivas asignaturas, a medida que se avanza en su desarrollo.
- Se pretende **fomentar la colaboración** entre estudiantes, promoviendo su interacción mediante un sistema de comentarios y valoraciones.
- Mantener un diseño eficiente del modelo de datos, en busca de **facilitar su gestión**.
- Crear una plataforma que aborde las deficiencias señaladas en la Sección 2, como la escasez de material y su falta de organización, proporcionando soluciones efectivas para mejorar estas limitaciones.
- Promover la participación en la plataforma, fomentando la contribución masiva de material e incentivando interacciones dentro de la comunidad.

#### Evaluación

La evaluación de la adaptabilidad de la plataforma se llevará a cabo al implementarla en Plan Común, que abarca asignaturas con contenido proveniente de diversos departamentos.

Para evaluar la colaboración entre estudiantes, se requerirá recopilar las opiniones de los usuarios respecto a las herramientas de colaboración implementadas en la plataforma, tales como el sistema de comentarios y valoraciones de los documentos.

La evaluación del diseño eficiente del modelo de datos se llevará a cabo durante la implementación de cambios, verificando cualquier impacto en su rendimiento.

Respecto de la efectividad de la solución ante la escasez de material y la dificultad para encontrarlo, se llevarán a cabo encuestas dirigidas a los usuarios. Se les solicitará que comparen la nueva plataforma con las opciones habituales que utilizan. Se buscará conocer si perciben que la solución ofrece más o mejor material, si encuentran más sencillo acceder y buscar contenido, y cuál es su percepción general al utilizarla. Asimismo, se recopilará su opinión sobre su grado de satisfacción y disposición a continuar utilizando esta solución en el futuro.

En cuanto a la participación de la comunidad dentro de la plataforma, se pretende hacer un seguimiento de las distintas interacciones que se lleven a cabo dentro de la misma, poniendo énfasis en la cantidad de material subido.

## 4. Solución Propuesta

Se plantea una solución mediante la creación de una aplicación web, con la intención de garantizar la accesibilidad para el mayor número de estudiantes. El propósito fundamental de esta aplicación es agilizar el intercambio de material educativo entre estudiantes. La plataforma ofrecerá una serie de funcionalidades, destacando la capacidad para cargar y descargar archivos, junto con herramientas de búsqueda que permitirán filtrar el material según distintos criterios.

Dado que los estudiantes a menudo toman apuntes que pueden resultar personales o difíciles de interpretar para otros, se propone la inclusión de un sistema de calificaciones, similar a los “likes”, y la opción de realizar comentarios en las publicaciones. Estas características tienen como objetivo promover la colaboración entre los estudiantes, permitiéndoles tomar decisiones sobre la descarga del material compartido y proporcionando un espacio para aclarar conceptos o plantear dudas.

Con respecto a la función de subida de documentos, se contempla la inclusión de elecciones específicas al momento de cargar un archivo. Estas elecciones estarían basadas en categorías como “Semestre” (con opciones como “Primer Semestre”, “Segundo Semestre”, “Tercer Semestre”, etc.), “Asignatura” y “Profesor”. El propósito de estas opciones es facilitar la búsqueda de material mediante filtros, permitiendo a los usuarios buscar rápidamente material de estudio según sus necesidades.

Junto con las categorías predefinidas, los estudiantes podrán añadir etiquetas a sus publicaciones. Mientras las categorías contribuirán a la estructura general de la información presentada a los estudiantes, las etiquetas agilizarán el proceso de búsqueda. Estas etiquetas ofrecerán la posibilidad de especificar las temáticas abordadas en el material compartido en la plataforma.

Para guiar el trabajo, se crearon dos historias de usuario, las que se presentan a continuación.

- **HU1: Usuario nuevo en busca de material de estudio**

Como estudiante de la FCFM, quiero encontrar material que me sirva para estudiar una materia, para que me vaya bien en las evaluaciones.

Para solucionar el problema, haciendo uso de la plataforma, los pasos a seguir serían: Registrarme en la plataforma, Iniciar sesión, Buscar el ramo en el buscador, Filtrar el material según mis criterios, Descargar el material y Calificar el material descargado.

- **HU2: Usuario que pretende subir material y ya se encuentra registrado**

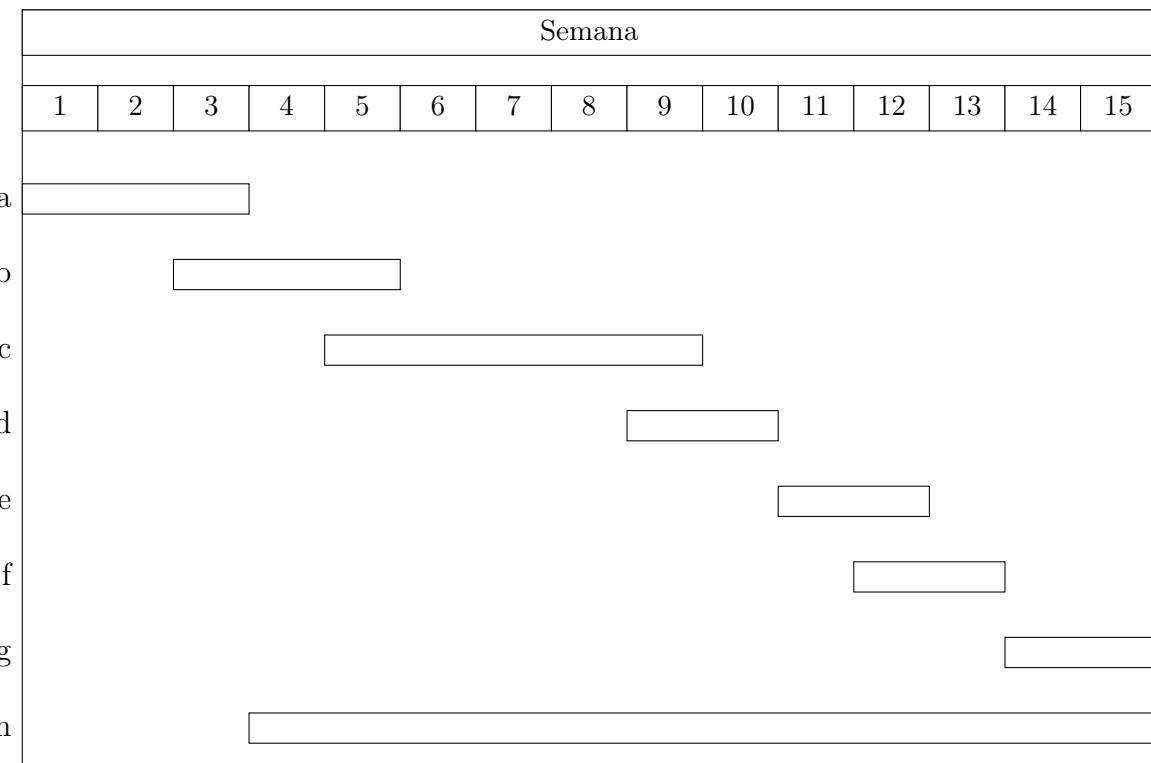
Como estudiante de la FCFM, tengo material que considero útil y no deseo desecharlo, ya que creo que aún tiene valor o utilidad, por ende, quiero compartirlo con el resto, para evitar que en el futuro sea desechado sin haber ayudado a alguien más.

Para solucionar el problema, haciendo uso de la plataforma, los pasos a seguir serían: Iniciar sesión, Seleccionar la opción de subir material, Seleccionar valores útiles para permitir encasillar el material subido y Postear.

## 5. Plan de Trabajo

A continuación se presenta un listado de pasos a seguir durante el semestre de otoño de 2024 para lograr la completitud del proyecto:

- a) Diseño de mockups restantes: búsqueda, sección de apuntes, panel de filtros, vista por cada asignatura.
- b) Creación de la base de datos, basado en el modelo relacional creado.
- c) Implementación de las vistas de la aplicación según los mockups, frontend de la plataforma.
- d) Manejo de registro de usuarios e inicio de sesión (idealmente con las credenciales de U-cursos), junto con sus permisos.
- e) Conexión entre frontend y backend.
- f) Testeo de funcionalidades implementadas dentro de la plataforma virtual.
- g) Corrección de la aplicación según los resultados del testeo.
- h) Redacción de informe de memoria.



## 6. Trabajo Adelantado

La segunda etapa del curso durante el semestre de primavera de 2023 se centró en tres áreas cruciales. En primer lugar, se llevó a cabo la recopilación de información dentro de Plan Común con el fin de comprender mejor el material de estudio utilizado y su formato, así como para evaluar la disposición de los estudiantes para compartir dicho material (ver Sección 6.1). Además, se trabajó en el desarrollo del modelo de datos y en la creación de mockups para la futura plataforma (ver Sección 6.2).

### 6.1. Encuesta sobre estrategias de estudio y disposición para compartir material de estudio en Plan Común (FCFM)

En esta sección, primero se explica el objetivo de la encuesta y se listan las preguntas de ésta. Después se describe cómo se aplicó la encuesta y los resultados que se obtuvieron.

#### 6.1.1. Objetivos y Preguntas

La encuesta, tal como se indica en el título, tiene como propósito evaluar la disposición de los estudiantes de Plan Común de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas (FCFM) para compartir su material de estudio. También busca comprender el nivel de esfuerzo que estarían dispuestos a invertir para facilitar el acceso a este material por parte de otros estudiantes. Las preguntas consideradas en esta encuesta son:

1. ¿Qué edad tienes?
2. ¿Estás en Plan Común?

3. ¿Con qué frecuencia realizas la siguiente actividad? (Tomar Apuntes)
4. ¿Cómo revisas tus apuntes y/o material de estudio para asegurar una comprensión profunda y efectiva?
5. Si tomas apuntes o creas material de estudio, ¿En qué ramo(s) llevas a cabo dicha actividad (tomar apuntes) con más frecuencia?
6. ¿Qué métodos utilizas para tomar apuntes?
7. ¿Estarías dispuesto/a a compartir tu material de estudio (resúmenes, apuntes, resolución de problemas, etc.) con otros estudiantes?
8. Si estás dispuesto/a a compartir, ¿Cuáles son las principales razones para hacerlo?
9. ¿Qué nivel de esfuerzo estarías dispuesto/a a dedicar para compartir tu material de estudio?
10. Si no estás dispuesto/a a compartir, ¿Cuáles son las principales razones para no hacerlo?
11. ¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia relacionada con las distintas maneras de compartir material de estudio?

Cabe mencionar que las preguntas 8 y 9 son respondidas solo por aquellos encuestados que en la pregunta 7 respondieron de manera afirmativa, y luego de eso son enviados a la pregunta final de la encuesta, mientras que aquellos que respondieron que no en la pregunta 7, son redirigidos a la pregunta 10.

Con estas preguntas, se pretende perfilar a los posibles usuarios de la plataforma (preguntas 1 y 2), luego comprender sus métodos de estudio (pregunta 4), con el fin de validar la utilidad de la plataforma. También se busca identificar áreas donde se podría obtener más material y en qué formato (preguntas 3, 5 y 6). Por último, se intenta estimar cuántos encuestados podrían convertirse en usuarios activos de la plataforma (preguntas 7, 8, 9 y 10).

#### **6.1.2. Aplicación de la Encuesta**

La difusión de la encuesta se dirigió específicamente a estudiantes de Plan Común y a aquellos cursando asignaturas correspondientes a los primeros dos años dentro de la FCFM. Se emplearon medios como grupos de WhatsApp, la plataforma U-cursos y comunicación verbal directa para alcanzar este público objetivo.

En este proceso se captaron 53 respuestas en total, lo cual, como muestreo inicial, permite identificar áreas específicas donde los estudiantes podrían beneficiarse más del apoyo mutuo y confirma la disposición de los estudiantes a compartir su material, así como sus motivos para hacerlo.

### 6.1.3. Resultados y Discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos de cada pregunta realizada en la encuesta.

#### 1. ¿Qué edad tienes?

Esta es una pregunta con respuesta libre, obteniéndose lo que se observa en la Figura 9.

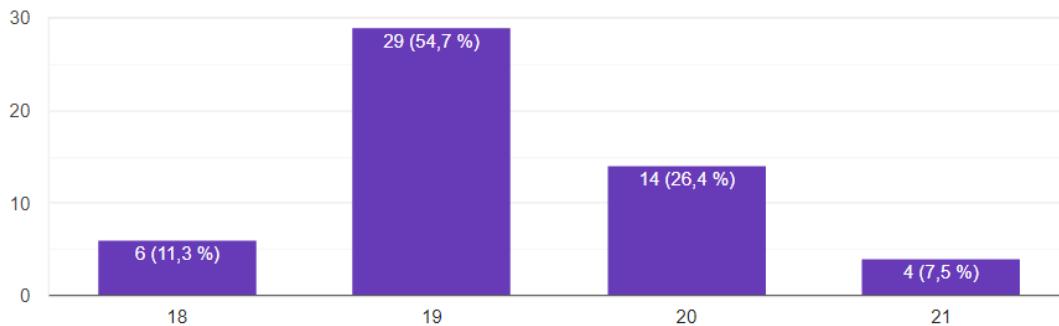


Figura 9: Edad de los encuestados

#### 2. ¿Estás en Plan Común?

En esta pregunta se ofrecen dos respuestas, “Sí” y “No”, resultando en la siguiente gráfica.

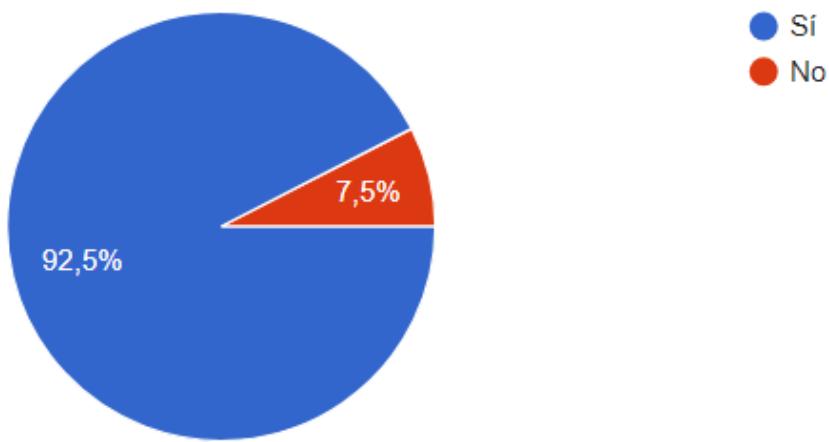


Figura 10: Encuestados pertenecientes a Plan Común

#### 3. ¿Con qué frecuencia realizas la siguiente actividad? (Tomar Apuntes)

Dado que la plataforma está enfocada en que los estudiantes compartan su material de estudio e interactúen entorno al mismo, se hace necesario saber qué tantos apuntes

toman.

Las respuestas ofrecidas en esta pregunta son “Nunca”, “Casi Nunca”, “A veces”, “Frecuentemente” y “Siempre”, obteniendo los resultados que se ven en la Figura 11.

Se puede notar que las respuestas se concentran en las opciones “Frecuentemente” y “Siempre”, sumando 35 en total, lo que refuerza el uso potencial de una plataforma donde se pueda compartir material de estudio.

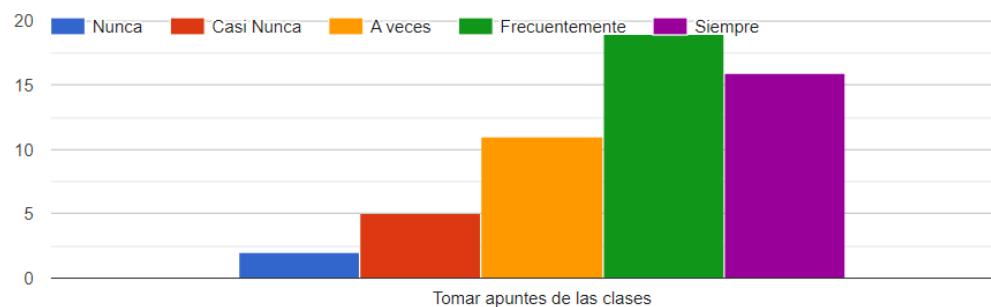


Figura 11: Frecuencia con que los encuestados toman apuntes

#### 4. ¿Cómo revisas tus apuntes y/o material de estudio para asegurar una comprensión profunda y efectiva?

Esta pregunta permite varias respuestas, dentro de las cuales se encuentran: “Lectura detallada de los apuntes”, “Creación de resúmenes o esquemas”, “Resolución de ejercicios y problemas relacionados”, “Enseñar o explicar el material a otros para reforzar la comprensión”, “No reviso apuntes ni material de estudio”, “Otra”.

A partir de lo anterior, se obtienen los resultados de la Figura 12.

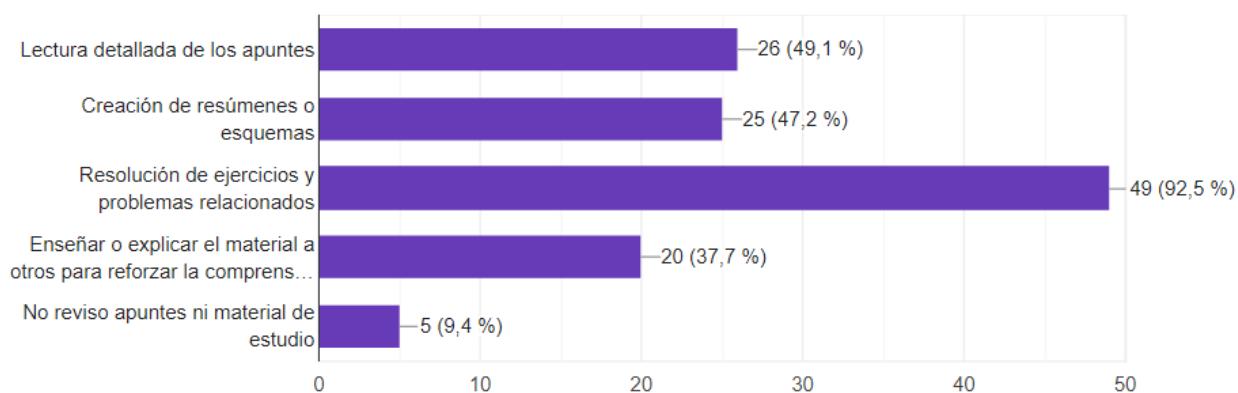


Figura 12: Manera de revisar el material de estudio

#### 5. Si tomas apuntes o creas material de estudio, ¿En qué ramo(s) llevas a cabo dicha

actividad (tomar apuntes) con más frecuencia?

Esta interrogante tiene como objetivo determinar el número inicial de asignaturas que se incluirán en la plataforma. Para obtener esta información, se dejó un espacio abierto en la encuesta, permitiendo a los encuestados ofrecer respuestas libres. Como resultado, se recibieron respuestas que hacían referencia tanto a departamentos específicos dentro de la FCFM como a asignaturas individuales. Para organizar estos datos, se creó la Figura 13, que detalla la cantidad de apuntes mencionados por departamento, y la Tabla 5, que presenta los cursos específicos señalados por los estudiantes, junto con sus respectivos departamentos.

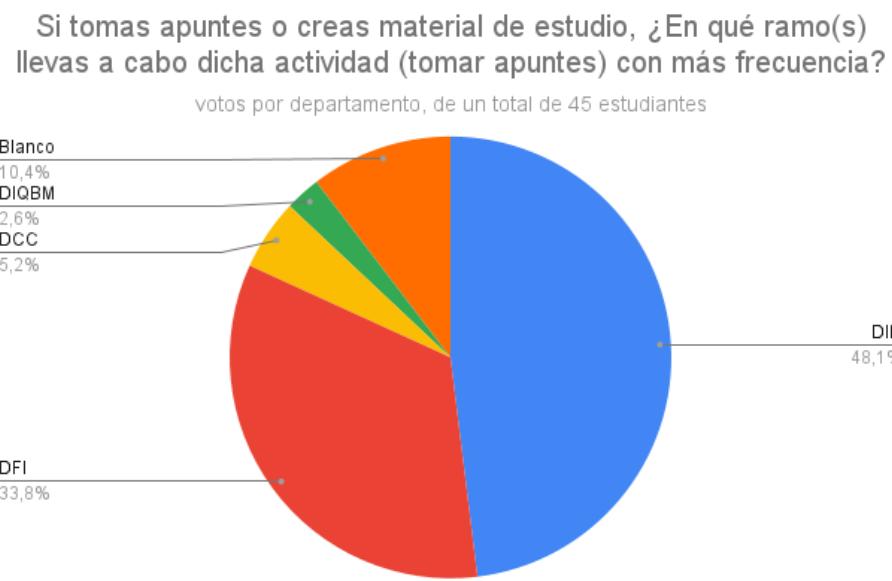


Figura 13: Gráfica donde se representan la cantidad de apuntes por departamento

Departamento	Nombre del Curso	Respuestas
DCC	Introducción a la Programación	4
DIQBM	Aplicaciones de la Biología a la Ingeniería y Ciencias	2
DFI	Electromagnetismo Introducción a la Física Moderna Mecánica Métodos Experimentales	26
DIM	Introducción al Cálculo Introducción al Álgebra Cálculo Diferencial e Integral Álgebra Lineal Cálculo en Varias Variables Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Cálculo Avanzado y Aplicaciones	37

Tabla 5: Tabla combinada de cursos por departamento con las respuestas.

## 6. ¿Qué métodos utilizas para tomar apuntes?

En esta pregunta se indica que respondan solo quienes tomen apuntes, ofreciendo una selección múltiple con las siguientes opciones: “Apuntes escritos a mano en cuaderno”, “Apuntes digitales en dispositivos electrónicos (tabletas, computadora, etc.)”, “Grabación de audio de las clases” y “Otra”, obteniendo la siguiente figura.

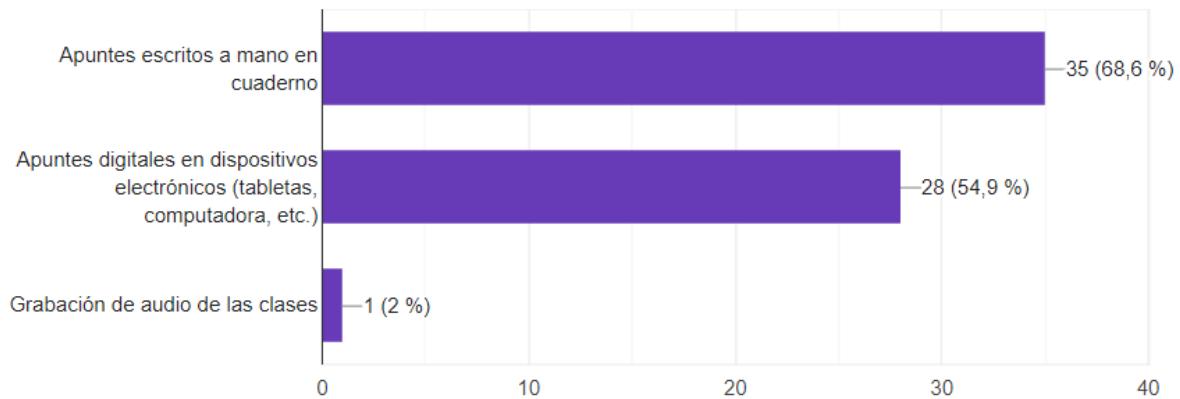


Figura 14: Métodos utilizados para tomar apuntes

## 7. ¿Estarías dispuesto/a a compartir tu material de estudio (resúmenes, apuntes, resolución de problemas, etc.) con otros estudiantes?

Esta pregunta busca estimar la cantidad aproximada de estudiantes que podrían utilizar la plataforma para compartir su material de estudio. Ofrece las opciones “Sí/Tal vez” y “No” para recopilar esta información.

Cabe mencionar que dentro de las razones por las cuales los estudiantes votaron que no, sobresale el hecho (indicado por ellos mismos) de que sus apuntes son desordenados.

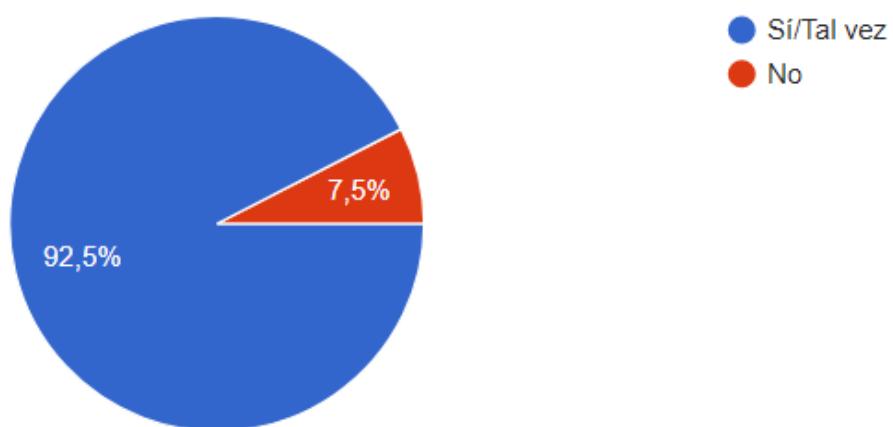


Figura 15: Disposición para compartir material de estudio

8. Si estás dispuesto/a a compartir, ¿Cuáles son las principales razones para hacerlo?

En esta pregunta se ofrece una selección múltiple con las opciones “Ayudar a otros estudiantes”, “Fomentar la colaboración y el compañerismo”, “Contribuir a la mejora del rendimiento académico colectivo”, “No quiero desechar mi material de estudio al aprobar la asignatura”, “Otra”, y se obtuvo la Figura 16.

Dos estudiantes seleccionaron la opción “Otra”, indicando lo siguiente: “comparto mi material con amigos o gente con la que tengo alguna relación.” y “Realmente no tengo una razón como tal”.

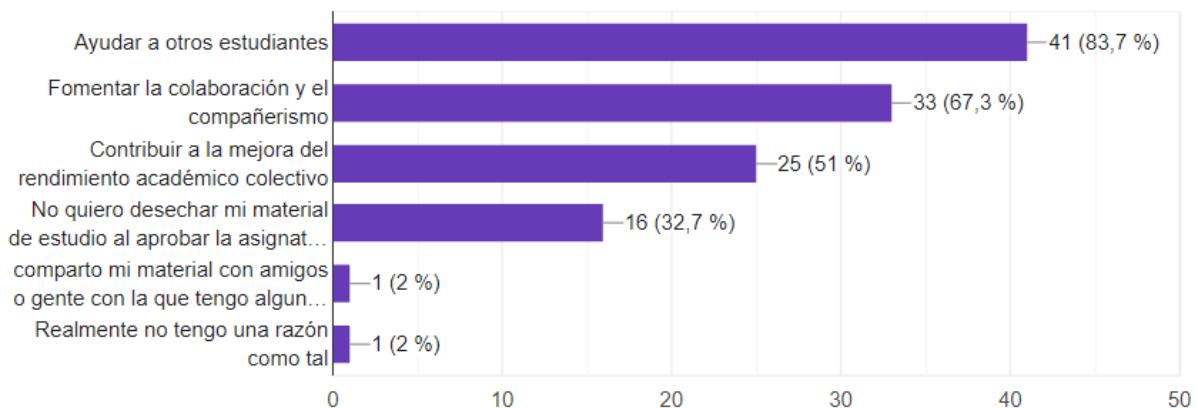


Figura 16: Razones para compartir material de estudio

9. ¿Qué nivel de esfuerzo estarías dispuesto/a a dedicar para compartir tu material de estudio?

Para esta interrogante se ofrecen diversas opciones, con selección múltiple, las cuales son, “Escanearlo y subirlo”, “Subir material que ya tienes digitalizado”, “Depositarlo en un lugar físico dentro de la FCFM”, “Otra”.

Como observación, de los 21 estudiantes que votaron por “Depositarlo en un lugar físico dentro de la FCFM”, 9 están dispuestos también a “Escanearlo y subirlo” y 12 a “Subir material que ya tienes digitalizado”.

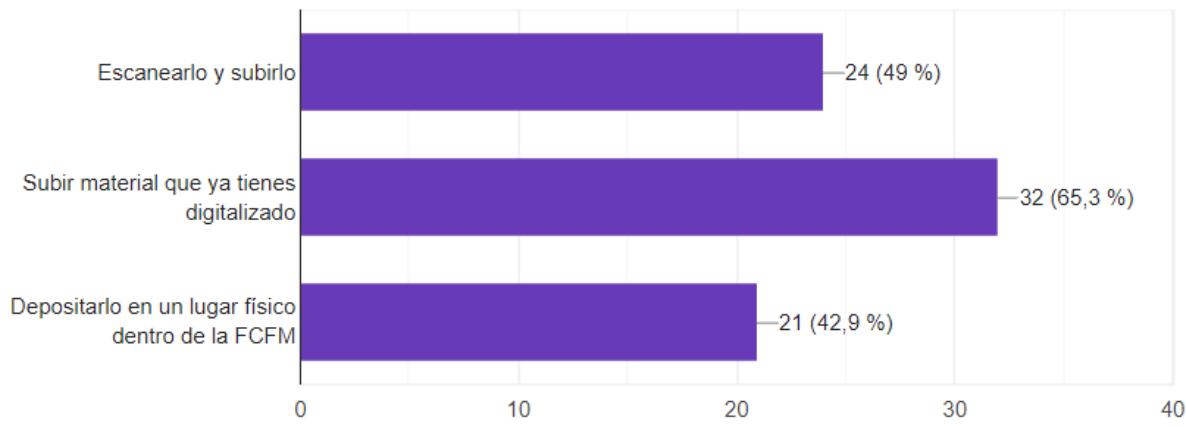


Figura 17: Nivel de esfuerzo para compartir material de estudio

10. Si no estás dispuesto/a a compartir, ¿Cuáles son las principales razones para no hacerlo?

En caso de que algún encuestado no estuviera dispuesto a compartir su material de estudio, se le consulta por qué, brindando las opciones “Preferencia por mantener el material privado”, “Temor a que otros estudiantes obtengan ventaja injusta”, “Otra”.

Entre quienes respondieron esta pregunta, hubo tres estudiantes que contestaron “Otra”, indicando que “mis apuntes son muy desordenados y no creo que a alguien mas le puedan servir”, “me da vergüenza” y “Están muy desordenados y los uso para ver la materia anterior más rápido”.

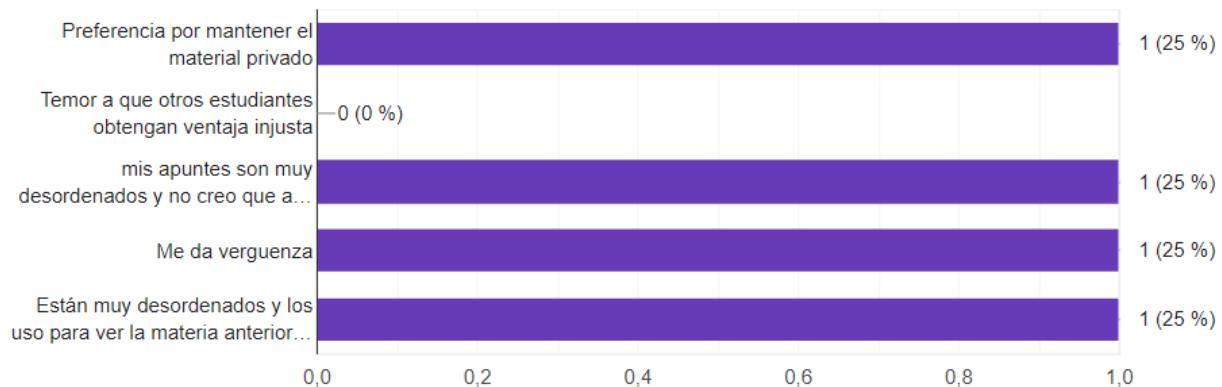


Figura 18: Razones para no compartir material de estudio

11. ¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia relacionada con las distintas maneras de compartir material de estudio?

En esta sección de la encuesta se recibieron varios comentarios, los cuales se ven contenidos dentro del siguiente punteo.

- “Además de apuntes considero que es importante tener libre acceso a controles de años anteriores, con su respectivo temario/contenidos a evaluar. Hay muchos controles anteriores en nubes como la nube mechona, pero en ciertos ramos hay poquísimos, y los ejercicios de auxiliares no son suficientes para preparar un control. Obviamente esto no tiene que ver con estudiar en sí, puesto que estudiar y aprender bien no es necesariamente prepararse para el control y ya, sin embargo considero que es una parte muy importante del aprendizaje en sí.”
- “Sería bueno que una vez subido un material, podamos comentarlo entre todos, hacerle correcciones a algún error o imprecision que pudiera tener, así nos aseguramos de que lo que estemos estudiando sea algo verificado”
- “Al ser el material creado por estudiantes que están cursando el curso, es importante recordar que puede contener errores. Para información verificada, recurrir a la bibliografía del curso.”
- “Generar un repositorio actualizado constantemente al que se puedan subir cosas libremente sería ideal. A diferencia de la famosa ‘nube mechona’ que se actualiza cada 3 años y no está moderada”
- “Hola! Me encantó la idea, creo que podría darse una muy buena alternativa a la nube mechona de esta forma. Quería comentar que actualmente me encuentro de intercambio y en la universidad tienen un sistema que podría dar ideas.

Una asociación de estudiantes maneja un servidor con página web, donde los estudiantes pueden subir el material que sea. Este es clasificado de distintas formas como ‘resumen, guía, prueba, ppt, etc’. Tienen también una función para comentar y dar likes a los diferentes archivos y siempre se mantiene visible la autoría del material. Además tiene una UI bastante limpia que organiza todo por año, tipo de curso o departamento y el proceso de subir material es bastante simple.

Como extra, la página también permite hacer reviews de los cursos según su dificultad y otras cosas, que ayuda mucho al momento de elegir ramos.”

- “En grupos en redes sociales, principalmente en wsp es en donde más he visto y compartido material”
- “Encuentro que la manera más fácil es cuando están digitalizados, ya que es más rápido.”

Las respuestas recopiladas sugieren una alta disposición por parte de los estudiantes para compartir su material de estudio en la plataforma propuesta. Este material, descrito en diversos formatos, se presenta como una contribución para satisfacer las necesidades de distintos estilos de aprendizaje presentes en el entorno de Plan Común. Los comentarios adicionales ofrecen sugerencias significativas, algunas de las cuales ya se encuentran contempladas en el proyecto. Aspectos como la interacción a través de comentarios, likes y la posibilidad de subir contenido libremente parecen ser funcionalidades apreciadas por la comunidad, ya que fomentaría la colaboración y permitiría la validación y mejora continua del contenido

compartido.

## 6.2. Diseño de la Aplicación

En esta sección, se aborda la estructura de la plataforma mediante tres aspectos esenciales: arquitectura lógica de la plataforma, los mockups, que proporcionan una representación visual del diseño, y el modelo de datos, que establece la organización estructurada de la información.

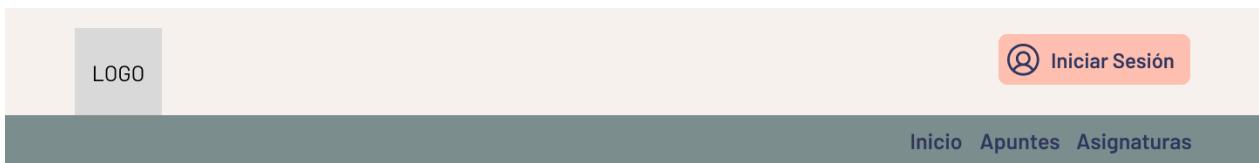
### 6.2.1. Mockups

Teniendo como eje las historias de usuario definidas en la sección 4, específicamente, las secciones de búsqueda y subida de material, se hizo un avance en el diseño de mockups para la plataforma. Durante este período, se finalizaron los diseños correspondientes al registro de nuevos usuarios, la página de inicio (“Home”), la visualización de las asignaturas ofrecidas, las vistas de la carga de documentos y la sección de búsqueda, principalmente. Este proceso incluye la propuesta de una paleta de colores y una tipografía específica como parte integral de los mockups.

En las figuras siguientes, se presentan aquellos mockups con mayor relevancia para el desarrollo de la plataforma, correspondientes a los diseños de búsqueda y subida de archivos, mientras que el resto será posible visualizarlo en el apéndice.

En la Figura 19 se puede observar la página a la cual sería dirigida el usuario al momento de ingresar una búsqueda. En ella el estudiante podrá visualizar aquellos posts que cumplen con la búsqueda ingresada, los que incluyen ayuda visual para indicar hace cuánto tiempo se tomó el ramo, su título, etiquetas, departamento al que corresponde y likes recibidos. También posee un ícono que brinda la posibilidad de guardar ese post en una lista de favoritos.

Hay dos maneras en que la información puede ser vista: como posts o como una lista.



## Resultados: Búsqueda Ingresada

Vista: Posts



Vista: Lista

Título Documento	Autor	Etiquetas	Me gusta	Tipo de Material	Antigüedad
Documento 1	Autor 11111...	Etiquetas: [Etiqueta 1, Etiqueta 2, Etiqueta 3]	Likes: 100	Teórico	1-2 Semestres
Documento 2	Autor 22222...	Etiquetas: [Etiqueta 1, Etiqueta 2, Etiqueta 3]	Likes: 100	Práctico	4+ Semestres

Atrás

Nº

Siguiente

Figura 19: Búsqueda de Material

En la Figura 20 se muestra la vista a la que el estudiante se vería enfrentado al momento de subir un archivo. En ella, se deberán ingresar todos los datos solicitados, con el objetivo de mantener un modelo de datos ordenado.

Las secciones de “Semestre”, “Asignatura”, “Profesor/a que dicta el ramo” y “Tipo de Material” tendrán un listado de opciones de las cuales el estudiante podrá elegir. En primer lugar, el usuario deberá seleccionar a qué semestre de los cuatro que hay en Plan Común pertenece la asignatura. A continuación, según el semestre seleccionado, se filtrarán las asignaturas

correspondientes. Luego, a partir de lo seleccionado anteriormente, se expondrá una lista de profesores que dictan aquel ramo. Para finalizar, el estudiante seleccionará el hace cuánto tiempo rindió la asignatura, con opciones como “1-2 Semestres”, “3-4 Semestres” y “4+ Semestres” y el tipo de material que está subiendo, el cual puede ser “Teórico” para documentos tipo resumen o apunte, con contenido teórico, o “Práctico”, para aquellos documentos con enfoque en la resolución de Problemas.

The screenshot shows a user interface for uploading material. At the top, there is a header with a logo, a navigation bar with links to 'Inicio', 'Apuntes', and 'Asignaturas', and a menu icon. The main area has a large orange button labeled 'Selecciona un Archivo' with a plus sign. Below this, there are sections for 'Etiquetas' (with a plus sign) and 'Agregadas:' (with a placeholder box). At the bottom is a large blue 'Subir' button. To the right, there are six dropdown menus: 'Título del Documento', 'Semestre', 'Asignatura', 'Profesor/a que dicta el ramo', 'Tipo de Material', and 'Hace cuántos semestres se rindió el ramo'.

Figura 20: Subida de Material

### 6.2.2. Modelo de Datos

Finalmente, se dedicaron esfuerzos al desarrollo del modelo de datos. Se creó un modelo relacional que representa las interacciones de las diversas entidades en la plataforma. Se identificaron las entidades clave del proyecto, sus atributos y llaves, como se puede observar en la Figura 21.

A continuación se presenta un listado de las entidades identificadas junto con una breve

descripción de sus atributos y utilidad dentro de la aplicación.

- **Usuarios**

Como su nombre lo indica, esta entidad hace referencia a aquellos estudiantes y usuarios en general que harán uso de la plataforma. Sus atributos engloban información de identificación, como nombre, apellido, fecha de nacimiento y correo electrónico. Además, incluye una contraseña para acceder a la plataforma y la fecha en la que se unió a la facultad.

Un usuario es capaz de subir varios documentos y de realizar varios comentarios.

- **Documentos**

Esta entidad representa los archivos que los usuarios subirían a la aplicación web. Sus atributos, excluyendo las claves foráneas, incluyen el título del documento, la fecha de subida, un enlace al archivo, la calificación otorgada por los usuarios y la cantidad de veces que ha sido descargado. Las llaves foráneas que posee hacen referencia al tipo de material y la asignatura a la que corresponde.

Un documento solamente puede tener un profesor asociado, un tipo de material y una asignatura, así como un solo usuario que lo subió.

- **Asignaturas**

*Asignaturas* corresponde a una entidad catálogo, la cual contendrá todas las asignaturas dictadas en los primeros cuatro semestres en la FCFM.

- **Semestres**

*Semestres* corresponde a una entidad catálogo, donde se listan los cuatro primeros semestres.

- **Profesores**

Esta entidad corresponde a una entidad catálogo, que contendrá nombre y apellido de los profesores dentro de plan común, desde 2018 en adelante.

- **Tipos de material**

Esta entidad indica si el material a subir corresponde a material teórico o material práctico.

- **Comentarios**

Los *Comentarios* representan las interacciones de los usuarios en las publicaciones de documentos. Esta entidad está vinculada a un usuario y a un documento a través de claves foráneas. Además, contiene datos como el contenido del comentario y la fecha de publicación.

- **Profesores\_asignaturas**

Esta entidad corresponde a una “entidad pivote”, que relaciona el catálogo de profesores con el catálogo de asignaturas.

- **Semestres\_asignaturas**

Esta entidad corresponde a una “entidad pivote”, que relaciona el catálogo de semestres con el catálogo de asignaturas.

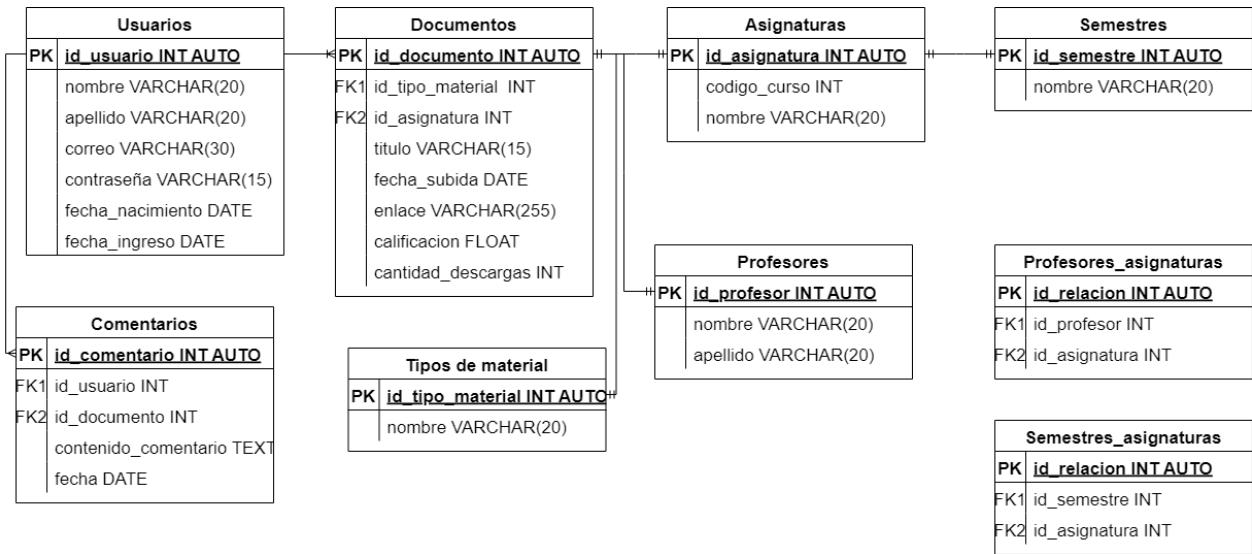


Figura 21: Modelo Relacional

## Referencias

- [1] Kadir, Z. A., N. H. Abdullah, E. M. Anthony, B. M. Salleh y R. Kamarulzaman: *Does Problem-Based Learning Improve Problem Solving Skills?—A study among business undergraduates at Malaysian Premier Technical University*. International Education Studies, 9(5):166, 2016. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n5p166>.
- [2] Sánchez, Noemí Martínez: *La resolución de problemas matemáticos. Una caracterización histórica de su aplicación como vía eficaz para la enseñanza de la matemática*. Pedagogía Universitaria, 8(3), 2003.
- [3] Villota, M. F. E., M. F. Escobar y F. G. Velásquez: *College Students Habits and Study Techniques. A General Review*. Psicogente, 18(33):166–187, 2015. <https://doi.org/10.17081/psico.18.33.64>.

## A. Mockups Adicionales



Figura 22: Inicio

## Asignaturas

Introducción al  
CálculoIntroducción al  
ÁlgebraIntroducción al  
ÁlgebraIntroducción a  
la Física ClásicaIntroducción a la  
Física ModernaIntroducción a la  
ProgramaciónCálculo  
Diferencial e  
Integral

Álgebra Lineal



EDO



CAA

Electromagnetismo

Termodinámica

Figura 23: Asignaturas

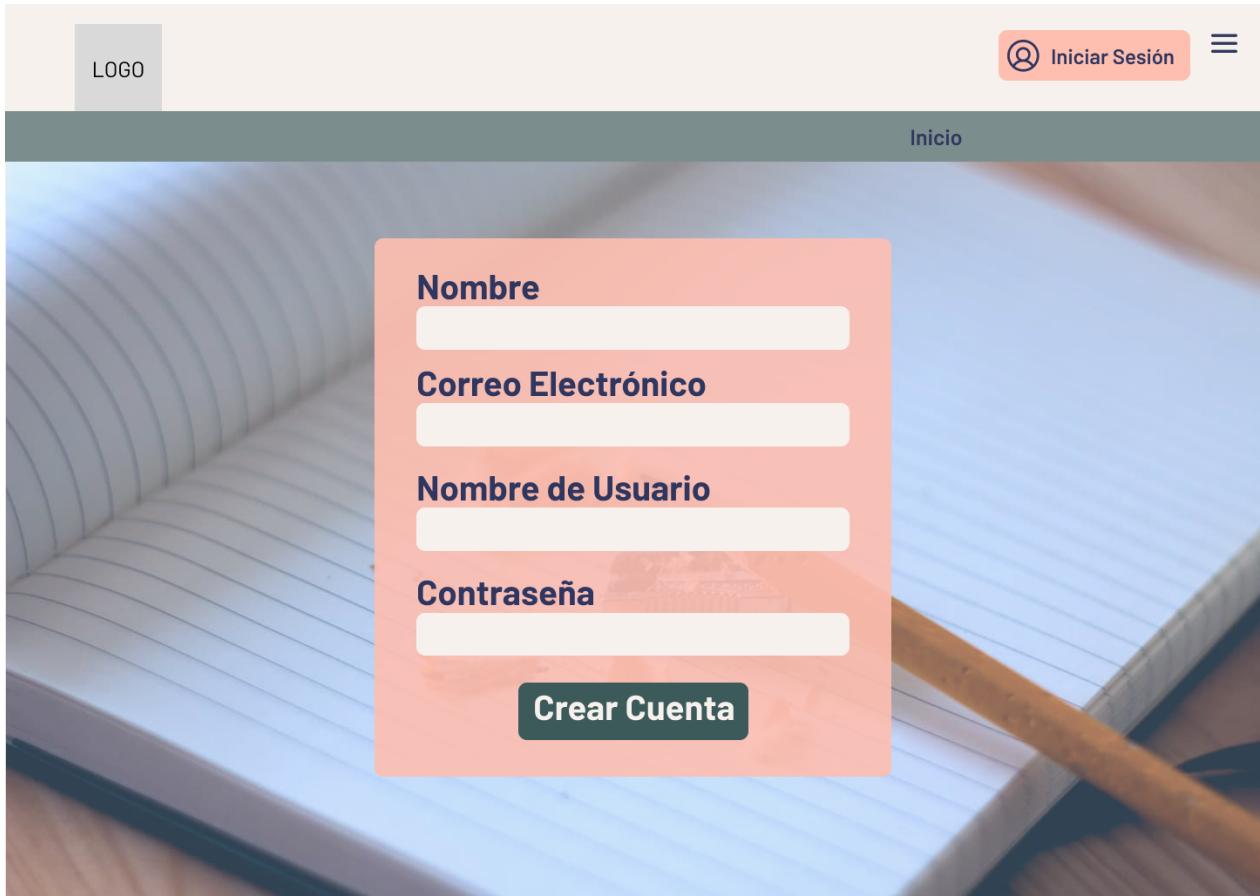


Figura 24: Registro de Usuario



Figura 25: Inicio de Sesión



Figura 26: Sesión iniciada