
This is the **published version** of the bachelor thesis:

Esteo Belmar, David; Grau Sala, Ramon, dir. Academic Video Conference for students. 2022. (958 Enginyeria Informàtica)

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/264190>

under the terms of the  license

Academic Video Conference for Students

David Esteo Belmar

Resumen– Durante la nueva situación provocada por el COVID-19 escuelas, institutos y universidades se han visto obligadas a modificar de manera excepcional su sistema docente a un modelo telemático, impartiendo las clases a través de herramientas virtuales que, sin previa preparación, provocaban una desconexión entre alumnos y profesores disminuyendo su rendimiento y perdiendo la interacción a la que estábamos acostumbrados en una docencia presencial. Si bien es cierto que durante 2021 y 2022 la adaptación al modelo telemático ha ido en evolución, aún hay bastante margen de mejora. Este proyecto consiste en la creación de un prototipo web que ofrece un espacio de trabajo cómodo, sencillo e intuitivo que permite aproximarse a los niveles de calidad de la docencia presencial con funcionalidades tales como realizar videoconferencias, chats entre usuarios, muros para cada asignatura con foros, material didáctico y un apartado de calificaciones.

Palabras clave– Desarrollo web, Covid-19, Docencia virtual, ReactJS, NodeJs, Firebase, Videoconferencias, Chats, Material didáctico.

Abstract– During the new situation caused by COVID-19, schools, institutes and universities have been forced to exceptionally modify their teaching system to a telematic model, teaching classes through virtual tools that, without previous preparation, caused a disconnection between students and teachers decreasing their performance and losing the interaction to which we were accustomed in face-to-face teaching. Although it is true that during 2021 and 2022 the adaptation to the telematics model has been evolving, there is still plenty of room for improvement. This project consists of the creation of a web prototype that offers a comfortable, simple and intuitive workspace that allows approaching the quality levels of face-to-face teaching with functionalities such as videoconferences, chats between users, walls for each subject with forums, didactic material and a qualifications section.

Keywords– Web Development, Covid-19, Virtual Teaching, ReactJS, NodeJs, Firebase, Videoconferences, Chats, Didactic Material



1 INTRODUCCIÓN

LA situación provocada por el COVID-19 cogió de imprevisto a escuelas, institutos y universidades que, de un día para otro, tuvieron la obligación de adaptar toda la docencia a un modelo telemático de manera imprevista y sin margen de tiempo para dar continuidad a las clases. Profesores y alumnos, se vieron en una situación de incertidumbre en la cual no sabían como iba a continuar la docencia. Obligados a tener que encontrar una rápida solución, los profesores utilizaron plataformas de videoconferencias y espacios virtuales que ofrecían la posibilidad de trabajar a distancia, permitiendo hacer un seguimiento de las diferentes asignaturas. A pesar de estos esfuerzos, en

muchos casos la situación llegó a ser insostenible, provocando un baja motivación y disminuyendo el rendimiento tanto de alumnos como profesores debido al poco conocimiento que se tenía de estas plataformas y a que cada profesor utilizaba una herramienta diferente para impartir sus clases.

Como estudiante activo y habiendo experimentado el cambio de modelo de docencia a mitades de 2020 e incluso en 2021, considero fundamental el desarrollo de una aplicación web que ofrezca diferentes funcionalidades a sus usuarios para crear un espacio de trabajo que permita el seguimiento de una docencia virtual sin sufrir las consecuencias que se han vivido durante la pandemia.

Este proyecto tiene como finalidad crear un prototipo web que mejore el entorno de trabajo de la docencia virtual permitiendo aproximarse a los niveles de calidad que nos ofrece la docencia presencial ofreciendo unas funcionalidades y herramientas que mejoren la interacción profesor-alumno integradas todas ellas en una misma aplicación web

- E-mail de contacto: 1462937@uab.cat
- Mención realizada: Ingeniería del Software
- Trabajo tutorizado por: Ramón Grau Sala (DACSO)
- Curso 2021/22

para que, de esta manera, no se tenga que recurrir a diferentes aplicaciones, links, etc. Además de buscar la máxima comodidad tanto para alumnos como profesores, el prototipo estará más enfocado desde el punto de vista del profesor, al cual se le facilitarán diferentes herramientas para que pueda llevar a cabo sus clases, administrarlas y asegurando una alta calidad docente.

En los siguientes apartados de este artículo presentaré los detalles más relevantes de la realización del proyecto, desde la propia planificación y definición de este, la metodología aplicada y los resultados obtenidos.

2 OBJETIVOS

Los principales objetivos para este proyecto son:

- Ofrecer un prototipo de calidad para el desarrollo de una docencia virtual óptima y satisfactoria tanto para alumnos como profesores.
- Asegurar una buena comunicación entre profesores y alumnos gracias a la integración de chats, muros y foros en las diferentes asignaturas.
- Permitir a los alumnos tener un seguimiento de todas sus asignaturas mediante una interfaz sencilla e intuitiva.
- Permitir a los profesores subir contenido a la aplicación web como material didáctico para el seguimiento de sus asignaturas.
- Permitir a los alumnos consultar sus calificaciones en cada una de las asignaturas en las cuales está inscrito.
- Permitir a los profesores administrar todas las notas de sus alumnos, con la posibilidad de actualizarlas en todo momento.
- Permitir a los profesores administrar los portales de las asignaturas para que los alumnos estén actualizados en todo momento y tengan un completo seguimiento de la asignatura.
- Integrar meetings en la aplicación web para la realización de las clases virtuales con funcionalidades como compartir pantalla, chat de voz y video y chat escrito, todo esto siendo administrado por el profesor el cual actuará como moderador en todo momento pudiendo moderar dichas reuniones.

3 ESTADO DEL ARTE

Una de las principales ventajas que tiene la realización de este proyecto es que, a día de hoy, hay muchas herramientas que ofrecen la posibilidad de mantener entornos de docencia de buena calidad y con una gran evolución desde sus versiones iniciales al inicio de la pandemia por lo que demuestra el esfuerzo que se ha realizado y me permite recoger ideas para la realización de mi prototipo web.

Así mismo, esta ventaja también tiene parte de desventaja ya que mi prototipo tiene que “competir” con estas aplicaciones para, por ejemplo, ser la elegida por un cliente final aunque en mi caso no sea este el objetivo.

Dicho esto, el análisis que he realizado está enfocado en las plataformas de videoconferencias y entornos virtuales utilizados que he utilizado a lo largo de estos últimos años.

- **Campus virtual UAB:** La primera referencia que tomé para realizar este proyecto y que he utilizado a lo largo de estos años en la carrera es el propio campus virtual de la UAB. El CV ofrece un muro para cada una de las asignaturas en las que te has inscrito en la SIA. Dispones del material que suben los profesores, los foros, el apartado de notas y la posibilidad de crear los grupos de prácticas para que los alumnos se inscriban. La idea respecto al CV era coger muchas de estas funcionalidades y trasladarlas a mi prototipo con mi enfoque ya que las considero fundamentales. Así mismo, me ha servido como inspiración para futuras actualizaciones.
- **Microsoft Teams:** El servicio de Microsoft que hemos utilizado mucho en la docencia virtual realizada durante la pandemia es una de las grandes referencias para este proyecto. Microsoft Teams cuenta con diversas herramientas educativas como encuestas, módulos de ejercicios, pizarra interactiva, videollamadas y demás que, sin duda, por experiencia propia y de mis compañeros, te aseguran una alta calidad docente.
- **Zoom:** Posiblemente el servicio líder en cuanto a video comunicaciones se refiere, siendo la herramienta más utilizada desde el inicio del confinamiento. Si bien es cierto que ha tenido muchas actualizaciones al igual que Teams, es una herramienta a tomar como referencia para este proyecto. Bajo mi punto de vista, mi favorita para integrar en mi aplicación web, por comodidad y que más he estudiado para su implementación.
- **Google Meet y Google Classroom:** Estos servicios de Google también han sido utilizados durante el confinamiento por los profesores de la UAB, especialmente Google Classroom durante este año por el ataque a los servidores de la universidad. Meet nos ofrece sesiones de videollamadas de alta calidad y Google Classroom, más enfocada para uso académico, ofrece funcionalidades similares a las que ya tenemos en el campus virtual.

Respecto a todos estos servicios, he querido hacer una integración de diferentes funcionalidades que ofrecen estos servicios siempre teniendo en cuenta el alcance del proyecto. Por ejemplo, mi módulo de videollamadas es el de Zoom, que, aunque no tenga las mismas funcionalidades que la aplicación de escritorio, tiene las fundamentales para asegurarme una buena calidad de llamadas y interacción entre profesores y alumnos. Y que gracias a su comunidad de desarrolladores y equipo con los que he mantenido constante comunicación, he podido implementar dichas funcionalidades. Por otro lado, recojo también la idea de Campus Virtual y Google Classroom de los muros de las asignaturas, permitiendo al profesor subir material y postear mensajes públicos tanto para sus alumnos. También la implementación de un apartado de notas similar al del Campus y un chat privado entre usuarios. De Teams también hay muchísimas funcionalidades que me gustan y que en su momento valoré de implementar, pero para tener un control del proyecto y

no excederme en cuanto a cantidad de trabajo, he preferido dejar la posibilidad de añadir ciertas funcionalidades para futuras actualizaciones y que comentaré al final de este artículo.

4 METODOLOGÍA

Para la gestión de este proyecto he decidido emplear, por un lado, la metodología Scrum, que me permitirá trabajar con Sprints separando las diferentes fases del proyecto mediante estos y asegurando el desarrollo del proyecto en diferentes iteraciones. Por otro lado, utilizaré el tablero Kanban con el que podré estructurar las diferentes tareas a realizar en un Sprint según el estado en el que se encuentren en el tablero que me ofrece el software de Jira y así poder tener un completo seguimiento de las tareas. Dichos estados son: *Por hacer*, *En curso*, *Testing* y *Listo*. La idea final es combinar la metodología Scrum junto al tablero Kanban e ir definiendo Sprints a lo largo del proyecto siguiendo las diferentes entregas que tengo que ir haciendo dentro de este. Cada uno de estos Sprints estaría formado por diferentes tareas clasificadas según el estado en el que se encuentren y que podrán ser visualizadas en el tablero Kanban de Jira.

5 PLANIFICACIÓN

La planificación del proyecto sigue las diferentes etapas de la gestión de proyectos y las cuales han sido representadas en el siguiente diagrama de Gantt.(Fig.1)

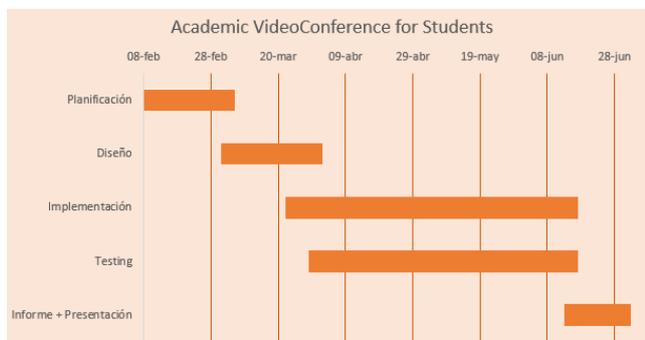


Fig. 1: Diagrama de Gantt

- Planificación:** La fase inicial del proyecto, la fase de planificación conlleva tanto un estudio previo de la propuesta y del diseño y diferentes funcionalidades que podrá tener la aplicación web para meditar tanto el alcance como los retos a los que me enfrentaré a la hora de desarrollar el proyecto. Una vez realizado el estudio se planificó el proyecto dividiéndolo en diferentes fases siguiendo una determinada metodología y estimando los diferentes tiempos que pueda llevarme cada una de estas. Esta fase se dio a cabo desde aproximadamente la fecha en la que contacté con mi tutor, Ramón, para poder trabajar en este proyecto habiendo hecho un estudio previo del tema, como por ejemplo las ideas que podía implementar, las diferentes tecnologías a utilizar, el aprendizaje que iba a adquirir por la realización de este proyecto, etc.

- Diseño:** Fase centrada en el diseño del sistema, las diferentes páginas del prototipo, los diferentes componentes y elementos que encontraremos en cada una de estas, etc. La fase de diseño está centrada concretamente en el propio diseño del sistema, las diferentes páginas que tendrá la aplicación web, los diferentes componentes y elementos de esta, la comunicación front-end y back-end, el diseño visual, etc. Para el diseño del front-end utilizaré la herramienta Figma que me permitirá diseñar la interfaz gráfica del prototipo y que reflejará una idea base de lo que será el producto final.

- Implementación:** Una vez se tenga un diseño medianamente construido, empezaré con el desarrollo del código, tanto front-end como back-end, y siguiendo lo que ha estado documentado en la fase de diseño, pero existiendo la posibilidad de aplicar cambios a éste debido a posibles impedimentos en el desarrollo o mejoras que se vayan encontrando. En esta fase se buscarán cumplir todos los requisitos funcionales y no funcionales que han sido definidos en este documento siempre considerando la posibilidad, si es posible, de expandirlos y añadir nuevas funcionalidades. Como he comentado en la fase anterior, en los siguientes apartados comentaré como ha sido la evolución desde la fase inicial hasta el momento de redactado de este informe, explicando las diferentes funcionalidades implementadas, limitaciones encontradas, implementaciones futuras, etc.

- Testing:** En la fase de testing se realizarán las pruebas de la aplicación web que se irán realizando a medida que se implementen las diferentes funcionalidades de esta. La idea de la fase de testing es encontrar diferentes bugs en la aplicación y corregirlos para incrementar la calidad del prototipo. Es por eso que la fase de testing empieza poco después de que se vaya implementando el código y finaliza en el mismo punto que la fase de implementación. Junto a las fases de Diseño e Implementación, la fase de Testing la he realizado también desde la planificación del proyecto hasta el momento de redactado de este documento y que a continuación detallaré como se ha llevado a cabo y como se seguirá desarrollando.

- Informe + Presentación:** En la última fase del proyecto cuya duración es aproximadamente de unos 20 días, me centraré en la realización del informe final y preparación de la defensa ante el tribunal. Respecto a esta fase, a pesar de que marque la última etapa del proyecto, vendrá determinada por muchas anotaciones, comentarios y pequeños documentos que vaya realizando a lo largo del proyecto.

6 DESARROLLO

En cuanto a lo que conlleva el desarrollo del prototipo, por un lado tenemos las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto, la especificación tanto de los requisitos funcionales como no funcionales, los casos de uso de los diferentes actores que forman parte de la aplicación web, el diseño de la base de datos y de los diferentes componentes

de la aplicación y por último el desarrollo del propio código.

6.1. Herramientas Utilizadas

- **Visual Studio Code v.2022.1.64:** IDE desarrollado por Microsoft donde se programará todo el código.
- **Reactjs:** Biblioteca de JavaScript de código abierto diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones web.
- **Nodejs:** Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor (pero no limitándose a ello) basado en el lenguaje de programación JavaScript.
- **Bootstrap 5.0:** Conjunto de herramientas de código abierto que permite crear diseños dinámicos de front-end mediante HTML, CSS y JavaScript.
- **Firebase:** Plataforma móvil creada por Google que nos ofrece una base de datos y la posibilidad de hostear la aplicación web.
- **Github:** Plataforma web donde se alojarán las diferentes versiones del proyecto y a la cual accederé a partir de Github Desktop que es su aplicación de escritorio y ofrece una interfaz visual más intuitiva.
- **Jira:** Herramienta en línea desarrollada por Atlassian para la administración de tareas de un proyecto, seguimiento de errores e incidencias para la gestión de la operativa del proyecto.
- **Figma:** Herramienta de generación de prototipos principalmente basada en web que ofrece la posibilidad de diseñar la interfaz gráfica de nuestra aplicación web.

6.2. Lógica del Sistema

En el siguiente diagrama (Fig.2), represento las diferentes interacciones a muy alto nivel que tendrán los usuarios con los diferentes componentes que afectan directamente a la aplicación web y que, a su vez, dichos componentes estarán conectados con el Back-End de esta.

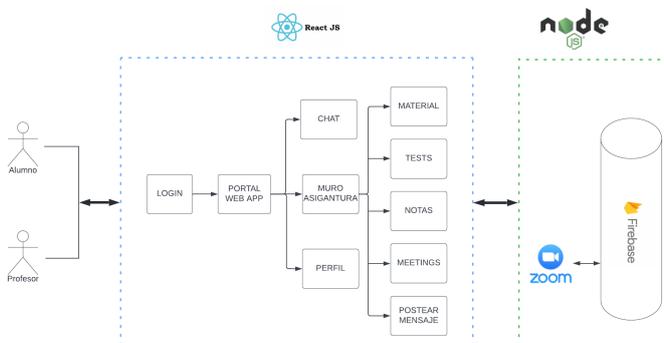


Fig. 2: Diagrama general del funcionamiento de la aplicación web

Los usuarios de la aplicación interactuarán con su Front-End, que representa cada una de las diferentes páginas de

la aplicación con sus diferentes componentes y que ha sido desarrollada en ReactJS. Para el correcto funcionamiento del Front-End y según las acciones de los usuarios de la aplicación, esta va conectada a su Back-End construido mediante NodeJS que envía y recibe constantemente consultas a la base de datos de Firebase para construir, a partir de estas, los diferentes componentes de cada una de las páginas y permitir un correcto funcionamiento del sistema. Por otro lado, en el Back-End también encontraremos la API de Zoom que, una vez ha sido configurada, permite realizar las videoconferencias en cada una de las asignaturas.

6.3. Requisitos del Sistema

6.3.1. Requisitos Funcionales

- RF-01: El sistema ha de permitir al alumno iniciar sesión con sus respectivos permisos.
- RF-02: El sistema ha de permitir al profesor iniciar sesión con sus respectivos permisos.
- RF-03: El sistema ha de permitir al alumno cerrar sesión.
- RF-04: El sistema ha de permitir al profesor cerrar sesión.
- RF-05: El sistema ha de mostrar al alumno el listado de las asignaturas a las cuales está inscrito.
- RF-06: El sistema ha de mostrar al profesor el listado de sus asignaturas.
- RF-07: El sistema ha de permitir al alumno acceder al muro de cada una de las asignaturas a las que está inscrito.
- RF-08: El sistema ha de permitir al profesor acceder al muro de cada una de las asignaturas en la forma parte del equipo docente.
- RF-09: El sistema ha de permitir al profesor subir material didáctico en el muro de una asignatura en la cual esté inscrito.
- RF-10: El sistema ha de permitir al alumno consultar el material subido por un profesor de una asignatura en la cual esté inscrito.
- RF-11: El sistema ha de permitir al profesor administrar el material didáctico, actualizándolo y si es necesario eliminándolo del aplicativo.
- RF-12: El sistema ha de permitir al alumno postear mensajes públicos en el muro de sus asignaturas.
- RF-13: El sistema ha de permitir al profesor postear mensajes públicos en el muro de sus asignaturas.
- RF-14: El sistema ha de permitir al profesor crear un meeting y acceder a éste para comenzar una sesión virtual.
- RF-15: El sistema ha de permitir al alumno acceder a un meeting creado por un profesor para entrar en una sesión virtual.

- RF-16: El sistema ha de permitir al profesor administrar los meetings, pudiendo moderar en todo momento la sesión, creando subgrupos para los alumnos, limitando los permisos a los alumnos, administrar las colas de espera a la reunión, echar a otros usuarios del meeting y aceptar nuevos usuarios a los meetings.
- RF-17: El sistema ha de permitir al alumno salir de la sesión de un meeting.
- RF-18: El sistema ha de permitir al profesor finalizar la sesión de un meeting a nivel general finalizando la llamada para todos sus alumnos.
- RF-19: El sistema ha de permitir establecer una conversación privada entre dos usuarios, ya sea profesor-alumno como profesor-profesor o alumno-alumno.
- RF-20: El sistema ha de permitir al alumno consultar sus notas.
- RF-21: El sistema ha de permitir al profesor consultar las notas de sus alumnos.
- RF-22: El sistema ha de permitir al profesor actualizar las notas de sus alumnos.

6.3.2. Requisitos No Funcionales

- RNF-01: El sistema ha de funcionar en cualquier navegador web.
- RNF-02: El sistema ha de permitir acceder a la API de Zoom Meetings de la manera más óptima y fluida posible.
- RNF-03: El sistema ha de soportar sesiones de videoconferencia con un máximo de un moderador (host) y un mínimo de 10 usuarios simultáneos.
- RNF-04: El sistema ha de ofrecer la máxima seguridad posible a la hora de autenticar un usuario.
- RNF-05: El sistema ha de contar con una interfaz sencilla e intuitiva para facilitar su comprensión a los usuarios de está.
- RNF-06: El sistema ha de cumplir con la normativa sobre la protección de datos.

6.4. Diseño UI/UX

La primera fase que se llevó a cabo una vez acabada la planificación del proyecto fue el diseño de la aplicación, es decir, cómo iba a ser el Front-End. El objetivo de esta fase es tener una idea en cuanto al diseño definida de las diferentes funcionalidades para que una vez haya desarrollado la lógica del sistema, sepa cómo van a ir colocados los diferentes componentes en las diferentes páginas de la aplicación web y como va a ser su estilo. Para el diseño Front-End, he utilizado las herramientas que me ofrece Figma para generar la interfaz gráfica del prototipo y con la cual he generado los Mockups de las diferentes páginas de la aplicación. (Figs.20,21,22,23,24,25,26 y 27).

6.5. Diseño base de datos

La base de datos utilizada en este proyecto es la de Firebase, una base de datos NoSQL flexible, escalable y en la nube permitiendome mantener los datos de la aplicación web sincronizados en tiempo real y con la posibilidad de acceder a estos datos sin una conexión a Internet. Al ser Firebase una base de datos NoSQL, los datos se encuentran almacenados en documentos, que a su vez, se encuentran almacenados en colecciones y cuyos campos son del tipo clave-valor. (Fig.3)

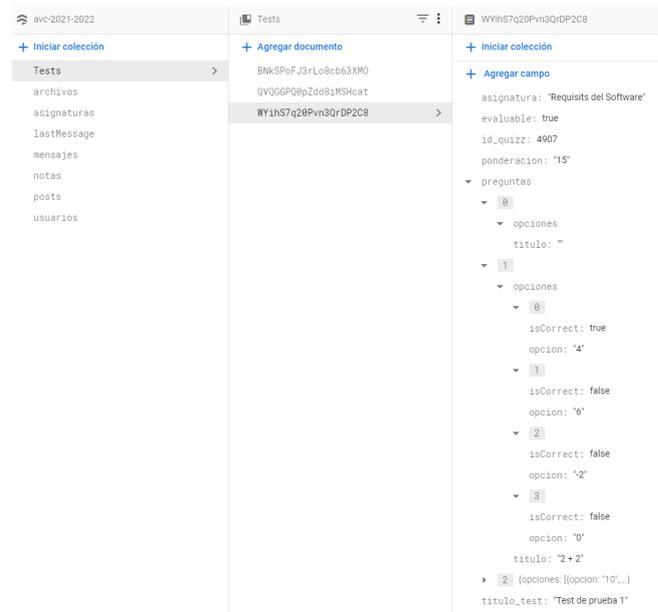


Fig. 3: Documento correspondiente a un ejercicio tipo test con sus diferentes campos

7 RESULTADOS

Acabado el desarrollo del proyecto, mi prototipo web cuenta con 12 páginas con variaciones según el rol del usuario, ya sea profesor o alumno distinguidas en las Figs.16,17,18 y 19 .

- **Inicio de sesión:** Funcionalidad más básica y esencial de la aplicación, en dicha página permitimos a los usuarios loguearse en el aplicativo. Una vez el usuario ha iniciado sesión, será redirigido a la página principal de la aplicación, el portal de asignaturas. (Fig.4)

AVC
classrooms

The image shows a mockup of a login page. It features a dark header with the 'AVC classrooms' logo. Below the header, there are two input fields: one for 'Correo Electrónico' (Email) and one for 'Password'. Below the password field is a blue button labeled 'Iniciar Sesión' (Login).

Fig. 4: Página de inicio de sesión de la aplicación web

- **Portal de asignaturas:** Página principal de la aplicación en la que muestra el listado de las diferentes asignaturas en las que un usuario, ya sea profesor o alumno, está matriculado. (Fig.5)

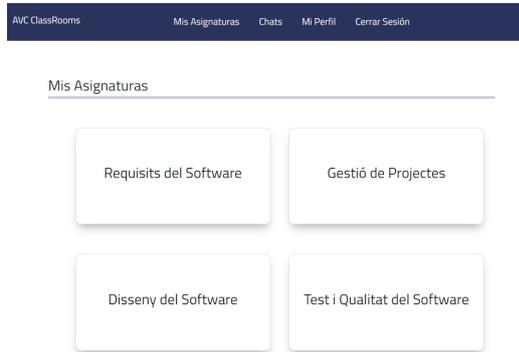


Fig. 5: Página del portal de la aplicación web

- **Chat:** El chat entre usuarios permite mantener una conversación uno a uno entre usuarios, es decir, una conversación privada. Dicha conversación puede realizarse de profesor a profesor, de profesor a alumno o de alumno a alumno. (Fig.6)

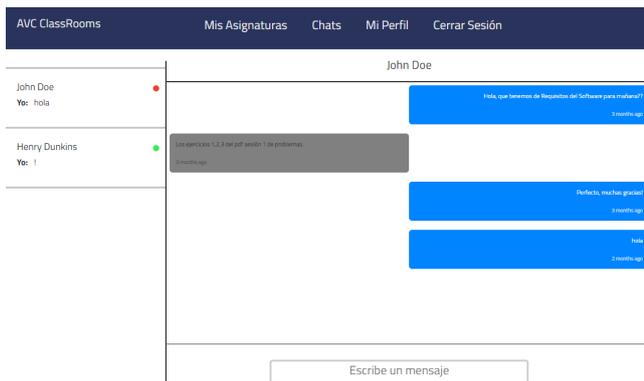


Fig. 6: Página del chat de la aplicación web

- **Perfil de usuario:** El perfil de un usuario muestra la información básica de un usuario (nombre y correo electrónico) con opción a modificar su contraseña actual por una nueva. Además, los usuarios tienen la posibilidad de actualizar su avatar para poner una foto personalizada y de esta manera permitir a los otros usuarios conocer tu rostro. (Fig.7)
- **Muro de asignaturas:** El muro de una asignatura es el lugar donde los alumnos y profesores podrán postear mensajes públicos para el resto de profesores y alumnos inscritos en la misma asignatura. Acceder al material didáctico de la asignatura, consultar sus notas y acceder a las videoconferencias siempre bajo la administración, supervisión y moderación por parte de un profesor. (Fig.8)

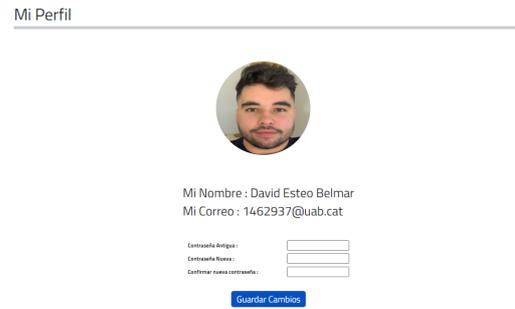


Fig. 7: Página del perfil de un usuario de la aplicación web

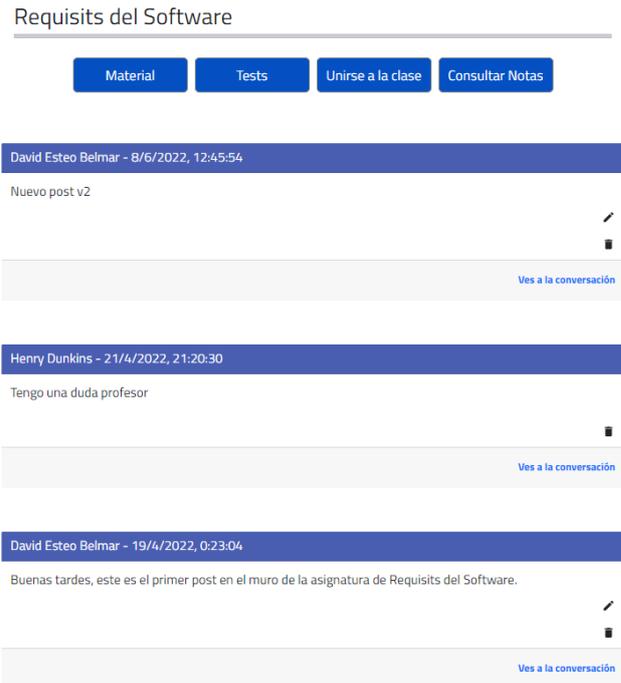


Fig. 8: Página del muro de una asignatura de la aplicación web

- **Sección de notas de una asignatura:** La sección de notas de una asignatura permite tanto a alumnos como profesores consultar las notas de una asignatura en cuestión, que, representadas en una tabla, se podrán visualizar clasificadas por *Tipo*, *Ponderación* y *Nota*. La principal y a la vez gran diferencia entre estos dos tipos de usuario es que los alumnos únicamente pueden consultar su nota mientras que los profesores pueden consultar todas las notas de los alumnos de su asignatura mediante un desplegable y modificarlas. Como detalle de esta funcionalidad, la aplicación web avisará mediante un pop-up, en caso de que el profesor haya introducido una nota superior 10, o la ponderación final exceda el 100%. (Fig.9)
- **Sección de material de una asignatura:** La sección de material de una asignatura permite a los profesores subir el material de la asignatura ya sea pdfs, excels, words, imágenes, videos e incluso las grabaciones de las sesiones de las videoconferencias para que los alumnos puedan seguir correctamente la asignatura. (Fig.10)

Notas de John Doe

Nueva Nota

Tipo	Ponderación	Nota	
Nota Modificada v1	2%	0	Editar
Parcial 2	10%	10	Editar
Parcial	30%	0	Editar
Tercer Parcial	15%	1	Editar
Nota Final	100%	3.22	

Fig. 9: Página de la sección de notas de una asignatura de la aplicación web

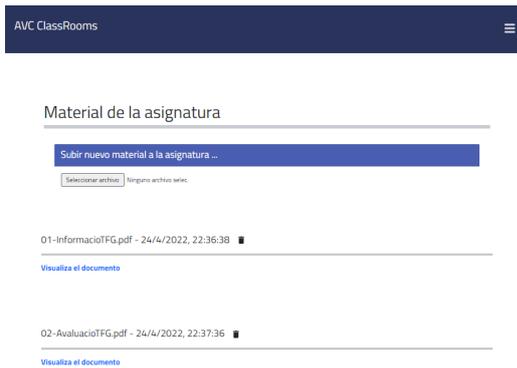


Fig. 10: Página de la sección de material de una asignatura de la aplicación web

- Hilo de un post en el muro de una asignatura:** Los hilos de los posts de las asignaturas hace referencia a los hilos de las conversaciones públicas entre los alumnos y profesores posteadas en el muro de la asignatura. Desde aquí, se puede contestar a una publicación de un profesor o alumno creando un hilo muy útil para resolver dudas de manera general o mensajes que queramos que el resto de los usuarios puedan ver y aprovechar dicha conversación para ir al día con la asignatura, anunciar avisos importantes, etc. (Fig.11)

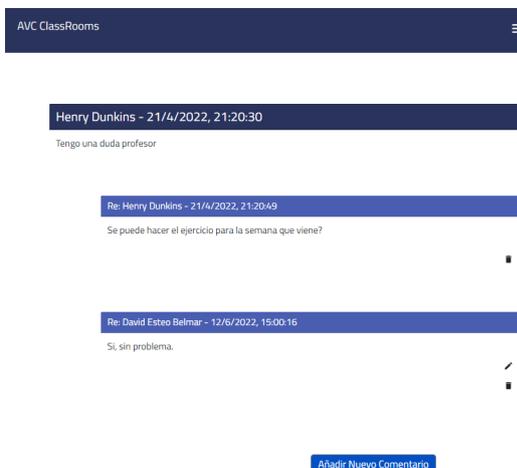


Fig. 11: Página del hilo de un post en una asignatura de la aplicación web

- Videoconferencia de una asignatura:** La funcionalidad de Meetings es el principal pilar del proyecto, la

considero la funcionalidad más importante y esencial en la docencia virtual. En este espacio podrán los profesores y los alumnos, conversar por voz o chat, compartir pantalla, enviar material, realizar subgrupos, etc. Todo esto, estará permitido gracias a la integración de Zoom Meetings en la aplicación web que estará gestionado por un trabajado back-end que asegurará la calidad de su funcionamiento. Los alumnos estarán limitados por la moderación del profesor, el cual actuará como host y tendrá la posibilidad de administrar la reunión. Entre otras cosas, el profesor podrá limitar el acceso de alumnos a la reunión, crear colas de espera, administrar el chat, permitir a los alumnos hablar o compartir video, crear grupos de trabajo, etc. Podiendo hacer el seguimiento de la reunión en cada momento y de cada uno de los alumnos.

Para finalizar con esta funcionalidad, me gustaría comentar que he implementado una funcionalidad al meeting todavía en fase de pruebas pero que creo que será muy útil de cara al futuro y es la posibilidad de transcribir las llamadas, por lo cual un alumno o profesor sordo podría hacer el seguimiento de la sesión sin ningún tipo de problemas. (Fig.12)

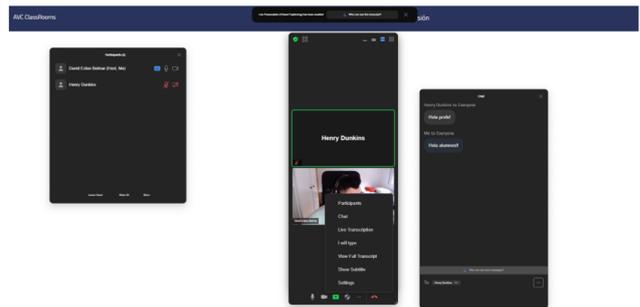


Fig. 12: Página de una videoconferencia de una asignatura de la aplicación web

Para acabar con las funcionalidades del proyecto, me gustaría incluir 3 funcionalidades extra que han sido desarrolladas una vez finalizado todos los requisitos establecidos en el inicio del proyecto. Dichas funcionalidades tienen relación con la creación y realización de ejercicios test, que a pesar de estar muy avanzadas, todavía se tienen que realizar algunas mejoras y correcciones. Por lo tanto, una vez he consultado la posibilidad de añadir estas funcionalidades en el artículo con mi tutor Ramón y habiendo recibido su visto bueno, las explicaré a continuación.

- Listado de ejercicios test:** Listado de ejercicios tests creados por el profesor de la asignatura. En esta página, los profesores podrán consultar los tests que hay actualmente y crear de nuevos mientras que los alumnos únicamente podrán visualizarlos y responderlos. (Fig.13)
- Creación de ejercicios test:** El profesor podrá crear un nuevo ejercicio tipo test ya sea evaluable o no evaluable con la posibilidad de añadir preguntas ilimitadas a este nuevo ejercicio. En esta primera versión, las preguntas constan de 4 posibles opciones de las cuales 1 es correcta. (Fig.14)



Fig. 13: Página del listado de ejercicios test de una asignatura

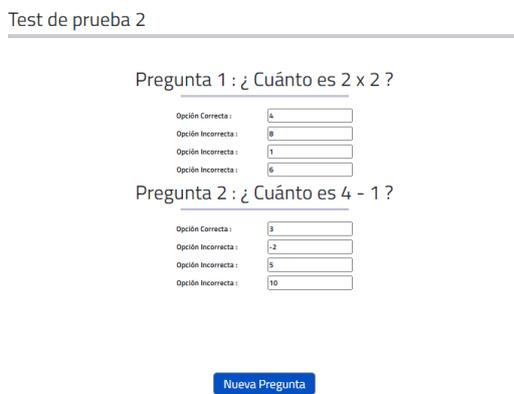


Fig. 14: Página de creación de ejercicios test en una asignatura

- Realización de ejercicios test:** Tanto profesores como alumnos podrán realizar los ejercicios test creados. De esta manera, el profesor podrá comprobar que los tests funcionan correctamente y los alumnos responderlos cuando el profesor lo indique, ya sea en una videoconferencia o mediante un aviso en el muro.(Fig.15)



Fig. 15: Página de realización de ejercicios test de una asignatura

8 CONCLUSIONES

A continuación, expondré mis conclusiones a lo largo del desarrollo del proyecto divididas en tres apartados, primero hablaré de los beneficios tanto de la aplicación web como de los conocimientos adquiridos personalmente a lo largo del proyecto, continuaré con mi experiencia durante este y para finalizar, comentaré las futuras actualizaciones que tendrá la aplicación.

8.1. Ventajas del prototipo y conocimientos adquiridos

Para mostrar gráficamente las diferencias entre el prototipo que he diseñado frente a otros sistemas como el Campus Virtual de la UAB, Google Classroom y Microsoft Teams, he realizado una tabla comparativa en la que comparo algunas de sus funcionalidades, su estructura y su diseño. (Fig.28)

En cuanto a los beneficios aportados a mi persona, creo que he mejorado en tareas que implican la gestión del tiempo y trabajo, además del análisis de un proyecto, estudio de éste y mejora en todas mis habilidades relacionadas con el desarrollo de aplicaciones web, bases de datos y la integración de APIs.

8.2. Experiencia durante la realización del proyecto

En cuanto a lo que es la planificación, gracias a la metodología de Scrum y el uso de tablero Kanban estoy teniendo un buen control de las tareas a realizar, el trabajo que estoy haciendo es acorde a lo previsto y siguiendo los plazos de entrega que me he ido imponiendo. A la hora de la redacción de este documento, concretamente de este apartado, estoy finalizando de implementar unas pequeñas funcionalidades de baja prioridad y que estarán listas a tiempo, por lo que puedo decir que el proyecto será finalizado y cumpliendo todos y cada uno de los requisitos tanto funcionales como no funcionales especificados en este documento. Todo esto a pesar de haber ido encontrando diferentes complicaciones a lo largo del desarrollo del proyecto como la falta de conocimiento, que gracias a la búsqueda de documentación y video tutoriales para solventar las dudas que he ido teniendo con las diferentes funcionalidades, como por ejemplo las funcionalidades de los meetings y el chat entre usuarios, que me han supuesto un duro trabajo para implementar y corregir los diferentes fallos que he ido encontrando. Es por eso que en momentos como este y debido a que las herramientas que estoy utilizando para el desarrollo de la aplicación web son prácticamente nuevas para mí, se agradece que se disponga de mucha documentación, foros y tutoriales por otros usuarios que muestren como han solventado las diferentes situaciones que uno puede encontrar al desarrollar funcionalidades de este tipo.

8.3. Futuras ampliaciones de la aplicación

Por último, en relación con las posibles ampliaciones de la aplicación web, me gustaría comentar que mientras desarrollaba las diferentes funcionalidades de la aplicación y cumpliendo los diferentes requisitos expuestos en el inicio

de este documento, se me ocurrieron diferentes ideas que ampliaré en futuras actualizaciones. Respecto al producto final, a corto plazo no tengo pensado ofrecerlo a una universidad/instituto, aunque lo valoraría si existe dicha posibilidad por lo que, estas futuras ampliaciones las veo más como un reto personal para seguir mejorando mis habilidades.

Una de las principales funcionalidades a mejorar a futuro tiene que ver con la creación de ejercicios, por ahora, la aplicación permite crear ejercicios tipo test evaluables o no evaluables con 4 posibles respuestas de las cuales 1 es la correcta. A partir de aquí, me gustaría ofrecer más flexibilidad al profesor, permitiendo múltiples respuestas correctas por pregunta y añadir un temporizador para limitar el tiempo de respuesta.

Respecto a esta nueva funcionalidad que quiero implementar, otra de las opciones sería la de unificar mi proyecto de final de grado con el de otros compañeros que tienen como objetivo principal desarrollar una herramienta de corrección de exámenes y ejercicios que, habiéndolas estudiado con anterioridad, creo que podría implementar fácilmente en mi aplicación.

Otro de los módulos que seguro implementaría sería la posibilidad de abrir/cerrar entregas para que los alumnos puedan subir sus ejercicios y que el profesor pueda corregirlos.

Y finalmente, he valorado la opción de poder subir múltiples notas de los alumnos a través de un fichero .csv ya que el profesor tiene que ir una por una para actualizar las notas de sus alumnos y puede provocar que debido a esta tarea repetitiva, puedan originarse errores en las notas. Por lo que considero que esta mejora simplificaría el trabajo a los profesores.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a mi familia y a mi pareja Judith por el continuo apoyo durante el desarrollo del proyecto, tanto en los buenos como malos momentos. A la universidad y profesores del grado por su trabajo que me ha permitido formarme durante todos estos años permitiéndome realizar este proyecto y ser un futuro ingeniero informático. También nombrar a mis compañeros del grado, por todos los buenos momentos y experiencias vividas durante estos años. Y por último, a Ramón Grau, mi tutor del proyecto, que ha sido muy cercano, aportándome muy buenos consejos y transmitiéndome siempre un actitud positiva.

REFERENCIAS

- [1] "GitHub: Where the world builds software". GitHub. <https://github.com/> (accedido el 24 de febrero de 2022).
- [2] "Firebase". Firebase. <https://firebase.google.com/?hl=es> (accedido el 24 de febrero de 2022).
- [3] Microsoft."Visual Studio Code - Code Editing. Redefined". Visual Studio Code - CodeEditing. Redefined. <https://code.visualstudio.com/> (accedido el 24 de febrero de 2022).
- [4] "Bootstrap".Bootstrap-The most popular HTML, CSS, and JS library in the world.<https://getbootstrap.com/> (accedido el 25 de febrero de 2022).
- [5] React–Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario". React – Una biblioteca de JavaScript para construir interfaces de usuario. <https://es.reactjs.org/> (accedido el 26 de febrero de 2022).
- [6] What Is Kanban? Explained in 10 Minutes — Kanbanize. (s. f.). Kanban Software for Agile Project Management. Recuperado 18 de junio de 2021, de <https://kanbanize.com/kanban-resources/getting-started/what-is-kanban>
- [7] "Jira—Software de seguimiento de proyectos". Atlassian.<https://www.atlassian.com/es/software/jira> (accedido el 26 de febrero de 2022).
- [8] "Figma: the collaborative interface design tool". Figma. <https://www.figma.com/> (accedido el 26 de febrero de 2022).
- [9] "Qué es Kanban: Definición, Características y Ventajas". Kanban Software for AgileProject Management. <https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-kanban> (accedido el 28 de febrero de 2022).
- [10] "SCRUM".<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/> (accedido el 28 de febrero de 2022).

APÉNDICE

A.1. Casos de uso de los diferentes actores de la aplicación web

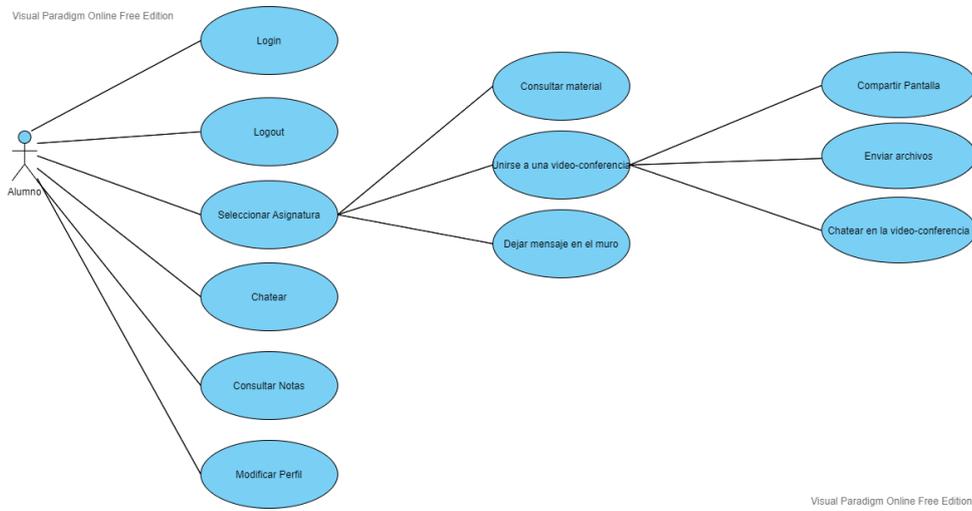


Fig. 16: Casos de uso del alumno

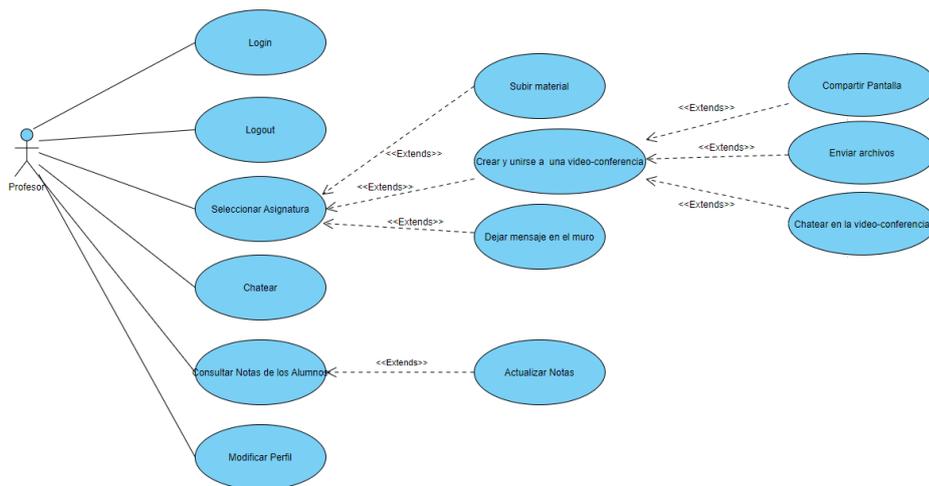


Fig. 17: Casos de uso del profesor

A.2. Tabla comparativa de las diferentes funcionalidades de un profesor o alumno

FUNCIONALIDADES	ALUMNO	PROFESOR
Portal Aplicación	Ver listado de asignaturas matriculadas	Ver listado de asignaturas matriculadas
Chat	Mantener conversación con otros usuarios	Mantener conversación con otros usuarios
Perfil	Actualizar Foto Perfil Actualizar Contraseña	Actualizar Foto Perfil Actualizar Contraseña
Muro Asignatura	Escribir/Editar Posts en el muro	Escribir/Editar Post en el muro Eliminar Posts de los alumnos
Material Asignatura	Consultar el material	Añadir/Eliminar material Consultar el material
Notas Asignatura	Consultar notas	Consultar notas alumnos Añadir/Eliminar/Actualizar notas de los alumnos

Fig. 18: Tabla comparativa 1 funcionalidades profesor y alumno

FUNCIONALIDADES	ALUMNO	PROFESOR
VideoConferencias	Acceder a una videoconferencia Utilizar el chat privado o público Utilizar cámara/micrófono	Iniciar una videoconferencia Administrar cola de espera Moderar a los alumnos Crear grupos de trabajo Habilitar transcripción speech to text
Tests	Ver listado de ejercicios Realizar ejercicios	Ver listado de ejercicios Crear ejercicios Administrar ejercicios Realizar ejercicios

Fig. 19: Tabla comparativa 2 funcionalidades profesor y alumno

A.3. Mockups de las páginas de la aplicación web



Correo

Contraseña

[He olvidado la contraseña](#)

Iniciar Sesión

Fig. 20: Mockup página de login

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Mis Asignaturas

Asignatura 1	Asignatura 2
Asignatura 3	Asignatura N

Fig. 21: Mockup página del portal de la aplicación web

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Chat 1
Last Message

Chat 2
Last Message

Chat 3
Last Message

Chat 1

User 2 Message

User 1 Message

User 2 Message

User 1 Message

Escribe un mensaje

Enviar

Fig. 22: Mockup página de chat

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Asignatura-X

Unirse a la clase

User 1
15-10-2022

Recordad que el día 28/02 tenemos el examen en las aulas Q1-1007/1011 a las 15:00h

User 1
15-10-2022

Aquí tenéis las diapositivas del Tema 2 en formato pdf

Tema2.pdf

Fig. 23: Mockup página del muro de una asignatura

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Usuario X

MI Correo

MI Nombre

Modificar MI Contraseña

Antigua Contraseña

Repetir Contraseña

Nueva Contraseña

Modificar Contraseña

Fig. 24: Mockup página perfil de los usuarios

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Mis Notas

Asignatura-X

Primer Parcial	40%	7.5
Segundo Parcial	50%	9
Problema 1	10%	9
Nota Final		8.4

Fig. 25: Mockup página de notas para los alumnos

AVC ClassRooms | Mis Asignaturas | Chats | Mi Perfil | Cerrar Sesión

Alumno N

Buscar Alumno...

Asignatura-X

Primer Parcial	40%	7.5
Segundo Parcial	50%	9
Problema 1	10%	9
Nota Final		8.4

⚙️

Fig. 26: Mockup página de notas para los profesores



Fig. 27: Mockup página de zoom meetings para todos los usuarios

A.4. Gráfico comparativo del prototipo AVC y otros sistemas

FUNCIONES	AVC	CV UAB	GOOGLE CLASSROOM	MICROSOFT TEAMS
Muro Asignaturas	✓	✓	✓	
Chat entre usuarios	✓	✓		✓
Apartado de Calificaciones	✓	✓		
Plataforma de Videoconferencias	✓			✓
Creación y realización de ejercicios test	✓	✓		
Estructura	Los muros de las asignaturas siguen la misma estructura predefinida	Los muros de las asignaturas siguen una estructura diferente	Los muros de las asignaturas siguen la misma estructura pero con muchas menos funcionalidades	Los muros de las asignaturas siguen una estructura diferente
Diseño	Claro, intuitivo y sencillo	Funcionalidades innecesarias y al variar su estructura puede ser lioso	Claro, intuitivo y sencillo	Claro y fácil de entender según la personalización del profesor

Fig. 28: Tabla comparativa de las funciones de los sistemas

A.5. Resultados de las encuestas realizadas a compañeros del grado

¿Cómo valoras el paso de la docencia presencial a virtual durante el confinamiento por la pandemia ?

81 respuestas

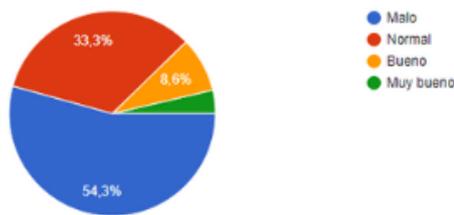


Fig. 29: Porcentaje de alumnos que han experimentado el paso de docencia presencial a virtual durante el confinamiento

Valora los siguientes aspectos a partir de tu experiencia a lo largo del confinamiento:

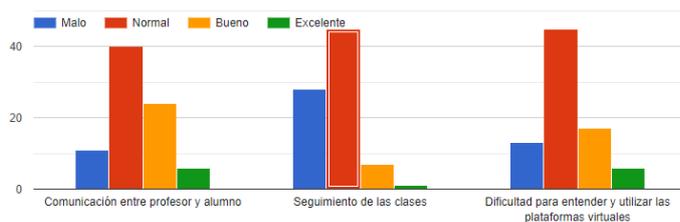


Fig. 30: Satisfacción de los alumnos de diferentes aspectos vividos a lo largo del confinamiento