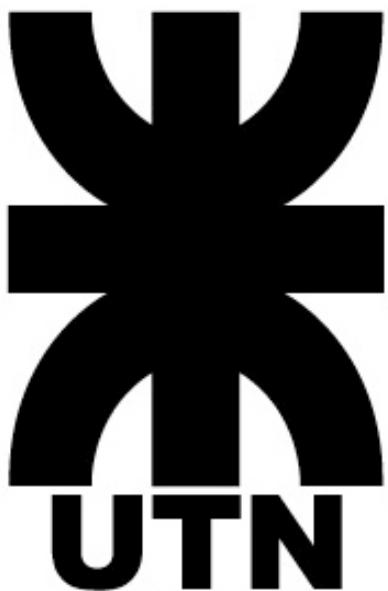


**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL DE SANTA FE**



PROYECTO FINAL DE CARRERA

**FlipBoard: Plataforma Tecnológica para el
Aprendizaje basado en Aula Invertida**

Carrera: Ingeniería en Sistemas de Información

Año: 2024

Alumnos: Peiretti, Tomás - LU: 26495
tomaspeiretti@gmail.com

Rodriguez, Alejandro - LU: 26058
rodriguezalejandro.anr@gmail.com

Directora: Dra. Ing. María Julia Blas

Codirector: Dr. Ing. Juan Sarli

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: Introducción.....	2
1.1 - INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS PREVIOS.....	2
1.2 - ESTUDIO DE HERRAMIENTAS EXISTENTES.....	5
1.3 - OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	7
1.4 - METODOLOGÍA DE TRABAJO.....	7
1.5 - ESTRUCTURA DEL INFORME.....	9
CAPÍTULO 2: Especificación de requerimientos.....	10
2.1 - RELEVAMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....	10
2.2 - ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	14
CAPÍTULO 3: Diseño de la plataforma.....	19
3.1 - DISEÑO DE ALTO NIVEL.....	19
3.2 - DISEÑO ARQUITECTÓNICO.....	20
3.3 - MODELO DE DATOS.....	24
3.4 - INTERFACES DE USUARIO.....	28
CAPÍTULO 4: Desarrollo de la plataforma.....	33
4.1 - ENTORNO DE TRABAJO.....	33
4.2 - ESTRATEGIA DEL PLAN DE PRUEBAS.....	36
4.3 - IMPLEMENTACIÓN.....	37
4.4 - FUNCIONALIDADES PRINCIPALES: EJEMPLOS DE USO.....	37
4.5 - USUARIO ADMINISTRADOR.....	45
CAPÍTULO 5: Despliegue y Evaluación.....	47
5.1 - DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA.....	47
5.2 - EVALUACIÓN.....	48
CAPÍTULO 6: Conclusiones.....	51
6.1 - DESARROLLO DEL PROYECTO.....	51
6.2 - RESULTADOS DEL PROYECTO.....	55
6.3 - TRABAJOS FUTUROS.....	57
REFERENCIAS.....	58
ANEXO I: RELEVAMIENTO DE FUNCIONALIDADES.....	60
ANEXO II: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.....	66
ANEXO III: WIREFRAMES Y MAQUETAS.....	97
ANEXO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS.....	107
ANEXO V: ENCUESTA DE EVALUACIÓN.....	110

CAPÍTULO 1: *Introducción*

En las carreras de ingeniería, la mayoría de los trabajos prácticos llevados a cabo por los estudiantes se basan en procesos de aprendizaje grupal. En dichos trabajos, el núcleo del problema a resolver involucra la aplicación de pensamiento crítico y reflexivo en un entorno dinámico e interactivo. De esta manera, el espacio grupal actúa como un facilitador que guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso. No obstante, debido a que las clases usualmente son orientadas al desarrollo de contenidos teóricos, los estudiantes deben resolver dichos trabajos por fuera del horario de clases. Esto provoca que, en muchos casos, no se logren aprovechar todas estas cualidades que brinda el trabajo en equipo.

Con la llegada del nuevo plan de estudio para la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, en la UTN-FRSF nuevos enfoques de aprendizaje son necesarios. Puntualmente, los métodos de evaluación previos comienzan a ser cuestionados. Esto es, en lugar de evaluar en base a los conocimientos propios de la materia, la intención es también evaluar las competencias adquiridas por parte del futuro ingeniero, tales como oratoria, capacidad de análisis y síntesis, creatividad y racionalidad. Esto, en conjunto con lo mencionado previamente, da lugar a la búsqueda de nuevas modalidades de dictado de clases, las cuales favorezcan el desarrollo de dichas competencias.

Este proyecto busca, a través de la implementación de una plataforma interactiva, brindar a los docentes y alumnos de la UTN-FRSF una herramienta de software que facilite tanto la colaboración, el debate y la resolución de actividades prácticas, como también la evaluación continua de las competencias asociadas a dichas actividades durante las clases.

1.1 - INTRODUCCIÓN: CONCEPTOS PREVIOS

1.1.1 - FLIPPED CLASSROOM (AULA INVERTIDA)

El aula invertida (en inglés: *flipped classroom*) es una modalidad de aprendizaje semipresencial que utiliza dos estrategias, la presencial y la virtual, tomando lo mejor de cada una de ellas en un mismo enfoque. Se basa en un modelo pedagógico donde las actividades que tradicionalmente se llevan a cabo durante la clase (presentación de contenido teórico, por ejemplo) pasan a ser actividades de casa, y aquellas que normalmente son para realizar fuera de clase, se desarrollan en el aula. De este modo, el tiempo de clase se centra en el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo.

Gökçe y Murat (2018) pudieron determinar, a partir del análisis y evaluación de 71 casos de estudio que hicieron uso de esta modalidad, que una de las ventajas más significativas del aula invertida es la contribución a lograr un mejor rendimiento en el aprendizaje, uno de los principales elementos en la educación de calidad. Además, mejora la satisfacción y el nivel de involucramiento de los estudiantes con el ambiente educativo.

Este modelo pedagógico incorpora en mayor parte el **aprendizaje colaborativo centrado en actividades**, una modalidad activa de enseñanza y aprendizaje. Como el nombre implica, es una fusión de dos enfoques relacionados: el aprendizaje centrado en actividades y el aprendizaje colaborativo. Por un lado, el aprendizaje centrado en actividades requiere que el estudiante se involucre en el diseño, toma de decisión, investigación y resolución de problemas. Por otro lado, el aprendizaje colaborativo involucra el esfuerzo intelectual conjunto de grupos de estudiantes que buscan obtener soluciones a actividades en común (Deal, 2009). Estos enfoques conducen a un aprendizaje más profundo, a compartir conocimiento y a brindar más oportunidades para que los estudiantes desarrollen y mejoren sus habilidades sociales. Además, según Milman (2012), el

beneficio más importante que brinda este modelo es el soporte que da al trabajo en equipo durante el tiempo de clases.

Dado que el contenido teórico provisto por los docentes se convierte en una actividad a realizar fuera del aula, la modalidad aprovecha el tiempo de clase de manera eficiente, enfocándose exclusivamente en realizar **actividades de aprendizaje centradas en el alumno** tales como el trabajo colaborativo en equipo, el debate, la resolución de problemas y la retroalimentación. Estas actividades, conocidas como actividades *in-class*, son las que este proyecto busca dar soporte dado que son la característica más influyente para obtener salidas de aprendizaje positivas (Jensen, 2015).

En general, la puesta en práctica de las actividades *in-class* es acompañada a través del uso de una pizarra tradicional. El docente utiliza esta herramienta como guía de trabajo escribiendo en ella los diferentes conceptos e ideas que surgen de, por ejemplo, un debate o una resolución de un problema. Aun así, a pesar de todos los beneficios que puedan estar asociados, esta manera de abordar las clases, donde se llevan a cabo estos tipos de actividades, presenta múltiples problemas. Algunos de ellos se resumen en la [Tabla 1.1](#).

Problema / Dificultad	Descripción
Limitación del espacio	Las pizarras tradicionales tienen un espacio físico limitado para escribir y organizar ideas. Esto puede llevar a la necesidad de borrar contenido importante para dar lugar a nuevo material, lo que puede dificultar la referencia posterior y la continuidad del debate o la actividad.
Falta de persistencia	El contenido en una pizarra tradicional es efímero y se borra después de la clase. Esto puede ser un obstáculo para el repaso y la revisión, ya que los estudiantes no pueden acceder a las notas o dibujos realizados en clase.
Dificultad en la organización	A medida que se desarrolla una discusión o actividad, las ideas pueden volverse desorganizadas en una pizarra tradicional. La estructura y la conexión entre conceptos pueden perderse, dificultando la comprensión global de la materia.
Accesibilidad limitada	En entornos de aprendizaje mixto o en línea, los estudiantes que no están físicamente presentes en el aula no pueden acceder al contenido escrito en la pizarra tradicional. Esto puede generar inequidades en el acceso a la información y el aprendizaje.
Falta de interactividad	Las pizarras tradicionales carecen de la capacidad de interactuar con el contenido de manera dinámica. No se pueden resaltar, mover, cambiar el tamaño ni manipular elementos escritos o dibujados, lo que limita las oportunidades para la participación activa y la personalización del aprendizaje.

Tabla 1.1. Problemas del uso de pizarras tradicionales para la ejecución de actividades *in-class*.

Para superar las limitaciones mencionadas en la [Tabla 1.1](#) y respaldar la implementación de actividades *in-class* desde una perspectiva tecnológica, es posible adoptar el uso de software dedicado a la implementación de pizarras virtuales o **murales colaborativos**. Estas herramientas tecnológicas ofrecen soluciones efectivas al proporcionar un espacio ilimitado para la creación y organización de contenido visual, eliminando así las limitaciones físicas de una pizarra tradicional. Al ofrecer igualdad de acceso a estudiantes presenciales y virtuales, promueven la inclusividad y eliminan las barreras de la accesibilidad limitada. Además, la persistencia digital permite a los

estudiantes acceder y revisar el material en cualquier momento. Por otro lado, la capacidad de organizar de manera dinámica las ideas, resaltar conceptos clave y fomentar la interactividad en tiempo real hace que los murales colaborativos superen ampliamente las limitaciones de las pizarras tradicionales. En definitiva, la adopción de software para murales colaborativos no solo resuelve las debilidades mencionadas de las pizarras tradicionales, sino que también potencia las actividades *in-class* al proporcionar una plataforma flexible y eficiente para el aprendizaje colaborativo.

1.1.2 - RÚBRICAS

Una rúbrica es un método de evaluación que representa explícitamente las expectativas de desempeño en una asignatura o actividad. Describe las características a evaluar con diferentes niveles de calidad claramente definidos, como se muestra en la [Tabla 1.2](#). De acuerdo a Cano (2015), es un registro evaluativo que aplica determinados criterios siguiendo determinadas gradaciones de calidad y tipificando los estándares de desempeño. De este modo, la rúbrica permite al docente establecer y comunicar a los estudiantes cuáles serán las características específicas en las que deben enfocarse.

Característica	Sofisticado	Competente	No Competente
Identifica los objetivos del proyecto basados en una descripción general y requisitos del cliente	Se identifican todos los objetivos importantes, tanto principales como secundarios, y se priorizan adecuadamente.	Se identifican todos los objetivos principales, pero faltan uno o dos objetivos secundarios o no se establecen prioridades.	No se identifican muchos de los objetivos principales.
Identifica información válida y relevante para respaldar la toma de decisiones	Se obtiene toda la información relevante y las fuentes de información son válidas. Las recomendaciones de diseño están bien respaldadas por la información.	Se obtiene suficiente información y la mayoría de las fuentes son válidas. Las recomendaciones de diseño están en su mayoría respaldadas por la información.	No se obtiene suficiente información y/o las fuentes carecen de validez. Las recomendaciones de diseño no están respaldadas por la información recopilada.
Generación y análisis de alternativas	Se consideran tres o más alternativas. Cada alternativa se analiza adecuadamente y correctamente en cuanto a viabilidad técnica.	Se consideran al menos tres alternativas. Se seleccionan análisis apropiados, pero incluyen algunos errores procedimentales menores.	Solo se consideran una o dos alternativas. Se seleccionan análisis inapropiados y/o se cometen errores procedimentales y conceptuales importantes.
Identifica restricciones relevantes (económicas, sostenibles, etc.)	Se identifican y analizan con precisión todas las restricciones relevantes.	Se identifican la mayoría de las restricciones; algunas no se abordan adecuadamente o se analizan con precisión.	No se identifican o se identifican incorrectamente pocas o ninguna restricción.
Genera conclusiones o decisiones válidas	La solución recomendada se basa en los criterios establecidos, análisis y restricciones.	La solución/decisión es razonable; un análisis más detallado de algunas alternativas o restricciones podría haber llevado a una recomendación diferente.	Solo se considera una solución o se ignoran otras soluciones o se analizan de manera incompleta. Se ignoran muchos de los criterios y restricciones.

Tabla 1.2. Ejemplo de rúbrica para evaluar investigación y diseño en un proyecto de ingeniería (Eberly Center, Carnegie Mellon University [CMU], s.f.).

La manera en la que las rúbricas brindan soporte al aprendizaje y a la enseñanza es a través de la explicitación de los criterios y expectativas esperadas por la asignatura que las implementa, lo que

promueve y facilita la retroalimentación y la autoevaluación (Jonsson & Svingby, 2007). Es por esto que la importancia de este método radica en que el estudiante, al tener disponible la rúbrica con la calificación y descripción de cada característica, puede identificar las fortalezas y debilidades de su resolución. De esta manera, la rúbrica le permite saber fácilmente hacia dónde debe enfocar sus esfuerzos, ingresando así en un proceso de aprendizaje y mejora continua enfocado en las competencias establecidas por el docente.

Luego, aún cuando la modalidad *flipped classroom* presenta una nueva manera de dictar clases, no propone cómo evaluar el desempeño de los estudiantes en las diferentes actividades. En este contexto, la gestión de rúbricas como método de evaluación propone un enfoque complementario al aula invertida que puede ser integrado para tales fines. Integrar rúbricas implica tener la posibilidad de gestionarlas, esto es, crearlas, eliminarlas y modificarlas según el docente lo deseé siguiendo el mecanismo de aula invertida definido para el aprendizaje. Si dicho mecanismo se basa en software dedicado, tal como se ha mencionado en la [Sección 1.1.1](#), se espera que las rúbricas puedan ser asociadas a las pizarras donde los estudiantes plasman las resoluciones de sus actividades, permitiendo evaluar tanto alumnos como grupos de estudiantes realizar un seguimiento.

1.2 - ESTUDIO DE HERRAMIENTAS EXISTENTES

Conforme a lo argumentado en la [Sección 1.1](#), en la [Tabla 1.3](#) se presentan las características más importantes que debe brindar una plataforma para respaldar la implementación del modelo de aula invertida utilizando rúbricas como método de evaluación.

Característica
Gestión de alumnos
Gestión y Asignación de grupos por curso
Pizarra colaborativa
Gestión de pizarras
Gestión de rúbricas
Asignación de rúbricas a una actividad

Tabla 1.3. Características que debe poseer una plataforma para aula invertida usando rúbricas.

Actualmente, existe un gran número de herramientas y plataformas que pueden ser utilizadas tanto para implementar la modalidad *flipped classroom* como también el uso de rúbricas. Específicamente, en la [Tabla 1.4](#) se resumen las plataformas que han sido empleadas dentro de la UTN-FRSF desde el 2019 hasta la actualidad por el equipo de trabajo en su rol de estudiantes. Estas herramientas han sido tomadas como base para elaborar una comparativa con las características indicadas en la [Tabla 1.3](#), a fin de determinar su ajuste a la modalidad aula invertida con rúbricas. El resultado de esta comparativa se presenta en la [Tabla 1.5](#).

Las plataformas presentadas en la [Tabla 1.5](#) poseen múltiples de las características que este proyecto busca dar soporte, pero a su vez, presentan los siguientes problemas/dificultades:

- [Google Classroom](#) (Google LLC, s.f.): A pesar de no poseer una pizarra colaborativa, es posible hacer uso de Google Jamboard. Sin embargo, la integración de esta herramienta no es directa, sino que requiere de una gran cantidad de pasos extras; como la creación de una carpeta en Google Drive, iniciar una pizarra de Jamboard y asociarla a una actividad en

Classroom cuando se crea, entre otros. Además, esta no brinda la posibilidad de moverse infinitamente por ella, sino que está limitada en tamaño, lo cual dificultaría realizar comparaciones de diferentes resoluciones de los grupos. Es importante destacar que la plataforma no cuenta con la posibilidad de gestionar grupos de estudiantes.

- Microsoft Teams (Microsoft Corporation, s.f.-b): Esta plataforma viene integrada con su pizarra colaborativa, Whiteboard. No obstante, no es más que un lugar en común donde los docentes y estudiantes pueden trabajar libremente. No permite tener un seguimiento de lo que realizó cada estudiante/grupo, provocando que las resoluciones en la pizarra se encuentren dispersas, lo cual dificulta mantener un orden y compararlas para realizar una puesta en común. Por otro lado, la plataforma no brinda la posibilidad de agrupar estudiantes, requiriendo que el docente lleve el registro y seguimiento de los grupos en otros medios.
- Moodle (Moodle Pty Ltd, s.f.): Es de las plataformas más completas para dar soporte a las clases gracias a la gran cantidad de complementos o ‘plugins’ que ofrece. De todas maneras, no cuenta con ningún tipo de pizarra colaborativa que permita facilitar la discusión y corrección de diferentes soluciones a problemas durante una clase.

	Descripción
Google Classroom	Es una plataforma de gestión del aprendizaje que facilita la creación, distribución y gestión de tareas, comunicación y recursos educativos en línea. Está integrada con otras herramientas de Google, como Google Drive y Google Docs, para proporcionar un entorno de aprendizaje en línea colaborativo.
Microsoft Teams	Es una plataforma de colaboración que ofrece chat en tiempo real, videollamadas y herramientas de trabajo en equipo. Además de su enfoque en la comunicación empresarial, también se utiliza en entornos educativos como aula virtual para facilitar la interacción entre profesores y estudiantes, permitiendo compartir recursos y realizar videollamadas.
Moodle	Es un sistema de gestión del aprendizaje de código abierto ampliamente utilizado en instituciones educativas. Permite a los profesores crear cursos en línea, administrar contenido, realizar actividades y evaluaciones, y fomentar la participación de los estudiantes a través de foros y otras herramientas interactivas.

Tabla 1.4. Herramientas que brindan soporte al aula invertida y/o a la implementación de rúbricas.

	Google Classroom	Microsoft Teams	Moodle
Gestión de alumnos	X	X	X
Gestión y asignación de grupos por curso			X
Pizarra colaborativa		X	
Gestión de pizarras		X	
Gestión de rúbricas	X	X	X
Asignación de rúbricas a una actividad	X	X	X

Tabla 1.5. Comparación de herramientas y plataformas.

Bajo este contexto, se evidencia la necesidad de una plataforma que reúna las características de la [Tabla 1.3](#) y que, al mismo tiempo, mejore (idealmente no presente) las dificultades mencionadas previamente. Esto ha impulsado el objetivo general de este proyecto e incitado la elaboración de una nueva plataforma de software interactiva, denominada *FlipBoard* (*Flip*; proveniente del concepto *Flipped Classroom* y *Board*; proveniente de *Whiteboard* -en español, pizarra-), que logre lo siguiente:

- Brindar un mural colaborativo, que permita agregar y organizar información visual en tiempo real, facilitando la colaboración y la representación visual de ideas, conceptos y resoluciones a problemas en clase.
- Facilitar la gestión y organización de los diferentes murales creados y utilizados dentro de un mismo curso.
- Utilizar rúbricas como método de evaluación permitiendo su asignación no solo en las actividades, sino también de manera independiente a los estudiantes y grupos. De esta manera, el docente podrá llevar un seguimiento de todas las competencias deseadas de cada grupo y estudiante a lo largo de toda la cursada.
- Permitir gestionar grupos y poder visualizar sus aportes realizados en la resolución de una actividad (i.e. que hacen dentro de un mural/pizarra).

1.3 - OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 - OBJETIVO GENERAL

Implementar una plataforma tecnológica que brinde soporte al concepto de aula invertida con aplicación específica a carreras de Ingeniería.

1.3.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS

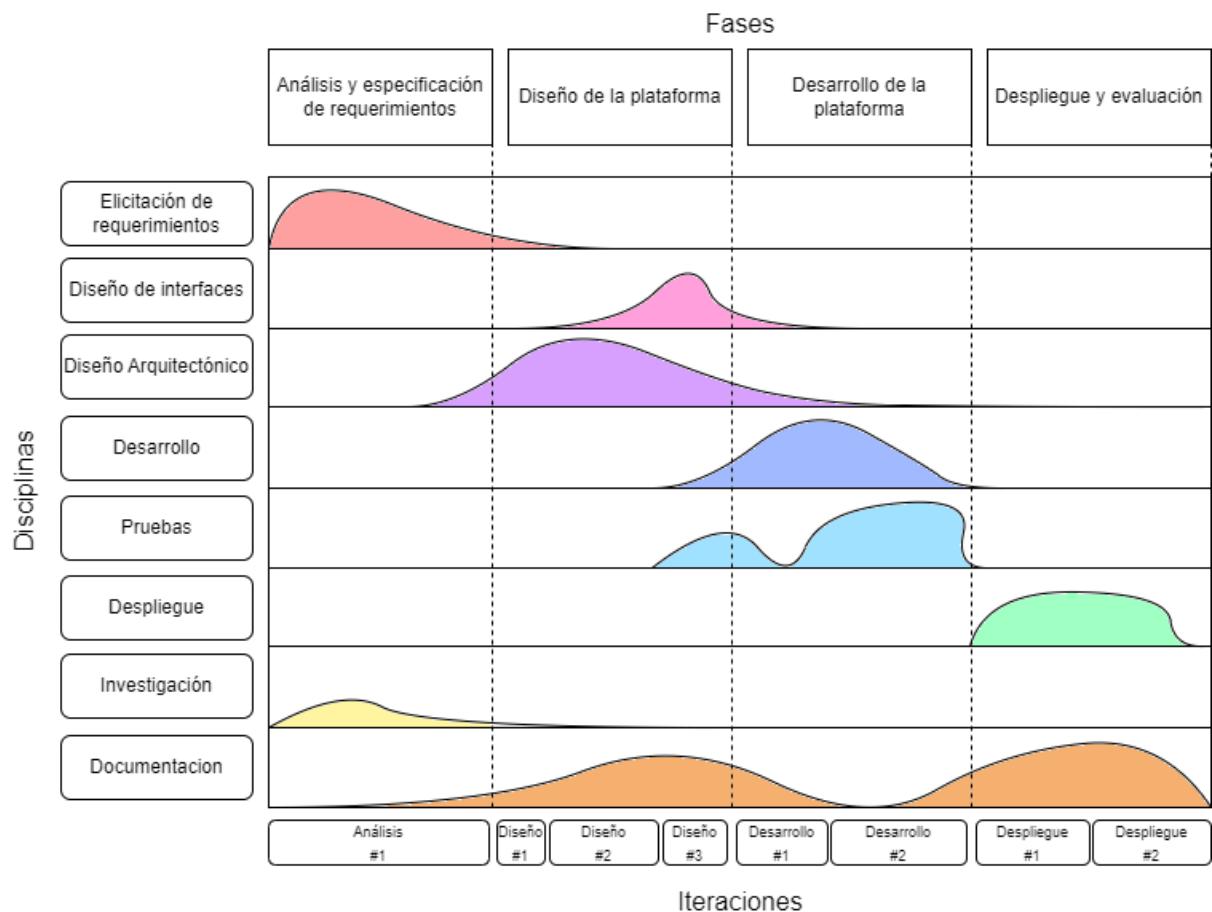
A partir del objetivo general, se consignan como objetivos específicos:

- Introducir una plataforma de software al contexto áulico en la cual tanto el docente como el alumno puedan interactuar sobre soluciones a problemas planteados por todos los asistentes a la clase.
- Desarrollar una solución de software que facilite la discusión y corrección de diferentes soluciones a problemas de ingeniería en el contexto de un aula.
- Implementar rúbricas para las actividades grupales llevadas a cabo por los estudiantes a fin de favorecer el seguimiento de las competencias adquiridas.

1.4 - METODOLOGÍA DE TRABAJO

A fin de cumplir los objetivos propuestos con anterioridad, la metodología utilizada ha sido definida como una adaptación *ad-hoc* de RUP (*Rational Unified Process*). La diferencia entre la adaptación ejecutada y la metodología tradicional se encuentra en las disciplinas que se plantean. Las fases del modelo en conjunto con estas disciplinas se muestran en la [Figura 1.1](#). Los resultados esperados de cada iteración se detallan en la [Tabla 1.6](#).

Es importante señalar que el solapamiento que se observa en la [Figura 1.1](#) no solo implica un paralelismo entre la ejecución de las diferentes disciplinas, sino también implica una retroalimentación entre las diferentes etapas del proceso. Este solapamiento ha sido fundamental para lograr que los resultados obtenidos en cada fase del proyecto sean más coherentes entre sí. En otras palabras, trabajar de esta manera ha mejorado la consistencia general del proyecto y ha tenido un impacto positivo en su desarrollo.

**Figura 1.1.** Adaptación *ad-hoc* del modelo RUP.

Fase	Iteración	Resultado
Análisis y especificación de requerimientos	Análisis #1	Especificación de requerimientos.
Diseño de la plataforma	Diseño #1	Modelo de datos a utilizar.
	Diseño #2	Arquitectura de la plataforma.
	Diseño #3	Diseño de interfaces.
Desarrollo de la plataforma	Desarrollo #1	Plan de pruebas.
	Desarrollo #2	Código de la plataforma.
Despliegue y evaluación	Despliegue #1	Manual de usuario y material de uso.
	Despliegue #2	Evaluación de la plataforma.

Tabla 1.6. Resultados esperados de cada fase.

1.5 - ESTRUCTURA DEL INFORME

El presente documento contiene toda la información asociada al desarrollo y los resultados alcanzados en las iteraciones propuestas en relación a la metodología indicada con anterioridad. Se encuentra estructurado en diferentes capítulos que reflejan los principales logros de las fases del proyecto mencionadas en la [Sección 1.4](#), junto con un capítulo de conclusiones.

El [Capítulo 2](#) corresponde a la fase de análisis y especificación de requerimientos e incluye actividades de relevamiento, priorización y documentación de requerimientos. El [Capítulo 3](#) hace referencia a todas las actividades realizadas durante la fase de diseño de la plataforma, como el diseño del modelo de datos, la arquitectura y las interfaces de usuario. El [Capítulo 4](#) describe las herramientas y tecnologías utilizadas, el plan de pruebas implementado y presenta una demostración de las funcionalidades principales desarrolladas durante la fase de desarrollo de la plataforma. El [Capítulo 5](#) contiene todo lo relacionado a la fase de despliegue y evaluación, tal como las referencias a los materiales de uso de la plataforma, su introducción al contexto áulico y la evaluación de la misma a través de encuestas. Por último, se incluye un capítulo final ([Capítulo 6](#)) donde se discuten los principales aspectos vinculados a la gestión del proyecto realizado junto con un resumen de los desafíos enfrentados, las soluciones planteadas ante estos y las lecciones aprendidas durante el proceso de implementación de la plataforma. Además, se plantean posibles trabajos futuros para su evolución.

Este documento además incluye un conjunto de anexos, los cuales corresponden a documentación complementaria que ha sido generada como parte de la ejecución de cada fase, a saber:

- El [Anexo I](#) corresponde al *Relevamiento de Funcionalidades*, el cual describe el diseño de la encuesta realizada para relevar las funcionalidades de la plataforma.
- El [Anexo II](#) contiene la *Especificación de Requerimientos*, donde se realiza una documentación detallada de cada uno de los casos de uso identificados.
- El [Anexo III](#) contiene las maquetas de las interfaces gráficas de la plataforma necesarias para cumplimentar con los requerimientos previamente definidos.
- El [Anexo IV](#) hace referencia a la descripción de las pruebas unitarias, de integración y de distribución realizadas en la plataforma.
- El [Anexo V](#) describe el diseño de la encuesta realizada y el procesamiento de las respuestas obtenidas para evaluar las funcionalidades de la plataforma.

CAPÍTULO 2: Especificación de requerimientos

2.1 - RELEVAMIENTO DE REQUERIMIENTOS

Para relevar diferentes tipos de características funcionales relacionadas con la plataforma a desarrollar, dada la novedad del proyecto y considerando potenciales usuarios, se ha optado por la realización de una encuesta basada en preguntas de opción múltiple a docentes del departamento de Ingeniería en Sistemas de información de diversas regionales de la Universidad Tecnológica Nacional. Se eligió esta técnica debido a sus ventajas y beneficios asociados. Por un lado, permite obtener opiniones de una amplia muestra de participantes, lo que garantiza una representación diversa de perspectivas. Además, la naturaleza estructurada de las preguntas de opción múltiple realizadas, facilita la recopilación de datos cuantificables y comparables, simplificando el análisis de los resultados. Por otro lado, el tiempo requerido para obtener los resultados es considerablemente menor frente a otros métodos de recopilación de opiniones, como lo son por ejemplo las entrevistas y las reuniones.

Dicha encuesta fue realizada a través de la herramienta *Google Forms*, donde se formularon 13 preguntas del tipo múltiple opción, obteniéndose un total de 43 respuestas. La encuesta se difundió a través del Departamento de Sistemas de la UTN, permitiendo así lograr un mayor alcance y recopilar un mayor número de opiniones. El criterio de cierre de la encuesta se estableció como “que haya transcurrido una semana desde la difusión de la encuesta, o que se alcanzara un mínimo de 40 respuestas”. De esta manera, la encuesta permaneció abierta durante 4 días, desde el 11 de septiembre hasta el 14 de septiembre del 2023, inclusive.

2.1.1 - DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta se ha dividido en dos secciones principales. La primera consiste en explicar brevemente los conceptos de aula invertida y evaluación con rúbricas, y fundamentar el motivo de realización del proyecto. La segunda, tiene como objetivo relevar diferentes tipos de características funcionales relacionadas con la plataforma a desarrollar, por lo que es la sección que contiene las preguntas realizadas.

De las 13 preguntas formuladas, todas han sido cerradas, de tipo múltiple opción. A su vez, han sido clasificadas en cuatro grupos:

- **Preguntas generales:** Tienen como objetivo obtener una visión general acerca del uso de metodologías de aula invertida y rúbricas por parte de los encuestados.
- **Preguntas de interés:** Buscan relevar si un encuestado utilizaría o incorporaría alguna funcionalidad a la plataforma.
- **Preguntas de relevancia:** Tienen por objetivo determinar qué tan importante resulta una funcionalidad de la plataforma para el encuestado.
- **Preguntas de características:** Buscan relevar ciertas características relacionadas con alguna funcionalidad.

En la [Figura 2.1](#) se presenta un ejemplo de cada uno de los grupos mencionados. Por otro lado, las preguntas realizadas se encuentran documentadas en el [Anexo I \(Sección I.1\)](#).

<p>¿Ha trabajado con la modalidad de aula invertida? *</p> <p><i>El aula invertida (en inglés: flipped classroom) es una modalidad de aprendizaje. Se basa en un modelo pedagógico donde las actividades que tradicionalmente se llevan a cabo durante la clase (presentación de contenido teórico, por ejemplo) pasan a ser actividades de casa, y aquellas que normalmente son para realizar fuera de clase, se desarrollan en el aula.</i></p> <p><input type="radio"/> Sí. <input type="radio"/> No.</p>	<p>¿Qué piensa sobre la incorporación de notificaciones? *</p> <p><i>Para mantener informados a los grupos y los docentes de los eventos ocurridos, la plataforma podría incorporar notificaciones. Así, por ejemplo, un alumno podrá saber cuando el docente crea un nuevo mural, o cuándo lo ha evaluado.</i></p> <p><input type="radio"/> Me gustaría tenerlas dentro de la plataforma y vía e-mail. <input type="radio"/> Me gustaría tenerlas solo dentro la plataforma. <input type="radio"/> No las considero necesarias.</p>
(a)	(b)
<p>¿Qué tan importante considera la posibilidad de "etiquetar" murales? *</p> <p><i>Durante y al final de cada clase, el docente podría asociar diferentes etiquetas a la pizarra para facilitar su búsqueda por tema, tipo de actividad, etc.</i></p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6 7</p> <p>No es importante <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Es muy importante</p>	<p>¿Qué método cree más conveniente para compartir el curso con los alumnos y participantes? *</p> <p><input type="radio"/> Tener un link de invitación que se pueda compartir para acceder al curso. <input type="radio"/> Tener un código QR de invitación para compartir. <input type="radio"/> Insertar un listado de correo electrónicos para enviar la invitación al curso vía este medio. <input type="radio"/> Todas las anteriores.</p>
(c)	(d)

Figura 2.1. Ejemplos de tipos de preguntas: generales (a), de interés (b), de relevancia (c), y de características (d).

2.1.2 - PREPARACIÓN Y PREPROCESAMIENTO DE LOS RESULTADOS

Previo a la generación de información a partir de los datos resultantes de la encuesta, se han analizado las respuestas para determinar si los datos obtenidos son correctos. A partir de este análisis se ha podido observar que, en la mayoría de los casos, las respuestas a la última pregunta no cumplían con lo solicitado. El objetivo de la pregunta era que el encuestado establezca un orden de prioridad de las diferentes funcionalidades, indicando 1 a la funcionalidad más importante y 9 a la menos importante. Pero, al observar las respuestas relevadas, se presentaba alguno de los siguientes casos:

- **Caso A:** La respuesta cumplía con lo solicitado estableciendo un valor de importancia único por funcionalidad, siendo 1 la más importante.
- **Caso B:** La respuesta cumplía parcialmente con lo solicitado estableciendo un valor de importancia único por funcionalidad, pero, siendo 9 la más importante.
- **Caso C:** La respuesta no cumplía con lo solicitado. Algunos valores de importancia se repiten, pero se utiliza el 1 para indicar mayor importancia.
- **Caso D:** La respuesta no cumplía con lo solicitado. Algunos valores de importancia se repiten y se utiliza el 9 para indicar mayor importancia.

La [Figura 2.2](#) presenta la distribución de estos casos en relación con las 43 respuestas.

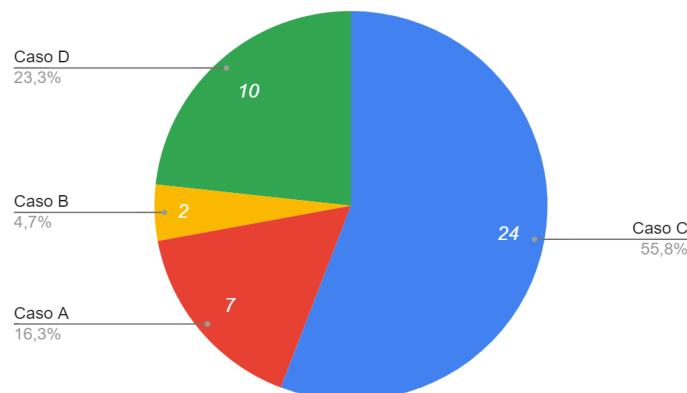


Figura 2.2. Cantidad de respuestas por caso.

Como puede observarse en la [Figura 2.2](#), la mayoría de las respuestas se encontraban dentro de los casos C y D. Por este motivo y para tener consistencia entre los datos de la pregunta, se ha optado por eliminar las respuestas de los casos A y B, quedando un total de 34 respuestas. Luego, para unificar los casos restantes se han modificado los valores de las respuestas del caso D para que en lugar de utilizar el 9 como indicador de mayor importancia, se utilice el 1. Las funcionalidades asignadas con 9 se modificaron a 1, las asignadas con 8 a 2, y así sucesivamente.

2.1.3 - RESULTADOS OBTENIDOS

Con los datos preparados, para extraer conclusiones y determinar la prioridad de cada funcionalidad, se procesaron las respuestas de las preguntas de tipo *relevancia* e *interés* con el fin de tomar decisiones fundamentadas con la información obtenida. Las Figuras [2.3](#), [2.4](#), [2.5](#) y [2.6](#) sintetizan el procesamiento realizado. Para mayores detalles respecto a los métodos de procesamiento de la información y generación de los gráficos se sugiere consultar el [Anexo I \(Sección I.2\)](#).



Figura 2.3. Porcentaje de encuestados que consideran útil la inclusión de un mural colaborativo.

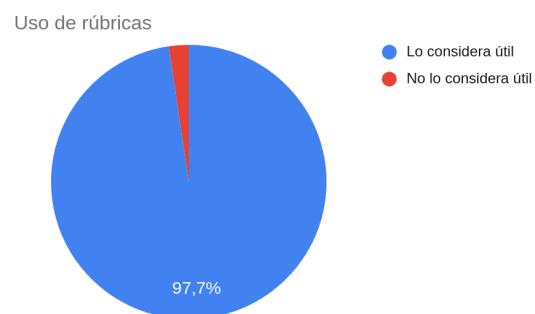
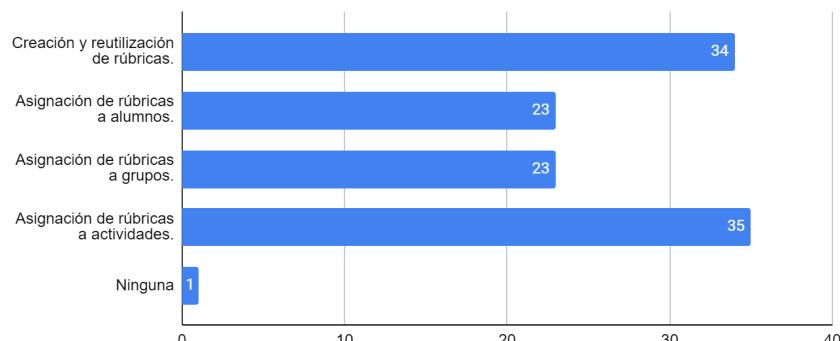


Figura 2.4. Cantidad de encuestados que tienen interés en las funcionalidades relacionadas al uso de rúbricas (superior) y porcentaje de encuestados que consideran útil la inclusión de la evaluación a través de rúbricas (inferior).

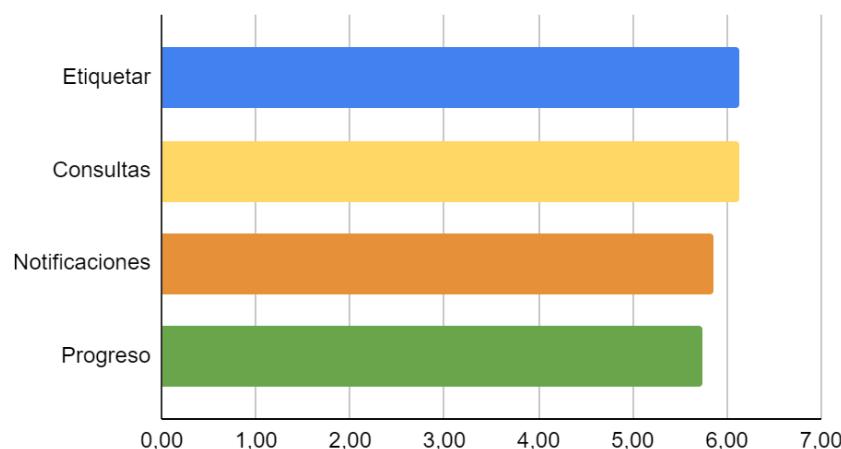


Figura 2.5. Promedio de relevancia para las funcionalidades de etiquetar mural, realizar consultas, notificaciones y visualizar progreso. Cuanto más cercano sea el promedio a 7, mayor es la relevancia.

A partir de las Figuras [2.3](#), [2.4](#) y [2.5](#) es posible cuantificar el interés sobre la plataforma y las funcionalidades que han sido propuestas. Las Figuras [2.3](#) y [2.4](#) evidencian la utilidad y relevancia de la integración de murales colaborativos con rúbricas como método de evaluación, con un 86% de respuestas positivas para la funcionalidad del mural y 97,7% para la funcionalidades de rúbricas. Además, la [Figura 2.5](#) expone el interés por parte de los encuestados de incluir las funcionalidades de etiquetar murales, realizar consultas, visualizar el progreso y de notificaciones con un mínimo de 71% de interés promedio.

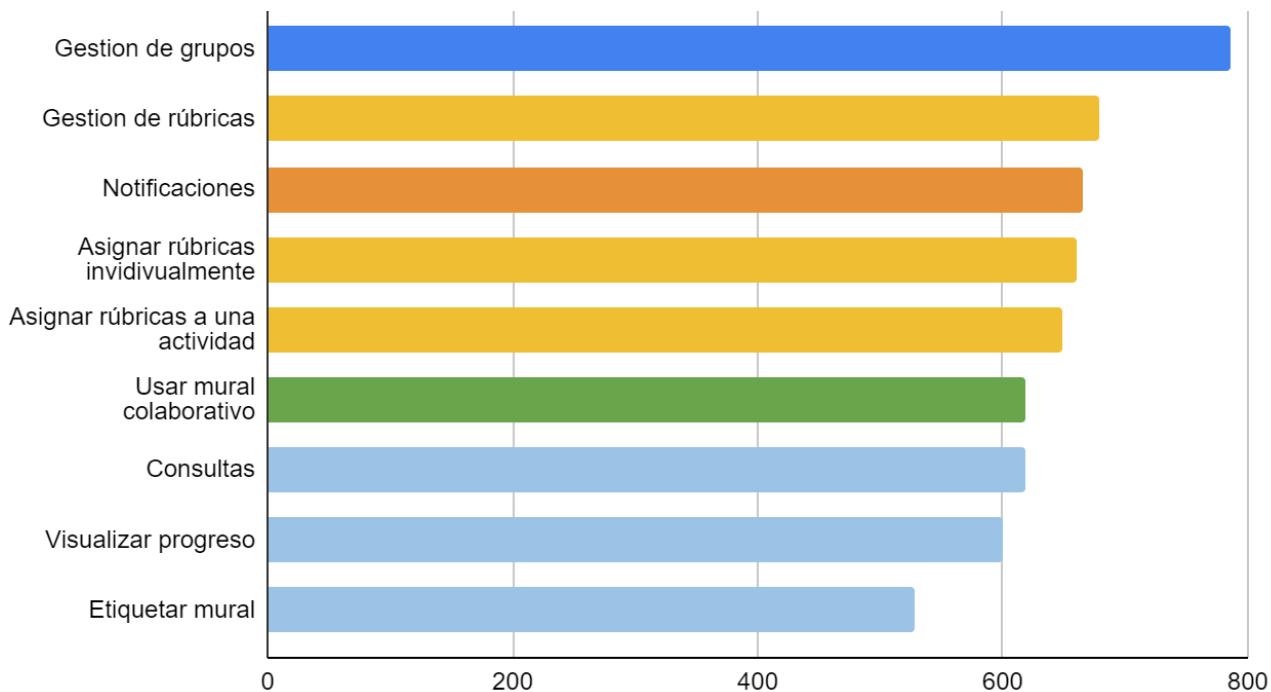


Figura 2.6. Nivel de importancia de las funcionalidades. A mayor valor, mayor importancia.

Por otro lado, observando la [Figura 2.6](#), a primera vista puede determinarse que existe una gran necesidad por parte de los encuestados de poder gestionar sus alumnos en forma grupal sobre el resto de las funcionalidades. Por este motivo, la funcionalidad de gestionar grupos será incluida dentro del listado de requerimientos priorizados. En relación a las notificaciones, es posible observar

que se encuentra dentro de las tres funcionalidades más relevantes, indicando la importancia de incorporación en la plataforma. No obstante, la manera de relevar datos relacionados con las notificaciones ha sido muy genérica. No se posee especificidad sobre la funcionalidad ya que no se ha relevado sobre los tipos de notificaciones, la inmediatez requerida, etc. Por lo tanto, se ha tomado la decisión de planificar su inclusión para una segunda etapa del proyecto en la cual se logre profundizar en el tema a través de encuestas y/o reuniones.

Luego, siguiendo dentro del orden de relevancia de la [Figura 2.6](#) se encuentran funcionalidades asociadas a rúbricas. Al igual que en el caso de la gestión de grupos, se evidencia la necesidad de poder gestionar rúbricas, como también asignarlas a una actividad o un individuo (grupo o alumno). Considerando que estas funcionalidades son parte fundamental de la plataforma y que los encuestados las consideran de importancia, resulta fundamental su priorización de inclusión.

Por último, se encuentran las funcionalidades de mural colaborativo, consultas, visualización del progreso y etiquetado de murales. A partir de la [Figura 2.6](#) parecen ser las menos relevantes para los encuestados. En el caso de las consultas, la visualización del progreso y el etiquetado de murales pueden no incluirse dentro del listado de funcionalidades priorizadas. Pero, para el caso del uso de murales colaborativos, si se retoma el [Figura 2.3](#), se observa que más del 85% de los encuestados afirma que sería una funcionalidad útil y que la implementaría en sus clases. Esto impone la gran importancia de la inclusión de los murales en la plataforma. Sumando que la funcionalidad forma parte de la base de la plataforma, estos motivos apuntan a la inclusión de los murales en el listado de funcionalidades priorizadas.

2.2 - ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

2.2.1 - PRIORIZACIÓN DE REQUERIMIENTOS SEGÚN FUNCIONALIDADES

A partir de lo desarrollado en la [Sección 2.1.3](#), se presenta en la [Tabla 2.1](#) el listado de funcionalidades que han sido seleccionadas como prioritarias para ser implementadas en el proyecto.

Junto con estas funcionalidades, la [Tabla 2.1](#) también presenta los requerimientos asociados a cada una de ellas. Estos requerimientos se han obtenido a partir de un análisis de lo que requiere una funcionalidad para ser lograda. Por ejemplo, para el caso de la funcionalidad “*Uso de murales colaborativos*”, lograr su implementación implica que la plataforma permita registrar usuarios, iniciar sesión, crear cursos, invitar usuarios a un curso, crear murales colaborativos, acceder a ellos, gestionar su uso en tiempo real, gestionar los elementos visuales y gestionar la persistencia de su contenido. Por lo tanto, los requerimientos asociados a dicha funcionalidad se definieron como:

- *Registro de usuarios*: La plataforma registra un nuevo usuario con los datos cargados.
- *Iniciar sesión*: La plataforma permite que un usuario, proporcionando las credenciales adecuadas, autentique su identidad y acceda a sus funcionalidades.
- *Creación de cursos*: La plataforma crea un curso con las características indicadas.
- *Invitación de alumnos a un curso*: La plataforma brinda un link para compartir el curso y envía una invitación por mail a las direcciones de correo indicadas.
- *Creación de murales colaborativos*: La plataforma crea un nuevo mural para el curso con la información proporcionada por el usuario.
- *Acceso a murales colaborativos*: La plataforma permite al usuario ingresar al mural.
- *Gestión del uso de murales colaborativos en tiempo real*: La plataforma permite trabajar colaborativamente dentro de un mural. Esto es, múltiples participantes (alumnos y/o docentes) pueden modificar el contenido del mural y visualizar los cambios en tiempo real.

- *Gestión de los elementos visuales de los murales colaborativos:* La plataforma permite escribir texto, dibujar, crear figuras, cambiar su color, insertar imágenes y modificar el tamaño de los elementos y eliminarlos.
- *Gestión de la persistencia del contenido de los murales colaborativos:* La plataforma almacena el contenido de los murales, permitiendo ser recuperado al acceder nuevamente.

2.2.2 - DOCUMENTACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Como método de documentación de los requerimientos, se ha optado por la utilización de casos de uso (Sommerville, 2011). El motivo de su selección se ha basado en que ha sido la técnica de descubrimiento y documentación de requerimientos más empleada por el equipo de trabajo durante la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en su rol de estudiantes.

En la [Tabla 2.2](#) se enumeran los casos de uso identificados a partir de los requerimientos planteados en la [Tabla 2.1](#). La codificación de los identificadores se ha realizado siguiendo la siguiente regla:

- Si el caso de uso se encuentra relacionado al curso, se debe utilizar el ID **CU-Cx**.
- Si el caso de uso se encuentra relacionado a rúbricas, se debe utilizar el ID **CU-Rx**.
- Si el caso de uso se encuentra relacionado a murales, se debe utilizar el ID **CU-Mx**.
- Si el caso de uso no se corresponde con los casos anteriores, se debe utilizar el ID **CU-Ax**.

Adicionalmente, en la [Figura 2.7](#) se presenta un diagrama de caso de uso que muestra las relaciones entre los casos de uso indicados en la [Tabla 2.2](#) y los actores propuestos. La especificación detallada de cada caso de uso definido en la tabla se encuentra en el [Anexo II](#).

Nombre de la funcionalidad	Requerimientos asociados
Gestión de Grupos	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de usuarios. • Inicio de sesión. • Creación de cursos. • Invitación y eliminación de alumnos a un curso. • Creación, modificación y eliminación de grupos.
Gestión de Rúbricas	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de usuarios. • Inicio de sesión. • Creación de rúbricas. • Creación de cursos. • Invitación de alumnos a un curso. • Asignación de rúbricas.
Uso de Murales Colaborativos	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de usuarios. • Inicio de sesión. • Creación de cursos. • Invitación de alumnos a un curso. • Creación de murales colaborativos. • Acceso a murales colaborativos. • Gestión del uso de murales en tiempo real. • Gestión de los elementos visuales de los murales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la persistencia del contenido de los murales.
Asignación de rúbricas a actividades (murales)	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de usuarios. • Inicio de sesión. • Creación de murales. • Acceso a murales colaborativos. • Creación de rúbricas. • Creación de cursos. • Invitación de alumnos a un curso. • Asignación de rúbricas. • Evaluación de alumnos y grupos sobre una actividad. • Visualización de calificaciones
Asignación de rúbricas a grupos y alumnos	<ul style="list-style-type: none"> • Registro de usuarios. • Inicio de sesión. • Creación de rúbricas. • Creación de cursos. • Invitación de alumnos a un curso. • Asignación de rúbricas. • Visualización de alumnos y grupos. • Evaluación de alumnos y grupos de manera individual. • Visualización de calificaciones

Tabla 2.1. Listado de funcionalidades a implementar, ordenadas descendenteamente según su importancia, junto a sus requerimientos asociados.

<i>ID</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripción</i>
CU-A1	Registrar usuario	La plataforma registra un nuevo usuario con los datos que ha cargado el actor.
CU-A2	Iniciar sesión	La plataforma permite que un usuario, proporcionando las credenciales adecuadas, autentique su identidad y acceda a sus funcionalidades.
CU-A3	Cerrar sesión	La plataforma permite que un usuario cierre la sesión iniciada previamente en la plataforma.
CU-A4	Modificar usuario	La plataforma permite que el usuario modifique sus datos.
CU-C1	Crear curso	La plataforma crea un nuevo curso con las características indicadas por el actor.
CU-C2	Compartir curso	La plataforma brinda un link para compartir el curso y envía una invitación por mail a las direcciones indicadas.
CU-C3	Modificar curso	La plataforma modifica un curso existente con las características indicadas por el actor.
CU-C4	Eliminar curso	La plataforma elimina el curso, junto a toda la información

		relacionada (murales creados y evaluaciones realizadas).
CU-C5	Ver participantes	La plataforma muestra a los alumnos, docentes y grupos pertenecientes al curso.
CU-C6	Crear grupo	La plataforma crea un nuevo grupo en el curso a partir de los integrantes seleccionados.
CU-C7	Ver participantes docente	La plataforma muestra a los alumnos, docentes y grupos pertenecientes al curso, con la posibilidad de eliminar y evaluar.
CU-C8	Eliminar alumno	La plataforma elimina del curso al alumno indicado por el docente.
CU-C9	Deshacer grupo	La plataforma elimina del curso al grupo indicado por el docente.
CU-C10	Ver calificaciones	La plataforma muestra las calificaciones asignadas al alumno del curso.
CU-C11	Ver calificaciones docente	La plataforma muestra las calificaciones asignadas a todos los alumnos y grupos del curso.
CU-M1	Crear mural	La plataforma crea un nuevo mural para el curso con las características indicadas por el actor.
CU-M2	Colaborar en un mural en tiempo real	La plataforma permite trabajar colaborativamente dentro de un mural. Esto es, múltiples participantes (alumnos y/o docentes) pueden modificar el contenido del mural y visualizar los cambios en tiempo real.
CU-M3	Modificar mural	La plataforma modifica un mural existente con las características indicadas por el actor.
CU-M4	Eliminar mural	La plataforma elimina el mural seleccionado del curso.
CU-M5	Modificar el contenido del mural	La plataforma permite escribir texto, dibujar, crear figuras, cambiar su color, insertar imágenes y modificar el tamaño de los elementos, eliminarlos y almacenar los cambios realizados.
CU-M6	Acceder al mural	La plataforma permite al actor ingresar al mural.
CU-M7	Acceder al mural docente	La plataforma permite al actor ingresar al mural y acceder a su contenido con la posibilidad de evaluar.
CU-R1	Ver rúbricas	La plataforma permite al actor visualizar todas las rúbricas creadas.
CU-R2	Crear rúbrica	La plataforma permite al actor crear una rúbrica.
CU-R3	Evaluuar	La plataforma permite al docente evaluar a un alumno o grupo a través de una rúbrica.
CU-R4	Asignar rúbrica	La plataforma permite al actor asignar una rúbrica a un mural, alumno o grupo para evaluar.
CU-R5	Eliminar rúbrica	La plataforma elimina la rúbrica seleccionada.

Tabla 2.2. Listado de casos de uso.

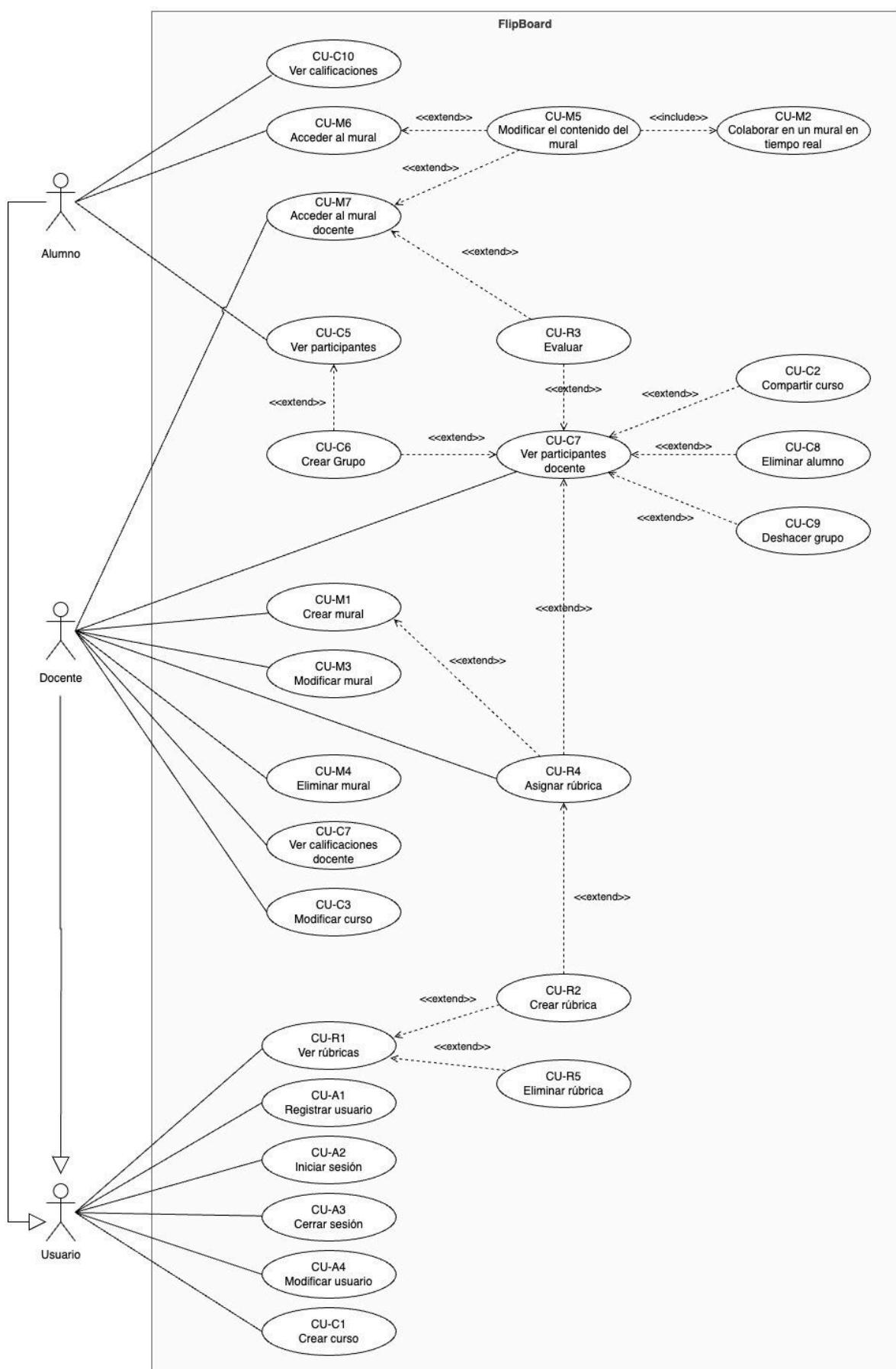


Figura 2.7. Diagrama de casos de uso.

CAPÍTULO 3: Diseño de la plataforma

3.1 - DISEÑO DE ALTO NIVEL

Como FlipBoard debe ser accesible, se ha optado por la implementación de una plataforma web. Esta decisión ha permitido superar el desafío de la portabilidad que surge por la gran variedad de sistemas operativos existentes, habilitando que múltiples docentes y alumnos puedan accederla a través de sus navegadores. Por otro lado, es importante resaltar que las decisiones tomadas durante esta fase se han realizado con el fin de favorecer principalmente a los atributos de calidad de modificabilidad, mantenibilidad y escalabilidad. Esto se debe a que el equipo de trabajo desea que la plataforma pueda evolucionar en el futuro por parte de otros alumnos de la UTN-FRSF. Los restantes atributos de calidad también son importantes, pero en esta etapa de diseño y como primer prototipo, decidimos centrar nuestra atención en los puntos destacados con anterioridad.

Contemplando esto, y en conjunto con la descripción detallada de los casos de uso generada durante la segunda fase del proyecto, se han determinado los principales módulos requeridos para lograr la implementación de las funcionalidades mencionadas en la [Tabla 2.1](#), los cuales se presentan en la [Tabla 3.1](#).

Módulo de Alto Nivel	Responsabilidades
Presentación	Tiene la responsabilidad de definir, crear y actualizar los componentes visuales que son presentados al usuario a través del navegador.
Lógica de negocio	Se encarga de gestionar todas las solicitudes de los usuarios relacionadas con la carga, creación, modificación y eliminación de los datos y de gestionar la lógica de negocio de la plataforma. Además, es responsable de gestionar la colaboración en tiempo real del mural.
Acceso a datos	Posee la responsabilidad de gestionar el acceso a los datos, ya sea para su lectura o manipulación.

Tabla 3.1. Módulos de alto nivel requeridos para lograr la implementación de las funcionalidades de la plataforma.

Si bien la plataforma podría haber sido diseñada para que todos sus módulos operen dentro de un único componente, se ha aplicado un enfoque diferente. Se ha decidido dividir la plataforma en dos componentes: *back-end* y *front-end*. El *back-end* incluye los módulos de alto nivel *Lógica de negocio* y *Acceso a datos*, mientras que el *front-end* incluye el módulo de alto nivel *Presentación*. De esta manera, se logra beneficiar la modificabilidad y mantenibilidad. Además, esta división favorece a la escalabilidad de la plataforma en cuanto a la incorporación de nuevas funcionalidades como también en cuanto al uso de recursos, separando las peticiones que deben ser atendidas por la plataforma (Joshi, 2018).

En la [Figura 3.1](#) se observa el flujo de información entre los usuarios y las partes de la plataforma. Para cargar y actualizar toda la información asociada a elementos visuales, los usuarios se comunicarán con el *front-end* a través de su navegador web (paso 1). A partir de esto, el *front-end* accederá a todos los datos asociados a la plataforma como murales, usuarios, rúbricas, etc. a través de peticiones al *back-end* (paso 2). Una vez obtenido los datos del *back-end* (paso 3), el *front-end* los

procesa y crea y/o actualiza los elementos visuales que se le presentan al usuario a través del navegador (paso 4).

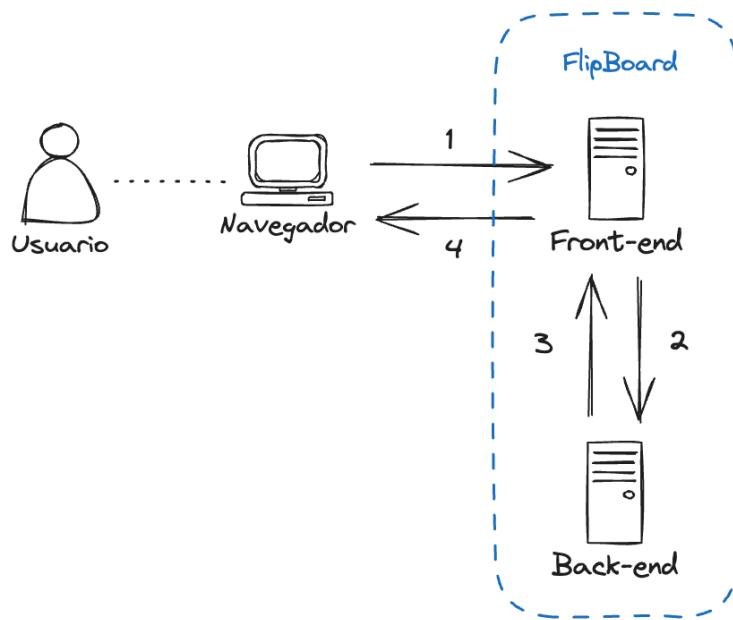


Figura 3.1. Flujo de información entre el usuario y los componentes de la plataforma FlipBoard.

3.2 - DISEÑO ARQUITECTÓNICO

De acuerdo al dominio, a los requerimientos establecidos en el documento de especificación de requerimientos y a lo mencionado en la [Sección 3.1](#), se ha identificado la importancia de la mantenibilidad, modificabilidad y escalabilidad sobre el resto de los atributos de calidad. Considerando esto junto con el diseño de alto nivel desarrollado, se ha representado la arquitectura de la plataforma mediante dos perspectivas: una vista física y una vista de módulos.

3.2.1 - VISTA FÍSICA

En la [Figura 3.2](#) se presenta la vista física de FlipBoard. Esta representa la topología de los componentes de hardware a utilizar en conjunto con las conexiones entre ellos. El sentido de las conexiones indica cuál es el componente responsable de enviar las peticiones.

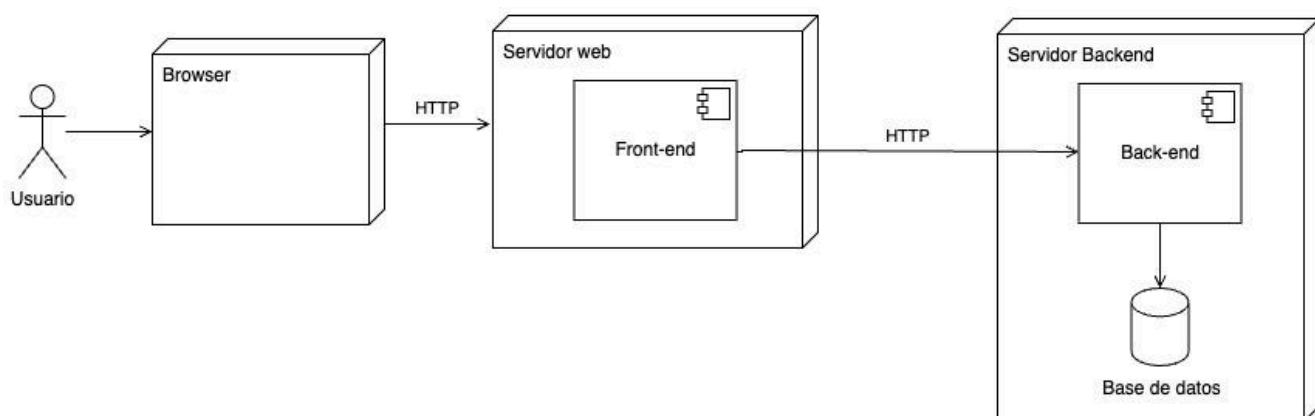


Figura 3.2. Vista física de la plataforma, la cual incluye los componentes *Front-end* y *Back-end*.

Como se observa en la [Figura 3.2](#), la estructura de la plataforma se encuentra compuesta por tres componentes claves; el componente *Front-end*, el componente *Back-end* y el componente *Base de datos*. Cada componente debe ser instalado en su respectivo servidor, con el fin de separar las peticiones que deben ser atendidas por la plataforma. Esto, en conjunto con la división en componentes, beneficia a la modificabilidad, mantenibilidad y escalabilidad de la plataforma, tal como se ha mencionado en la [Sección 3.1](#).

3.2.2 - VISTA DE MÓDULOS: FRONT-END

Para ampliar la definición del módulo de alto nivel definido como *Presentación* ([Sección 3.1](#)), se presentan en la [Figura 3.3](#) los módulos de bajo nivel que forman parte de éste y que se encuentran asociados al componente *Front-end*. Cada uno de estos módulos de bajo nivel tienen como responsabilidad de definir, crear y actualizar un conjunto de componentes visuales, excepto el módulo denominado *Componentes*. Este último es el encargado de proveer componentes genéricos a cada uno de los módulos restantes, con el fin de favorecer la modificabilidad, mantenibilidad y reutilización del código fuente de la plataforma.

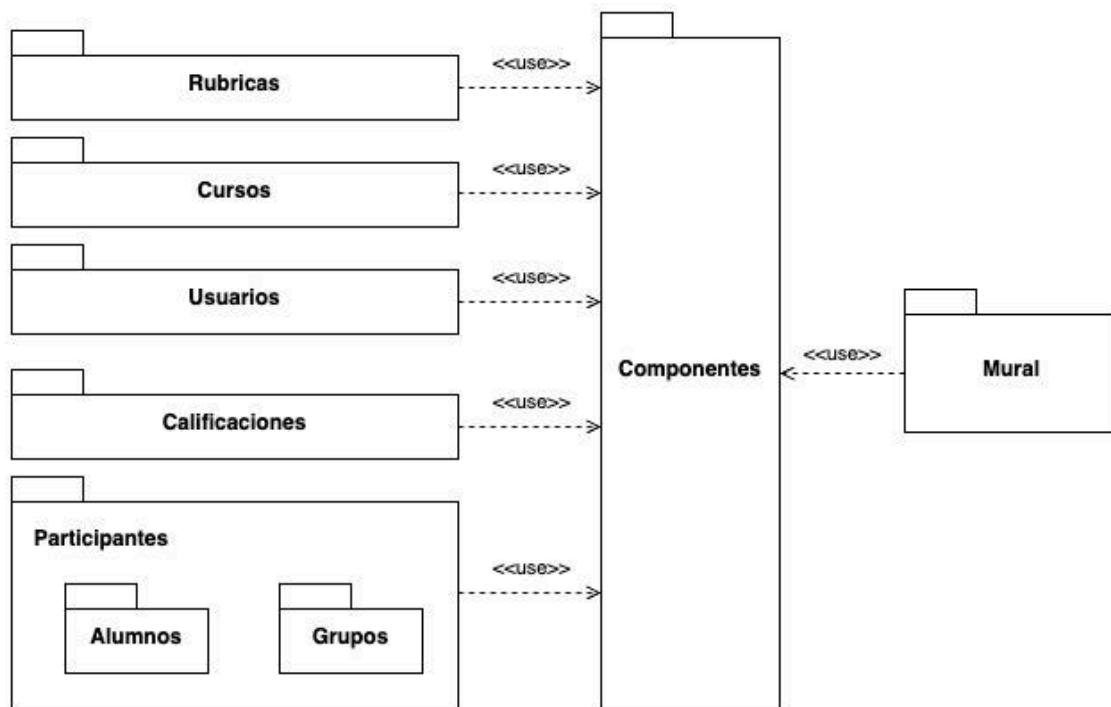


Figura 3.3. Vista de módulos de bajo nivel asociados al componente *Front-end*.

3.2.3 - VISTA DE MÓDULOS: BACK-END

En relación al componente *Back-end*, en la [Figura 3.4](#) se presentan los módulos de bajo nivel asociados, los cuales definen en mayor detalle a los módulos de alto nivel *Lógica de negocio* y *Acceso a datos*.

Como puede observarse, el componente *Back-end* posee dos módulos de bajo nivel; *Lógica de negocio* y *acceso a datos* y *Colaboración mural*. Por un lado, el módulo *Lógica de negocios y acceso a datos* es el encargado de gestionar todas las solicitudes de los usuarios relacionadas con la carga, creación, modificación y eliminación de los datos y de gestionar la lógica de negocio de la plataforma. Éste adopta una arquitectura de capas donde la comunicación entre ellas fluye en un único sentido,

con el fin de promover principalmente su modificabilidad (Clements et al., 2010). Por otro lado, el módulo *Colaboración mural* es el responsable de gestionar la colaboración en tiempo real sobre los murales.

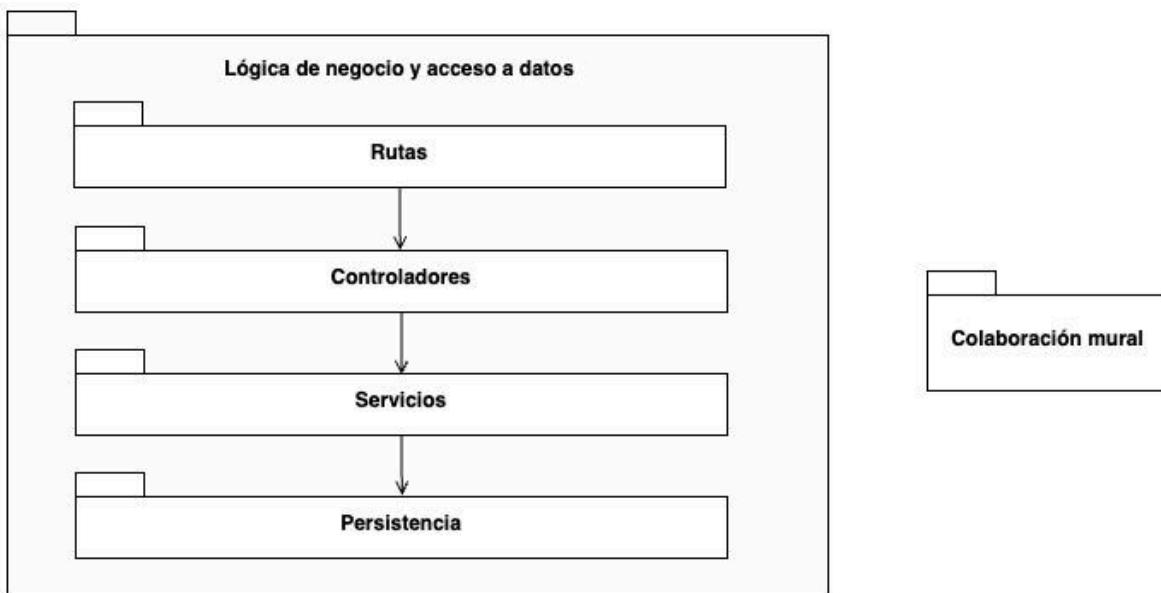


Figura 3.4. Vista de módulos de bajo nivel asociados al componente *Back-end* de la plataforma.

La [Figura 3.5](#) muestra con mayor detalle el módulo de bajo nivel *Lógica de negocio y acceso a datos*, planteando una relación entre las distintas capas. Cada capa contiene un módulo encargado de la gestión de una entidad del modelo, contribuyendo así de manera positiva a la modificabilidad y mantenibilidad de la plataforma. La responsabilidad de cada uno de los módulos presentados se detalla en la [Tabla 3.2](#).

3.2.4 - MÓDULO MURAL: ALTERNATIVAS

Actualmente existen en el mercado una gran variedad de herramientas de software que cumplen con parte de los requerimientos definidos en el [Capítulo 2](#) para la funcionalidad “*Uso de murales colaborativos*”. Estos softwares, también conocidos como software de tipo “Whiteboard” o “Pizarra”, funcionan como una pizarra tradicional pero en formato digital, y ofrecen múltiples colores, formas y plantillas para trabajar en él de manera colaborativa (Microsoft Corporation, s.f.-a). Esto ha llevado a realizar un análisis de múltiples alternativas de este tipo de software para integrar en la plataforma, que cubra con las responsabilidades de los módulos de bajo nivel *Mural* y *Colaboración mural* presentados en las Secciones [3.2.2](#) y [3.2.3](#). Estas alternativas se presentan en la [Tabla 3.3](#).

De las alternativas encontradas, se observa en la [Tabla 3.3](#) que JointJS, Mural.co y Limnu requieren de la compra de una licencia para poder utilizarlas. Dado que el equipo de trabajo se encuentra bajo el contexto del desarrollo de un proyecto final de carrera de grado y no cuenta con recursos para invertir en una solución de pago, estas alternativas han sido descartadas del análisis.

En relación a *Whimsical* se puede mencionar que es un software muy completo; posee las mismas funciones que tienen las herramientas de diseño y dibujo y tiene la opción de compartirlo y utilizarlo en modo colaborativo. No obstante, la forma en la que permite integrarse a otros productos es muy básica. La integración sólo es posible realizarla a través de un `<iframe>`, un componente HTML que únicamente lo muestra dentro de la plataforma que lo integra. Esto quita la posibilidad de acceder a los datos del mural y persistir su contenido. Por este motivo, se ha tomado la decisión de descartarlo.

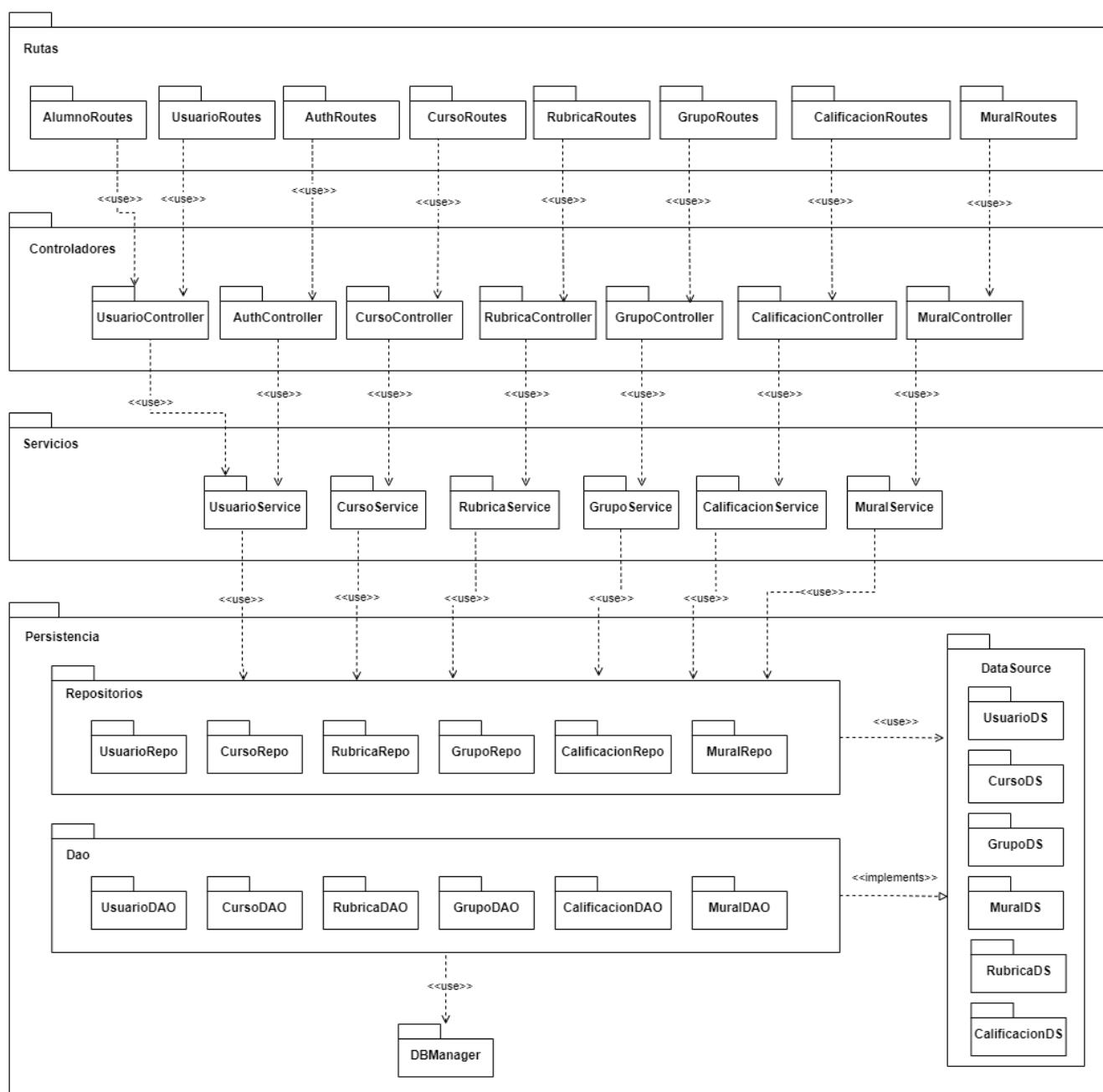


Figura 3.5. Vista de módulos detallada del módulo de bajo nivel *Lógica de negocio y acceso a datos* perteneciente al componente *Back-end*.

Capa/Módulo	Responsabilidad
Rutas	Se encarga de gestionar las rutas del componente <i>Back-end</i> , esto es, todos los endpoints a los que podrá acceder el <i>Front-end</i> . Por ejemplo, el módulo <i>UsuarioRoutes</i> es el responsable del manejo de todas las peticiones HTTP referentes a la entidad <i>Usuario</i> .
Controladores	Tiene la responsabilidad de gestionar los controladores necesarios para ejecutar en cada ruta. Por ejemplo, el módulo <i>UsuarioController</i> es el encargado de comunicarse con el servicio que gestiona la entidad <i>Usuario</i> .

Servicios	La lógica de negocio de la plataforma se encuentra bajo la responsabilidad de esta capa. Por ejemplo, el módulo <i>UserService</i> se comunica con los diferentes <i>Repositorios</i> para obtener información referente a la entidad <i>Usuario</i> .
Persistencia	Posee la responsabilidad del acceso a datos. Tiene un módulo de <i>Repositorios</i> , encargado de comunicarse con el módulo de <i>Dao</i> , el cual realiza las operaciones de lectura, escritura, actualización y eliminación de la entidad correspondiente.

Tabla 3.2. Responsabilidad de cada capa del módulo de bajo nivel *Lógica de negocio y acceso a datos*.

Software	Objetivo	Tipo de licencia
JointJS (client.IO, s.f.)	Proveer una librería con herramientas y componentes para construir diagramas, fácil de implementar y muy customizable.	Paga
Mural.co (Tactivos Inc., s.f.)	Brindar una plataforma que permita trabajar de manera colaborativa y visual a través de un mural.	Paga
Miro.co (RealtimeBoard, Inc. dba Miro, s.f.-a)	Brindar a los equipos de trabajo una plataforma en donde puedan desarrollar su visión con un toque creativo y colaborativo.	Paga
Limnu (Limnu, Inc., s.f.)	Complementar las videoconferencias de equipos de trabajo con un mural colaborativo simple y fácil de utilizar.	Paga
Whimsical (Whimsical, s.f.)	Proveer una plataforma colaborativa que permita realizar diagramas de flujo, mapas mentales y maquetado web.	Gratuita
Excalidraw (Excalidraw, s.f.)	Brindar un mural virtual, cifrado de extremo a extremo, colaborativo, gratuito y de código abierto.	Gratuita

Tabla 3.3. Softwares de tipo mural.

Finalmente, respecto a *Excalidraw*, este es un software de código abierto muy completo al igual que *Whimsical*. Su integración se puede realizar como una componente dentro de la plataforma. Además, permite la colaboración en tiempo real y posee una interfaz que ofrece métodos y funciones para acceder, modificar y persistir los datos de un mural. Por estos motivos, y considerando que su incorporación en la plataforma permite cumplir con los requerimientos definidos en el [Capítulo 2](#), se ha optado por utilizarlo e integrarlo en los siguientes módulos de la plataforma:

- Módulo de bajo nivel *Mural* dentro del componente *Front-end*, encargado de definir, crear y actualizar los componentes visuales de un mural (imágenes, figuras, dibujos, etc.).
- Módulo de bajo nivel *Colaboración mural* dentro del componente *Back-end*, encargado de la colaboración en tiempo real.

3.3 - MODELO DE DATOS

3.3.1 - DEFINICIÓN DEL MODELO CONCEPTUAL

Para dar soporte a los módulos definidos en el diseño arquitectónico ([Sección 3.2](#)), se han identificado y definido las entidades necesarias para la persistencia de los datos de la plataforma.

Para modelar dichas entidades junto con sus relaciones y atributos, se ha realizado un diagrama de entidad-relación (Elmasri y Navathe, 2015), el cual permite esquematizar esta información en un formato visual a través de figuras y conectores. Este diagrama se presenta en la [Figura 3.6](#). A su vez, la [Tabla 3.4](#) describe cada una de las entidades y sus atributos asociados.

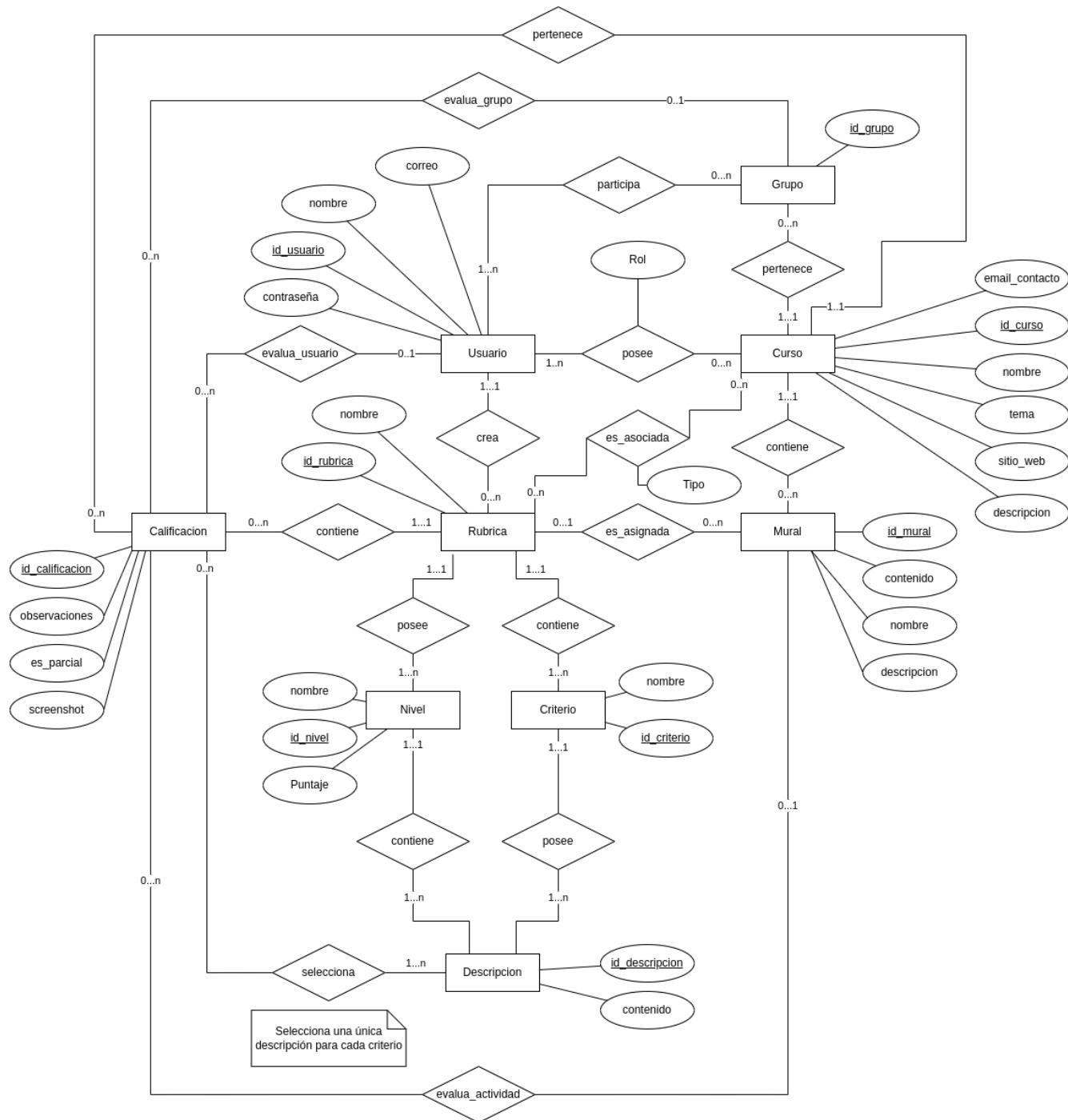


Figura 3.6. Diagrama de Entidad-Relación de las entidades identificadas para la persistencia de los datos de la plataforma.

Entidad	Descripción	Atributos	Descripción
Usuario	Corresponde a un usuario de la plataforma, ya sea docente o alumno.	id_usuario	Identificador único del usuario.
		nombre	Nombre y apellido del usuario.

		correo	Correo electrónico o e-mail del usuario.
		contraseña	Contraseña del usuario.
Curso	Curso en el cual pueden participar múltiples usuarios.	id_curso	Identificador único del curso.
		email_contacto	Correo electrónico o e-mail del responsable del curso.
		nombre	Nombre del curso.
		tema	Temas que busca cubrir y evaluar durante el curso.
		sitio_web	Sitio web externo relacionado con el curso.
		descripcion	Breve descripción del curso y sus objetivos.
Grupo	Conjunto de participantes (alumnos y/o docentes) de un curso.	id_grupo	Identificador único del grupo.
Rúbrica	Entidad que contiene los criterios y niveles a evaluar.	id_rubrica	Identificador único de la rúbrica.
		nombre	Nombre de la rúbrica.
Mural	Mural o pizarra colaborativa en donde los participantes pueden dibujar, escribir, insertar imágenes, etc.	id_mural	Identificador único del mural.
		nombre	Nombre del mural o actividad.
		descripcion	Descripción del contenido del mural.
		contenido	Identificador que permite gestionar la colaboración en tiempo real.
Nivel	Calificación que puede seleccionarse para un criterio.	id_nivel	Identificador único del nivel.
		nombre	Nombre del nivel.
		puntaje	Puntaje del nivel.
Criterio	Característica que se desea evaluar dentro de una rúbrica.	id_criterio	Identificador único del criterio
		nombre	Nombre del criterio.
Descripción	Descripción del nivel en relación al criterio. Cada relación nivel-criterio de una rúbrica posee una descripción.	id_descripcion	Identificador único de la descripción.
		contenido	Texto de la descripción.
Calificación	Niveles seleccionados para los diferentes criterios al haber	id_calificacion	Identificador único de la calificación.
		observaciones	Texto que puede adicionar el

	evaluado a un alumno.		docente para realizar observaciones al alumno.
		screenshot	Texto que representa la ruta donde se guarda el archivo .jpg del mural calificado.
		es_parcial	Valor booleano que indica si la calificación es parcial.

Tabla 3.4. Descripción de las entidades del modelo de datos conceptual.

3.3.2 - DEFINICIÓN DEL MODELO IMPLEMENTADO

A partir de un análisis de las consultas de datos que podrían realizarse sobre la plataforma basado en los CU detallados en el [Anexo I](#), se ha identificado que consultar por una *Rúbrica*, junto a sus niveles, criterios y descripciones debe realizarse con gran frecuencia dentro de la plataforma. Plantear esto partiendo del modelo conceptual definido implicaría, para cada consulta, recuperar y unir datos de las cuatro entidades. Algo similar ocurre con la entidad *Calificacion*. Partiendo del modelo conceptual definido ([Figura 3.6](#)), en el caso de cargar una calificación, se deberían unir las entidades *Calificacion*, *Rubrica*, *Descripcion*, *Criterio* y *Nivel* y procesar el resultado.

Teniendo en cuenta esto, se considera conveniente la implementación de un modelo no relacional sobre un modelo relacional para la persistencia y representación de los datos. Esto implica que, por ejemplo, se puede plantear la estructura de una *Rubrica* como la colección que se muestra en la [Figura 3.7](#).

```
Rubrica: {
    _id: String,
    nombre: String,
    criterios: String[],
    niveles: [
        nombre: String,
        puntaje: Integer
    ],
    descripciones: String[][][],
    idUsuario: String
}
```

Figura 3.7. Rúbrica como colección.

Como puede observarse, los criterios, niveles y descripciones se encuentran embebidos dentro de la rúbrica. De esta manera, cada vez que se necesite consultar o guardar una rúbrica se evita tener que acceder al resto de las entidades, logrando así una mayor performance.

Para el caso de la entidad *Calificacion*, ocurre algo similar. Su implementación a partir del enfoque no relacional permite simplificar el acceso a datos. Utilizando la colección que se muestra en la [Figura 3.8](#), es posible guardar los índices de los niveles seleccionados para los criterios de la rúbrica utilizada (representado bajo el atributo *valores*).

En la [Figura 3.9](#) se presenta el diagrama de colecciones resultante, el cual representa la estructura de cada colección y las referencias entre ellas utilizadas en la plataforma para dar soporte al modelo de datos de la [Figura 3.6](#).

```
Calificacion: {
    _id: String,
    idRubrica: String,
    valores: Integer[],
    observaciones: String,
    es_parcial: Boolean,
    screenshot: String,
    idUsuario: String,
    idGrupo: String,
    idMural: String,
    idCurso: String,
}
```

Figura 3.8. Calificación como colección.

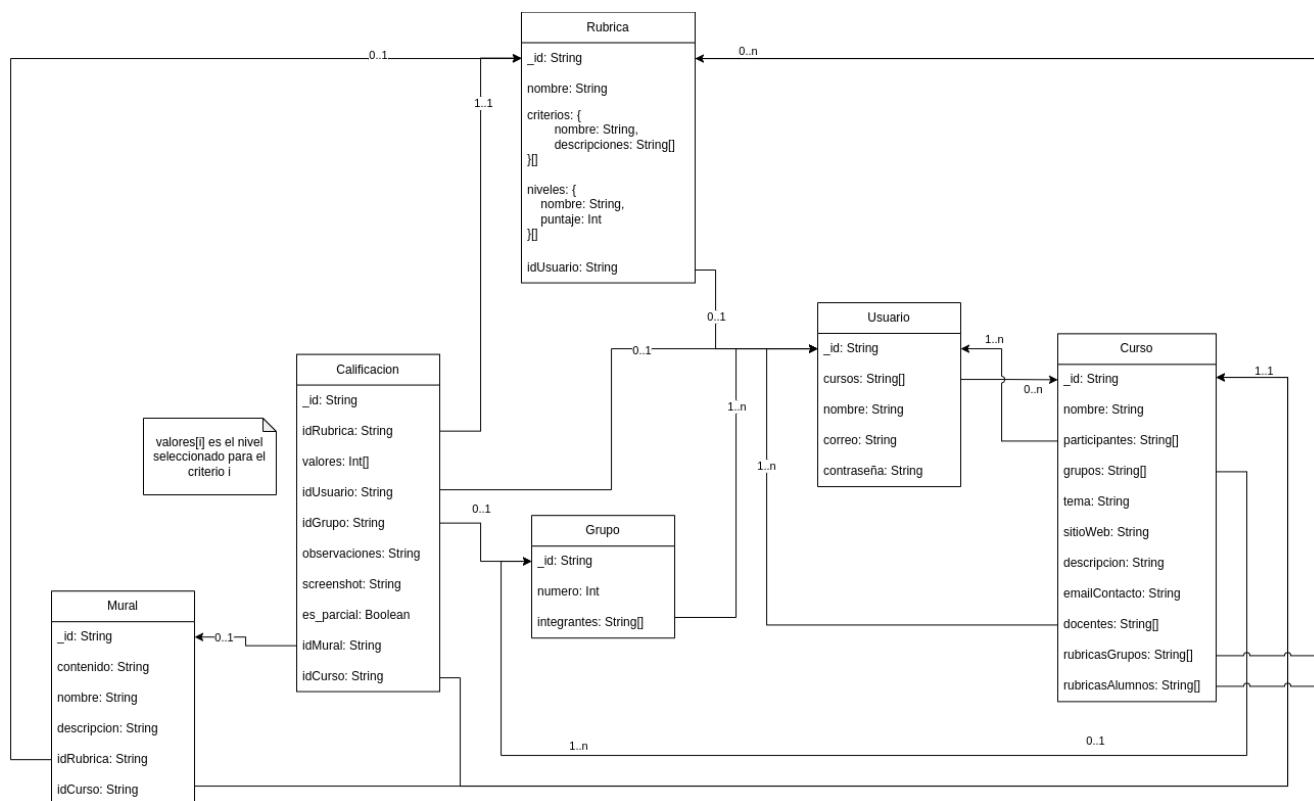


Figura 3.9. Diagrama de colecciones implementado a partir del modelo conceptual definido.

3.4 - INTERFACES DE USUARIO

Con el fin de tener una base y guía para la implementación de las diferentes interfaces de usuario de la plataforma se han diseñado múltiples *wireframes* conforme a los requerimientos mencionados. Estos *wireframes* son diagramas que muestran la estructura básica y la disposición de los elementos en una pantalla, con el fin de agilizar la implementación de las interfaces en la fase de desarrollo del proyecto (RealtimeBoard, Inc. dba Miro, s.f.-b).

Cada uno de los *wireframes* diseñados puede ser clasificado dentro de un grupo; *wireframes* de cursos, de gestión de participantes, de gestión y evaluación de rúbricas y de gestión y uso de murales. En la [Tabla 3.5](#) se detallan estos grupos indicando los *wireframes* pertenecientes a cada uno con su descripción correspondiente.

Grupo	Nombre	Descripción	ID
Cursos	Mis cursos	Interfaz principal que visualiza el usuario al iniciar sesión en la plataforma. Permite mostrar todos los cursos a los que pertenece un usuario.	WFC1
	Crear curso	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Crear nuevo curso” en WFC1. Permite crear un nuevo curso.	WFC2
	Compartir curso	Pantalla que se le presenta al usuario al finalizar el proceso de creación curso/al presionar “Aregar alumno” en WFP1. Permite compartir un curso.	WFC3
	Murales de un curso	Interfaz principal que la plataforma presenta al ingresar o seleccionar un curso. Permite mostrar todos los murales que posee un curso.	WFC4
Gestión de participantes	Ver participantes (alumnos)	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Ver participantes” dentro de un curso. Permite ver los participantes con el rol ‘alumno’ y ‘docente’ del curso.	WFP1
	Ver participantes (grupos)	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar la pestaña “Grupos” dentro de WFP1. Permite ver los grupos creados del curso.	WFP2
	Crear grupo	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Crear grupo” en WFP2. Permite crear un grupo.	WFP3
Gestión y evaluación de rúbricas	Mis rúbricas	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Mis rúbricas” en WFC1 o en cualquier otra donde se muestre la barra lateral. Permite ver las rúbricas creadas por el usuario.	WFR1
	Crear rúbricas	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Crear nueva rúbrica” en WFR1. Permite crear una nueva rúbrica.	WFR2
	Asignar rúbricas	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Asignar rúbrica” en WFC4, WFP1 o WFP2. Permite asociar una rúbrica a un mural, a todos los alumnos o grupos, respectivamente.	WFR3
	Evaluar	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar “Evaluar” en WFP1 o WFP2. Permite evaluar a un alumno o grupo.	WFR4
	Ver calificaciones	Pantalla que se le presenta al usuario (rol ‘alumno’) al presionar “Ver calificaciones” en WFC1 o en cualquier otra donde se muestre la	WFR5

		barra lateral. Permite ver sus calificaciones.	
	Ver calificaciones docente	Pantalla que se le presenta al usuario (rol 'docente') al presionar "Ver calificaciones" en WFC1 o en cualquier otra dónde se muestre la barra lateral. Permite ver las calificaciones realizadas a los alumnos, filtrando por tipo de calificación ('Mural', 'Alumno' o 'Grupo'), por mural (si corresponde) y por rúbrica.	WFR6
Gestión y uso de murales	Crear mural	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar "Nuevo mural" en WFC4. Permite crear un nuevo mural en el curso.	WFM1
	Utilizar mural	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar un mural dentro de WFC4. Permite interactuar con el <i>whiteboard</i> .	WFM2
	Utilizar mural (evaluar)	Pantalla que se le presenta al usuario al presionar ">" en WFM2. Permite evaluar alumnos/grupos.	WFM3

Tabla 3.5. Listado de wireframes con su descripción y grupo.

Los diseños de los wireframes presentados en la [Tabla 3.5](#) pueden encontrarse en el [Anexo III](#). A modo de ejemplo, se presentan en las Figuras [3.10](#), [3.11](#), [3.12](#) y [3.13](#) los wireframes "Murales de un curso", "Ver participantes (grupos)", "Mis rúbricas" y "Utilizar mural", respectivamente.

Figura 3.10. Wireframe “Murales de un curso”.

The wireframe shows a course page titled "Algoritmos y estructuras de datos 2023". On the left, a sidebar for "FlipBoard" shows the user "Alejandro Rodriguez" (Docente) with notifications (2), mis rubricas, ver participantes, ver progreso, ajustes, and salir. The main content area is titled "Grupos" and lists student groups G7, G6, G5, and G4. Each group has a list of members with their names and emails. To the right of each member is a "Evaluar" button, a pencil icon, and a delete "X" icon. A search bar "Buscar grupo" is at the top, along with "Crear grupo" and "Asignar rúbrica" buttons. Page navigation buttons 1, 2, 3, 4, 5, ..., 20 are at the bottom.

Grupo	Integrantes	Correo electrónico
G7	Juan Peiretti	juanpeiretti@gmail.com
	Francisco Rodriguez	rodriguezfrancisco@gmail.com
	Leandro Quito	quitoleaandro@yahoo.com.ar
G6	Tomas Perez	pereztomas@gmail.com
	Lucas Martinez	lucasmartinez@gmail.com
	Mateo Benitez	mateabenitez10@gmail.com
G5	Julio César	jcesar@gmail.com
	Esteban nuñez	estebann@gmail.com
	Julio Chort	chort.julio@hotmail.com
G4	Tomas Perez	pereztomas@gmail.com
	Claudio Braun	cbraun@frsf.utn.edu.ar

Figura 3.11. Wireframe “Ver participantes (grupos)”.

The wireframe shows a rubric page for "Juan Perez" (Docente). The sidebar includes notifications (2), mis rubricas, ajustes, and salir. The main content area has two sections: "Progreso individual" and "Progreso grupal". The "Progreso individual" section contains three items with descriptions and "Modificar" and "Eliminar" buttons. The "Progreso grupal" section contains a table with four columns: Excelente, Regular, and Insuficiente. Each row corresponds to a criterion with a description and a large text area. At the bottom right is a "Crear nueva rúbrica" button.

	Excelente	Regular	Insuficiente
El alumno identifica las necesidades asociadas al diseño de un proyecto de ingeniería.	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.
Criterio B	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.	Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

Figura 3.12. Wireframe “Mis rúbricas”.

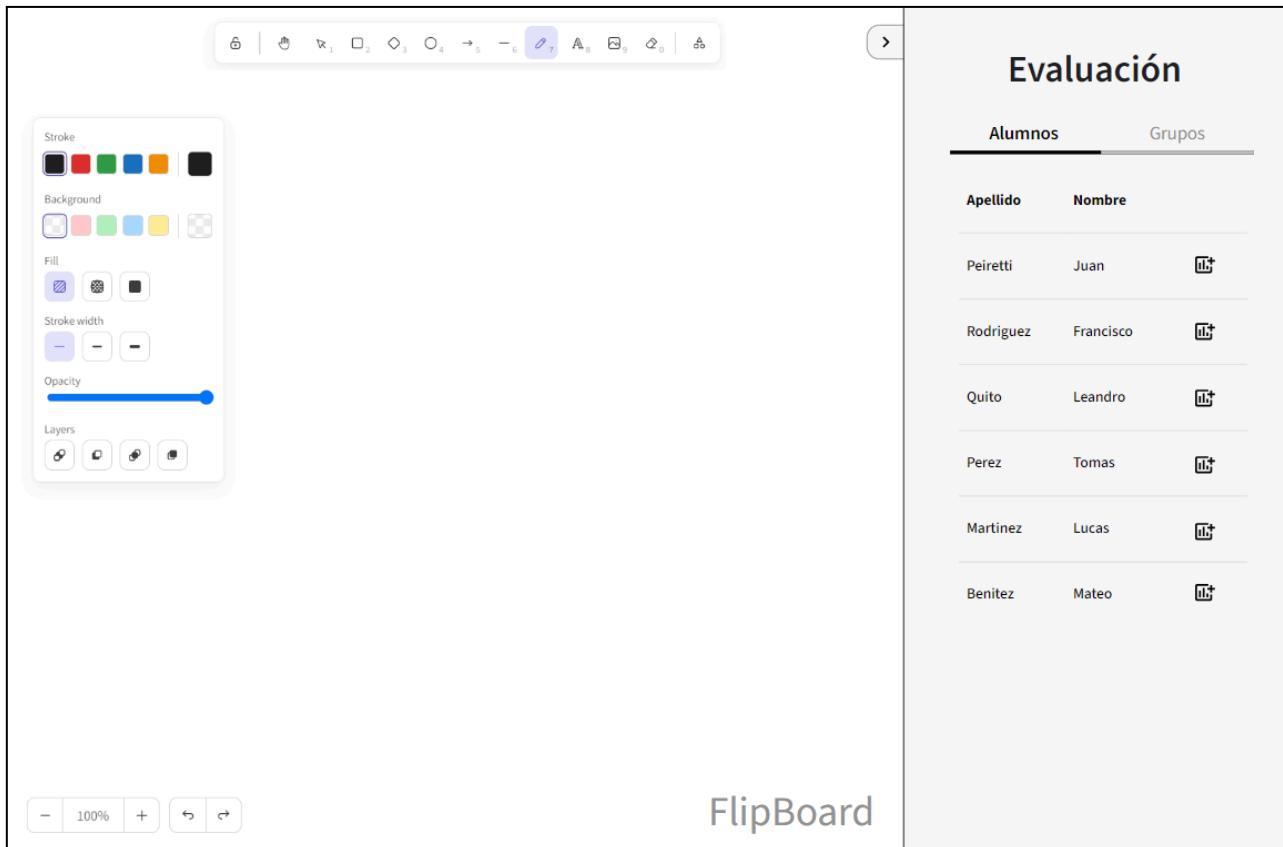


Figura 3.13. Wireframe “Utilizar mural”.

CAPÍTULO 4: Desarrollo de la plataforma

4.1 - ENTORNO DE TRABAJO

A partir de los requerimientos establecidos y del diseño de la plataforma elaborados en los capítulos previos, se ha procedido con la selección, capacitación y utilización de las tecnologías que permitieron llevar a cabo el desarrollo de *FlipBoard*.

4.1.1 - TECNOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

Se han utilizado un gran número de tecnologías que facilitaron la implementación, de las cuales su descripción se encuentra en la [Tabla 4.1](#). La forma en la cual estas tecnologías se incorporaron en las diferentes partes de las plataformas se presentan en la [Figura 4.1](#).

Categoría	Tecnología utilizada	
Gestión	Git	Sistema de control de versiones distribuido utilizado para rastrear cambios en archivos y coordinar el trabajo en proyectos de desarrollo de software.
	Github	Plataforma web para alojar y gestionar proyectos de desarrollo de software utilizando el sistema de control de versiones Git.
	Docker	Automatiza el despliegue de aplicaciones dentro de contenedores de software, proporcionando una capa adicional de abstracción y automatización de virtualización de aplicaciones en múltiples sistemas operativos.
	npm	Gestor de paquetes para JavaScript que permite manejar las dependencias de un proyecto de manera eficiente.
Desarrollo frontend	Next.js	Framework de React que permite crear aplicaciones web de alto rendimiento a través de la renderización del lado del servidor.
	Tailwind CSS	Framework de diseño que se basa en clases utilitarias para facilitar y acelerar el proceso de creación de interfaces web personalizadas.
Desarrollo backend	Node.js	Entorno de ejecución que permite a los desarrolladores ejecutar JavaScript en el servidor y construir aplicaciones en tiempo real.
	Express	Es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que permite estructurar una aplicación de una manera ágil. Proporciona funcionalidades como el enrutamiento y opciones para gestionar sesiones y cookies.
	Prisma	Es una herramienta de mapeo objeto-relacional, también conocida como ORM (del inglés <i>Object Relational Mapping</i>), diseñada para su uso con TypeScript y Node.js.
	MongoDB	Sistema de gestión de bases de datos no relacional.

Entorno de desarrollo	Visual Studio Code
Lenguajes de programación	Javascript, TypeScript
Frameworks	Next.js

Tabla 4.1. Descripción de las tecnologías utilizadas.



Figura 4.1. Tecnologías utilizadas para el desarrollo y gestión de los componentes *Front-end* y *Back-end*.

La selección de *Next.js* para desarrollar el componente *Front-end* y *Express* para desarrollar el componente *Back-end* se ha realizado por las grandes comunidades que estos frameworks poseen. La posibilidad de consultar una gran cantidad de recursos relacionados con el desarrollo web ha resultado crucial para el desarrollo de este proyecto.

4.1.2 - CAPACITACIÓN

Para aprovechar todas las ventajas que ofrecen las tecnologías seleccionadas, previo al comienzo del desarrollo, se ha realizado un proceso de capacitación. Este proceso se ha basado en la lectura y estudio de la documentación de aquellas tecnologías en las que no se tenía conocimiento, las cuales se presentan en el siguiente listado:

- Next.js (<https://nextjs.org/docs>)
- Express (<https://expressjs.com/es/4x/api.html>)
- Tailwind CSS (<https://v2.tailwindcss.com/docs>)
- TypeScript (<https://www.typescriptlang.org/docs/>)
- Prisma (<https://www.prisma.io/docs>)

Llevar a cabo este proceso ha permitido agilizar y asegurar la utilización de buenas prácticas durante el proceso de desarrollo de la plataforma.

4.1.3 - CONFIGURACIÓN DEL ENTORNO DE TRABAJO

Luego de realizar el proceso de capacitación, se analizaron alternativas para generar y configurar un entorno de desarrollo que pueda ser fácil de replicar en diferentes dispositivos. A partir de este

análisis se optó por la “*dockerización*” de los diferentes componentes de la plataforma. “*Dockerizar*” se refiere a la implementación de *Docker* para empaquetar una aplicación, para luego distribuirla y ejecutarla a través de contenedores.

De esta manera, se ha facilitado la creación de entornos consistentes y portables para desarrollo y despliegue de aplicaciones al aislarlas en contenedores. Además, se ha logrado asegurar que todos en el equipo trabajen bajo la misma configuración, se ha mejorado la eficiencia al compartir recursos, se ha simplificado el despliegue y se ha permitido realizar pruebas reduciendo el impacto en el resto de la plataforma, lo que en conjunto ha agilizado el ciclo de desarrollo.

En la [Figura 4.2](#) se presentan los contenedores generados para la implementación de la plataforma, y la descripción de ellos se encuentra detallada en la [Tabla 4.2](#).

NAME	IMAGE	STATUS	PORT(S)
docker 6 containers	-	Running (6/6)	-
frontend 7934d7327e5d	docker_nextjs:latest	Running	3000
mural-room-web-socket 9345c20608c7	docker_mural-room-web-socket:latest	Running	3002
mongo-db 3025bffeaf2f	docker_mongo-db:latest	Running	27017
api 146b4d6f3f43	docker_api:latest	Running	3100
mural-excalidraw 9228fd15fddc	docker_mural-excalidraw:latest	Running	4000
mongo-express c42ab9f6739d	mongo-express:latest	Running	8081

Figura 4.2. Contenedores de *Docker* de FlipBoard.

Contenedor	Descripción
frontend	Contiene los módulos de bajo nivel del componente <i>Front-end</i> (véase Sección 3.2.2), el cual se ha implementado utilizando Next.js.
mural-room-web-socket	Contiene el módulo <i>Colaboración mural</i> del componente <i>Back-end</i> (véase Sección 3.2.3), el cual pertenece al código fuente de Excalidraw.
mongo-db	Contiene la base de datos no relacional MongoDB.
api	Contiene los módulos de bajo nivel del componente <i>Back-end</i> (véase Sección 3.2.3), el cual se ha implementado utilizando Node.js con express.
mural-excalidraw	Contiene el módulo de bajo nivel <i>Mural</i> del componente <i>Front-end</i> (véase Sección 3.2.2), el cual es parte del código fuente de Excalidraw.

mongo-express	Contiene mongo-express, una interfaz web que permite administrar bases de datos MongoDB.
---------------	--

Tabla 4.2. Descripción de los contenedores de Docker creados para FlipBoard.

4.2 - ESTRATEGIA DEL PLAN DE PRUEBAS

Habiendo definido y estudiado las tecnologías implementadas y con el entorno de trabajo ya configurado, se ha procedido con la elaboración de un plan de pruebas para la plataforma. En la [Figura 4.3](#) se presenta el diagrama que define la cronología del plan establecido, con los tipos de pruebas realizadas sobre la implementación de los diferentes módulos y componentes mencionados en el [Capítulo 3](#).

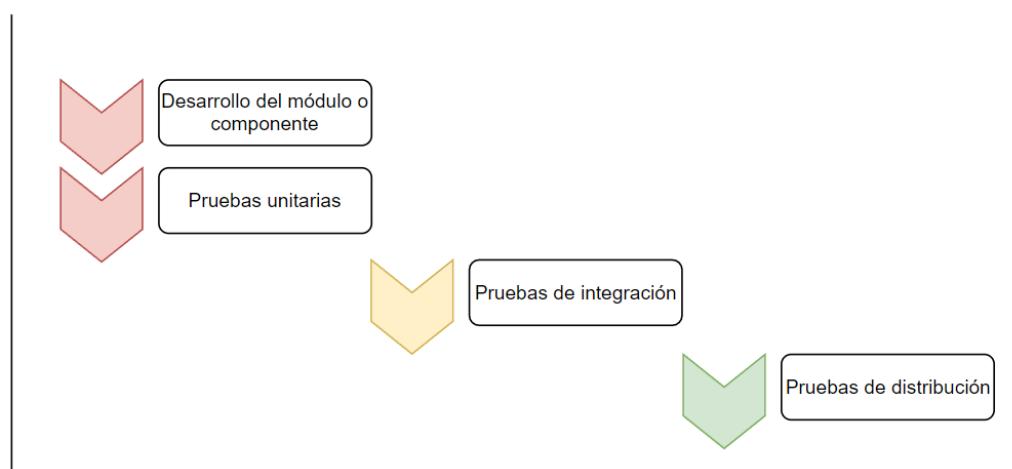


Figura 4.3. Cronograma de pruebas.

Como se observa en la [Figura 4.3](#), la fase de pruebas se ha dividido en tres etapas. En primer lugar, se han realizado todas las pruebas unitarias para cada módulo y componente. Una vez que dichas pruebas resultaron exitosas, se ha continuado con la realización de las pruebas de integración. Y, por último, se han ejecutado las pruebas de distribución.

4.2.1 - PRUEBAS UNITARIAS

El objetivo de las pruebas unitarias ha sido verificar la lógica de un componente o módulo como una unidad independiente. Para el componente *Back-end* se han realizado pruebas de forma manual donde, para cada función (luego de ser desarrollada), se ha verificado su correcto funcionamiento ejecutándose con diferentes parámetros de entrada.

Para los módulos asociados al componente *Front-end* también se han aplicado pruebas manuales, verificando que las apariencias visuales, las posiciones en la pantalla y el funcionamiento sean los correctos acorde a la especificación funcional y el diseño de interfaces de usuario.

4.2.2 - PRUEBAS DE INTEGRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Luego, con el fin de asegurar la correcta interacción entre módulos y componentes del sistema en los entornos que deben funcionar, se han llevado a cabo pruebas de integración y distribución. Para el caso de las pruebas de integración, se han realizado pruebas de integración en el componente

Back-end, utilizando el *framework* *Jest*. Para cada punto de entrada o *endpoint* que se defina en la interfaz pública se han ejecutado un conjunto de pruebas que aseguran su funcionamiento para la mayoría de los casos. De esta manera, fue posible automatizar las pruebas, simular el funcionamiento real del componente y reducir los tiempos asociados a la corrección de errores.

Además, se ha realizado una prueba automatizada *end to end* a través del framework *Playwright*. Esta prueba ha permitido interactuar con la plataforma simulando ser un usuario final, navegando, creando, modificando y eliminando entidades y utilizando murales. Para el caso de las pruebas de distribución, se han ejecutado pruebas manuales del funcionamiento de la plataforma habiéndose desplegado en el entorno de producción.

La descripción y características de cada prueba, incluyendo las pruebas unitarias mencionadas en la [Sección 4.2.1](#) se encuentran documentadas en el [Anexo IV](#).

4.3 - IMPLEMENTACIÓN

La implementación de la plataforma se ha dividido en dos grandes partes; en primer lugar, se ha desarrollado el componente *Back-end* y en segundo lugar el componente *Front-end*. La fundamentación de esta división y secuencia de desarrollo se ha basado en tener disponibles la lógica de negocio y el acceso a los datos a la hora de desarrollar el componente *Front-end*. De esta manera, se ha logrado integrar el componente *Front-end* con el componente *Back-end* durante su desarrollo y llevar a cabo las pruebas correspondientes sin necesidad de crear datos ficticios.

Con respecto al componente *Back-end*, previo a su desarrollo se ha realizado un análisis detallado de las interfaces de usuario definidas en el [Capítulo 3](#) con el fin de determinar todos los *endpoints* necesarios a utilizar por el componente *Front-end* para acceder a los datos. Un *endpoint* es una url que actúa como el punto de contacto entre un cliente y un servidor, donde el cliente realiza peticiones a fin de acceder a las funcionalidades y datos ofrecidos por el servidor (The Postman Team, 2023). Entre los endpoints más importantes se destacan:

- *Crear rúbrica*, cuyo acceso se logra a través de un método HTTP POST a la ruta `/api/usuarios/:idUsuario/rubricas`. Este endpoint permite guardar en la base de datos la rúbrica creada por un usuario.
- *Cargar murales de un curso*, el cual permite cargar todos los murales asociados a un curso junto con las rúbricas asignadas a ellos. Este endpoint es accesible a través de un método HTTP GET hacia la ruta `/api/cursos/:idCurso/murales`.
- *Crear calificación para un grupo*, el cual puede utilizarse para guardar en la base de datos una calificación realizada sobre un grupo. Su acceso se logra a través de un método HTTP POST a la ruta `/api/cursos/calificaciones/grupos/:idGrupo`.

Una vez determinados todos los *endpoints*, se ha implementado el componente *Back-end* conllevando un total de 160 horas de trabajo.

En relación al componente *Front-end*, para favorecer a la organización del desarrollo, se distribuyeron equitativamente las interfaces a implementar entre los participantes del equipo de trabajo, resultando en un total de 200 horas de trabajo.

4.4 - FUNCIONALIDADES PRINCIPALES: EJEMPLOS DE USO

Una vez finalizada la fase de desarrollo, se ha generado e integrado dentro de la plataforma un manual de usuario que detalla cómo acceder y hacer uso de las diferentes funcionalidades implementadas ([Figura 4.4](#)). El contenido del manual ha sido previamente definido utilizando la

herramienta *Google Slides* (www.docs.google.com/presentation), el cual puede accederse a través del siguiente link: <https://shorturl.at/lyzAE>.

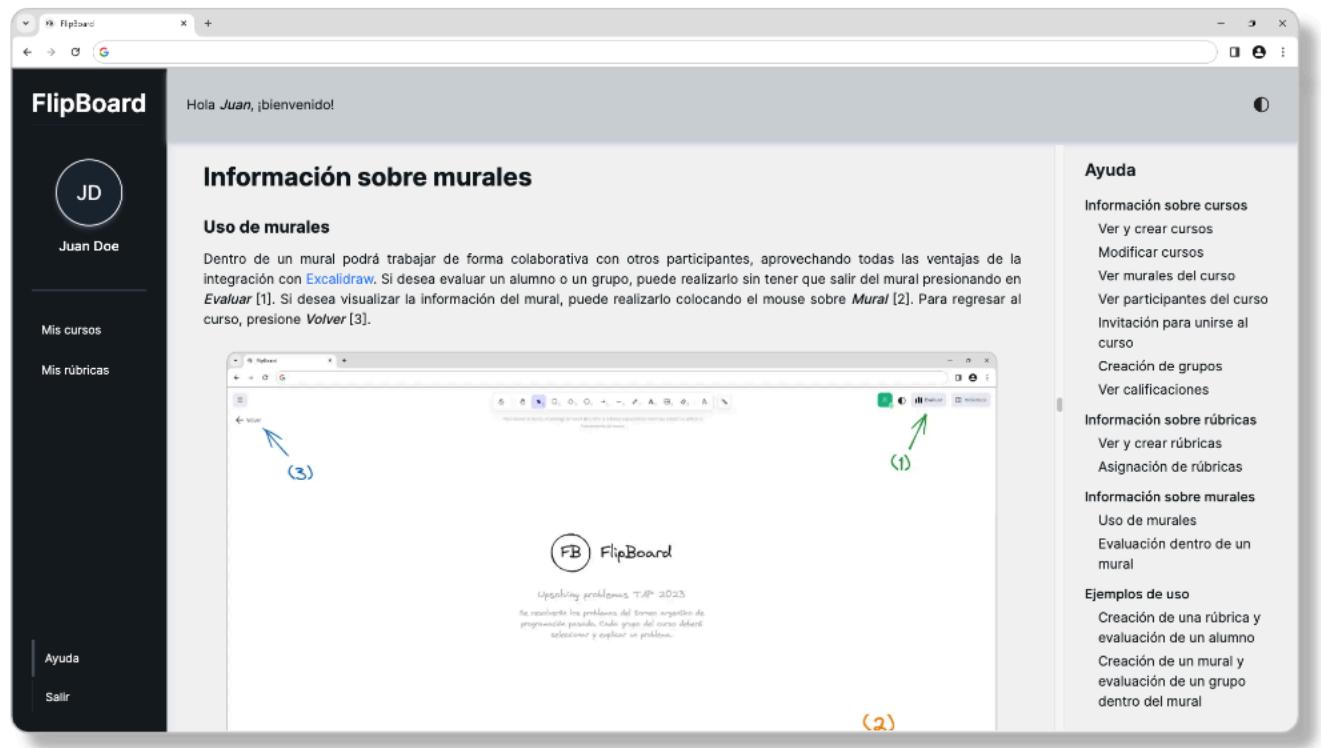


Figura 4.4. Manual de usuario integrado dentro de la plataforma.

Si bien la implementación cumple con todos los requerimientos definidos en el [Capítulo 2](#), en las secciones [4.4.1](#) y [4.4.2](#) se presentan ejemplos de uso de las funcionalidades principales de FlipBoard extraídos del manual de usuario, dentro de las cuales se encuentran las siguientes:

- Creación y asignación de rúbricas.
- Evaluación de un alumno a través de rúbricas.
- Creación y utilización de murales colaborativos.
- Evaluación de grupos a través de rúbricas

Estos ejemplos introducen a modo narrativo la interacción entre el usuario y la plataforma desarrollada, a fin de demostrar el desarrollo y funcionamiento de la misma. No se consigan detalles técnicos respecto a la forma en la cual la plataforma resuelve los pedidos de los usuarios.

4.4.1 - CREACIÓN DE UNA RÚBRICA Y EVALUACIÓN DE UN ALUMNO

La creación de una rúbrica y la evaluación de un alumno son dos de las funcionalidades primordiales de la plataforma. Los siguientes pasos describen un flujo de trabajo habitual que integra estas funcionalidades.

En primer lugar, como muestra la [Figura 4.5](#), dentro de la sección de *Crear rúbrica* el usuario debe completar los campos asociados a los niveles y criterios de evaluación de la rúbrica. Si así lo desea, puede asignar puntuaciones a cada nivel. Finalmente, para crear la rúbrica debe presionar “*Crear rúbrica*”. Luego, dentro de la sección “*Ver participantes*” el usuario debe presionar “*Asignar rúbrica*” para poder evaluar a cada alumno con la rúbrica creada. La [Figura 4.6](#) muestra estas acciones en detalle, según una captura de pantalla de la plataforma.

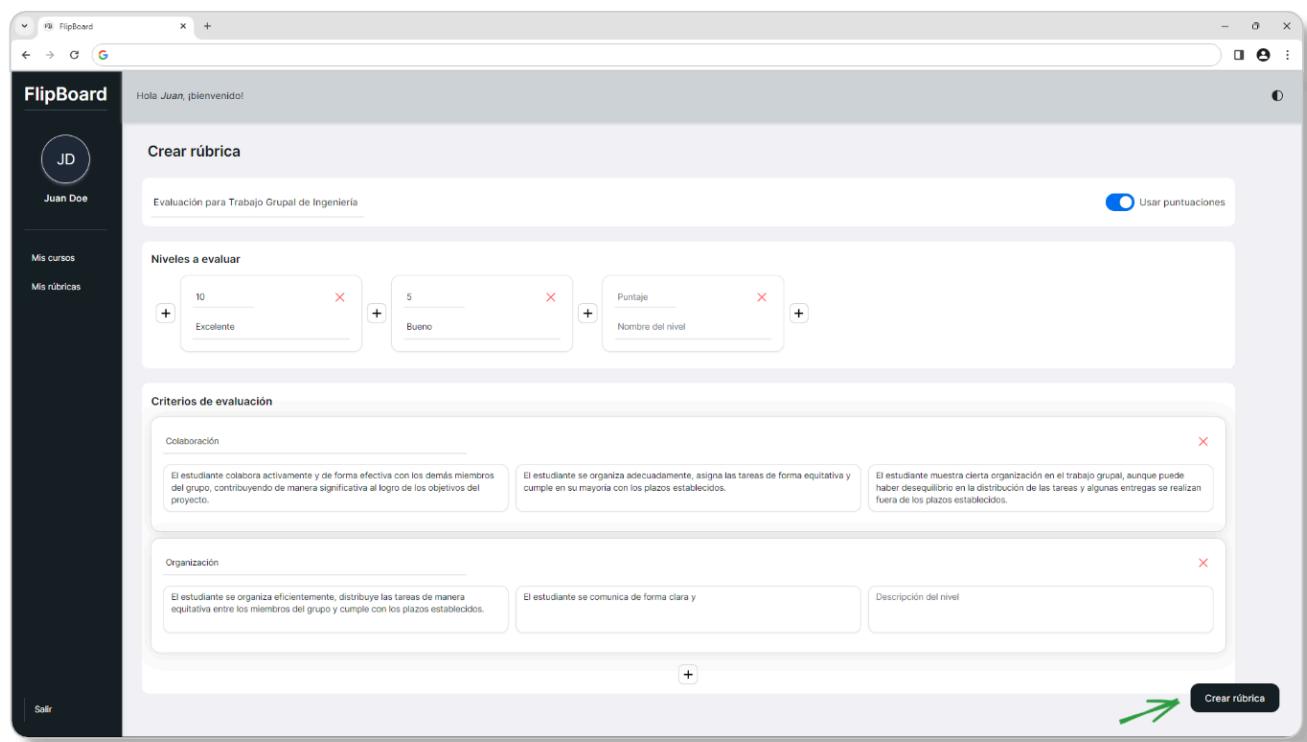


Figura 4.5. Ejemplo de creación de una rúbrica.

Nombre	Correo electrónico	Opciones
Juan Doe	juandoe@example.com	Docente
Tomas Perez	tomtom@gmail.com	Evaluar
Julio Chort	chort.julio@gmail.com	Evaluar
Esteban Roz	roz@gmail.com	Evaluar
Carlos Ramos	cramos@yahoo.com.ar	Evaluar

Figura 4.6. Pestaña “Alumnos” dentro de la sección “Ver participantes”.

Una vez presionado el botón “Asignar rúbrica” se presentará una cuadro de diálogo, como muestra la [Figura 4.7](#), donde el usuario debe seleccionar la rúbrica anteriormente creada y luego debe presionar “Asignar”. Asignar la rúbrica a los alumnos permitirá al docente evaluar el desempeño de cada alumno de manera individual. Luego de realizar esto, el docente puede evaluar a cada uno de los alumnos que forman parte del curso presionando en “Evaluar”, como muestra la [Figura 4.8](#).

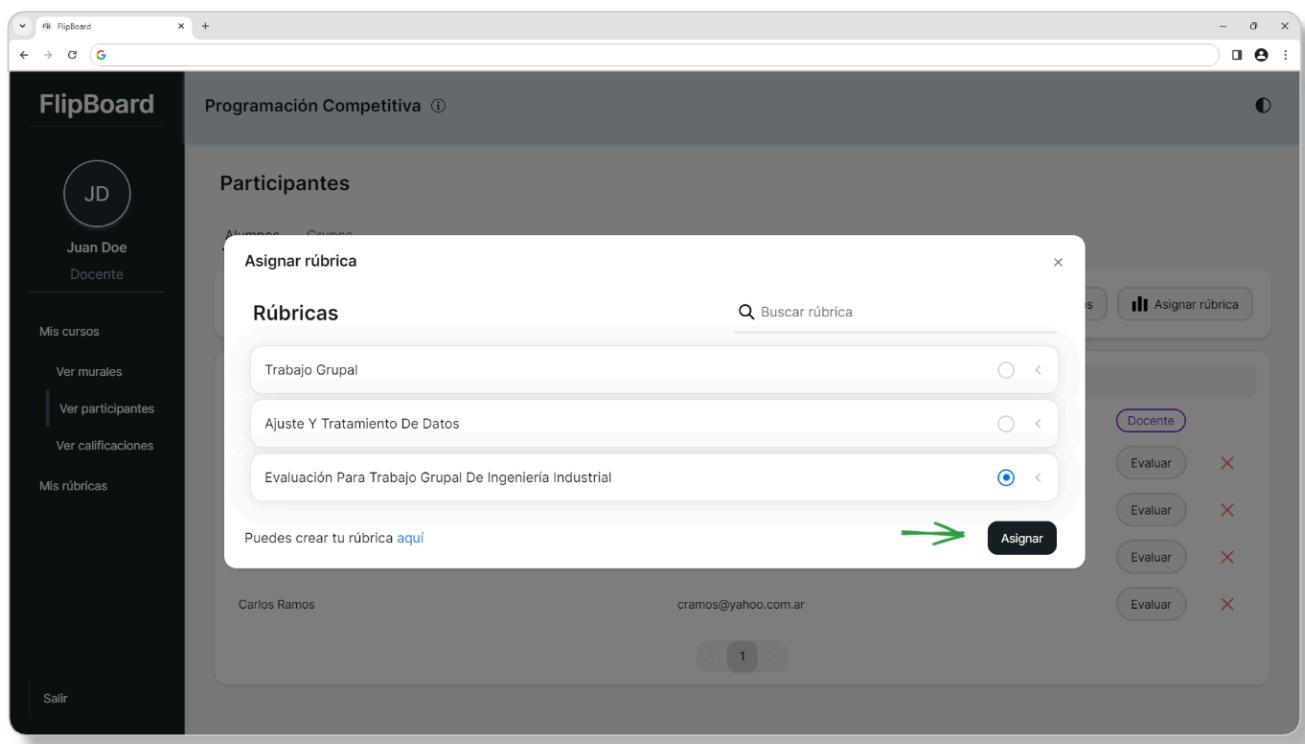


Figura 4.7. Cuadro de diálogo que permite asignar una rúbrica a una entidad (alumnos).

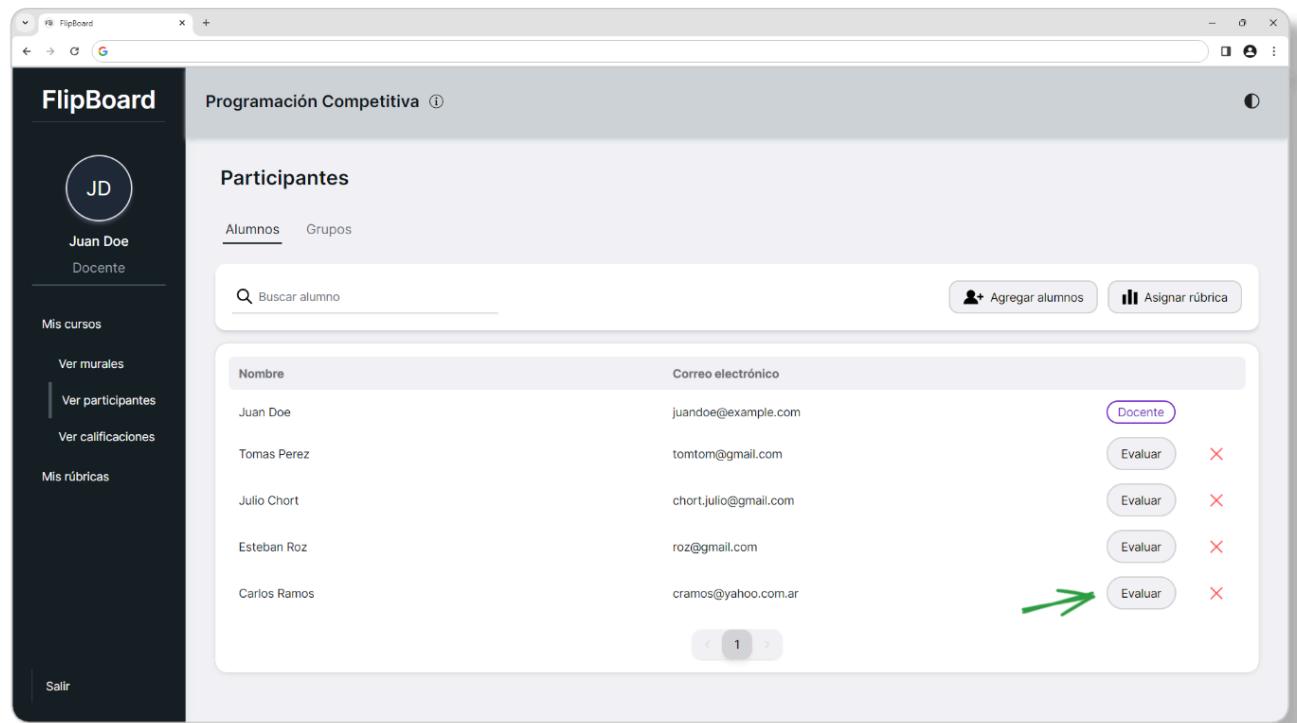


Figura 4.8. El botón “Evaluar” permite evaluar a un alumno.

Finalmente, la plataforma mostrará un cuadro de diálogo que consta de dos pasos: 1) El usuario debe seleccionar la rúbrica con la que desea evaluar (véase [Figura 4.9](#)). 2) El usuario debe seleccionar un nivel de evaluación para cada criterio (opcionalmente puede agregar observaciones) y luego presionar “Guardar” (véase [Figura 4.10](#)). De esta manera, el usuario ha podido crear una rúbrica que le permita evaluar, asignarla a una entidad (en este caso, a los alumnos) y calificar a un alumno utilizando esta rúbrica.

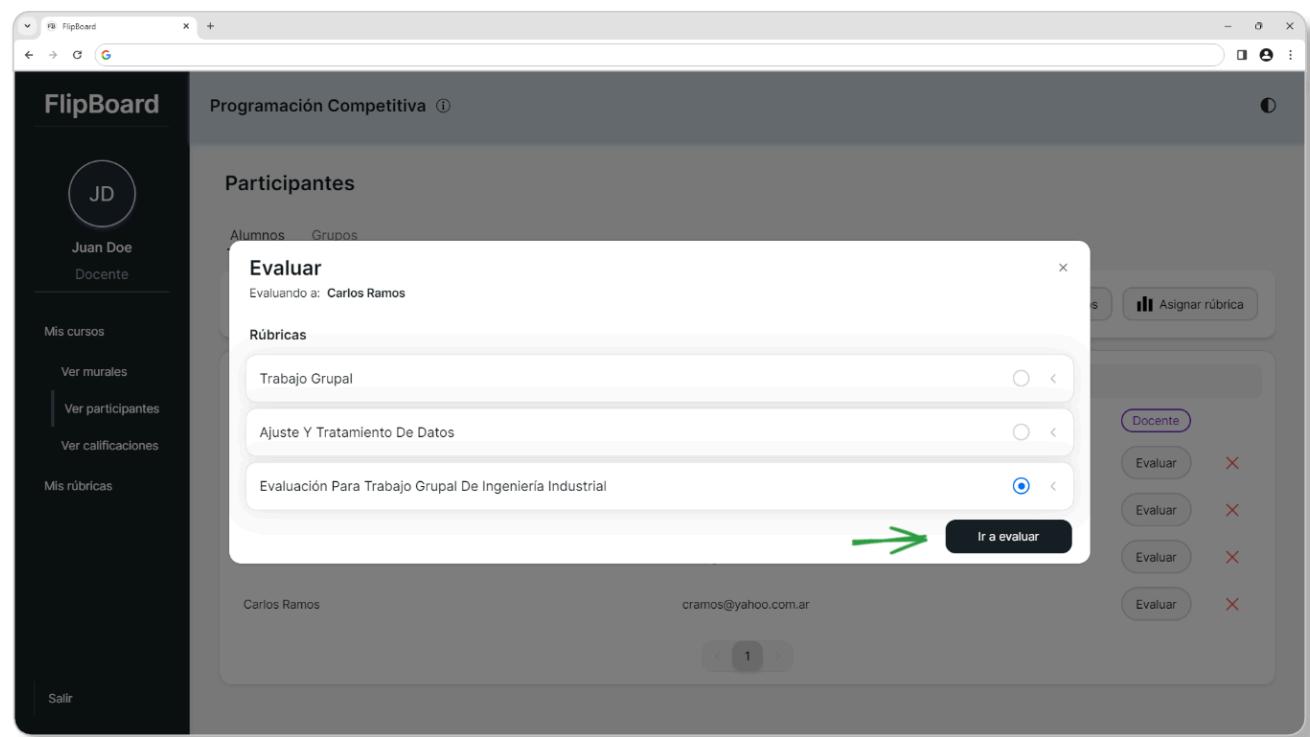


Figura 4.9. Cuadro de diálogo que permite seleccionar la rúbrica con la que se desea evaluar.

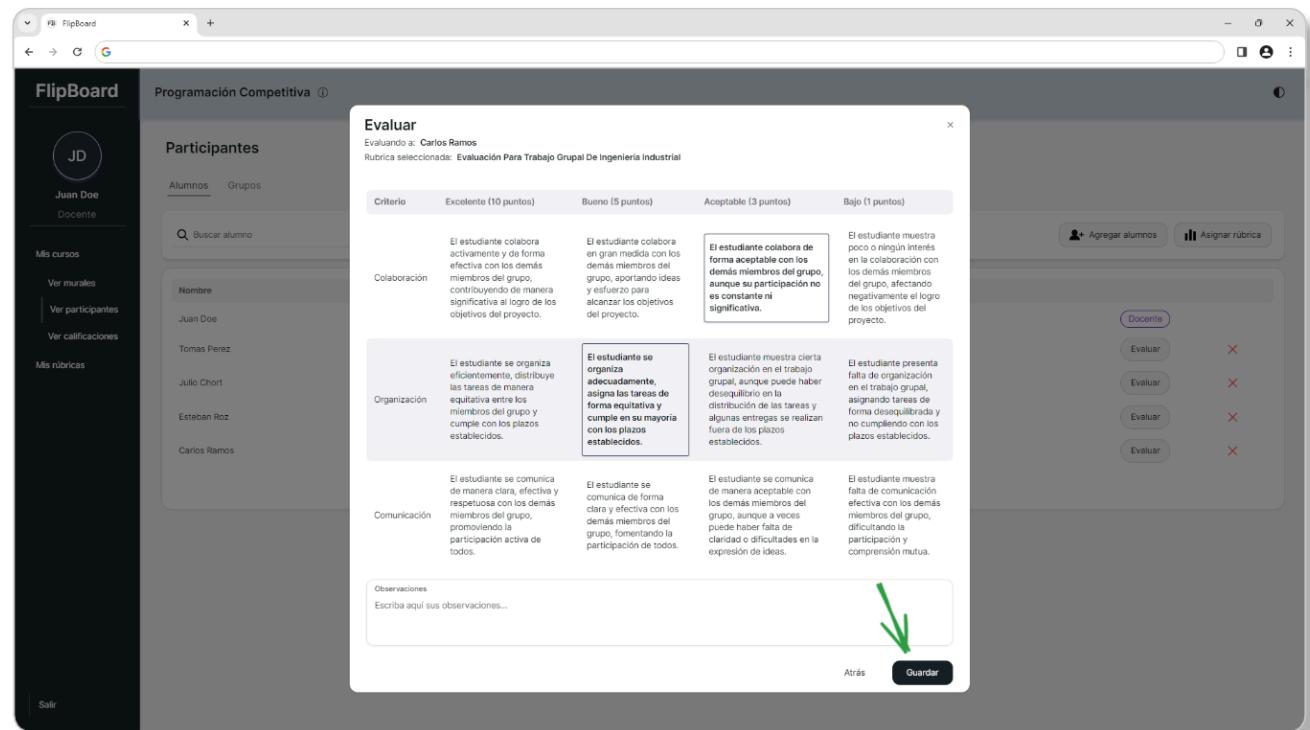


Figura 4.10. Evaluación de un alumno a través de la rúbrica seleccionada.

4.4.2 - CREACIÓN DE UN MURAL Y EVALUACIÓN DE UN GRUPO EN UN MURAL

La creación y utilización de un mural colaborativo en tiempo real es una de las funcionalidades más destacadas de la plataforma. En los siguientes pasos se describe un flujo de trabajo que integra ésta funcionalidad junto a la evaluación del desempeño de un grupo en el mural utilizando una rúbrica.

En primer lugar, para crear un nuevo mural dentro de un curso, el usuario debe presionar “*Crear nuevo mural*” ([Figura 4.11](#)). En respuesta, la plataforma le mostrará un cuadro de diálogo donde el usuario debe completar los campos necesarios para la creación de un mural ([Figura 4.12](#)).

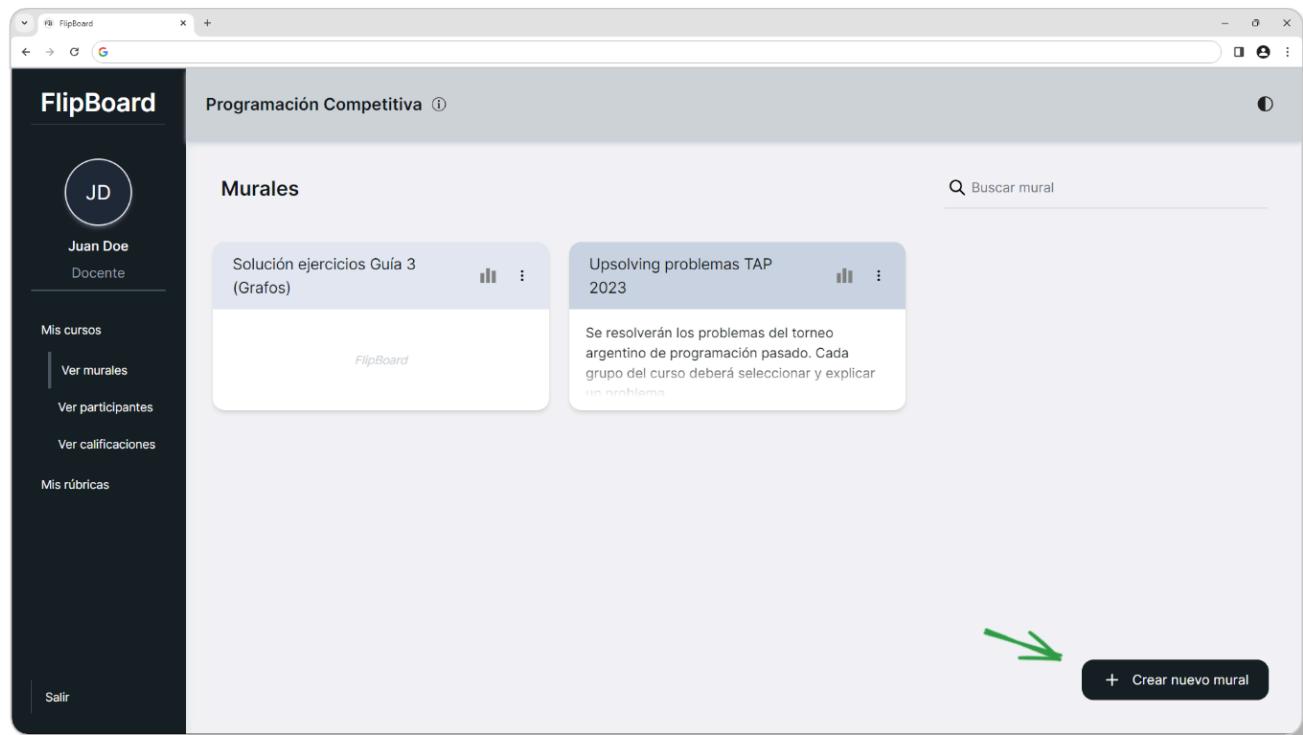


Figura 4.11. Sección "Ver murales" de un curso.

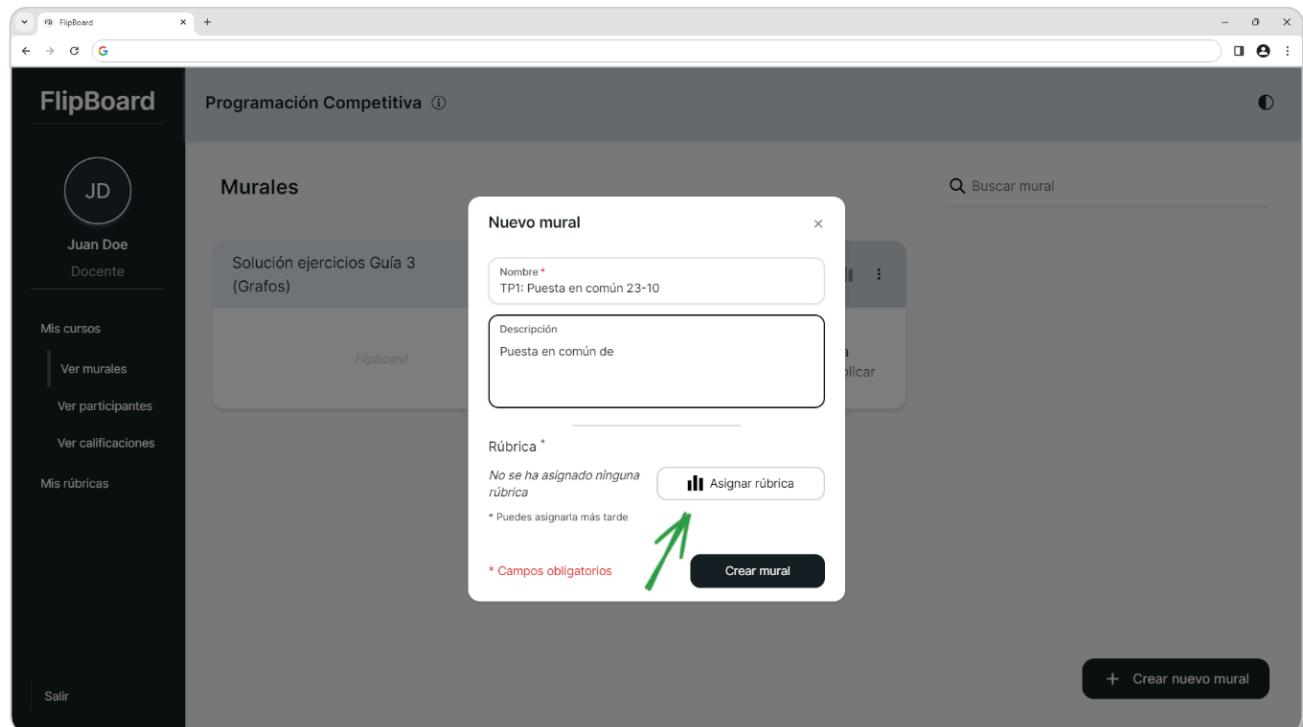


Figura 4.12. Ejemplo de creación de un mural en un curso.

Si desea, puede asignar una rúbrica en este mismo paso, presionando el botón “Asignar rúbrica”. En tal caso, el usuario debe seleccionar la rúbrica deseada y presionar en “Asignar” (véase [Figura 4.13](#)). Para finalizar la creación, el usuario debe presionar “Crear mural”, como se observa en la [Figura 4.14](#).

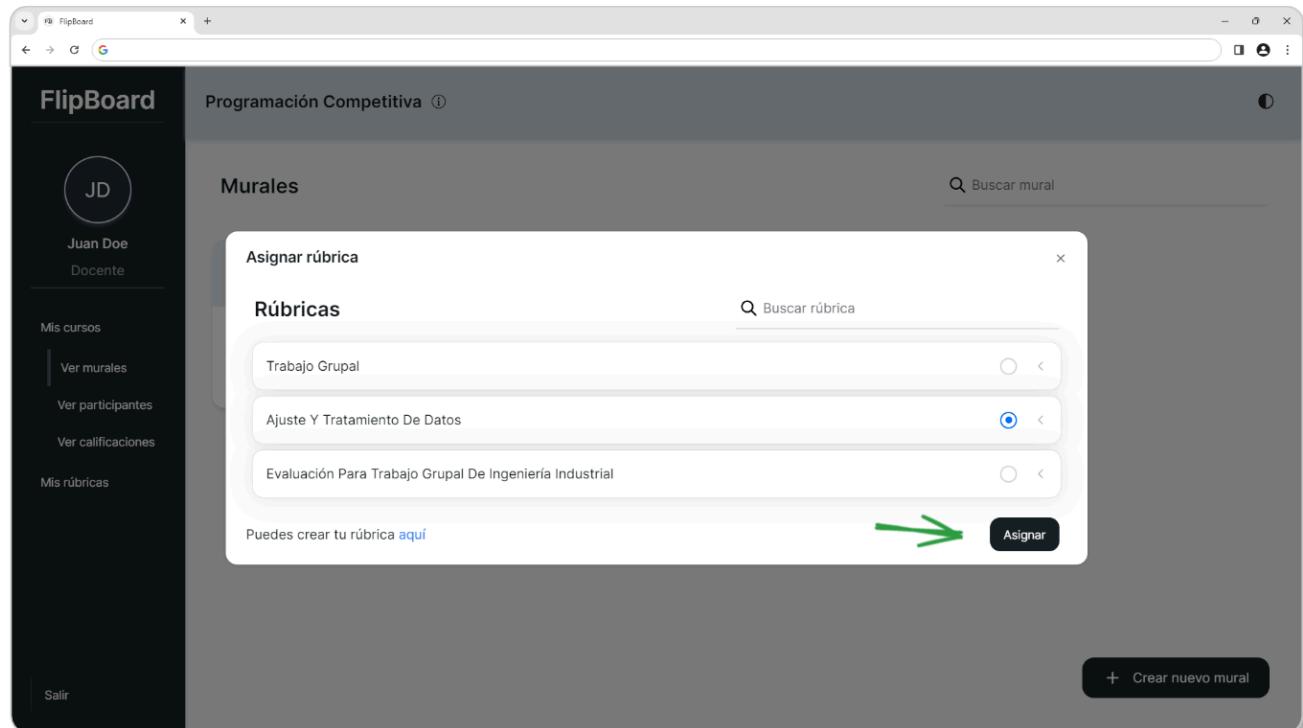


Figura 4.13. Asignación de una rúbrica a un mural.

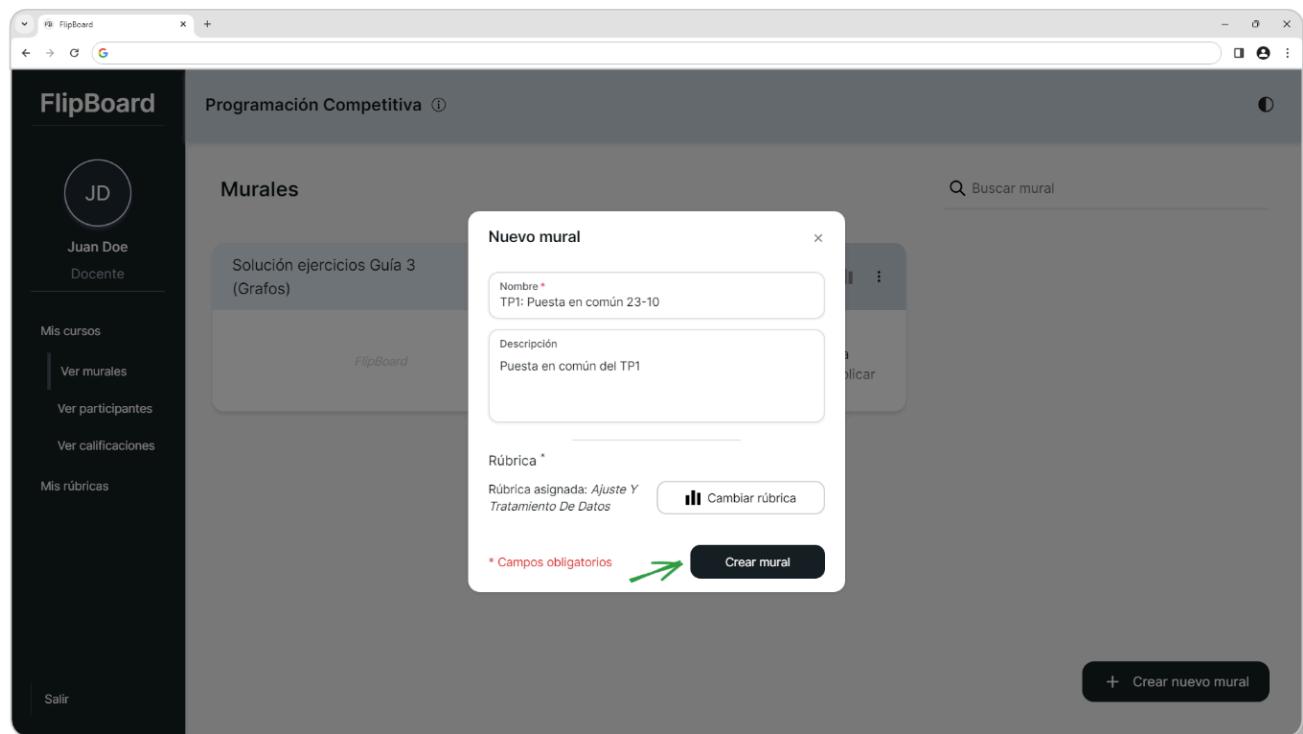


Figura 4.14. El botón “Crear mural” permite crear el nuevo mural dentro del curso.

Luego, haciendo click sobre el mural recientemente creado, la plataforma mostrará la pantalla correspondiente. Si hay otros participantes dentro del mismo, podrá ver las interacciones dentro del mismo en tiempo real. Para evaluar el desempeño de un alumno o grupo dentro del mural, el usuario (docente) debe presionar el botón “Evaluar” que se encuentra en la esquina superior derecha, como muestra la [Figura 4.15](#). Esto abrirá una sección de evaluación, donde el usuario puede elegir entre evaluar a un alumno o un grupo. En la [Figura 4.16](#) se muestra la pestaña de evaluación de grupos.

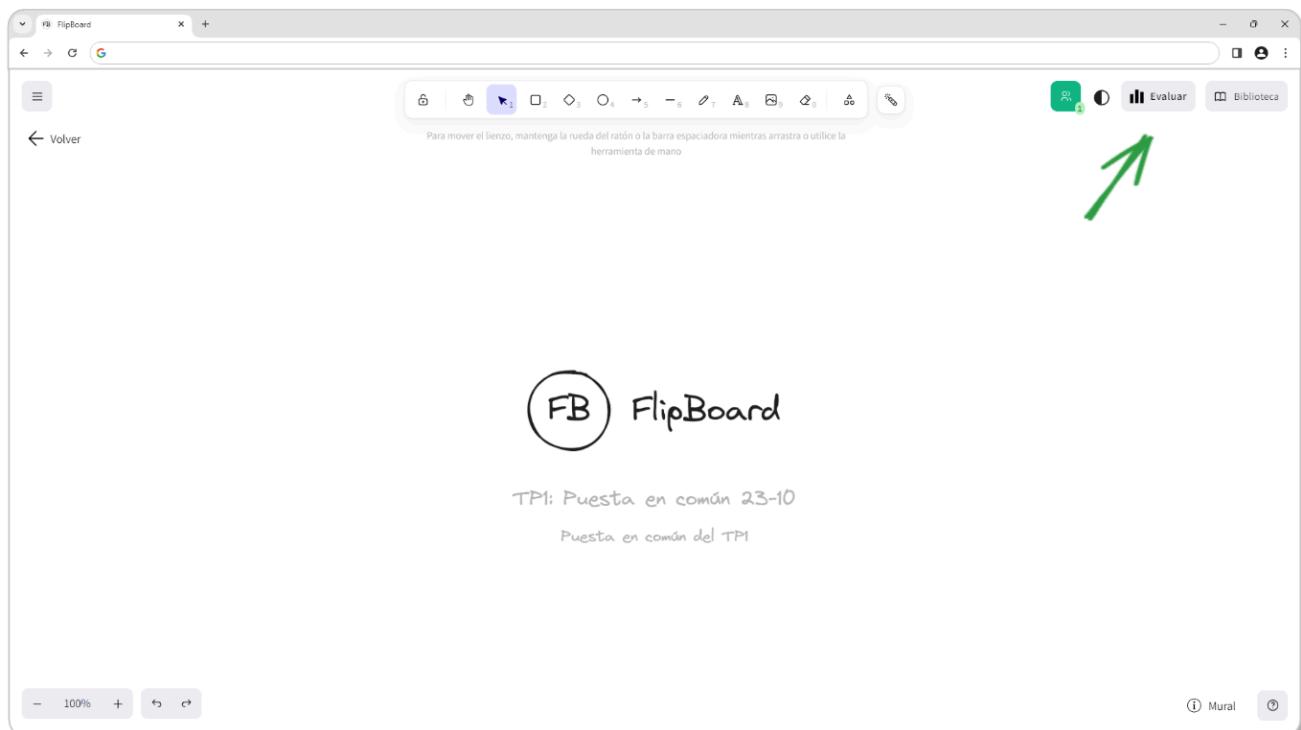


Figura 4.15. Mural colaborativo.

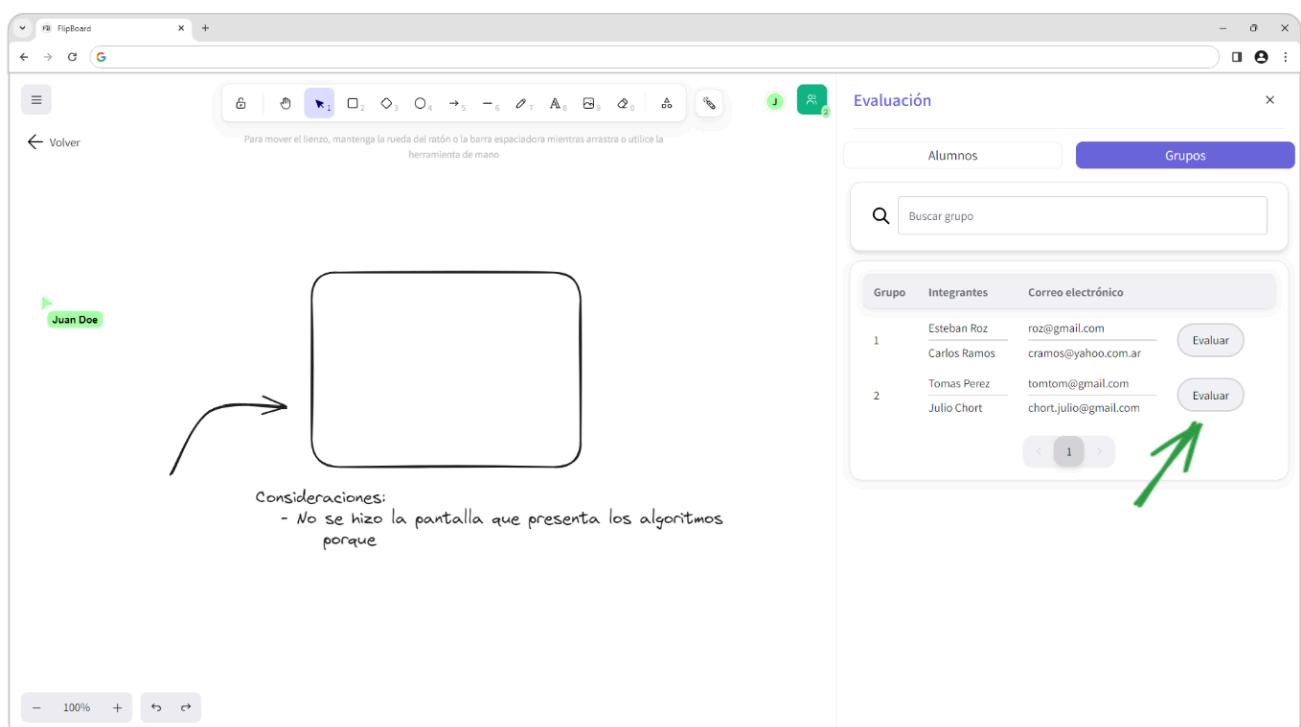


Figura 4.16. Pestaña de “Grupos” dentro de la sección de evaluación del mural.

Al presionar el botón de “*Evaluar*” sobre uno de los grupos, la plataforma mostrará la rúbrica asociada al mural y permitirá evaluar al grupo seleccionado. El usuario debe seleccionar un nivel de evaluación para cada criterio (opcionalmente puede agregar observaciones) y presionar “*Guardar*” (véase [Figura 4.17](#)).

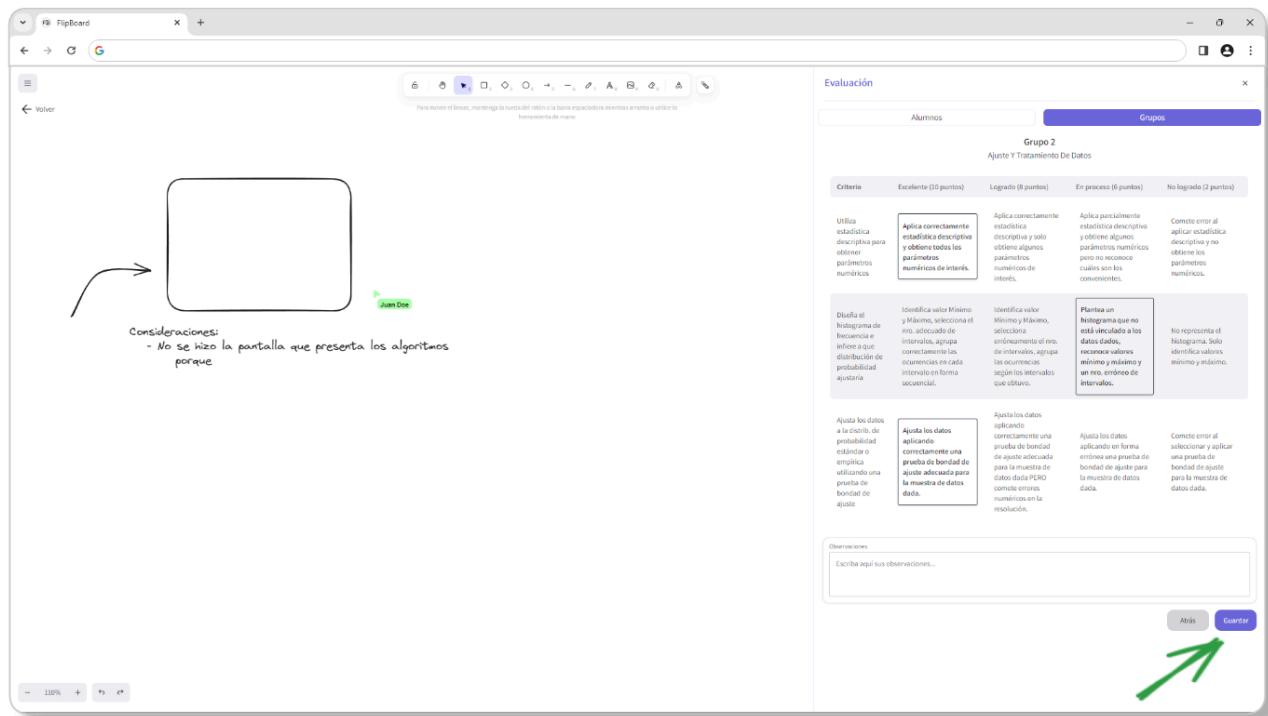


Figura 4.17. Evaluación de un grupo a través de la rúbrica asignada al mural.

4.5 - USUARIO ADMINISTRADOR

En adición a la implementación de los casos de uso identificados en el [Capítulo 2](#), durante la fase *Desarrollo de la plataforma*, se consideró apropiado incluir un rol de usuario administrador a la plataforma. Este nuevo rol se concibió con el propósito de facilitar la gestión de la plataforma, evitando la necesidad de acceder de manera directa a la base de datos.

Las características exclusivas que presenta este nuevo usuario dentro de la plataforma son:

- *Gestión de usuarios*: Visualización, modificación y eliminación de usuarios.
- *Gestión de cursos*: Acceso a todos los cursos con posibilidad de realizar las mismas acciones que un docente.
- *Gestión de rúbricas*: Visualización y eliminación de rúbricas creadas.

A modo de ejemplo, la [Figura 4.18](#) muestra la sección “*Ver usuarios*”.

Cabe resaltar que la funcionalidad de usuario administrador no pertenece al conjunto de características que debe poseer una plataforma para respaldar la modalidad de aula invertida y la evaluación a través de rúbricas ([Tabla 1.3](#)). Por este motivo, en el próximo capítulo de este informe no se hará mención de ella.

The screenshot shows a web browser window for the 'FlipBoard' platform. The left sidebar has a dark theme with white text and icons. It includes a circular profile icon with 'FB', a 'Flip Board' title, and an 'Administrador' status. Other menu items like 'Mis cursos', 'Mis rúbricas', and 'Ver usuarios' are listed. Below these are 'Ayuda' and 'Salir'. The main content area is titled 'Usuarios de la plataforma' and features a search bar labeled 'Buscar usuario'. A table lists eight users with their names, email addresses, and administrative status (indicated by orange 'Administrador' buttons). Each user row also has edit and delete icons.

Nombre	Correo electrónico	Administrador
Flip Board	flipboard.do.not.reply@gmail.com	Administrador
Tomás Peiretti	tomaspeiretti@gmail.com	
Alejandro Rodríguez	rodriguezalejandro.anr@gmail.com	
Giovanni Dalán Rottoli	gd.rottoli@gmail.com	
Dominga Concepción Aquino	domyaguino@yahoo.com.ar	
Facundo Spreafico	facuspreafico@gmail.com	
Joaquín René Suárez	joaquinrenesuarez@gmail.com	
Christian Seppey	cseppey@gmail.com	

Figura 4.18. Sección "Ver usuarios", exclusiva de un usuario administrador.

CAPÍTULO 5: Despliegue y Evaluación

5.1 - DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA

Para desplegar la plataforma y disponerla a todos los usuarios que deseen acceder a ella, se ha aprovechado la capa gratuita de Amazon Web Services (<https://aws.amazon.com>). Esta capa permite crear y utilizar un servidor virtual privado, denominado EC2, durante un año completo sin costo alguno ([Figura 5.1](#)).

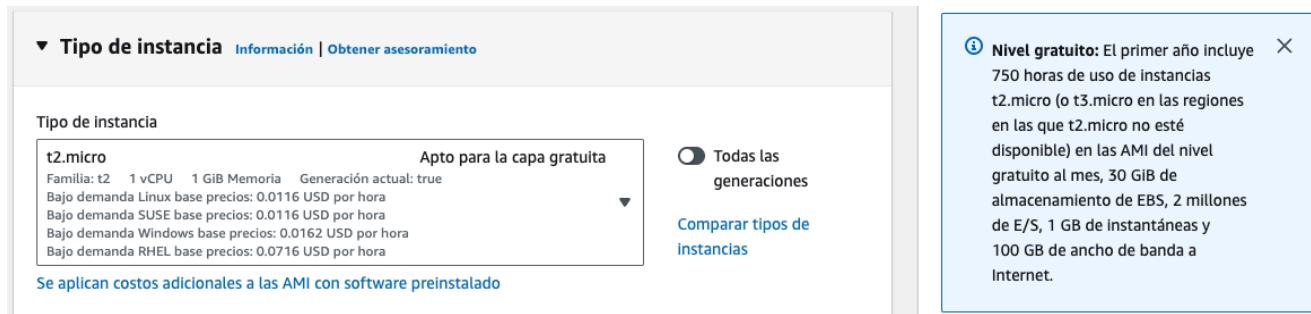


Figura 5.1. Servidor virtual privado EC2 de la capa gratuita de Amazon Web Services con 1 CPU y 1 GB de memoria utilizado para desplegar FlipBoard.

Dentro del servidor, se ha instalado *Docker* a fin de hacer uso de los contenedores definidos durante la fase de desarrollo de la plataforma ([Sección 4.1.3](#)). Sin embargo, dado el límite de recursos impuesto por la capa gratuita, no ha sido posible construir las imágenes requeridas para crear los contenedores dentro del propio servidor. Una imagen es un archivo ejecutable e independiente que se utiliza para crear un contenedor. Esta imagen de contenedor contiene las bibliotecas, las dependencias y los archivos que el contenedor necesita para ejecutarse (Amazon Web Services, Inc. [AWS], s.f.). Para superar este problema, se ha optado por construir las imágenes de forma local y publicarlas en *Docker Hub* (<https://hub.docker.com>), un repositorio de imágenes de *Docker*. De esta manera, en lugar de tener que construir las imágenes dentro del servidor, ha sido posible descargarlas desde dicho repositorio.

En adición a los contenedores de la plataforma, para fortalecer la seguridad de la misma, se ha incorporado un nuevo contenedor creado a partir de una imagen de *NGINX* (<https://www.nginx.com/>). Este contenedor permite utilizar HTTPS en lugar de HTTP como protocolo de comunicación entre el cliente y el servidor redirigiendo cada petición a su correspondiente contenedor. La implementación de HTTPS garantiza la encriptación de los datos transmitidos, mitigando así posibles amenazas de seguridad y protegiendo la confidencialidad e integridad de la información.

A modo de ilustración, se presenta en la [Figura 5.2](#) el flujo de comunicación entre el cliente y los diferentes contenedores pertenecientes al servidor de la plataforma.

Finalmente, para asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma en el entorno desplegado, se coordinó una reunión con el codirector del proyecto. Durante este encuentro, se realizaron una serie de pruebas generales de todas las funcionalidades implementadas con el objetivo de detectar errores existentes. Esto ha permitido corregir errores que no habían surgido en el transcurso de la fase de desarrollo y evitar inconvenientes durante la evaluación de la plataforma.

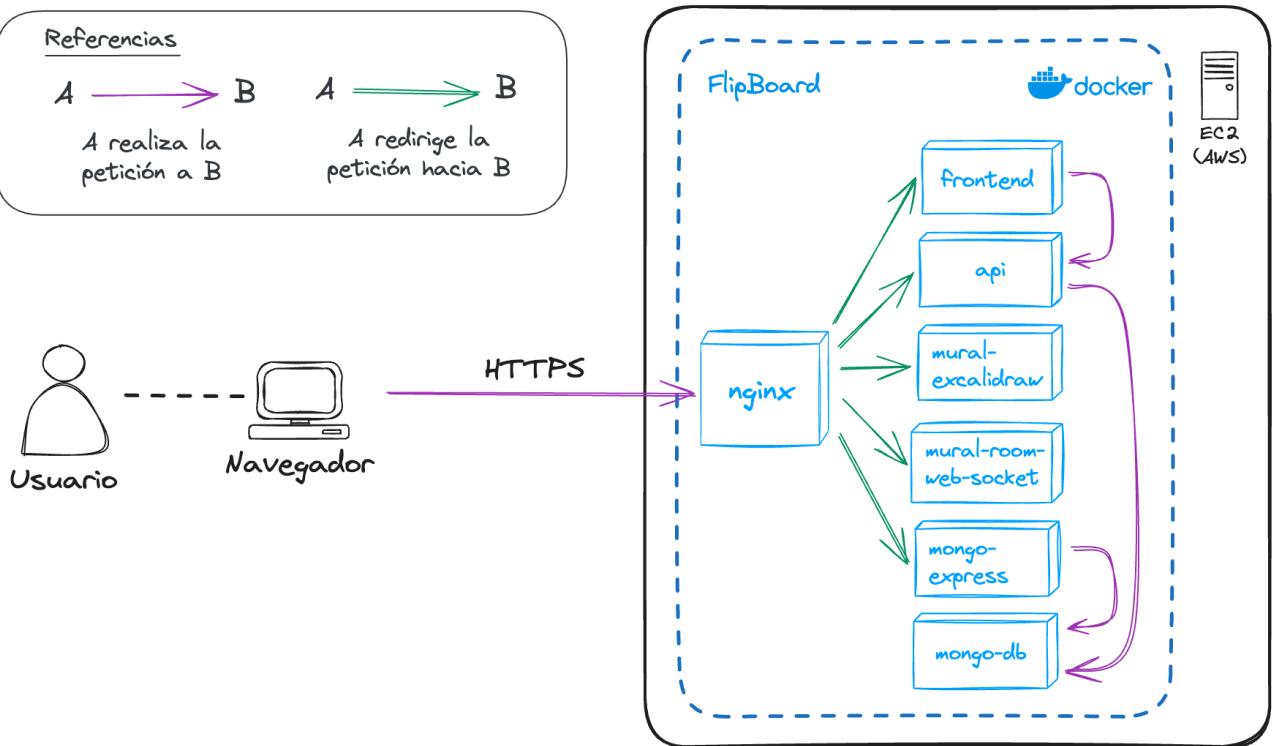


Figura 5.2. Flujo de comunicación entre el cliente y los contenedores de FlipBoard.

5.2 - EVALUACIÓN

Si bien la plataforma ha sido diseñada y desarrollada a partir de los estudios realizados sobre la modalidad de aula invertida y la evaluación a través de rúbricas ([Sección 1.1](#)), ha resultado de gran importancia considerar el contexto en dentro del cual se utilizará para aprovechar sus ventajas al máximo. Es por esto que en la fase de *Despliegue y evaluación*, al igual que la fase de *Análisis y especificación de requerimientos*, se ha involucrado la participación de múltiples docentes de la Universidad Tecnológica Nacional.

La necesidad de llevar a cabo un proceso de evaluación ha recaído en la importancia de relevar los posibles cambios y mejoras a incorporar que permitan aprovechar en mayor medida las ventajas brinda FlipBoard. Al ser una plataforma cuyo objetivo es facilitar tanto la colaboración, el debate y la resolución de actividades prácticas, como también la evaluación continua de las competencias asociadas a dichas actividades durante las clases, resulta fundamental que la misma evite presentar dificultades a sus usuarios. Por esta razón, se ha llevado a cabo una encuesta de evaluación a los 43 docentes que previamente habían participado en la encuesta de relevamiento de funcionalidades ([Sección 2.1](#)), con el objetivo de recolectar sus opiniones y comentarios relacionados a la implementación realizada.

Dicha encuesta fue realizada a través de Microsoft Forms (<https://forms.office.com/>), donde se formularon 10 preguntas; 7 de múltiple opción y 3 de desarrollo. Su diseño, en conjunto con las preguntas formuladas, se encuentra documentado en el [Anexo V \(Sección V.I\)](#). El criterio de cierre de la encuesta se estableció de forma similar al de la encuesta anterior, como “que haya transcurrido una semana desde la difusión de la encuesta, o que se alcanzara un mínimo de 20 respuestas”. De esta manera, la encuesta permaneció abierta durante 8 días, desde el 23 de febrero hasta el 1 de enero del 2024 obteniéndose un total de 17 respuestas.

5.2.1 - RESULTADOS OBTENIDOS

En la [Figura 5.3](#) se muestran los resultados relacionados a las preguntas de múltiple opción aplicando Net Promoter Score (NPS). NPS es una métrica que permite evaluar el grado de satisfacción de los usuarios con respecto a la experiencia que tuvieron con un determinado producto (Salesforce LATAM, 2022) y su método de cálculo se encuentra descrito en el [Anexo V \(Sección V.2\)](#). A partir de estos valores, es posible determinar la valoración del usuario sobre cada funcionalidad de la plataforma aplicando el criterio que se presenta en la [Tabla 5.1](#).

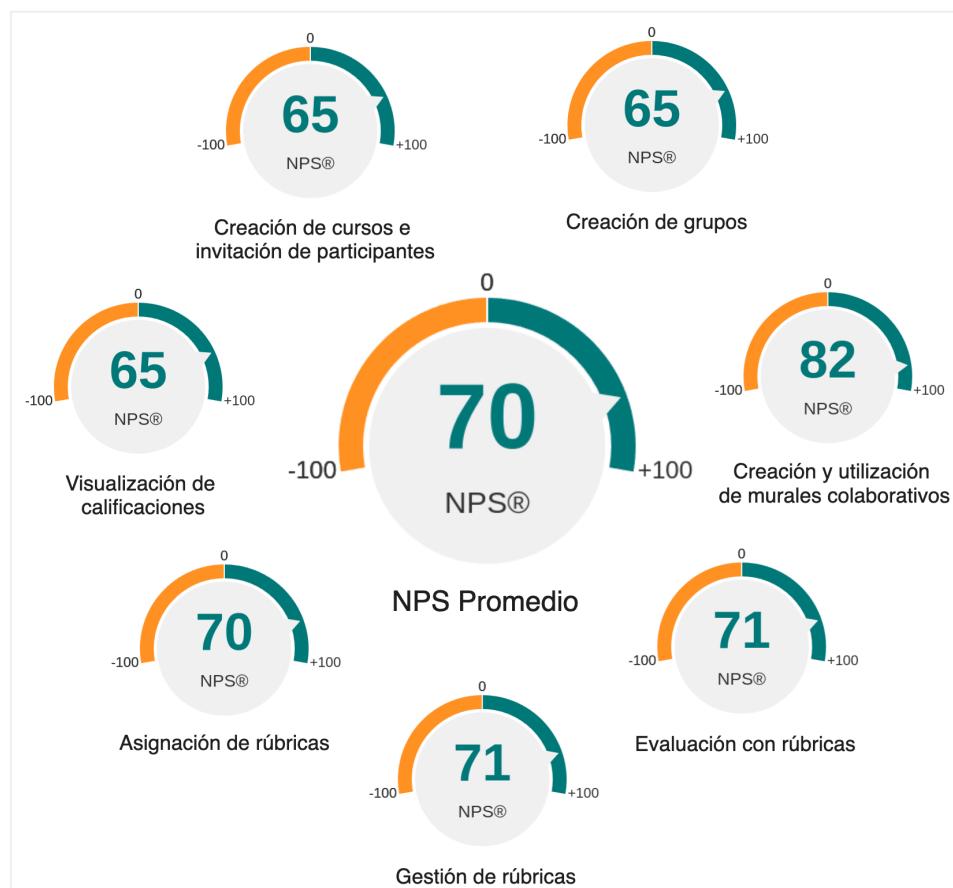


Figura 5.3. NPS calculado para cada pregunta de múltiple opción realizada junto al promedio de todos los NPS obtenidos.

Rango de valores NPS	Valoración
Entre 75% y 100%	Excelente
Entre 50% y 74%	Muy buena
Entre 0% y 49%	Razonable
Entre -1% y -100%	Mala

Tabla 5.1. Valoración resultante para cada rango de valores NPS obtenidos (Salesforce LATAM, 2022).

Como se observa, el NPS promedio obtenido es de 70%, lo cual significa que la satisfacción de los encuestados respecto a la experiencia en el uso de FlipBoard ha sido muy buena. Este resultado también se vio reflejado en las respuestas a las preguntas de desarrollo formuladas. La mayoría menciona la gran utilidad que podría brindarles la plataforma en el dictado de sus clases y expresa su intención en adoptarla para dictar sus próximos cursos:

- *"Me parece una muy buena herramienta, muy intuitiva y útil. Estoy deseando utilizarla en mi próximo curso. Pensé usar Miro, pero las capacidades de creación de grupos y de evaluación son imperativas en mi curso, esto me lo resolvería."*
- *"Me parece una herramienta muy valiosa al momento de una clase colaborativa y por grupos."*
- *"Lo implementado hasta el momento se ve fabuloso, quiero probarlo con mis alumnos, y para que aumente su valor, sería bueno que continúen con la implementación de los demás requerimientos solicitados que quedaron para una segunda etapa. Al probarlo con mis alumnos de seguro se obtendrán retroalimentaciones inmediatas."*

Sin embargo, los encuestados han identificado ciertas necesidades relacionadas a las funcionalidades que no han sido cubiertas con la implementación realizada. A modo de ejemplo, se presentan a continuación algunas de las respuestas obtenidas:

- *"Sería interesante además agrupar las rúbricas por tipo (individuales, grupales, de murales, de actividades, etc), ya que parecen estar todas mezcladas en la clasificación."*
- *"Sería muy interesante poder compartir los murales con otros alumnos en modo de solo lectura, para compartir el trabajo entre grupos."*
- *"Sería interesante contar con una vista que relate y muestre todas las calificaciones para un alumno, o un grupo. Con el objetivo de poder relacionar y llegar a una calificación unificada o final."*

En base a las necesidades identificadas, podrían incorporarse dentro de la plataforma las siguientes mejoras a fin de satisfacerlas:

- Incorporar una sección que permita visualizar el progreso y las calificaciones asociadas a un alumno o grupo en específico.
- Incorporar la posibilidad de tipificar una rúbrica, a fin de poder organizarla y facilitar su búsqueda.
- Incorporar la posibilidad de limitar el acceso a los murales. Esto es, poder indicar qué alumnos o grupos pueden editar su contenido, quiénes pueden visualizarlo, y quiénes no.
- Mejorar la trazabilidad de cada participante dentro los murales. Esto es, poder identificar de mejor manera qué acciones realizó cada participante según el concepto de "capas".
- Incorporar un espacio donde todos los usuarios puedan compartir sus rúbricas, para que los demás puedan utilizarlas en sus cursos.
- Integrar la plataforma al Campus Virtual (Moodle) utilizado actualmente por la Universidad Tecnológica Nacional.

CAPÍTULO 6: Conclusiones

6.1 - DESARROLLO DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto se ha llevado a cabo durante el periodo Agosto 2023 - Marzo 2024, cumpliendo con el plazo estimado (Agosto 2023 - Abril 2024). No obstante, durante dicho periodo se han activado dos de los riesgos identificados durante la planificación del proyecto ([Tabla 6.1](#)), R1 y R7, los cuales han producido cambios sobre la ejecución del mismo.

Riesgo	Medidas correctivas	ID
Los integrantes del equipo de proyecto comienzan a trabajar.	Dedicar mayor tiempo a la ejecución del proyecto durante días no hábiles.	R1
Un requerimiento especifica algo en lo que el equipo no posee experiencia.	Asignar a uno de los integrantes a realizar exclusivamente la implementación del requerimiento.	R2
Alguna de las interfaces diseñadas resulta muy difícil de implementar.	Rediseñar la interfaz para facilitar su desarrollo y que siga dando soporte a los requerimientos correspondientes.	R3
La implementación de un requerimiento se torna muy difícil de lograr.	Priorizar y reevaluar la importancia del requerimiento en relación con los objetivos del proyecto.	R4
Omisión o malinterpretación de requerimientos.	Estimar el esfuerzo del cambio y evaluar la posibilidad de implementarlo.	R5
En las pruebas de sistema se encuentran fallas y no se logra encontrar las causas.	Consultar con los directores del proyecto para obtener una perspectiva fresca.	R6
Estimación errónea del tiempo de ejecución de las actividades.	Reajustar el cronograma de las actividades restantes.	R7
Surgen conflictos de intereses entre los integrantes del proyecto.	Designar un mediador neutral para facilitar la resolución de conflictos y promover la cooperación.	R8
Ciertos componentes de la plataforma resultan ser difíciles de probar.	Enfocar las pruebas del componente en sus funcionalidades/responsabilidades más importantes.	R9
Un componente para el cual se definió realizar pruebas de unidad resulta requerir una gran cantidad de pruebas no consideradas.		R10
Surge una nueva plataforma que cumple con los requerimientos establecidos.	Continuar con la ejecución del proyecto.	R11

Alguna herramienta o tecnología de desarrollo utilizada deja de ser soportada por su proveedor.	Identificar alternativas o soluciones de respaldo que sean compatibles y puedan reemplazar la herramienta o tecnología.	R12
---	---	-----

Tabla 6.1. Riesgos del proyecto y medidas correctivas a tomar en caso de ocurrencia del riesgo. Las filas sombreadas corresponden a los riesgos que se activaron durante el desarrollo.

Si bien los integrantes del equipo comenzaron a trabajar para la industria (activación del riesgo *R1*), se ha dedicado un mayor tiempo a la ejecución del proyecto durante días no hábiles. La ejecución de las primeras tres fases del proyecto llevaron un menor tiempo del planificado (activación del riesgo *R7*). Como se observa en la [Figura 6.1](#), en lugar de haber finalizado la fase *Análisis y especificación de requerimientos* la segunda semana de octubre, la fase *Diseño de la plataforma* la tercera semana de noviembre y la fase *Desarrollo de la plataforma* la primera semana de abril, finalizaron la cuarta semana de septiembre, la cuarta semana de octubre y la primera semana de enero, respectivamente.

La finalización de la tercera fase a principios de enero en lugar de marzo, ha ocurrido por aplicar un enfoque pesimista al momento de estimar los esfuerzos requeridos para cada actividad planificada ([Tabla 6.2](#)). Consecuentemente, el inicio de la fase *Despliegue y evaluación* coincidió con el receso académico, dificultando la ejecución de ciertas actividades planificadas para dicha fase.

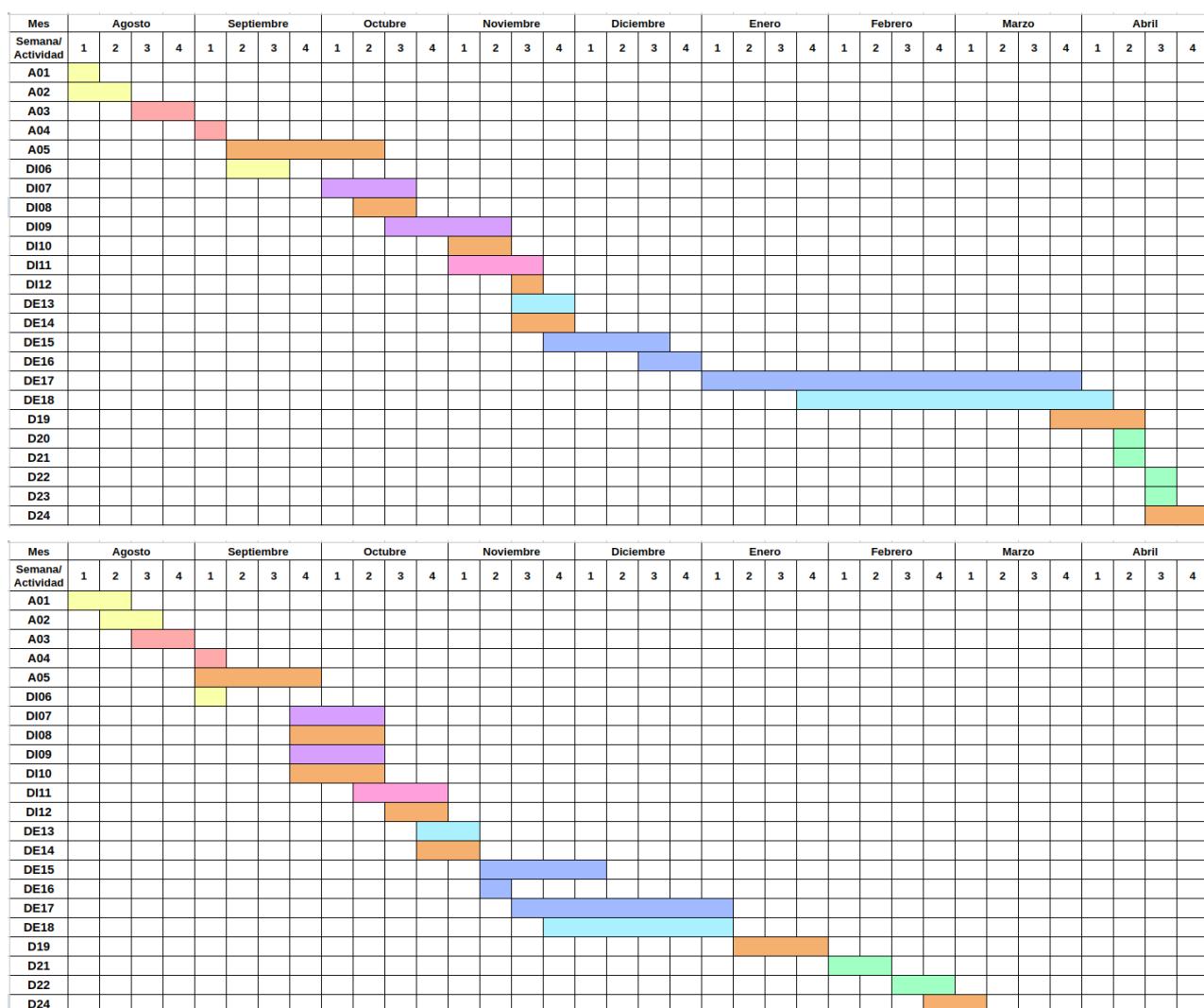


Figura 6.1. Diferencias entre el cronograma de actividades planificado (superior) y el cronograma ejecutado (inferior).

				<i>Punto de esfuerzo = 4 horas</i>
<i>Fase</i>	<i>Actividad planificadas</i>	<i>ID</i>	<i>Esfuerzo Estimado</i>	<i>Tiempo Total Estimado</i>
<i>Análisis y especificación de requerimientos</i>	Investigar los fundamentos y casos de implementación de la modalidad <i>flipped classroom</i> , junto al uso de rúbricas como método de evaluación.	A01	5 puntos	200 horas
	Investigar plataformas y herramientas similares ya existentes.	A02	5 puntos	
	Reunirse con docentes de las cátedras interesadas en el proyecto y relevar las funcionalidades que se deseen incluir.	A03	10 puntos	
	Realizar una priorización de requerimientos relevados.	A04	5 puntos	
	Elaborar el documento de especificación de requerimientos.	A05	25 puntos	
<i>Diseño de la plataforma</i>	Investigar herramientas que brinden soporte a la implementación.	DI06	5 puntos	220 horas
	Diseñar el modelo de datos a utilizar.	DI07	5 puntos	
	Documentar el modelo de datos diseñado.	DI08	5 puntos	
	Diseñar la arquitectura de la plataforma.	DI09	15 puntos	
	Documentar la arquitectura diseñada.	DI10	5 puntos	
	Diseñar las interfaces de usuario de la plataforma.	DI11	15 puntos	
	Documentar las interfaces de usuario diseñadas.	DI12	5 puntos	
<i>Desarrollo de la plataforma</i>	Definir el plan de pruebas.	DE13	5 puntos	760 horas
	Documentar el plan de pruebas definido.	DE14	10 puntos	
	Capacitarse en el uso de todas las herramientas seleccionadas para el desarrollo de la plataforma.	DE15	20 puntos	
	Realizar la configuración del entorno de trabajo.	DE16	10 puntos	
	Implementar la plataforma que dé soporte a todos los requerimientos documentados en la especificación de requerimientos.	DE17	120 puntos	
	Llevar a cabo el plan de pruebas.	DE18	25 puntos	

Despliegue y evaluación	Elaborar material de uso que permita capacitar a docentes y alumnos.	D19	10 puntos	84 horas
	Capacitar a un docente para que pueda poner a prueba la plataforma en una clase de trabajos prácticos.	D20	1 punto	
	Preparar material para las entrevistas de los alumnos y del docente.	D21	2 puntos	
	Entrevistar al docente para relevar beneficios/problemas observados.	D22	1 punto	
	Entrevistar a alumnos para relevar beneficios/problemas observados.	D23	2 puntos	
	Documentar los resultados obtenidos.	D24	5 puntos	

Tabla 6.2. Actividades planificadas para el desarrollo del proyecto con sus esfuerzos estimados.

De haberse respetado la planificación, el proyecto habría experimentado un lapso de inactividad de aproximadamente uno a dos meses hasta el inicio del nuevo ciclo académico. Por ende, para aprovechar los tiempos, se optó por la implementación de la encuesta de evaluación a los docentes sobre la prueba de la plataforma durante una clase. Si bien este cambio de actividades impidió llevar a cabo una prueba de la plataforma bajo un caso de uso real, la realización de la encuesta ha permitido relevar un gran número de opiniones de diferentes docentes en lugar de un único docente. Las diferencias entre las actividades de dicha fase se muestran en la [Tabla 6.3](#).

Actividades planificadas	Actividades ejecutadas	ID
Elaborar material de uso que permita capacitar a docentes y alumnos.	Elaborar material de uso que permita capacitar a docentes y alumnos.	D19
Capacitar a un docente para que pueda poner a prueba la plataforma en una clase de trabajos prácticos.	-	D20
Preparar material para las entrevistas de los alumnos y del docente.	Preparar material para la encuesta de evaluación a los docentes.	D21
Entrevistar al docente para relevar beneficios/problemas observados.	Encuestar a los docentes y relevar los beneficios y problemas que han observado a partir de la demostración de las funcionalidades.	D22
Entrevistar a alumnos para relevar beneficios/problemas observados.	-	D23
Documentar los resultados obtenidos.	Documentar los resultados obtenidos.	D24

Tabla 6.3. Diferencias entre las actividades planificadas y ejecutadas de la fase *Despliegue y evaluación*.

A pesar de los inconvenientes enfrentados, la metodología implementada ([Sección 1.4](#)) ha permitido una mejor adaptación a las necesidades específicas del proyecto y optimizar y asegurar la entrega de los resultados esperados. Junto con ella, se han realizado reuniones periódicas con los directores

para mantener una comunicación constante, asegurando su involucramiento en el proceso y permitiendo ajustes oportunos que garantizaron el éxito del proyecto.

6.2 - RESULTADOS DEL PROYECTO

Durante la ejecución de este proyecto, se ha buscado abordar un conjunto de objetivos específicos con el fin de alcanzar el objetivo general "*Implementar una plataforma tecnológica que brinde soporte al concepto de aula invertida con aplicación específica a carreras de Ingeniería*".

Se han desarrollado funcionalidades que brindan soporte tanto a la gestión de rúbricas como a la evaluación a través de ellas, permitiendo a los docentes de un curso evaluar el progreso de los grupos y estudiantes y las actividades que éstos realizan. La evaluación con rúbricas no solo permite llevar un seguimiento más preciso de cada uno de ellos, sino también favorecer el desarrollo y evaluación de competencias específicas de los diferentes participantes. Por consiguiente, se ha cumplido con el objetivo específico "*Implementar rúbricas para las actividades grupales llevadas a cabo por los estudiantes a fin de favorecer el seguimiento de las competencias adquiridas*".

Por otro lado, para dar soporte al concepto de aula invertida y respaldar la implementación de actividades *in-class* desde una perspectiva tecnológica, se han incorporado murales colaborativos dentro de la plataforma. La capacidad de organizar de manera dinámica las ideas, resaltar conceptos clave y fomentar la interactividad en tiempo real hace que los murales colaborativos superen ampliamente las limitaciones de las pizarras tradicionales. De esta manera, ha sido posible permitir tanto la discusión en tiempo real como también la resolución conjunta de problemas sobre la plataforma y fomentar el análisis crítico, el trabajo en equipo y la búsqueda de soluciones innovadoras entre los estudiantes. Luego, se ha cumplido con el objetivo específico "*Desarrollar una solución de software que facilite la discusión y corrección de diferentes soluciones a problemas de ingeniería en el contexto de un aula*".

A modo de evaluación de la comunidad, se han trabajado en conjunto con múltiples docentes del departamento de Ingeniería en Sistemas de información de diversas regionales de la Universidad Tecnológica Nacional a través de encuestas. Esto ha permitido dar a conocer el proyecto a aquellos que deseen aprovechar las ventajas que brinda la plataforma y, a su vez, recopilar sus opiniones relacionadas a la implementación realizada. Con esto, en conjunto con el proceso de elicitation de funcionalidades básicas, se ha cumplido con el objetivo específico "*Introducir una plataforma de software al contexto áulico en la cual tanto el docente como el alumno pueda interactuar sobre soluciones a problemas planteados por todos los asistentes a la clase*".

Dado que los objetivos específicos propuestos al inicio del presente proyecto han sido alcanzados, es posible concluir que el objetivo general propuesto ha sido logrado.

6.2.1 - CÓDIGO FUENTE

El código de la plataforma y los recursos utilizados se encuentran disponibles en [este repositorio](#) para aquellos alumnos y docentes de la UTN-FRSF que deseen continuar y evolucionar este proyecto en futuras etapas.

6.2.2 - VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA PLATAFORMA

Previamente, en la [Sección 1.2](#) de este informe, se había mencionado la existencia de plataformas que brindan soporte al aula invertida y/o a la implementación de rúbricas y las dificultades que cada una presenta: *Google classroom* (Google LLC, s.f.), *Microsoft Teams* (Microsoft Corporation, s.f.-b) y *Moodle* (Moodle Pty Ltd, s.f.). *FlipBoard* supera dichas dificultades, ofreciendo la posibilidad de:

- Utilizar murales colaborativos, los cuales permiten agregar y organizar información visual en tiempo real, facilitando la colaboración y la representación visual de ideas, conceptos y resoluciones a problemas en clase;
- Facilitar la gestión y organización de los diferentes murales creados y utilizados dentro de un mismo curso;
- Permitir gestionar participantes y grupos dentro de un curso y poder visualizar sus aportes realizados en la resolución de una actividad;
- Utilizar rúbricas como método de evaluación permitiendo su asignación no solo en las actividades, sino también de manera independiente a los estudiantes y grupos;
- Consultar las calificaciones realizadas sobre las actividades, grupos y estudiantes y exportarlas para gestionar los datos de forma externa.

Característica	Google Classroom	Microsoft Teams	Moodle	FlipBoard
Gestión de alumnos	X	X	X	X
Gestión y asignación de grupos por curso			X	X
Pizarra colaborativa		X		X
Gestión de pizarras		X		X
Gestión de rúbricas	X	X	X	X
Asignación de rúbricas a una actividad	X	X	X	X

Tabla 6.4. Diferencias entre *Google classroom*, *Microsoft Teams*, *Moodle* y *FlipBoard*.

Como se observa en la [Tabla 6.4](#), a diferencia del resto de plataformas, FlipBoard presenta todas las características que debe brindar una plataforma para respaldar la implementación del modelo de aula invertida utilizando rúbricas como método de evaluación ([Tabla 1.3](#)). No obstante, la implementación realizada presenta una serie de desventajas:

- a) La integración del proyecto *excalidraw* implica estar atento a las actualizaciones que éste reciba. Una nueva versión puede hacer que la versión integrada en la plataforma deje de funcionar, deshabilitando la persistencia y la colaboración en tiempo real de los murales colaborativos.
- b) El despliegue realizado limita el uso de la plataforma por la falta de recursos de hardware. La elevada latencia en las respuestas por parte del servidor puede producir una mala experiencia de uso para los usuarios.
- c) La colaboración en tiempo real de los murales requiere de una conexión estable a internet por parte de todos los participantes. Esto puede afectar la experiencia de uso en aquellas instituciones que no tengan la posibilidad de acceder a un buen proveedor de internet.
- d) La incorporación de funcionalidades sobre los murales, si bien es posible, implica una mayor complejidad ya que los cambios asociados deben ser aplicados sobre el proyecto *excalidraw*.
- e) La eliminación de rúbricas, murales, grupos y/o alumnos implica una pérdida de las calificaciones realizadas relacionadas a entidades.

Algunas de estas desventajas, como b) y e), podrían ser solucionadas en etapas futuras del proyecto. Sin embargo, dada la naturaleza del proyecto y las decisiones tomadas durante su diseño, es posible que algunas de estas desventajas sean inherentes. Consecuentemente, será siempre necesario

tenerlas en cuenta para mitigar su impacto en la experiencia del usuario y en el funcionamiento general de la plataforma.

6.3 - TRABAJOS FUTUROS

En la [Tabla 6.5](#) se presentan los trabajos futuros que se proponen realizar a partir de los resultados obtenidos en esta etapa del proyecto.

Trabajo	Descripción
Mejorar despliegue	Analizar alternativas de despliegue e implementar aquella que permita aumentar la cantidad de recursos de hardware al menor costo posible.
Ajustar eliminación de entidades	Modificar la plataforma para que en lugar de eliminar las entidades permita darlas de baja y evitar la pérdida de datos.
Ajustar contenido visual	Modificar los estilos de los componentes visuales de la plataforma para que pueda ser accedida a través de dispositivos móviles.
Incorporar funcionalidades no cubiertas	Realizar el análisis e implementación de las funcionalidades no cubiertas en esta etapa del proyecto (Sección 2.1.3): Notificaciones, Visualización del progreso, Consultas y Etiquetado de murales.
Mejorar el rol administrador	Analizar, ampliar y ajustar las capacidades de los usuarios administradores, de tal manera que se les permita tener un mayor control sobre la plataforma para su gestión.
Incorporar mejoras identificadas en la evaluación	Analizar la factibilidad de incorporación de las mejoras identificadas durante la fase <i>Despliegue y evaluación</i> (Sección 5.2.1) e incluir aquellas que resulten viables dentro de la plataforma.

Tabla 6.5. Trabajos futuros que se proponen realizar sobre la plataforma.

REFERENCIAS

- Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126(1), 334-345. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021>
- Amazon Web Services, Inc. (s.f.). *What's the Difference Between Docker Images and Containers?*. Cloud Comparisons. <https://aws.amazon.com/compare/the-difference-between-docker-images-and-containers/>
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿Uso o abuso? *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado.*, 19(2), 265-280.
- Clements, P., Bachmann, F., Bass, L., Garlan, D., Ivers, J., Little, R., Merson, P., Nord, R., & Stafford, J. (2010). A Tour of Some Module Styles en Addison-Wesley (Ed.), *Documenting Software Architectures: Views and Beyond* (2nd ed., pp. 87-103)
- client.IO. (s.f.). *JointJS*. Recuperado el 2 de noviembre 2023 de www.jointjs.com
- Deal, A. (2009). Collaboration Tools. *A Teaching with Technology White Paper, Carnegie Mellon University*.
- Eberly Center, Carnegie Mellon University. (s.f.). Example 2: Advanced Seminar [PsychologyPaperRubric.doc]. Grading and Performance Rubrics. <https://www.cmu.edu/teaching/designteach/teach/rubrics.html>
- Elmasri, R. & Navathe, S. B. (2015). Data Modeling Using the Entity–Relationship (ER) Model en Pearson (Ed.), *Fundamentals of Database Systems* (7th ed.).
- Excalidraw. (s.f.). *Excalidraw*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de <https://excalidraw.com/>
- Google LLC. (s.f.). *Google Classroom*. Recuperado el 10 de agosto de 2023 de <https://classroom.google.com/>
- Jensen, J. L., Kummer, T. A., & Godoy, P. D. D. M. (2015). Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning. *CBE-Life Sciences Education and Technology*, 14(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.14-08-0129>
- Jonsson, A., & Svingby, G. (2007). The use of scoring rubrics: Reliability, validity and educational consequences. *Educational Research Review*, 2(2), 130-144. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2007.05.002>
- Joshi, V. (19 de Julio de 2018). *Seven Reasons Why A Website's Front-End And Back-End Should Be Kept Separate*. Forbes Technology Council. <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2018/07/19/seven-reasons-why-a-websites-front-end-and-back-end-should-be-kept-separate/>
- Limnu, Inc. (s.f.). *Limnu*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de <https://limnu.com/>
- Microsoft Corporation. (s.f.-a). *FAQ: What is a digital whiteboard?*. Microsoft Whiteboard. <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/microsoft-whiteboard/digital-whiteboard-app/>

-
- Microsoft Corporation. (s.f.-b). *Microsoft Teams*. Recuperado el 10 de agosto de 2023 de <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-teams/group-chat-software>
- Milman, N. B. (2012). The Flipped Classroom Strategy: What Is it and How Can it Best be Used? *Distance Learning : for Educators, Trainers, and Leaders*, 9(3).
- Moodle Pty Ltd. (s.f.). *Moodle LMS*. Recuperado el 10 de agosto de 2023 de <https://moodle.org/>
- RealtimeBoard, Inc. dba Miro. (s.f.-a). *Miro.co*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de <https://miro.com/>
- RealtimeBoard, Inc. dba Miro. (s.f.-b). *Wireframe: Qué es, cómo hacerlo y ejemplos*. Miro. <https://miro.com/es/wireframe/que-es-wireframe/>
- Salesforce LATAM, (21 de septiembre de 2022). NPS: ¿Qué significa Net Promoter Score?. *Salesforce LATAM Blog*. <https://www.salesforce.com/mx/blog/nps/>.
- Sommerville, I. (2011). Ingeniería de requerimientos. *Ingeniería de Software* (9th ed., pp. 106-108). Pearson.
- Tactivos Inc. (s.f.). *Mural*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de <https://www.mural.co/>
- The Postman Team (20 de junio de 2023). What is an API endpoint?. *Postman Blog*. <https://blog.postman.com/what-is-an-api-endpoint/>
- Whimsical, Inc. (s.f.). *Whimsical*. Recuperado el 2 de noviembre de 2023 de www.whimsical.com

ANEXO I: RELEVAMIENTO DE FUNCIONALIDADES

Este anexo presenta el diseño de la encuesta realizada para relevar las funcionalidades de la plataforma FlipBoard. Las diferentes secciones detallan las preguntas formuladas y la metodología de generación de los gráficos presentados en las Figuras [2.5](#) y [2.6](#).

I.1 - DISEÑO DE LA ENCUESTA

De las 13 preguntas formuladas, todas han sido cerradas, de tipo múltiple opción. Han sido clasificadas en cuatro grupos: generales, de interés, de relevancia y de características. Para obtener una **visión general** acerca del uso de metodologías de aula invertida y rúbricas, se han formulado las preguntas generales que se muestran en las Figuras [I.1](#) y [I.2](#).

¿Ha trabajado con la modalidad de **aula invertida**? *

El aula invertida (en inglés: flipped classroom) es una modalidad de aprendizaje. Se basa en un modelo pedagógico donde las actividades que tradicionalmente se llevan a cabo durante la clase (presentación de contenido teórico, por ejemplo) pasan a ser actividades de casa, y aquellas que normalmente son para realizar fuera de clase, se desarrollan en el aula.

Sí.

No.

Figura I.1. Pregunta general nº 1.

¿Ha utilizado **rúbricas** anteriormente? *

Una rúbrica es un método de evaluación que representa explícitamente las expectativas de desempeño en una asignatura o actividad. Describe los criterios a evaluar con diferentes niveles de calidad claramente definidos.

Aplicar fundamentos de ciencias básicas e ingeniería para analizar y desarrollar procesos de diseño de ingeniería que resulten en proyectos que cumplen las necesidades especificadas.

El alumno utiliza conceptos fundamentales de ciencias básicas e ingeniería en la solución de problemas.

Lo supera

Analiza conceptos fundamentales de ingeniería en la solución de problemas.

Lo logra

Utiliza los conceptos fundamentales de ingeniería en la solución de problemas.

Lo logra parcialmente

Describe conceptos fundamentales de ingeniería en la solución de problemas.

No lo logra

No describe conceptos fundamentales de ingeniería en la solución de problemas.

El alumno identifica las necesidades asociadas al diseño de un proyecto de ingeniería.

Lo supera

Explica las necesidades asociadas a un proyecto.

Lo logra

Identifica las necesidades asociadas a un proyecto.

Lo logra parcialmente

Reconoce algunas de las necesidades asociadas a un proyecto.

No lo logra

No reconoce las necesidades asociadas a un proyecto.

Sí.

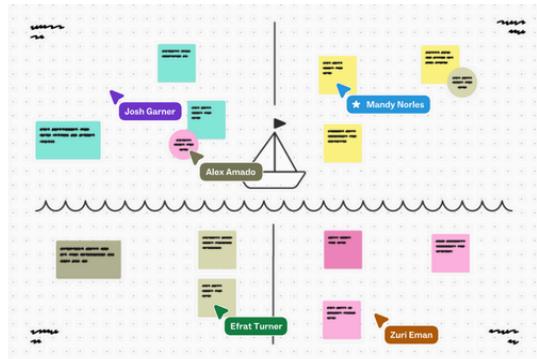
No.

Figura I.2. Pregunta general nº 2.

Las **preguntas de interés** realizadas buscan relevar si un encuestado utilizaría o incorporaría la funcionalidad a la plataforma. Estas se presentan en las Figuras [I.3](#), [I.4](#), [I.5](#) y [I.6](#).

Bajo la modalidad de aula invertida, ¿considera útil el uso del **mural colaborativo** como herramienta para el desarrollo de actividades dentro del aula? *

Los estudiantes/grupos plasmarán las resoluciones de las actividades prácticas propuestas en el mismo mural colaborativo. De esta manera, el docente podrá compararlas simultáneamente y realizar una puesta en común de ellas, favoreciendo el debate y el aprendizaje continuo dentro del aula.



- Si, me parece útil y lo usaría en mis clases.
- Prefiero utilizar la pizarra del aula.
- Otra...

Figura I.3. Pregunta de interés nº 1.

¿Qué piensa sobre la incorporación de **notificaciones**? *

Para mantener informados a los grupos y los docentes de los eventos ocurridos, la plataforma podría incorporar notificaciones. Así, por ejemplo, un alumno podrá saber cuando el docente crea un nuevo mural, o cuándo lo ha evaluado.

- Me gustaría tenerlas dentro de la plataforma y vía e-mail.
- Me gustaría tenerlas solo dentro la plataforma.
- No las considero necesarias.

Figura I.4. Pregunta de interés nº 2.

Respecto al uso de **rúbricas**, ¿cuáles de las siguientes funcionalidades le interesaría que la plataforma brinde? *

Asignar rúbricas a grupos y alumnos (por fuera de una actividad) permitirán mantener una visión "global" sobre las competencias, mientras que asignarlas a una actividad otorgará una visión "local" o específica del tema.

- Creación y reutilización de rúbricas.
- Asignación de rúbricas a alumnos (definir un conjunto de competencias a evaluar en un alumno a lo largo del cursado).
- Asignación de rúbricas a grupos (definir un conjunto de competencias a evaluar dentro de un grupo a lo largo del cursado).
- Asignación de rúbricas a actividades (definir un conjunto de competencias a evaluar en dicha actividad).
- Ninguna.
- Otro: _____

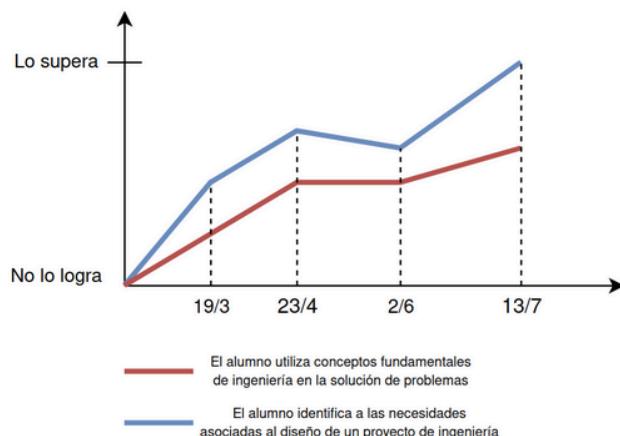
Figura I.5. Pregunta de interés nº 3.

¿Qué opina sobre la posibilidad de visualizar el **progreso del curso**? *

Para poder analizar el progreso de un grupo, alumno o del curso, la plataforma podría incluir una sección que permite **visualizar una gráfica** con una curva por criterio según la rúbrica seleccionada para evaluar.

- Para el caso de los grupos o alumnos (**visión individual**), se mostraría fecha por fecha el nivel evaluado en cada criterio (como lo muestra la figura).

- Para el caso del curso (**visión global**), se mostraría fecha por fecha el promedio del nivel de cada criterio.



- Me gustaría poder tener una visión global (del curso completo).
- Me gustaría poder tener una visión individual (de un alumno o un grupo).
- No lo considero útil.

Figura I.6. Pregunta de interés nº 4.

Las **preguntas de relevancia** que se muestran en las Figuras I.7, I.8, I.9, I.10 y I.11 tienen por objetivo determinar qué tan importante resulta una funcionalidad de la plataforma para el encuestado.

¿Qué tan importante considera la posibilidad de "etiquetar" murales? *

Durante y al final de cada clase, el docente podría asociar diferentes etiquetas a la pizarra para **facilitar su búsqueda** por tema, tipo de actividad, etc.

1 2 3 4 5 6 7

No es importante Es muy importante

Figura I.7. Pregunta de relevancia nº 1.

¿Qué importancia tiene que los estudiantes puedan realizar **consultas** dentro de un mural? *

Durante una clase, los alumnos podrán realizar **consultas** dentro del mural, las cuales serán visibles para todos los participantes. Aquellos estudiantes que tengan la misma consulta, también podrán indicarlo. Además, el docente podrá asignarla a un grupo específico para que la resuelva y luego pueda ser discutida con sus compañeros en clase.

1 2 3 4 5 6 7

No me parece importante Lo considero muy importante

Figura I.8. Pregunta de relevancia nº 2.

¿Qué tan importante considera que la plataforma incorpore **notificaciones**? *

1	2	3	4	5	6	7		
No me parece importante	<input type="radio"/>	Lo considero muy importante						

Figura I.9. Pregunta de relevancia nº 3.

¿Qué tan importante considera que la plataforma incorpore **visualización del progreso**? *

1	2	3	4	5	6	7		
No me parece importante	<input type="radio"/>	Lo considero muy importante						

Figura I.10. Pregunta de relevancia nº 4.

Si tuviera que establecer un **orden de importancia** para las funcionalidades, ¿Cuál * sería?

Seleccione por cada funcionalidad, el orden de importancia en base a lo considere más útil y más importante para usted y sus clases.

- 1 corresponde a la funcionalidad más importante, y 9 a la menos importante.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Gestión de grupos y alumnos.	<input type="radio"/>								
Uso de murales colaborativos.	<input type="radio"/>								
Consultas sobre los murales.	<input type="radio"/>								
Etiquetar murales.	<input type="radio"/>								
Gestión de rúbricas (creación, modificación)	<input type="radio"/>								
Asignación de rúbricas a alumnos/grupos.	<input type="radio"/>								
Asignación de rúbricas a actividades.	<input type="radio"/>								
Visualización del progreso.	<input type="radio"/>								
Notificaciones.	<input type="radio"/>								

Figura I.11. Pregunta de relevancia nº 5.

Finalmente, las **preguntas de características** buscan relevar ciertas características relacionadas con alguna funcionalidad. Estas se presentan en las Figuras I.12 y I.13.

¿Qué **información** le gustaría que la plataforma permita registrar sobre un **curso**? *

- Nombre del curso.
- Tema del curso.
- Descripción del curso.
- Sitio web externo.
- Otra...

Figura I.12. Pregunta de características nº 1.

¿Qué método cree más conveniente para **compartir el curso** con los alumnos y participantes? *

- Tener un link de invitación que se pueda compartir para acceder al curso.
- Tener un código QR de invitación para compartir.
- Insertar un listado de correo electrónicos para enviar la invitación al curso vía este medio.
- Todas las anteriores.

Figura I.13. Pregunta de características nº 2.

I.2 - PROCESAMIENTO DE LAS RESPUESTAS

Para la generación del gráfico que se muestra en la [Figura 2.5](#), se procesaron los datos de las preguntas de relevancia que solicitaban al encuestado indicar un valor entre 1 y 7 según la importancia que éste consideraba de incluir determinada funcionalidad en la plataforma. Para ello, se calculó el promedio de relevancia para cada funcionalidad aplicando la siguiente fórmula:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n Y_j$$

Donde X_i es el promedio de relevancia de la i -ésima funcionalidad, Y_j es la respuesta de cada encuestado y n es el total de respuestas obtenidas para la pregunta X_i .

Para el caso de la [Figura 2.6](#), se tomaron los datos corregidos de la pregunta de relevancia nº 5 ([Figura I.11](#)) y se aplicó el siguiente procedimiento para calcular el valor de relevancia:

- f) **Agrupación:** se agrupan los valores a seleccionar de la pregunta en tres grupos, de tal manera que reflejen la prioridad que el encuestado considera para determinada funcionalidad como:
- i) Prioridad alta: aquellos valores que se encuentran entre 1 y 3.
 - ii) Prioridad media: aquellos valores que se encuentran entre 4 y 6.

- iii) Prioridad baja: aquellos valores que se encuentran entre 7 y 9.
- g) **Valuación:** Luego, se calcula el valor de relevancia para cada funcionalidad i a través de la siguiente suma ponderada:

$$Vr_i = 27 Pa_i + 9 Pm_i + 3 Pb_i$$

Donde Vr es el valor de relevancia, Pa es la cantidad de ocurrencias de valores seleccionados entre 1 y 3, Pm es la cantidad de ocurrencias de valores seleccionados entre 4 y 6 y Pb es la cantidad de ocurrencias de valores seleccionados entre 7 y 9. Las ocurrencias obtenidas para este paso se muestran en la [Tabla I.1](#).

Los pesos utilizados para la ponderación se han seleccionado de tal manera que se le de mayor importancia a aquellas funcionalidades que obtuvieron mayor cantidad de votos dentro de la categoría de prioridad alta.

Funcionalidad	Prioridad alta	Prioridad media	Prioridad baja
Gestión grupos	28	2	4
Usar mural	19	10	5
Consultas	19	10	5
Etiquetar mural	14	15	5
Gestión rúbricas	22	8	4
Asignar individual	21	9	4
Asignar actividad	21	7	6
Visualizar progreso	19	7	8
Notificaciones	21	10	3

Tabla I.1. Cantidad de ocurrencias de los valores seleccionados, agrupados por tipo de prioridad.

ANEXO II: ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Este anexo contiene la especificación detallada de los casos de uso presentados en el listado de casos de uso ([Tabla 2.2](#)).

II.1 - CU-A1: REGISTRAR USUARIO

CU-A1			
Nombre	Registrar usuario		
Descripción	La plataforma registra un nuevo usuario con los datos que ha cargado el actor.		
Actores	Usuario		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	Ninguna.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha registrado el usuario y muestra la pantalla principal. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha registrado el nuevo usuario.		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Únete ahora” para registrarse en la plataforma.			
2) La plataforma presenta una interfaz de registro, con las siguientes opciones a seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> - Iniciar sesión con Google - Crear cuenta 			
3) El actor selecciona “Crear cuenta”.		3.A) El actor selecciona “Iniciar sesión con Google”.	
4) La plataforma muestra los siguientes campos obligatorios a completar: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre (campo de texto, máximo 50 caracteres); - Apellido (campo de texto, máximo 50 caracteres); - Institución a la que pertenece (campo de texto, máximo 50 caracteres); - Correo electrónico (campo alfanumérico, máximo 100 caracteres); 		4.A) La plataforma redirige al usuario al respectivo proveedor de servicio. <ul style="list-style-type: none"> 4.A.1) La plataforma obtiene los datos provistos por el servicio. 4.A.2) El caso de uso continúa en el paso 7. 	

<ul style="list-style-type: none"> - Contraseña (campo alfanumérico, entre 6 y 20 caracteres); <p>Debajo de los campos, se muestra el botón “Continuar”.</p>	
5) El actor completa los campos requeridos y selecciona “Continuar”.	
6) La plataforma valida que los campos solicitados cumplan con el formato requerido.	<p>6.A) Los datos ingresados no cumplen con el formato requerido.</p> <p>6.A.1) La plataforma muestra debajo de los campos correspondientes el mensaje: “Dato inválido”.</p> <p>6.A.2) Se vuelve al paso 5 del caso de uso para que el actor modifique los datos ingresados.</p>
7) La plataforma registra el usuario, presenta la pantalla principal y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) Si se produce un error durante el proceso de registro, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”
Observaciones	-

II.2 - CU-A4: MODIFICAR USUARIO

CU-A4		
Nombre	Modificar usuario	
Descripción	La plataforma permite que el usuario modifique sus datos.	
Actores	Usuario	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha guardado los nuevos datos del usuario.	
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha guardado los nuevos datos del usuario.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona sobre su nombre dentro de la barra de navegación.		

<p>2) La plataforma muestra un pop-up con los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre (campo de texto, máximo 100 caracteres), obligatorio; - Apellido del usuario (campo de texto, máximo 100 caracteres), obligatorio; - Correo electrónico (campo alfanumérico, máximo 100 caracteres), obligatorio; - Contraseña, (campo alfanumérico, entre 6 y 20 caracteres), opcional; <p>Cada uno de estos campos, excluyendo el de contraseña, se cargan con los datos respectivos del usuario.</p>	
<p>3) El actor modifica los campos deseados y presiona “Guardar cambios”.</p>	
<p>4) La plataforma valida que los datos cumplan con el formato requerido.</p>	<p>4.A) Si un campo obligatorio está incompleto o no cumple con el formato requerido.</p> <p>4.A.1) La plataforma muestra debajo del campo correspondiente un mensaje de error.</p> <p>4.A.2) La plataforma vuelve al paso 2 del caso de uso.</p>
<p>5) La plataforma modifica los datos del actor y el caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	<p>(E1) Si se produce un error durante el proceso de modificación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”</p> <p>(E2) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar” y el caso de uso finalizará.</p>
Observaciones	<p>(O1) En el caso de que el actor haya creado su cuenta a través de un proveedor de servicio (por ejemplo, Google), no debe poder modificar su correo ni contraseña.</p>

II.3 - CU-C1: CREAR CURSO

CU-C1	
Nombre	Crear curso
Descripción	La plataforma crea un nuevo curso con las características indicadas por el actor.
Actores	Usuario

Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El usuario se encuentra autenticado.
Postcondiciones	<p><u>Éxito:</u> La plataforma ha creado el nuevo curso.</p> <p><u>Fracaso:</u> La plataforma no ha creado el nuevo curso.</p>
Flujo Principal	Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Crear nuevo curso”.	
2) La plataforma muestra la pantalla de creación de cursos con los siguientes datos a completar: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del curso (campo de texto, máximo 50 caracteres), obligatorio; - Descripción del curso (campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional; - Tema del curso (campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional; - Correo electrónico de contacto (campo alfanumérico, entre 6 y 20 caracteres), obligatorio; - Sitio web campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional; 	
3) El actor completa los campos solicitados y presiona “Crear curso”.	
4) La plataforma valida que los datos cumplan con el formato requerido.	4.A) El campo “Nombre del curso” está incompleto o no cumple con el formato requerido. <ul style="list-style-type: none"> 4.A.1) La plataforma muestra debajo del campo el mensaje: “Este campo es obligatorio” 4.A.2) La plataforma vuelve al paso 2 del caso de uso.
5) La plataforma crea el nuevo curso y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde” (E2) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar” y el caso de uso finalizará.
Observaciones	-

II.4 - CU-C2: COMPARTIR CURSO

CU-C2		
Nombre	Compartir curso	
Descripción	La plataforma brinda un link para compartir el curso y envía una invitación por mail a las direcciones indicadas.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	Éxito: La plataforma ha mostrado un cuadro de diálogo con el link de invitación al curso y ha enviado los emails. Fracaso: La plataforma ha mostrado un mensaje de error.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el docente ha presionado el botón “Añadir participantes” en la pantalla de participantes del curso.		
2) La plataforma muestra un cuadro de diálogo con un botón de “Copiar enlace” de invitación al curso y un QR del link de invitación. Además, se muestra un campo de búsqueda para insertar un correo electrónico, junto al botón “Añadir”. El actor puede agregar tantos correos electrónicos como desee. Estos se irán acumulando en forma de lista debajo del campo junto a un botón con forma de “X” que permite quitarlo de la lista. Debajo se muestra el botón “Enviar invitaciones”, habilitado en caso de que el actor haya ingresado un correo o más.		
3) El actor ingresa el/los correo/s electrónico/s que deseé agregar al curso.		
4) La plataforma valida que el/los correo/s electrónico/s ingresado/s cumplan con el formato de un correo electrónico.		4.A) El/los correo/s electrónico/s ingresado/s no cumple/n con el formato establecido.

	4.A.1) La plataforma muestra debajo del campo correspondiente el mensaje: “Formato no válido.” 4.A.2) La plataforma vuelve al paso 4 del caso de uso.
5) El actor presiona “Enviar invitaciones”.	
6) La plataforma envía la invitación para unirse al curso a cada una de las direcciones de correo electrónico indicadas y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla anterior. (E2) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo nuevamente”
Observaciones	-

II.5 - CU-C3: MODIFICAR CURSO

CU-C3			
Nombre	Modificar curso		
Descripción	La plataforma modifica un curso existente con las características indicadas por el actor.		
Actores	Docente		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja		
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de “Mis cursos”.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha modificado el curso.		
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha modificado el curso.		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Modificar curso” sobre un curso.			
2) La plataforma muestra la pantalla de modificación de cursos con los siguientes datos a completar: - Nombre del curso (campo de texto,			

	<p>máximo 50 caracteres), obligatorio;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descripción del curso (campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional; - Tema del curso (campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional; - Correo electrónico de contacto (campo alfanumérico, entre 6 y 20 caracteres), obligatorio; - Sitio web campo de texto, máximo 200 caracteres), opcional;
3)	El actor modifica los campos deseados y presiona “Modificar curso”.
4)	<p>La plataforma valida que los datos cumplan con el formato requerido.</p> <p>4.A) El campo “Nombre del curso” está incompleto o no cumple con el formato requerido.</p> <p>4.A.1) La plataforma muestra debajo del campo el mensaje: “Este campo es obligatorio”</p> <p>4.A.2) La plataforma vuelve al paso 2 del caso de uso.</p>
5)	La plataforma modifica el curso.
6)	La plataforma muestra la pantalla de “Mis cursos” con los datos actualizados del curso modificado y el caso de uso finaliza.
Flujos de Excepción	<p>(E1) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”</p> <p>(E2) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar” y el caso de uso finalizará.</p>
Observaciones	-

II.6 - CU-C4: ELIMINAR CURSO

CU-C4	
Nombre	Eliminar curso
Descripción	La plataforma elimina el curso, junto a toda la información relacionada (murales creados y evaluaciones realizadas).
Actores	Docente

Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de “Mis cursos”.
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha eliminado el curso exitosamente. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha eliminado el curso.
Flujo Principal	Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona el botón “Eliminar curso” sobre uno de los cursos.	
2) La plataforma muestra un pop-up con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar el curso seleccionado? Esta acción no será posible de revertir” junto con la información del curso y los botones “Eliminar” y “Cancelar”.	
3) El actor presiona “Eliminar”.	3.A) Si el actor presiona “Cancelar”: 3.A.1) El pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.
4) La plataforma elimina el curso, el pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) Si se produce un error durante el proceso de eliminación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”
Observaciones	-

II.7 - CU-C5: VER PARTICIPANTES

CU-C5		
Nombre	Ver participantes	
Descripción	La plataforma muestra a los alumnos, docentes y grupos pertenecientes al curso.	
Actores	Alumno	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	

Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla de participantes.
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla de participantes.
Flujo Principal	Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona en “Ver participantes” en la pantalla del curso.	
2) La plataforma muestra la pantalla de participantes, la cual contiene: <ul style="list-style-type: none"> - Dos pestañas: una llamada “Alumnos” y otra “Grupos”. - Un buscador de alumno o grupo (según la pestaña activa) que permite filtrar la tabla, junto al botón “Buscar”. - Una tabla con los detalles de cada alumno o grupo. <p>Por defecto, la pantalla muestra activa la pestaña “Alumnos”. La tabla muestra el apellido, nombre y correo de cada alumno. La pestaña “Grupos” muestra una tabla con el identificador del grupo y los integrantes. Al lado del buscador, se encuentra el botón “Crear grupo”.</p>	
3) El actor escribe el nombre o correo electrónico de un alumno y presiona “Buscar”.	3.A) El actor selecciona la pestaña de “Grupos” y presiona “Crear grupo”. 3.A.1) Punto de extensión: Crear grupo (CU-C6).
4) La plataforma filtra la tabla, muestra los resultados y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.8 - CU-C6: CREAR GRUPO

CU-C6	
Nombre	Crear grupo
Descripción	La plataforma crea un nuevo grupo en el curso a partir de los integrantes seleccionados.
Actores	Alumno, Docente

Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la sección “Ver participantes” de un curso.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma registra el nuevo grupo. <u>Fracaso:</u> La plataforma no registra el nuevo grupo.		
Flujo Principal	Flujos Alternativos		
1) El caso de uso comienza cuando el actor hace click en el botón “Crear grupo” en la sección de participantes del curso.			
2) La plataforma muestra un cuadro de diálogo que contiene un buscador, una lista con los participantes agregados y el botón “Crear nuevo grupo”. 2.1) Si el actor es un alumno, automáticamente es agregado a la lista de participantes.			
3) El actor ingresa en el buscador el nombre o e-mail de un alumno del curso y hace click sobre el botón “Agregar”.			
4) La plataforma agrega el participante a la lista y limpia el buscador para que el actor pueda agregar otro.			
5) El actor añade todos los participantes que desea.	5) Si el actor hace click en la “X” al lado del nombre de un participante de la lista: 5.1) Se remueve al participante de la lista y se vuelve al paso 5 del caso de uso.		
6) El actor presiona el botón “Crear nuevo grupo”.			
7) La plataforma valida la cantidad de integrantes del grupo.	7.A) Si el grupo posee menos de dos integrantes: 7.A.1) La plataforma muestra el mensaje: “Como mínimo deben haber dos integrantes” debajo de la lista de participantes agregados. 7.A.2) Se regresa al paso 5 del caso de uso.		
8) La plataforma crea el nuevo grupo y el caso de uso finaliza.			
Flujos de Excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla principal del curso. (E2) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe		

	mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”
Observaciones	(O1) Un alumno no debe ser capaz de eliminarse a sí mismo del grupo.

II.9 - CU-C7: VER PARTICIPANTES DOCENTE

CU-C7		
Nombre	Ver participantes docente	
Descripción	La plataforma muestra a los alumnos, docentes y grupos pertenecientes al curso, con la posibilidad de eliminar y evaluar.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla de participantes.	
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla de participantes.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona en “Ver participantes” en la pantalla del curso.		
2) La plataforma muestra la pantalla de participantes, la cual contiene: <ul style="list-style-type: none"> - Dos pestañas: una llamada “Alumnos” y otra “Grupos”. - Al lado de las pestañas, un botón: “Asignar rúbrica”. - Un buscador de alumno o grupo (según la pestaña activa) que permite filtrar la tabla, junto al botón “Buscar”. - Una tabla con los detalles de cada alumno o grupo. Por defecto, la pantalla muestra activa la pestaña “Alumnos”. La tabla muestra el apellido, nombre y correo de cada alumno y docente. Al lado del buscador, se encuentra el botón “Aregar alumno”. Además, en fila de cada alumno se muestran dos botones: “Evaluar” y “Eliminar”. 		

<p>La pestaña “Grupos” muestra una tabla con el identificador del grupo y los integrantes. Al lado del buscador, se encuentra el botón “Crear grupo”. Además, en cada fila se muestran los botones “Evaluar” y “Eliminar”.</p>	
<p>3) Si el actor selecciona el botón “Agregar alumno”:</p> <p>3.1) Punto de extensión: Compartir curso (CU-C2).</p>	<p>3.A) El actor selecciona la pestaña de “Grupos”</p> <p>3.A.1) Si el actor selecciona el botón “Crear grupo”: Punto de extensión: Crear grupo (CU-C6).</p> <p>3.A.2) Si el actor selecciona el botón “Eliminar grupo”: Punto de extensión: Deshacer grupo (CU-C9).</p> <p>3.A.3) El caso de uso continúa en el paso 5.</p>
<p>4) Si el actor selecciona el botón “Eliminar” sobre una fila de la tabla:</p> <p>4.1) Punto de extensión: Eliminar alumno (CU-C8).</p>	
<p>5) Si el actor selecciona el botón “Asignar rúbrica”:</p> <p>5.1) Punto de extensión: Asignar rúbrica (CU-R4).</p>	
<p>6) Si el actor selecciona el botón “Evaluar” sobre una fila de la tabla:</p> <p>6.1) Punto de extensión: Evaluar (CU-R3).</p>	
<p>7) El caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.10 - CU-C8: ELIMINAR ALUMNO

CU-C8			
Nombre	Eliminar alumno		
Descripción	La plataforma elimina del curso al alumno seleccionado por el docente.		
Actores	Docente		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la sección “Ver participantes” de un curso.		

Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha eliminado al alumno del curso.
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha eliminado al alumno del curso.
Flujo Principal	Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona el botón “Eliminar” en una fila del listado de participantes en la pantalla de participantes y grupos.	
2) La plataforma muestra un pop-up con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar a [nombre participante]?” junto con los botones “Eliminar” y “Cancelar”.	
3) El actor presiona “Eliminar”	3.A) Si el actor presiona “Cancelar”: 3.A.1) El pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.
4) La plataforma elimina al participante del curso, el pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.11 - CU-C9: DESHACER GRUPO

CU-C9			
Nombre	Deshacer grupo		
Descripción	La plataforma elimina del curso al grupo seleccionado por el docente.		
Actores	Docente		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media	<input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la sección “Ver participantes” de un curso.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha eliminado al grupo del curso.		
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha eliminado al grupo del curso.		
Flujo Principal	Flujos Alternativos		
1) El caso de uso comienza cuando el actor			

presiona el botón “Eliminar” en una fila del listado de grupos en la pantalla de participantes y grupos.	
2) La plataforma muestra un pop-up con el mensaje “¿Está seguro que desea deshacer el siguiente grupo? [nombre del grupo] [listado de participantes]?” junto con los botones “Deshacer” y “Cancelar”.	
3) El actor presiona “Deshacer”.	3.A) Si el actor presiona “Cancelar”: 3.A.1) El pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.
4) La plataforma deshace el grupo, el pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.12 - CU-C10: VER CALIFICACIONES

CU-C10			
Nombre	Ver calificaciones		
Descripción	La plataforma muestra las calificaciones asignadas al alumno del curso.		
Actores	Alumno		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla de calificaciones.		
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla de calificaciones.		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Ver calificaciones” en la pantalla principal del curso.			
2) La plataforma muestra una pantalla con un listado de calificaciones ordenado por fecha de calificación de manera descendente, donde cada fila contiene:			

<ul style="list-style-type: none"> - Nombre de la rúbrica. - Tipo: “Individual”, “Grupal” o nombre de la actividad asociada (en caso de corresponder a una actividad). - Fecha de calificación. 	
3) Si el actor presiona sobre una fila: 3.1) La plataforma expande la fila mostrando la rúbrica con los niveles seleccionados por el docente y por debajo las observaciones indicadas. Además, la plataforma muestra un botón “Descargar contenido” que si es presionado por el actor, descarga el mural en formato imagen.	
4) El caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.13 - CU-C11: VER CALIFICACIONES DOCENTE

CU-C11		
Nombre	Ver calificaciones docente	
Descripción	La plataforma muestra las calificaciones asignadas a los alumnos del curso.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla de calificaciones. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla de calificaciones.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Ver calificaciones” en la pantalla principal del curso.		
2) La plataforma muestra una pantalla con <ul style="list-style-type: none"> - Tres botones: “Mural”, “Alumno” y “Grupo” 		

<p>para elegir el tipo de calificación. Obligatoria su selección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Una sección para elegir el mural, que muestra el título de todos los murales del curso (habilitada únicamente si se selecciona "Mural"), junto a un buscador para filtrar los murales. - Una lista de rúbricas asociadas al mural elegido o al curso (esto es, asociadas a grupos y alumnos), según corresponda. Obligatoria su selección. - Un botón "Siguiente". - Un botón "Descargar calificaciones", que permite descargar todas las calificaciones del curso en formato .csv. 	
<p>3) El actor selecciona el tipo de calificación, el mural (si corresponde) y la rúbrica, y presiona "Siguiente".</p>	
<p>4) La plataforma muestra una pantalla con un listado de calificaciones ordenado por fecha de calificación de manera descendente, donde cada fila contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo: "Individual" o "Grupal". - Nombre del alumno / Integrantes del grupo. - Fecha de calificación. <p>Además, se muestra una barra de búsqueda que permite filtrar la tabla por nombre de alumno.</p>	
<p>5) Si el actor presiona sobre una fila:</p> <p>5.1) La plataforma expande la fila mostrando la rúbrica con los niveles seleccionados por el docente y por debajo las observaciones indicadas. Además, la plataforma muestra un botón "Descargar contenido" que si es presionado por el actor, descarga el mural en formato imagen.</p>	
<p>6) El caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.14 - CU-M1: CREAR MURAL

CU-M1		
Nombre	Crear mural	
Descripción	La plataforma crea un nuevo mural para el curso con las características indicadas por el actor.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha creado el nuevo mural. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha creado el mural.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Crear nuevo mural” en la pantalla del curso.		
2) La plataforma muestra la pantalla de creación de murales con los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> - Título (campo de texto, máximo 50 caracteres), obligatorio; - Descripción (campo de texto, máximo 500 caracteres), opcional; Debajo de los campos se muestra la opción “Asignar rúbrica”. Además, se muestra el botón “Continuar”. 		
3) El actor completa los campos indicados.		
4) La plataforma valida que los campos solicitados cumplan con el formato requerido.	4.A) Los datos ingresados no cumplen con el formato requerido. <ul style="list-style-type: none"> 4.A.1) La plataforma muestra debajo de los campos correspondientes el mensaje: “Dato inválido”. 4.A.2) Se vuelve al paso 2 del caso de uso para que el actor modifique los datos ingresados. 	
5) Si el actor selecciona “Asignar rúbrica”. <ul style="list-style-type: none"> 5.1) Punto de extensión: Asignar rúbrica (CU-R4). 		

6) El actor presiona “Crear mural”	6.A) El actor presiona “Atrás” para modificar los datos ingresados. 6.A.1) Se vuelve al paso 2 del caso de uso para que el actor modifique los datos ingresados.
7) La plataforma crea el nuevo mural, lo muestra en la pantalla del curso y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla principal del curso. (E2) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”
Observaciones	-

II.15 - CU-M2: COLABORAR EN UN MURAL EN TIEMPO REAL

CU-M2		
Nombre	Colaborar en un mural en tiempo real	
Descripción	La plataforma permite trabajar colaborativamente dentro de un mural. Esto es, múltiples participantes pueden modificar el contenido del mural y visualizar los cambios en tiempo real.	
Actores	Alumno, Docente	
Complejidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra dentro de un mural de un curso.	
Postcondiciones	<p><u>Éxito:</u> La plataforma ha intercambiado en tiempo real los datos entre los participantes del mural.</p> <p><u>Fracaso:</u> La plataforma no ha intercambiado los datos entre los participantes del mural.</p>	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor o algún participante presente en el mural modifica su contenido.		
2) La plataforma envía los cambios en tiempo real al resto de participantes presentes en el mural y el caso de uso finaliza.		

Flujos de Excepción	(E1) Si el actor pierde su conexión y se produce un error durante el proceso de envío, la aplicación debe mostrar un mensaje informando lo ocurrido.
Observaciones	-

II.16 - CU-M3: MODIFICAR MURAL

CU-M3		
Nombre	Modificar mural	
Descripción	La plataforma modifica un mural existente con las características indicadas por el actor.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha modificado el mural.	
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha modificado el mural.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Modificar mural” en la pantalla del curso.		
2) La plataforma muestra la pantalla de modificación de murales con los siguientes campos: - Título (campo de texto, máximo 50 caracteres), obligatorio; - Descripción (campo de texto, máximo 500 caracteres), opcional; Se muestra el botón “Modificar mural”.		
3) El actor completa los campos indicados.		
4) La plataforma valida que los campos solicitados cumplan con el formato requerido.	4.A) Los datos ingresados no cumplen con el formato requerido. 4.A.1) La plataforma muestra debajo de los campos correspondientes el mensaje: “Dato inválido”. 4.A.2) Se vuelve al paso 2 del caso de uso para	

	que el actor modifique los datos ingresados.
5) El actor presiona “Crear mural”	
6) La plataforma modifica el mural, lo muestra en la pantalla del curso y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla principal del curso. (E2) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”.
Observaciones	-

II.17 - CU-M4: ELIMINAR MURAL

CU-M4		
Nombre	Eliminar mural	
Descripción	La plataforma elimina el mural seleccionado del curso.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra en la pantalla de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha eliminado el mural. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha eliminado el mural.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona el botón “Eliminar” sobre uno de los murales en la pantalla del curso.		
2) La plataforma muestra un pop-up con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar el mural seleccionado? Esta acción no será posible de revertir” junto con la información del mural y los botones “Eliminar” y “Cancelar”.		
3) El actor presiona “Eliminar”	3.A) Si el actor presiona “Cancelar”: 3.A.1) El pop-up se desvanece y el caso de uso	

	finaliza.
4) La plataforma elimina el mural, el pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) Si se produce un error durante el proceso de eliminación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo de nuevo más tarde”.
Observaciones	-

II.18 - CU-M5: MODIFICAR EL CONTENIDO DEL MURAL

CU-M5		
Nombre	Modificar el contenido del mural	
Descripción	La plataforma permite escribir texto, dibujar, crear figuras, cambiar su color, insertar imágenes y modificar el tamaño de los elementos, eliminarlos y almacenar los cambios realizados.	
Actores	Alumno, Docente	
Complejidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra dentro de un mural de un curso.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha realizado y mostrado los cambios sobre el contenido del mural. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha realizado y mostrado los cambios sobre el contenido del mural.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor interactúa con algún elemento del mural o presiona algún botón de la barra de herramientas.		
2) La plataforma muestra una barra lateral que permite seleccionar el color del elemento seleccionado por el actor.		
3) El usuario selecciona el color deseado e inserta el elemento.	3.A) El usuario selecciona el color deseado sobre el elemento seleccionado.	
4) La plataforma inserta dentro del contenido del mural el elemento con el tamaño,		

rotación y color especificado por el usuario.	
5) Include: Colaborar en un mural en tiempo real (CU-M2).	
6) La plataforma almacena los datos del contenido con los cambios realizados por el usuario.	
7) El caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	(O1) Dentro de un mural, se debe poder deshacer la última acción realizada presionando CTRL + Z. (O2) Dentro de un mural, se debe poder rehacer la última acción deshecha presionando CTRL + Y y/o CTRL + SHIFT + Z.

II.19 - CU-M6: ACCEDER AL MURAL

CU-M6			
Nombre	Acceder al mural		
Descripción	La plataforma permite al actor ingresar al mural y acceder a su contenido.		
Actores	Alumno		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra dentro de un curso.		
Postcondiciones	<p><u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla del mural y ha cargado el contenido correspondiente.</p> <p><u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla del mural y no ha cargado el contenido correspondiente.</p>		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor, en la pantalla de murales de un curso, hace click sobre un mural.			
2) La plataforma carga el contenido asociado y muestra la pantalla del mural, la cual incluye una barra de herramientas que presenta los siguientes botones: - Dibujar cuadrado			

<ul style="list-style-type: none"> - Dibujar círculo - Dibujar flecha - Dibujar línea - Insertar texto - Dibujar “a mano” - Insertar imagen - Borrar 	
<p>3) Si el actor interactúa con algún elemento del mural o presiona algún botón de la barra de herramientas:</p> <p>3.1) Punto de extensión: Modificar el contenido del mural (CU-M5)</p>	
<p>4) El caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.20 - CU-M7: ACCEDER AL MURAL DOCENTE

CU-M7			
Nombre	Acceder al mural docente		
Descripción	La plataforma permite al actor ingresar al mural y acceder a su contenido con la posibilidad de evaluar.		
Actores	Docente		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta	<input checked="" type="checkbox"/> Media	<input type="checkbox"/> Baja
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado. El actor se encuentra dentro de un curso.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla del mural y ha cargado el contenido correspondiente. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla del mural y no ha cargado el contenido correspondiente.		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor, en la pantalla de murales de un curso, hace click sobre un mural.			
2) La plataforma carga el contenido asociado y			

<p>muestra la pantalla del mural, la cual incluye una barra de herramientas que presenta los siguientes botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dibujar cuadrado - Dibujar círculo - Dibujar flecha - Dibujar línea - Insertar texto - Dibujar “a mano” - Insertar imagen - Borrar <p>Además, la plataforma muestra, en la esquina superior derecha del mural, el botón "Evaluar".</p>	
<p>3) Si el actor interactúa con algún elemento del mural o presione algún botón de la barra de herramientas:</p> <p>3.1) Punto de extensión: Modificar el contenido del mural (CU-M5).</p>	<p>3.A) Si el actor presiona el botón "Evaluar":</p> <p>3.A.1) La plataforma muestra una sección que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos pestañas: una llamada “Alumnos” y otra “Grupos”. - Un buscador de alumno o grupo (según la pestaña activa) que permite filtrar la tabla, junto al botón “Buscar”. - Una tabla con los detalles de cada alumno o grupo. <p>Por defecto, la pantalla muestra activa la pestaña “Alumnos”. La tabla muestra el apellido, nombre y correo de cada alumno y docente. En la fila de cada alumno se muestra el botón “Evaluar”.</p> <p>La pestaña “Grupos” muestra una tabla con el identificador del grupo y los integrantes. Además, en cada fila se muestra el botón “Evaluar”.</p> <p>3.A.2) Si el actor presiona “Evaluar” sobre un alumno o grupo:</p> <p>3.A.2.1) Punto de extensión: Evaluar (CU-R3).</p>
<p>4) El caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	<p>-</p>
Observaciones	<p>-</p>

II.21 - CU-R1: VER RÚBRICAS

CU-R1		
Nombre	Ver rúbricas	
Descripción	La plataforma permite al actor visualizar todas las rúbricas que ha creado.	
Actores	Usuario	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha mostrado la pantalla de rúbricas. <u>Fracaso:</u> La plataforma no ha mostrado la pantalla de rúbricas.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona en “Ver rúbricas”.		
2) La plataforma muestra la pantalla de rúbricas, la cual contiene: <ul style="list-style-type: none"> - Un listado con las rúbricas creadas por el actor, el cual muestra por fila el nombre de la rúbrica. - Un buscador de rúbricas que permite filtrar el listado, junto al botón “Buscar”. - Un botón “Crear nueva rúbrica” que permite crear una nueva rúbrica. 		
3) El actor escribe el nombre de una rúbrica y presiona “Buscar”.	3.A) Si el actor presiona el botón “Crear nueva rúbrica”: <ul style="list-style-type: none"> 3.A.1) Punto de extensión: Crear rúbrica (CU-R2) 3.A.2) La plataforma regresa al paso 2 del caso de uso. 	
4) La plataforma filtra la tabla, mostrando los resultados encontrados.		
5) El actor hace click sobre la rúbrica deseada.		
6) La plataforma expande la fila de la rúbrica seleccionada, mostrando la definición de ésta y el botón “Eliminar”.		
7) Si el actor presiona el botón “Eliminar”: <ul style="list-style-type: none"> 8.1) Punto de extensión: Eliminar rúbrica 		

(CU-R5).	
8) El caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

II.22 - CU-R2: CREAR RÚBRICA

CU-R2		
Nombre	Crear rúbrica	
Descripción	La plataforma permite al actor crear una rúbrica.	
Actores	Usuario	
Complejidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La rúbrica es creada con éxito. <u>Fracaso:</u> La rúbrica no pudo ser creada.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Crear nueva rúbrica” en la pantalla de creación de murales o en la pantalla de rúbricas.		
2) La plataforma muestra una interfaz con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> - Un botón “Usar puntuaciones” que permite indicar si la rúbrica utilizará puntuaciones (valores numéricos) o valores ordinales personalizados en sus niveles (por ejemplo, “Lo logra”, “Lo logra parcialmente”). - Un criterio obligatorio a crear. Este incluye los siguientes campos a completar: <ul style="list-style-type: none"> • Título del criterio (campo de texto, máximo 50 caracteres), obligatorio; • Una lista de niveles de evaluación. Es obligatorio completar al menos un nivel. Cada nivel se compone de los siguientes campos: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Puntos (campo numérico), obligatorio. 		

<p>Habilitado en caso de que “Usar puntuaciones” se encuentre habilitado.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Título del nivel (campo de texto, máximo 50 caracteres), obligatorio en caso de que “Usar puntuaciones” no se encuentre habilitado. <p>Debajo de cada criterio se muestra el botón “Añadir un criterio”. Además, se encuentra el botón “Crear rúbrica” que permite guardar la rúbrica.</p>	
<p>3) El actor completa los campos de la rúbrica según deseé.</p>	
<p>4) Si el actor presiona “Añadir nivel”:</p> <p>4.1) La plataforma adiciona un nuevo nivel para completar y vuelve al paso 3 del caso de uso.</p>	<p>4.A) Si el actor presiona “Eliminar” sobre un nivel:</p> <p>4.A.1) La plataforma elimina el nivel y vuelve al paso 3 del caso de uso.</p>
<p>5) Si el actor presiona “Añadir criterio”:</p> <p>5.1) La plataforma adiciona un criterio con un nivel para completar y vuelve al paso 3 del caso de uso.</p>	<p>5.A) Si el actor presiona “Eliminar criterio”:</p> <p>5.A.1) La plataforma elimina el nivel y vuelve al paso 3 del caso de uso.</p>
<p>6) El actor presiona el botón “Guardar”.</p>	
<p>7) La plataforma valida que los campos solicitados cumplan con el formato requerido.</p>	<p>7.A) Los datos ingresados no cumplen con el formato requerido.</p> <p>7.A.1) La plataforma muestra debajo de los campos correspondientes el mensaje: “Dato obligatorio”.</p> <p>7.A.2) Se vuelve al paso 3 del caso de uso para que el actor modifique los datos ingresados.</p>
<p>8) La plataforma registra la nueva rúbrica y el caso de uso finaliza.</p>	
Flujos de Excepción	<p>(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla anterior.</p> <p>(E2) Si se produce un error durante el proceso de creación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo nuevamente”</p>
Observaciones	<p>-</p>

II.23 - CU-R3: EVALUAR

CU-R3		
Nombre	Evaluar	
Descripción	La plataforma permite al docente evaluar a un alumno o grupo a través de una rúbrica.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input checked="" type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La calificación es creada con éxito. <u>Fracaso:</u> La calificación no ha sido creada.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona el botón “Evaluar” en un mural o dentro de la pantalla de participantes (sobre un alumno o grupo en particular).		
2) Si el actor ingresó desde la pantalla de participantes, la plataforma muestra una pantalla con: <ul style="list-style-type: none"> - Una lista seleccionable de rúbricas asociadas a los alumnos o grupos según corresponda. Selección obligatoria de una rúbrica. - Un botón con el nombre “Ir a evaluar”. Si no, el CU continúa en el paso 4.		
3) El actor selecciona una rúbrica de la lista y presiona “Ir a evaluar”.		
4) La plataforma muestra la rúbrica correspondiente en una nueva pantalla en forma de grilla, para que el docente pueda evaluar los criterios. Debajo se muestra un campo de texto de “Observaciones” y un botón “Guardar”.		
5) La plataforma verifica si el actor había seleccionado niveles o completado el campo “Observaciones” previamente para esta calificación en particular y los restaura.		

6) El actor, para cada criterio de la rúbrica, selecciona un nivel de evaluación.	
7) El actor completa el campo de observaciones y presiona “Guardar”.	
8) La plataforma guarda la evaluación de la rúbrica generando una calificación y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. En este caso, La plataforma guardará los niveles seleccionados para cada criterio y lo escrito en el campo observaciones, sin generar la calificación, con el objetivo de ser restaurada posteriormente. Luego, el caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla anterior.
Observaciones	(O1) El campo de observaciones puede quedar vacío.

II.24 - CU-R4: ASIGNAR RÚBRICA

CU-R4		
Nombre	Asignar rúbrica	
Descripción	La plataforma permite al actor asignar una rúbrica a un mural, alumno o grupo para evaluar.	
Actores	Docente	
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input checked="" type="checkbox"/> Media <input type="checkbox"/> Baja	
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado y autorizado.	
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La rúbrica es asignada con éxito. <u>Fracaso:</u> La rúbrica no pudo ser asignada.	
Flujo Principal		Flujos Alternativos
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona “Asignar rúbrica” en la pantalla de participantes, o en la pantalla de creación de un mural.		
2) La plataforma muestra una lista de rúbricas creadas por el docente y debajo se muestran los botones: - “Asignar”. Inicialmente deshabilitado. Se habilita si se selecciona una rúbrica de la		

lista. - “Crear nueva”.	
3) El actor selecciona una rúbrica de la lista y presiona “Asignar”.	3.A) El actor selecciona “Crear nueva”. 3.A.1) Punto de extensión: Crear rúbrica (CU-R2).
4) La plataforma asigna la rúbrica a los alumnos, grupos o mural (según corresponda) y el caso de uso finaliza.	
Flujos de excepción	(E1) En cualquier paso el actor podrá presionar el botón “Cancelar”. El caso de uso finalizará y la plataforma volverá a la pantalla anterior. (E2) Si se produce un error durante el proceso de asignación, la aplicación debe mostrar el mensaje de error “Se ha producido un error, por favor inténtelo nuevamente”.
Observaciones	-

II.25 - CU-R5: ELIMINAR RÚBRICA

CU-R5			
Nombre	Eliminar rúbrica		
Descripción	La plataforma elimina la rúbrica seleccionada		
Actores	Usuario		
Complejidad	<input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Media <input checked="" type="checkbox"/> Baja		
Precondiciones	El actor se encuentra autenticado.		
Postcondiciones	<u>Éxito:</u> La plataforma ha eliminado la rúbrica con éxito.		
	<u>Fracaso:</u> La plataforma no ha eliminado la rúbrica.		
Flujo Principal		Flujos Alternativos	
1) El caso de uso comienza cuando el actor presiona el botón “Eliminar” de una de las rúbricas en la pantalla de rúbricas.			
2) La plataforma muestra un pop-up con el mensaje “¿Está seguro que desea eliminar la rúbrica [nombre de la rúbrica]?” junto con los botones “Eliminar” y “Cancelar”.			
3) El actor presiona “Eliminar”	3.A) Si el actor presiona “Cancelar”: 3.A.1) El pop-up se desvanece y el caso de uso		

	finaliza.
4) La plataforma elimina la rúbrica, el pop-up se desvanece y el caso de uso finaliza.	
Flujos de Excepción	-
Observaciones	-

ANEXO III: WIREFRAMES Y MAQUETAS

El presente anexo contiene los *wireframes* y maquetas de las interfaces gráficas de la plataforma FlipBoard. Para el diseño de cada interfaz, se ha utilizado la herramienta colaborativa *Moqups* (<https://moqups.com/es/>) en su versión gratuita.

El diseño realizado se ha enfocado primordialmente en brindar una experiencia simple y clara a los usuarios de la plataforma. Descartando las maquetas que presentan el mural ([III.4.2](#) y [III.4.3](#)), todas las interfaces presentan una barra lateral de navegación a través de la cual el usuario puede acceder rápidamente a todas las secciones de la plataforma. Además, presentan una barra superior que actúa de encabezado, permitiendo al usuario reconocer fácilmente el contexto en el que se encuentra. Respecto a la información, se ha optado por presentarla de manera resumida para agilizar la búsqueda de la misma junto y brindar posibilidad al usuario de ampliarla en el caso que lo desee. Y, en relación a la navegación por la plataforma, se ha optado por la implementación de ventanas emergentes para reducir la cantidad de “páginas” y ofrecer una experiencia de uso más fluida y eficiente.

III.1 - WIREFRAMES RELACIONADOS CON CURSOS

III.1.1 - WFC1: MIS CURSOS



Figura III.1. Wireframe “Mis cursos”.

III.1.2 - WFC2: CREAR CURSO

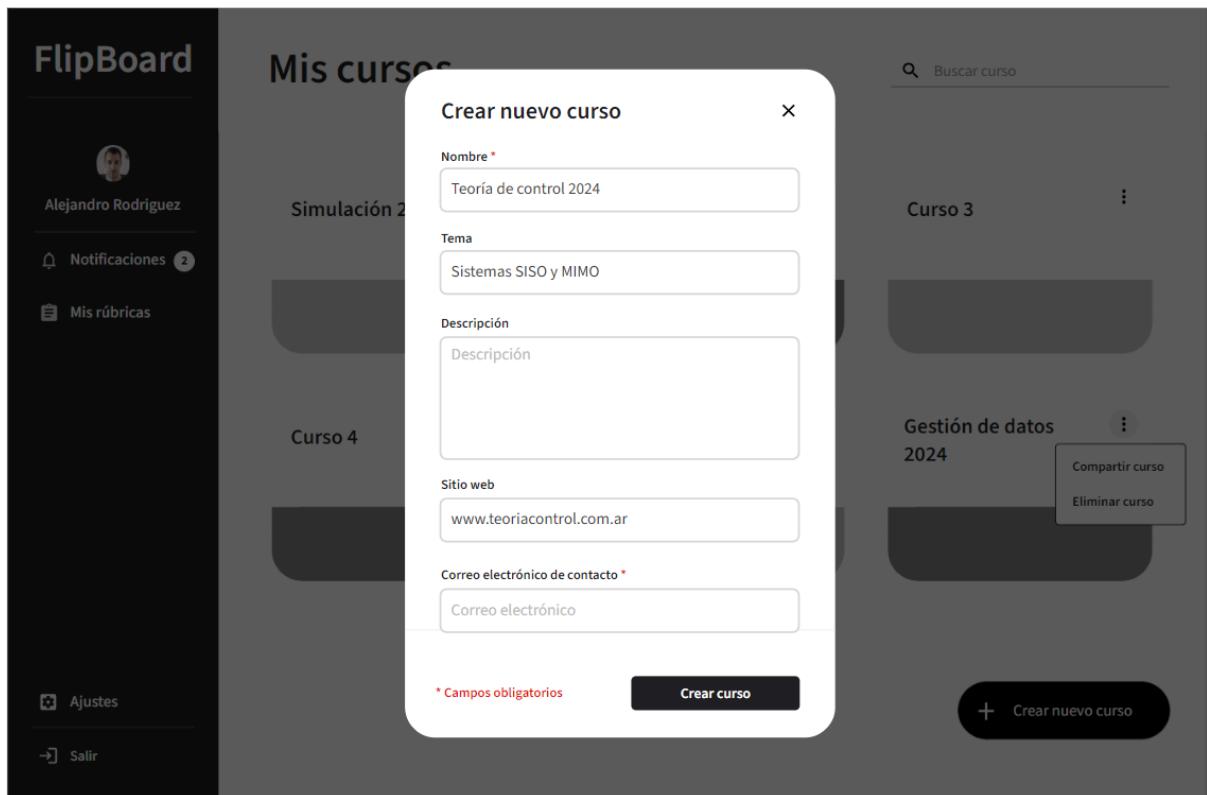


Figura III.2. Wireframe “Crear curso”.

III.1.3 - WFC3: COMPARTIR CURSO

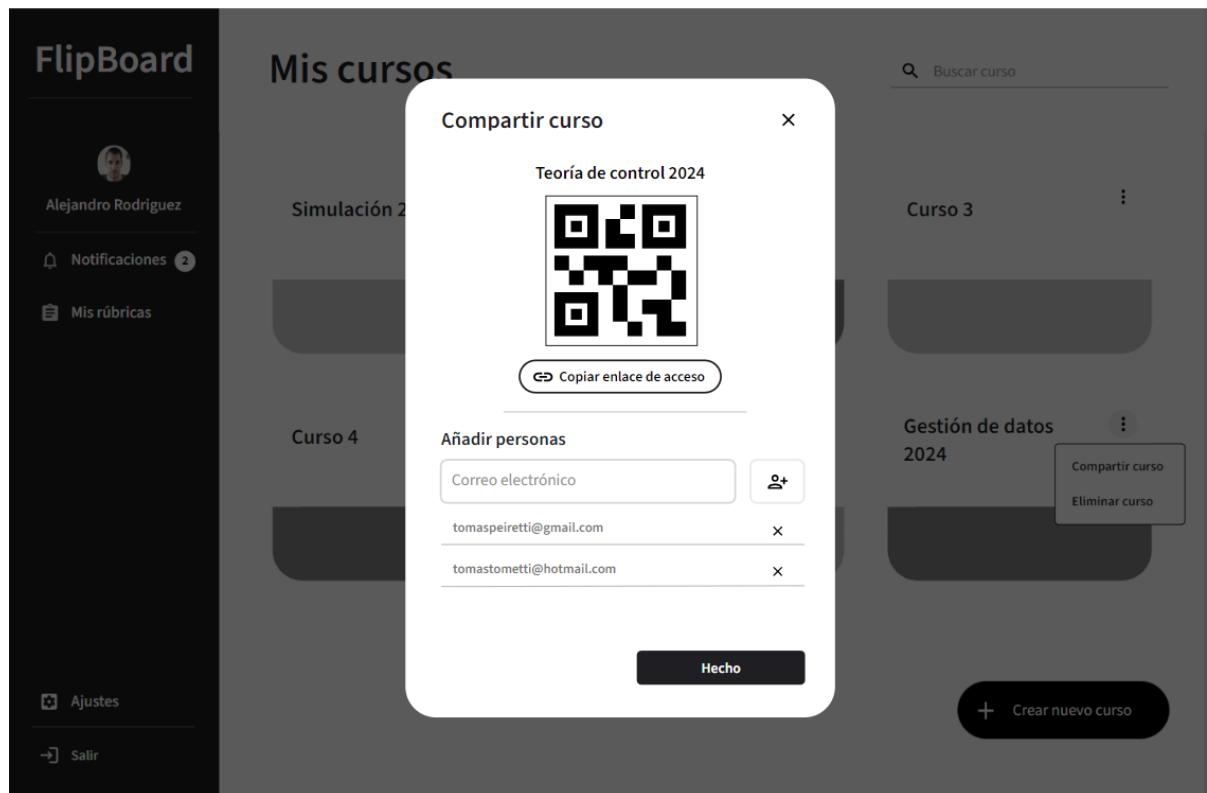


Figura III.3. Wireframe “Compartir curso”.

III.1.4 - WFC4: MURALES DE UN CURSO



Figura III.4. Wireframe “Murales de un curso”.

III.2 - WIREFRAMES RELACIONADOS CON GESTIÓN DE PARTICIPANTES

III.2.1 - WFP1: VER PARTICIPANTES (ALUMNOS)

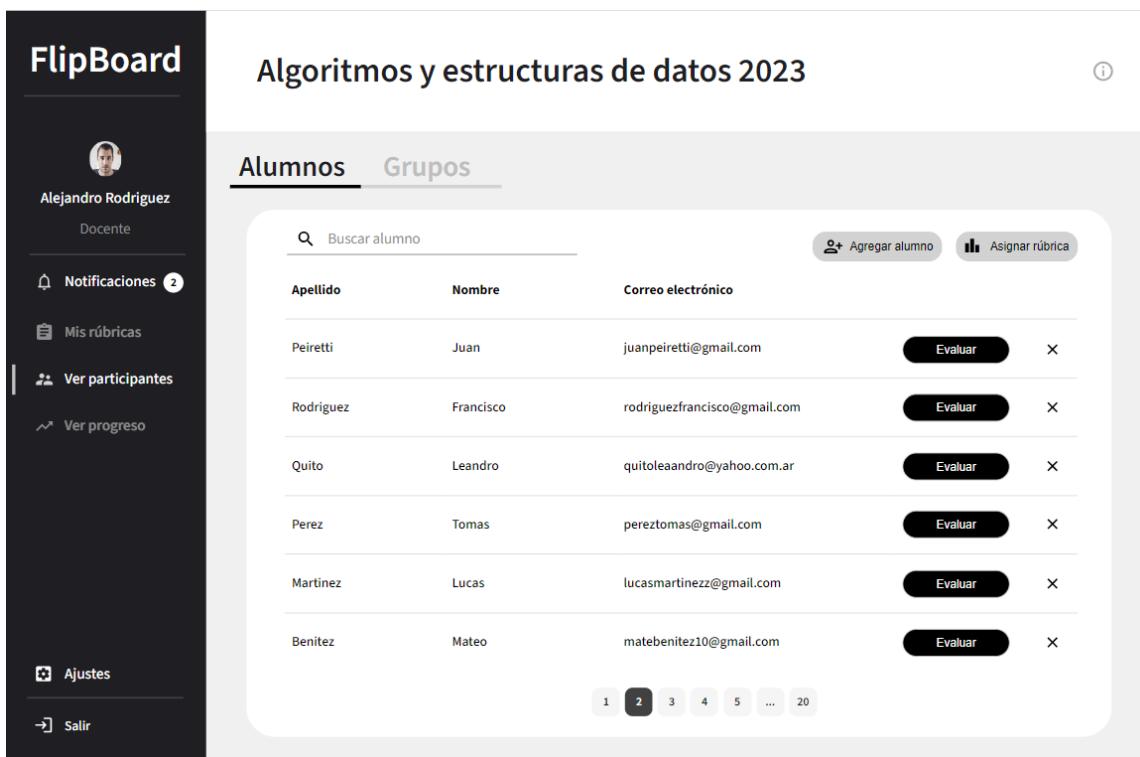


Figura III.5. Wireframe “Ver participantes (alumnos)”.

III.2.2 - WFP2: VER PARTICIPANTES (GRUPOS)

The wireframe shows a dark-themed mobile application interface for 'FlipBoard'. On the left, a sidebar menu includes 'Notificaciones' (2), 'Mis rúbricas', 'Ver participantes' (selected), 'Ver progreso', 'Ajustes', and 'Salir'. The main content area is titled 'Algoritmos y estructuras de datos 2023' and displays a table of student groups. The table has columns for 'Grupo', 'Integrantes', and 'Correo electrónico'. Each group row contains three 'Evaluar' buttons with edit and delete icons. A search bar at the top of the table allows filtering by group name.

Grupo	Integrantes	Correo electrónico
G7	Juan Peiretti Francisco Rodriguez Leandro Quito	juanpeiretti@gmail.com rodriguezfrancisco@gmail.com quitoleaandro@yahoo.com.ar
G6	Tomas Perez Lucas Martinez Mateo Benitez	pereztomas@gmail.com lucasmartinez@gmail.com mateabenitez10@gmail.com
G5	Julio César Esteban nuñez Julio Chort	jcesar@gmail.com estebann@gmail.com chort.julio@hotmail.com
G4	Tomas Perez Claudio Braun	pereztomas@gmail.com cbaun@frsf.utn.edu.ar

Figura III.6. Wireframe “Ver participantes (grupos)”.

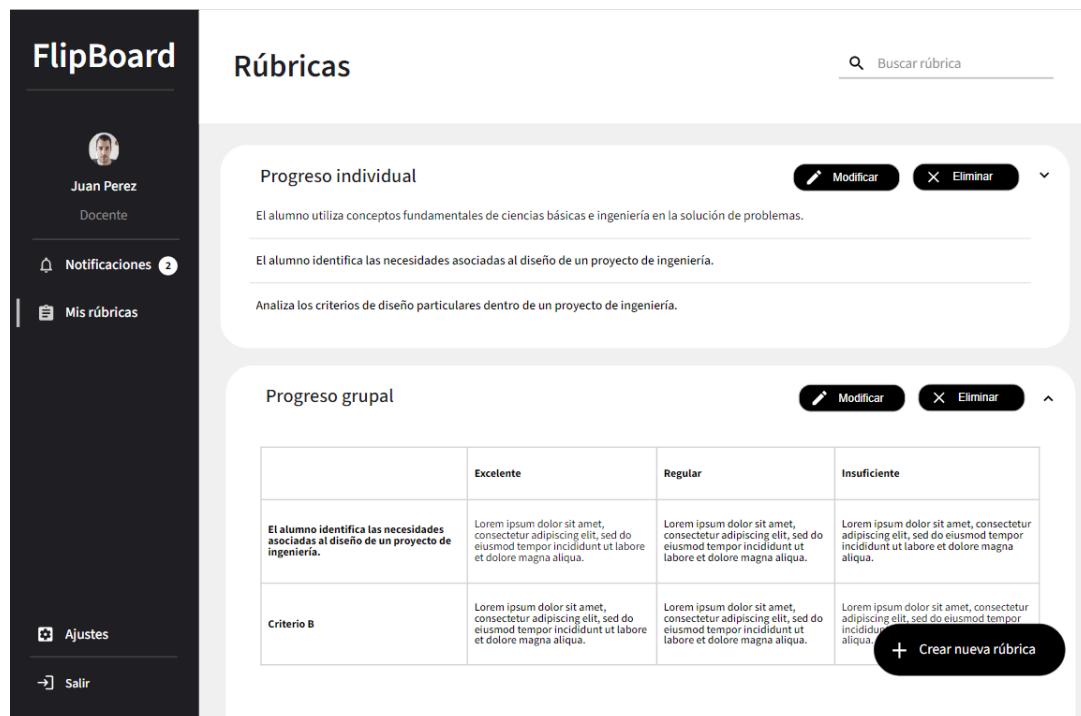
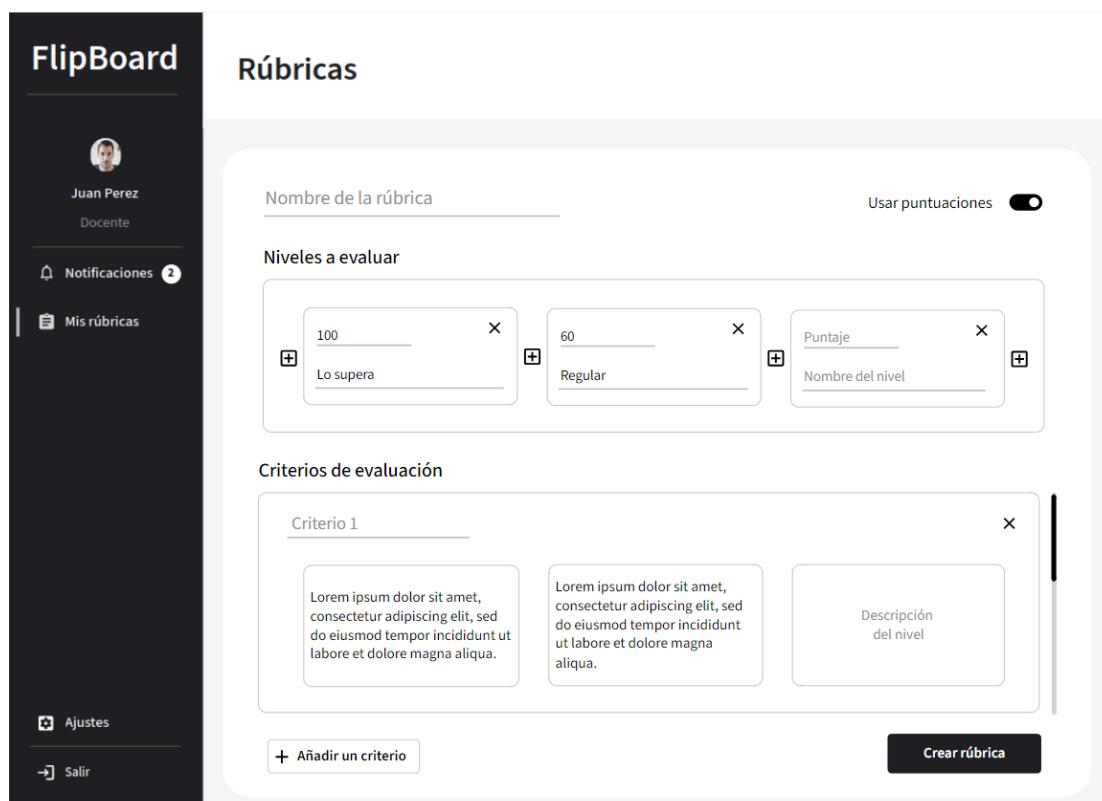
III.2.3 - WFP3: CREAR GRUPO

The wireframe shows a dark-themed mobile application interface for 'FlipBoard'. On the left, a sidebar menu includes 'Notificaciones' (2), 'Mis rúbricas', 'Ver participantes' (selected), 'Ver progreso', 'Ajustes', and 'Salir'. The main content area is titled 'Algoritmos y estructuras de datos 2023' and displays a 'Crear grupo' modal dialog. The dialog has two sections: 'Buscar alumno' (with a search bar for 'Perez J') and 'Integrantes' (a table of selected students). At the bottom of the dialog is a 'Crear nuevo grupo' button.

Apellido	Nombre	Correo electrónico	
Perez	Juan	juancerez@gmail.com	+
Perez	Jerónimo	jperez@gmail.com	+
Perez	Julian	july3p@yahoo.com.ar	+

Apellido	Nombre	Correo electrónico	
Álvarez	Julian	jalvarez@frsf.utn.edu.ar	X
Escobar	Fernando	ferscobar@hotmail.com	X

Figura III.7. Wireframe “Crear grupo”.

III.3 - WIREFRAMES RELACIONADOS CON GESTIÓN Y EVALUACIÓN DE RÚBRICAS**III.3.1 - WFR1: MIS RÚBRICAS****Figura III.8.** Wireframe “Mis rúbricas”.**III.3.2 - WFR2: CREAR RÚBRICA****Figura III.9.** Wireframe “Crear rúbrica”.

III.3.3 - WFR3: ASIGNAR RÚBRICA



Figura III.10. Wireframe “Asignar rúbrica”.

III.3.4 - WFR4: EVALUAR



Figura III.11. Wireframe “Evaluar” paso N°1.

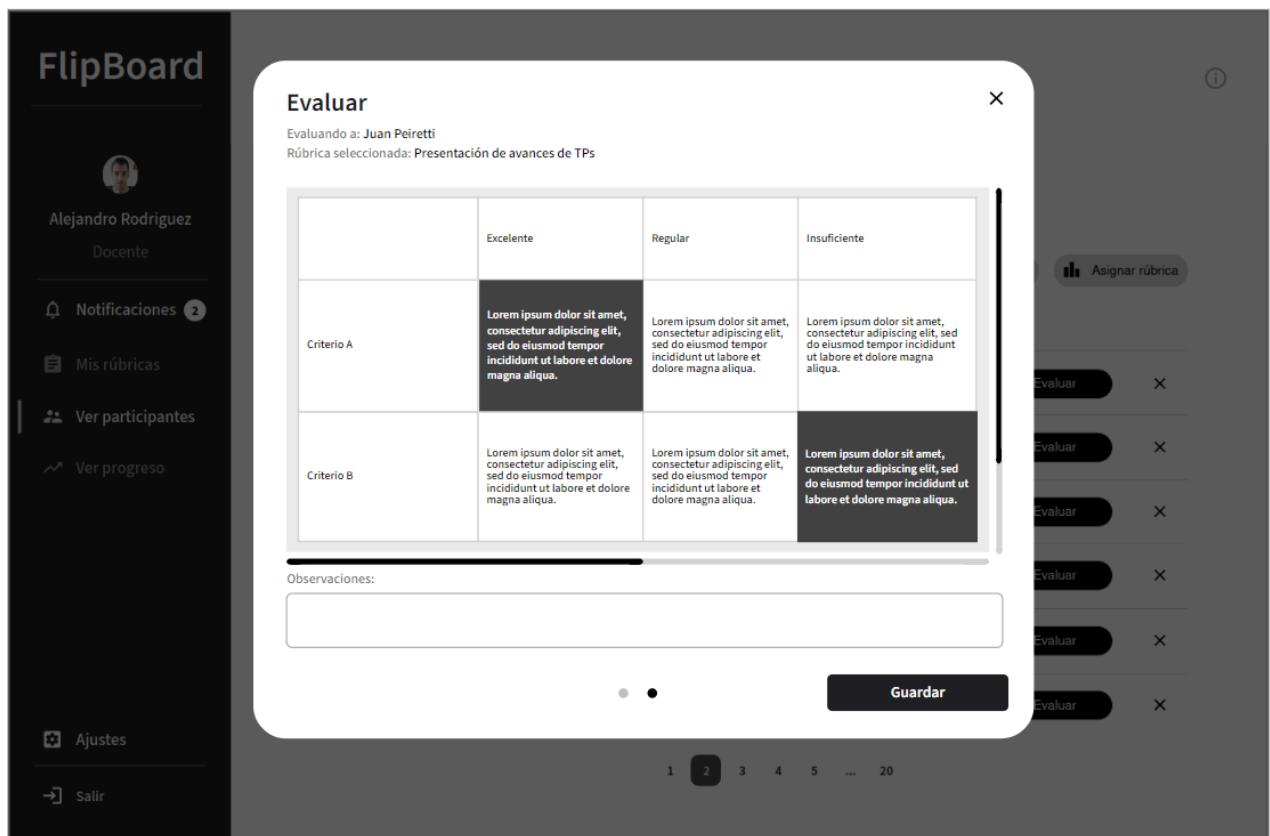


Figura III.12. Wireframe “Evaluar” paso N°2.

III.3.5 - WFR5: VER CALIFICACIONES

Figura III.13. Wireframe “Ver calificaciones”.

III.3.6 - WFR6: VER CALIFICACIONES DOCENTE

The wireframe displays a dark-themed interface for a teacher's dashboard. On the left, a sidebar includes a profile picture of Juan Perez (Docente), notification count (2), 'Ver calificaciones' (selected), 'Ver progreso', 'Ajustes', and 'Salir'. The main content area is titled 'Algoritmos y estructuras de datos 2023'. It shows a section for 'Calificaciones realizadas' with a 'Mural' tab selected over 'Alumno' and 'Grupo'. Below this are buttons for 'Guía práctica arreglos', 'Guía práctica matrices' (selected), and 'Problemas URI'. A 'Rúbrica' section for 'Matrices' contains three items: 'El alumno utiliza conceptos fundamentales de ciencias básicas e ingeniería en la solución de problemas.', 'El alumno identifica las necesidades asociadas al diseño de un proyecto de ingeniería.', and 'Analiza los criterios de diseño particulares dentro de un proyecto de ingeniería.' A large right-pointing arrow is located at the bottom right of this section.

Figura III.14. Wireframe “Ver calificaciones docente” paso N°1.

This wireframe continues the teacher's dashboard. The sidebar remains the same. The main content area now shows a table of grades for 'Guía práctica de matrices' assigned to 'Mural'. The table has columns for 'Tipo' (Grupal or Individual), 'Nombre del alumno / Integrantes del grupo', and 'Fecha de calificación'. The first row is for a 'Grupal' assignment to 'Perez - Romero - Maidana' dated 14/09/2023. The second row is for an 'Individual' assignment to 'Mateo Frutos' dated 07/08/2023. Below the table is a detailed view of a grade entry for 'Ignacio Barrios' on 24/08/2023, showing four criteria with their descriptions and scores (Excellent, Regular, Insufficient). A navigation bar at the bottom shows pages 1 through 20.

Figura III.15. Wireframe “Ver calificaciones docente” paso N°2.

III.4 - WIREFRAMES RELACIONADOS CON GESTIÓN Y USO DE MURALES

III.4.1 - WFM1: CREAR MURAL



Figura III.16. Wireframe “Crear mural”.

III.4.2 - WFM2: UTILIZAR MURAL

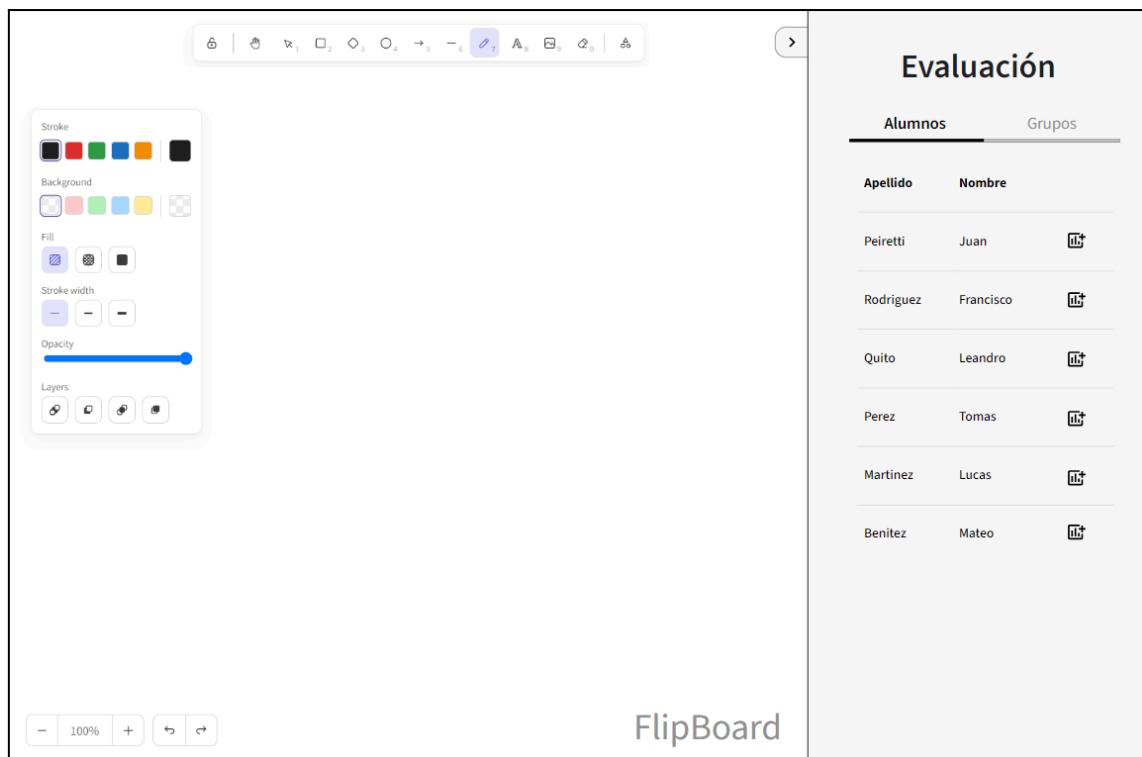


Figura III.17. Wireframe “Utilizar mural”.

III.4.3 - WFM3: UTILIZAR MURAL (EVALUAR)

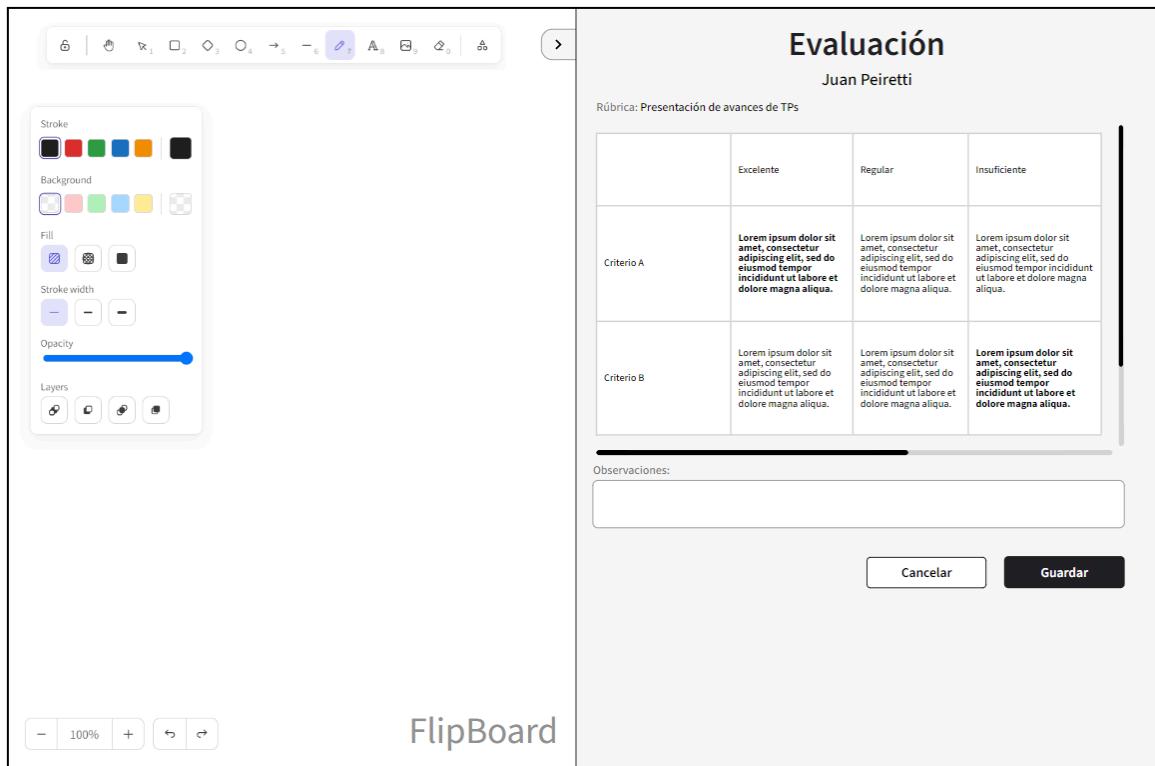


Figura III.18. Wireframe “Utilizar mural (evaluar)”.

ANEXO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

Este anexo presenta las descripciones y características de las pruebas realizadas sobre la plataforma junto con las herramientas requeridas para su ejecución.

IV.1 - DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

IV.1.1 - PRUEBAS UNITARIAS

Prueba	Prueba unitaria
Objetivos	Verificar la lógica de un módulo como una unidad independiente. Deberá aislarse una parte del código con el objetivo de asegurar su correcto funcionamiento.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de bajo nivel <i>Rutas</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Controladores</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Servicios</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Persistencia</i>.
Estrategia	Ejecutar la lógica codificada con diferentes parámetros de entrada y en caso de encontrar incidentes, corregirlos.
Automatizada (Si/No)	No
Condiciones del entorno	Entorno de desarrollo.
Herramientas requeridas	-

Tabla IV.2. Descripción de las pruebas unitarias para el componente *Back-end*.

Prueba	Prueba unitaria
Objetivos	Verificar que las apariencias visuales, las posiciones en la pantalla y el funcionamiento sean los correctos.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> • Módulo de bajo nivel <i>Mural</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Componentes</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Rubricas</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Cursos</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Usuarios</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Calificaciones</i>. • Módulo de bajo nivel <i>Participantes</i>.
Estrategia	Ejecutar la lógica codificada y en caso de encontrar incidentes, corregirlos

Automatizada (Si/No)	No
Condiciones del entorno	Entorno de desarrollo.
Herramientas requeridas	-

Tabla IV.3. Descripción de las pruebas unitarias para el componente *Front-end*.**IV.1.2 - PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

Prueba	Prueba de integración: componente <i>Back-end</i> .
Objetivos	Evaluar que todos los módulos de bajo nivel del componente <i>Back-end</i> interactúen correctamente a través de sus interfaces y que cubran las funcionalidades establecidas.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Módulo de bajo nivel <i>Rutas</i>. ● Módulo de bajo nivel <i>Controladores</i>. ● Módulo de bajo nivel <i>Servicios</i>. ● Módulo de bajo nivel <i>Persistencia</i>.
Estrategia	Para cada uno de los <i>endpoints</i> , ejecutar un conjunto de pruebas que asegure su funcionamiento para la mayoría de los casos. En caso de encontrar incidentes, corregirlos.
Automatizada (Si/No)	Si
Condiciones del entorno	Entorno de desarrollo.
Herramientas requeridas	Jest

Tabla IV.4. Descripción de las pruebas de integración del componente *Back-end*.

Prueba	Prueba de integración: prueba <i>end to end</i>
Objetivos	Asegurar el correcto funcionamiento e interacción entre los diferentes componentes de la plataforma en su totalidad.
Entradas	<ul style="list-style-type: none"> ● Componente <i>Back-end</i> ● Componente <i>Front-end</i>. ● Base de datos.
Estrategia	Generar casos de prueba que involucren la interacción de todos los componentes de la plataforma. En caso de encontrar incidentes, corregirlos y volver a ejecutar los casos.
Automatizada (Si/No)	Si
Condiciones del entorno	Entorno de desarrollo.

Herramientas requeridas	<i>Playwright</i>
-------------------------	-------------------

Tabla IV.5. Descripción de las pruebas *end to end*.**IV.1.3 - PRUEBAS DE DISTRIBUCIÓN**

Prueba	Prueba de distribución
Objetivos	Asegurar el correcto funcionamiento de la plataforma en el entorno en el que debe funcionar (producción).
Entradas	<ul style="list-style-type: none">• La plataforma
Estrategia	Desplegar los componentes de la plataforma en el entorno de producción y realizar pruebas manuales de interacción con la plataforma para verificar el correcto funcionamiento.
Automatizada (Si/No)	No
Condiciones del entorno	Entorno de desarrollo.
Herramientas requeridas	-

Tabla IV.6. Descripción de las pruebas de distribución.

ANEXO V: ENCUESTA DE EVALUACIÓN

El presente anexo detalla el diseño de la encuesta realizada para evaluar las funcionalidades desarrolladas de la plataforma. En la primera sección, se presenta la estructura de la encuesta junto con las preguntas formuladas. En la segunda sección, se presenta la metodología de generación de los gráficos presentados en la [Figura 5.3](#).

V.1 - DISEÑO DE LA ENCUESTA

La encuesta ha sido diseñada con un formato video-pregunta. Bajo este formato, para cada funcionalidad desarrollada, se presenta un video de demostración acompañado de una pregunta del tipo “¿Qué tan lograda considera la *funcionalidad*?”. Estas preguntas tienen el objetivo de relevar la percepción del encuestado sobre la eficacia y la utilidad de dicha funcionalidad, en una escala del 0 al 10. En las Figuras [V.1](#), [V.2](#), [V.3](#), [V.4](#), [V.5](#), [V.6](#), [V.7](#), [V.8](#) y [V.9](#) se presentan cada una de las preguntas formuladas.

Además, para las funcionalidades principales de la plataforma, *creación y utilización de murales colaborativos y evaluación de rúbricas*, se han añadido dos preguntas de desarrollo de respuesta obligatoria (Figuras [V.8](#) y [V.9](#)). Estas preguntas buscan relevar las opiniones de los encuestados sobre los beneficios y/o problemas que cree que le brindaría hacer uso de dichas funcionalidades en el dictado de sus clases y cursos.

¿Qué tan lograda considera la **creación de cursos e invitación de participantes**? *

Duración: 57 seg.

Ver más ta... Compartir

Cursos

Crear nuevo curso

NOMBRE * Análisis Matemático

Tema Tema del curso

Descripción Se verán contenidos teóricos y prácticos e integrados.

Sitio web Sitio web del curso

Contacto * Email

* Campos obligatorios

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

No cumple con mis expectativas

Muy bien lograda

Figura V.1. Video-pregunta para las funcionalidades *creación de cursos e invitación de participantes*.
El video se encuentra en el link https://youtu.be/q28b7Wzu_7c.

¿Qué tan lograda considera la **creación de grupos**? *

Duración: 44 seg.

Ver más ta... Compartir

Ver en YouTube

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas

Muy bien lograda

Figura V.2. Video-pregunta para la funcionalidad *creación de grupos*. El video se encuentra en el link <https://youtu.be/4nfZOv6TiWY>.

¿Qué tan lograda considera la **creación y utilización de murales colaborativos**? *

Duración: 57 seg.

Ver más ta... Compartir

Ver en YouTube

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas

Muy bien lograda

Figura V.3. Video-pregunta para las funcionalidades *creación y utilización de murales colaborativos*. El video se encuentra en el link <https://youtu.be/fs25EAzSiRs>.

¿Qué tan lograda considera la **gestión de rúbricas?** * 

Duración: 1:15 min.



Crear rúbrica

Algoritmos - Trabajo grupal

Niveles a evaluar

Puntaje Excepcional Puntaje Bueno Puntaje Aceptable

Criterios de evaluación

Colaboración

Descripción del nivel Descripción del nivel Descripción del nivel

Ver en YouTube

Crear rúbrica

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas Muy bien lograda

Figura V.4. Video-pregunta para la funcionalidad *gestión de rúbricas*. El video se encuentra en el link https://youtu.be/UuWtJtmK_MU.

¿Qué tan lograda considera la **asignación de rúbricas?** * 

Duración: 1:27 min.



Participantes

Alumnos Grupos

Nombre

Alejandro Rodríguez Juan Doe Tomás Pérez

Rúbricas

Evaluación Para Trabajo Grupal De Ingeniería Industrial Trabajo Grupal Algoritmos - Trabajo Grupal Desempeño De Un Alumno

Botón de reproducción

Evaluar Dicen... Evaluar Dicen... Evaluar Dicen... Evaluar Dicen... Evaluar Dicen... Evaluar Dicen... Evaluar Dicen...

Ver en YouTube

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas Muy bien lograda

Figura V.5. Video-pregunta para la funcionalidad *asignación de rúbricas*. El video se encuentra en el link <https://youtu.be/e0C9kkTQsTs>.

¿Qué tan lograda considera la **evaluación con rúbricas?** * 

Duración: 1 min.



Ver en YouTube

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas Muy bien lograda

Figura V.6. Video-pregunta para la funcionalidad *evaluación con rúbricas*. El video se encuentra en el link <https://youtu.be/hCfAbKa7X70>.

¿Qué tan lograda considera la **visualización de las evaluaciones/calificaciones?** * 

Duración: 58 seg.



Ver en YouTube

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

No cumple con mis expectativas Muy bien lograda

Figura V.7. Video-pregunta para la funcionalidad *visualización de calificaciones*. El video se encuentra en el link <https://youtu.be/ySuDgG5ipuA>.

¿Cual es su opinión en relación a la **creación y utilización de murales colaborativos?** *

Como docente, ¿cree que podría aprovechar esta funcionalidad en el dictado de sus clases? ¿Qué beneficios o problemas le brindaría?

Enter your answer

Figura V.8. Pregunta de desarrollo para las funcionalidades *creación y utilización de murales colaborativos*.

En relación a la **evaluación con rúbricas**, ¿considera conveniente la manera en la que se ha implementado? *

¿Lo utilizaría para sus clases? ¿Qué beneficios o problemas cree que le brindaría?

Enter your answer

Figura V.9. Pregunta de desarrollo para la funcionalidad *evaluación con rúbricas*.

Por último, se formuló una pregunta de respuesta opcional con el objetivo de relevar comentarios generales sobre la plataforma y las funcionalidades presentadas previamente, la cual se muestra en la [Figura V.10](#).

¿Qué cree que podría agregarse o modificarse que **mejore la experiencia de usuario y aumente el valor** agregado a los docentes y alumnos que utilicen la plataforma? Lo invitamos a explorar la plataforma por su cuenta y que nos comente sus opiniones al respecto: <https://flipboard.cloud/>

Enter your answer

Figura V.10. Pregunta de relevamiento de comentarios generales de la plataforma y sus funcionalidades previamente presentadas.

V.2 - PROCESAMIENTO DE LAS RESPUESTAS

Para la generación del gráfico que se muestra en la [Figura 5.3](#), se utilizó el valor calculado por Microsoft Forms para cada pregunta referida a expresar una valoración sobre una funcionalidad de la plataforma. Para medir esto, se ha utilizado la métrica *Net Promoter Score* (NPS), la cual identifica tres tipos de usuario según el valor elegido como respuesta:

- Promotores: aquellos usuarios que seleccionaron 9 o 10;
- Indiferentes: aquellos usuarios que seleccionaron 7 u 8;

- Detractores: aquellos usuarios que seleccionaron entre 0 a 6.

Teniendo en cuenta esta categorización, el NPS se calcula para cada funcionalidad aplicando la siguiente fórmula:

$$NPS_i [\%] = 100 \cdot (P_i - D_i)$$

Donde NPS_i es el NPS de la i-ésima funcionalidad y P_i y D_i es el número de promotores y detractores para dicha funcionalidad sobre el total de respuestas, respectivamente.