

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ELCHE

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN



DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA
APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE
EXÁMENES TIPO TEST

TRABAJO FIN DE GRADO

Junio 2026

AUTOR: Ayoub El Haddad Benzian

DIRECTOR: Manuel Quesada Martínez

RESUMEN

La evolución de las tecnologías digitales ha transformado el ámbito educativo, impulsando nuevas formas de enseñanza apoyadas en entornos virtuales. Sin embargo, la mayoría de las herramientas desarrolladas se centran en modalidades completamente en línea, mientras que la enseñanza semipresencial, cada vez más utilizada, sigue contando con menos soluciones adaptadas a sus necesidades específicas.

En este trabajo se analizan las funcionalidades de Moodle y de otras plataformas similares en relación con la gestión de exámenes tipo test. Concretamente, analizaremos cómo estas herramientas ayudan en la gestión de este tipo de pruebas en un entorno semipresencial en el que se combine el uso de las aplicaciones para el diseño y gestión de las pruebas, pero éstas serán realizadas en papel por el estudiantado. A partir de este análisis, se identifican las características comunes entre las distintas herramientas, así como las principales carencias que presentan en este ámbito. Con la información obtenida, se diseñará una aplicación web orientada a facilitar la creación y corrección de exámenes dentro de un entorno integrado, poniendo especial énfasis en solventar las limitaciones detectadas en las plataformas analizadas.

Para la implementación de la aplicación se emplean tecnologías web como HTML5, CSS, JavaScript y PHP, junto con el uso de una base de datos MySQL para la gestión de la información. Usando estas tecnologías, se ha desarrollado un prototipo funcional que puede ser utilizado por el profesorado de forma satisfactoria. Además de la gestión de pruebas, se ha incluido un módulo que utiliza la Inteligencia Artificial Gemini para ayudar al profesorado a la elaboración de preguntas.

En conclusión, el trabajo realizado ha permitido desarrollar una aplicación funcional para la gestión de exámenes tipo test, estableciendo una base sólida sobre la que incorporar futuras funcionalidades que contribuyan a ofrecer una solución más integrada, eficiente y flexible.

Palabras clave: exámenes, banco de preguntas, profesor, asignatura, moodle

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento, en primer lugar, a mis padres, por el apoyo constante que me han brindado a lo largo de toda la carrera.

Agradezco también a mi tutor por la ayuda y la dedicación prestadas durante el desarrollo de este proyecto.

Por último, me gustaría agradecer a todo el profesorado que he tenido el placer de conocer durante la carrera por los conocimientos transmitidos, que han contribuido de manera significativa a mi formación.



Índice de contenidos

1. Introducción	1
1.1 Motivación.....	3
1.2 Objetivos.....	4
2. Materiales y Métodos	6
2.2 Análisis de herramientas de gestión de exámenes.....	6
2.2.1 Creación de preguntas	7
2.2.2 Barajado de respuestas.....	8
2.2.3 Organización a través de etiquetas	10
2.2.4 Gestión del banco de preguntas	12
2.2.5 Creación de exámenes	13
2.2.5.1 Selección de preguntas	13
2.2.5.2 Orden de presentación de las preguntas	16
2.2.5.3 Aleatorización del orden de las respuestas	18
2.2.6 Corrección de exámenes	19
2.2.7 Resumen y comparativa de características	20
2.3 Tecnologías y herramientas de desarrollo	20
2.3.1 Tecnologías Frontend	21
2.3.1.1 HTML5	21
2.3.1.2 CSS	21
2.3.1.3 JavaScript	22
2.3.2 Tecnologías Backend.....	22
2.3.2.1 PHP.....	23
2.3.2.2 Otras herramientas utilizadas.....	23
2.3.3 Base de datos: MySQL	24
2.4 Propuesta de solución	25
3. Metodología y resultados	27
3.1 Planificación y metodología elegida	27
3.2 Análisis y diseño del software	29
3.2.1 Casos de uso	29
3.2.2 Diagramas de secuencia.....	31
3.2.3 Diseño de la base de datos	32
3.2.4 Generación de preguntas asistida por IA	34
3.3 Ejemplo de uso de la aplicación	36

3.3.1 Inicio de sesión	36
3.3.2 Banco de preguntas.....	38
3.3.3 Generación de exámenes	41
3.3.4 Corrección automática de exámenes	45
3.3.5 Generación automática de preguntas	47
3.4 Código fuente y repositorio GitHub	49
4. Conclusiones.....	51
4.1 Limitaciones y trabajo futuro	51
5. Bibliografía.....	53
ANEXO I: Casos de uso	55



1. Introducción

En las últimas décadas, el desarrollo de las tecnologías digitales ha provocado una transformación significativa en los sistemas educativos, dando lugar a nuevas formas de enseñanza y aprendizaje que van más allá del modelo tradicional presencial [1]. Este proceso de cambio ha estado impulsado tanto por la evaluación tecnológica como por la necesidad de adaptarse a un contexto social y profesional cada vez más digitalizado y flexible.

En este marco, han surgido distintas modalidades educativas que integran, en mayor o menor medida, el uso de entornos virtuales. Entre ellas, la enseñanza en línea o e-learning se caracteriza por desarrollarse íntegramente a través de plataformas digitales, permitiendo al estudiante acceder a los contenidos, interactuar y realizar actividades sin necesidad de coincidir físicamente con el docente como se puede observar en la Ilustración 1. Este modelo se apoya en herramientas tecnológicas específicas que hacen posible la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.



Ilustración 1: Enseñanza en línea

En este contexto, los sistemas de gestión del aprendizaje o LMS (*Learning Management Systems*), ver Ilustración 2, se han convertido en elementos clave tanto en instituciones educativas como en organizaciones formativas.

Entre los LMS más utilizados destaca Moodle, ampliamente extendido a nivel mundial debido a su carácter de software de código abierto, su alto grado de personalización y su capacidad de adaptación a diferentes contextos educativos sin necesidad de asumir costes de licencia elevados [2]. Entre sus múltiples funcionalidades se incluyen herramientas para la creación y gestión de exámenes, bancos de preguntas reutilizables, configuración de intentos y diversos tipos de preguntas y sistemas de calificación automatizado [3].



Ilustración 2: Learning Management Systems

Además de Moodle, existen otras plataformas LMS con características diferenciadas, como Canvas o Blackboard, que destacan por sus interfaces más modernas y su integración con herramientas externas, aunque suelen implicar costes asociados a licencias o suscripciones [2][4]. Por otro lado, alternativas de código abierto como Claroline o Dokeos ofrecen funcionalidades más básicas, con diferencias en cuanto a desarrollo y comunidad de soporte [5][6].

Como evolución del e-learning, surge el *blended learning* o enseñanza semipresencial, que combina de manera intencional actividades presenciales y online. Este modelo no consiste únicamente en añadir tecnología a la enseñanza tradicional, sino en rediseñar el proceso educativo para lograr una experiencia de aprendizaje más significativa [7]. En este sentido, el aprendizaje se construye a través de la interacción entre la presencia cognitiva, social y docente, elementos clave dentro de este enfoque.

Por otra parte, modalidades como la formación dual incorporan el aprendizaje en contextos profesionales reales, integrando la adquisición de conocimientos teóricos con el desarrollo de competencias prácticas. Este tipo de enfoque refuerza la conexión entre el sistema educativo y el entorno laboral, favoreciendo una formación más aplicada.

En general, estas modalidades reflejan un cambio de paradigma en la educación, en el que el estudiante adopta un papel activo en su proceso de aprendizaje, mientras que el docente actúa como guía y facilitador. Así, la tecnología no se concibe como un fin en sí mismo, sino como medio para transformar las prácticas pedagógicas [1].

1.1 Motivación

La motivación principal para la realización de este Trabajo Fin de Grado surge a partir de una problemática real detectada en el ámbito educativo. El proceso de enseñanza-aprendizaje se compone de muchos tipos de actividades. Desde la preparación de los materiales teóricos hasta la evaluación final de los conocimientos adquiridos por el alumnado. Dentro de este proceso, la evaluación adquiere un papel fundamental, ya que no solo permite medir el grado de adquisición de competencias, sino también a orientar y mejorar el aprendizaje.

Las estrategias de evaluación pueden variar desde pruebas objetivas, como cuestionarios tipo test, hasta actividades más complejas como trabajos prácticos o proyectos. En entornos digitales, estas posibilidades se amplían gracias al uso de plataformas que permiten automatizar el proceso evaluativo y ofrecer retroalimentación inmediata al estudiante.

En este trabajo nos vamos a centrar en el proceso de evaluación mediante exámenes tipo test en un contexto semipresencial. Para la generación de exámenes tipo test, lo habitual es que el profesorado diseñe las preguntas tipo que estarán almacenadas en el banco de preguntas. A partir de este banco se podrán crear diferentes tipos de exámenes que, una vez completados por parte del alumnado, serán corregidos por el profesorado. El proceso completo se resume en la Ilustración 3. Se ha de tener en cuenta, que en un entorno

semipresencial cualquier parte de este proceso podrá realizarse tanto en formato presencial como virtual, por lo que se deberán proporcionar herramientas que se integren en ambos mundos.

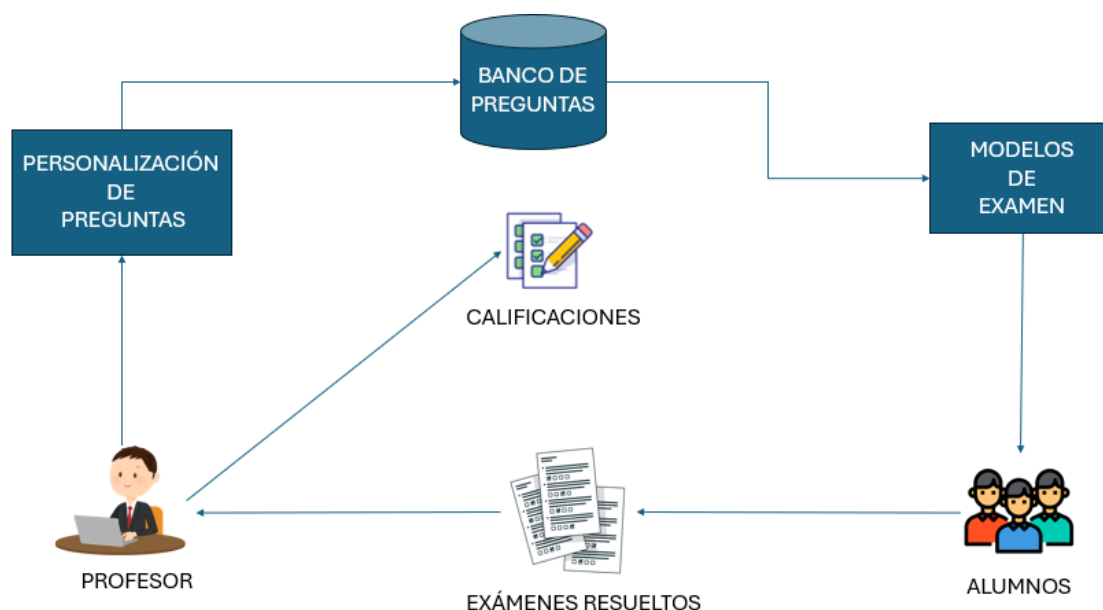


Ilustración 3: Proceso de evaluación mediante exámenes tipo test

Aunque herramientas como Moodle son adecuadas para el diseño y gestión de bancos de preguntas, estas plataformas están diseñadas para ser usadas principalmente en un contexto digital donde las distintas partes del proceso se hacen a través de la plataforma y desde un navegador web. Concretamente en el uso de la plataforma Moodle para la gestión de exámenes tipo test en un contexto semipresencial en el que, por ejemplo, se desea diseñar las pruebas desde el navegador, pero realizar el examen en un aula y en papel, la funcionalidad ofrecida presenta algunas limitaciones. Por ejemplo, se han encontrado dificultades al utilizarla para corregir estos exámenes siendo difícil volver del entorno presencial al virtual.

1.2 Objetivos

El principal objetivo de este Trabajo Fin de Grado es la implementación de una aplicación web que pueda ser utilizada de forma integral en un contexto semipresencial para la gestión de exámenes tipo test, facilitando el proceso de creación y corrección de los mismos.

Para ello, se definen los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar las distintas herramientas actualmente disponibles y relacionadas con la gestión de exámenes tipo test.
2. Identificar las principales limitaciones de las herramientas anteriores en el apoyo al profesor para la gestión de exámenes tipo test, especialmente en escenarios semipresenciales con diferentes casuísticas, por ejemplo, con generación de modelos de examen diferentes a partir de un banco de preguntas.
3. Analizar las distintas tecnologías y herramientas para diseñar una solución web que permita simplificar el proceso de creación y corrección de exámenes tipo test para el profesorado.
4. Explorar las opciones para integrar en la herramienta a desarrollar una funcionalidad de generación de preguntas tipo test mediante Inteligencia Artificial a partir del temario de la asignatura.



2. Materiales y Métodos

En este capítulo se realizará un estudio del estado del arte, centrado en el análisis de las distintas plataformas de gestión del aprendizaje, con especial atención a las funcionalidades relacionadas con la creación, gestión y corrección de exámenes tipo test. Del mismo modo, se estudiarán las tecnologías web actuales que permitan el diseño y desarrollo de una aplicación web orientada a facilitar dichos procesos de evaluación.

2.2 Análisis de herramientas de gestión de exámenes

En este apartado se realizará un análisis de distintas herramientas y plataformas relacionadas con la gestión de exámenes como parte de entornos virtuales de aprendizaje y LMSs. El objetivo de este análisis es identificar las características que ofrecen estas herramientas relacionadas con la creación, gestión y corrección de exámenes tipo test. También se detectarán ventajas e inconvenientes en sus sistemas de evaluación. La información obtenida en este estudio permitirá establecer una base de conocimiento que servirá como referencia para el diseño y desarrollo de la aplicación web propuesta en este trabajo.

En este trabajo, la selección de las herramientas de aprendizaje en línea se ha realizado atendiendo principalmente al criterio de que sean soluciones de código abierto. Este tipo de herramientas permite su uso, modificación y distribución sin costes de licencia, lo que facilita su implementación en distintos contextos educativos y favorece su accesibilidad.

En base a este criterio, las herramientas seleccionadas para su análisis son Moodle, Chamilo, Claroline y Dokeos. Todas ellas plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) de código abierto ampliamente utilizadas en el ámbito educativo. De cada herramienta, se van a estudiar las siguientes características: (1) creación de preguntas, (2) Gestión de etiquetas, (3) Gestión del banco de preguntas, (4) Creación de examen y (5) Corrección de examen.

2.2.1 Creación de preguntas

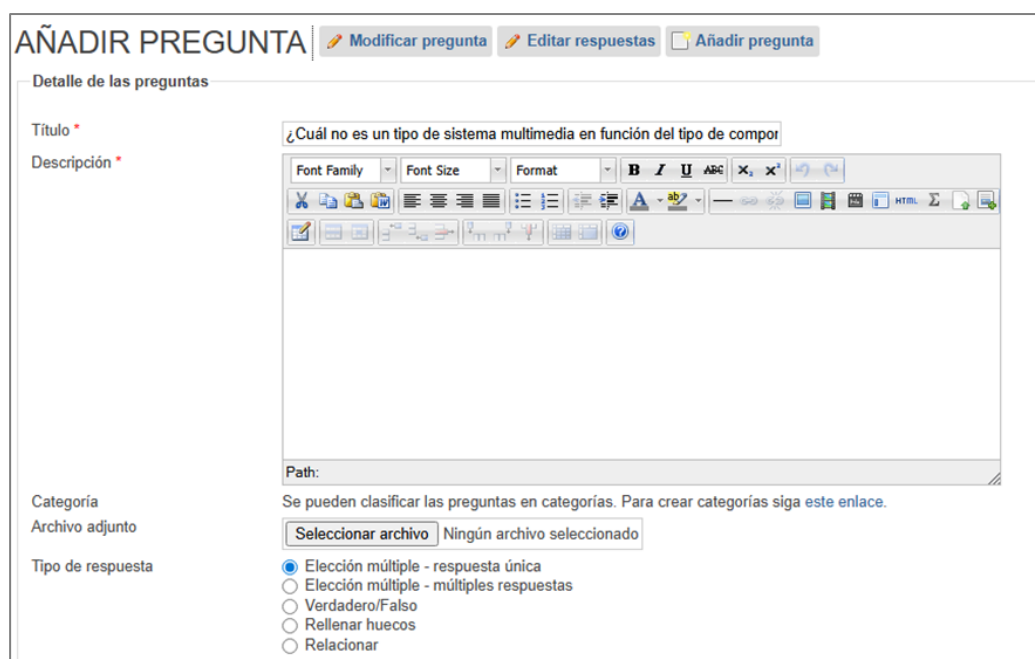
En Moodle, a la hora de la creación de la pregunta tipo test, la plataforma te obliga a introducir un nombre identificativo para cada pregunta como se puede observar en la Ilustración 4. Sin embargo, este nombre no resulta necesario para el correcto funcionamiento del cuestionario.



The screenshot shows the 'Agregarando pregunta de opción múltiple?' (Adding multiple choice question?) interface in Moodle. It features a 'General' section with two main fields: 'Categoría' (Category) with a dropdown menu set to 'Por defecto en DADM (7)', and 'Nombre de la pregunta' (Question name) with a text input field containing 'Aplicación multimedia'. A red exclamation mark icon is visible next to the question name field, indicating a required field.

Ilustración 4: Creación de una pregunta tipo test en Moodle

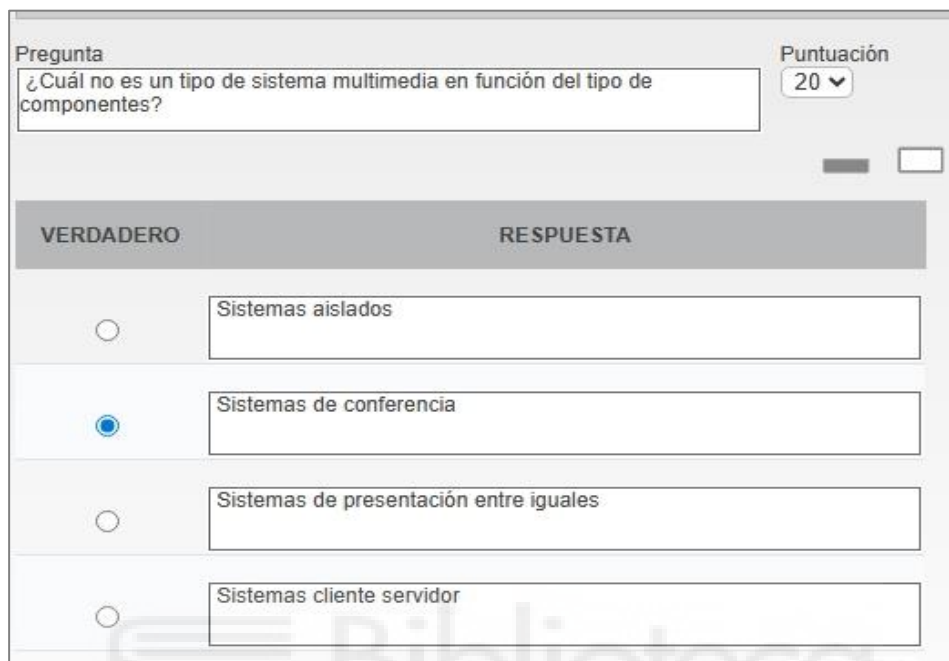
En Claroline, ver Ilustración 5, únicamente se obliga al profesorado a introducir el texto de la pregunta. Aunque dentro del formulario de creación aparece un asterisco indicando que ciertos campos deberían ser obligatorios, durante las pruebas realizadas no ha sido necesario rellenar otros apartados adicionales como es el caso de la descripción para poder guardar correctamente la pregunta.



The screenshot shows the 'AÑADIR PREGUNTA' (Add Question) interface in Claroline. It includes tabs for 'Modificar pregunta', 'Editar respuestas', and 'Añadir pregunta'. The 'Detalle de las preguntas' (Question details) section contains fields for 'Título' (Title) and 'Descripción' (Description), both marked with an asterisk. A rich text editor is present for the description, with a toolbar and a text area. Below the editor is a 'Path' field. The 'Categoría' (Category) field is also present. The 'Tipo de respuesta' (Answer type) section shows radio buttons for 'Elección múltiple - respuesta única' (selected), 'Elección múltiple - múltiples respuestas', 'Verdadero/Falso', 'Rellenar huecos', and 'Relacionar'. A 'Selección archivo' (Select file) button and a 'Ningún archivo seleccionado' (No file selected) status are also visible.

Ilustración 5: Creación de una pregunta tipo test en Claroline

Dokeos y Chamilo, ver Ilustraciones 6 y 7, presentan una filosofía similar a Claroline, donde no es necesario introducir un nombre identificativo a la pregunta.



Pregunta

¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?

Puntuación 20

VERDADERO	RESPUESTA
☐	Sistemas aislados
☒	Sistemas de conferencia
☐	Sistemas de presentación entre iguales
☐	Sistemas cliente servidor

Ilustración 6: Creación de una pregunta tipo test en Dokeos



* Pregunta

¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?

≡ Parámetros avanzados

Ilustración 7: Creación de una pregunta tipo test en Chamilo

2.2.2 Barajado de respuestas

En Moodle, se ofrece la opción de barajar las respuestas de una pregunta tipo test (Ilustración 8). Esta característica permite que el orden de las opciones de respuesta se muestre de forma aleatoria, lo que contribuye a reducir la posibilidad de copia entre estudiantes.

El análisis de esta funcionalidad revela una limitación importante. Moodle no permite configurar de manera individual si una respuesta concreta debe mantener una posición fija o puede ser barajada. El barajado se aplica de forma global a todas las respuestas de la pregunta, lo que limita el control del profesorado sobre la presentación de las opciones, especialmente en preguntas donde el orden de las respuestas puede resultar relevante por

motivos de claridad. En la Ilustración 9 se muestra el formulario para incluir la información de una respuesta.

¿Una o varias respuestas? Sólo una respuesta

☒ ¿Barajar respuestas? ?

Ilustración 8: Opción de barajado de respuestas en Moodle

▼ **Respuestas**

Elección 1

Editar Ver Insertar Formato Herramientas Tabla Ayuda

← → **B** *I*

Sistemas de conferencia

p

Ilustración 9: Respuestas de la pregunta tipo test en Moodle

Las demás herramientas no disponen de una opción que permita seleccionar si las respuestas pueden o no mostrarse en un orden aleatorio (Ilustraciones 10 y 11). Esta obligatoriedad puede suponer una carga adicional para el profesorado, especialmente cuando se trabaja con un gran número de preguntas.

¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?

Elección esperada	Respuesta	Comentario
☐	Sistemas aislados Path:	Path:
☒	Sistemas de conferencia Path:	Path:

Ilustración 10: Respuestas de la pregunta tipo test en Claroline

Respuestas		
Nº	Verdadero	Respuesta
1	☐	Sistemas aislados body p Palabras: 2
2	☒	Sistemas de conferencia body p Palabras: 3

Ilustración 11: Respuestas de la pregunta tipo test en Chamilo

2.2.3 Organización a través de etiquetas

En Moodle, a través del banco de preguntas, se permite asignar etiquetas a las preguntas (Ilustración 12). Esta característica facilita la clasificación y organización de las preguntas según distintos criterios, como el tema, el nivel de la dificultad o el tipo de contenido. El uso de etiquetas resulta especialmente útil en bancos de preguntas extensos, ya que mejora la búsqueda y selección de preguntas al momento de crear nuevos cuestionarios.

Marcas de pregunta

Nombre de la pregunta

Aplicación multimedia

Categoría actual

Por defecto en DADM

Curso: DISEÑO DE APLICACIONES MULTIMEDIA

Marcas

× FÁCIL

Buscar ▼

Cancelar

Guardar cambios

Ilustración 12: Añadir etiquetas a una pregunta en Moodle

Claroline y Chamilo siguen un enfoque similar al de Moodle, permitiendo clasificar las preguntas mediante el uso de categorías (Ilustraciones 13, 14, 15 y 16). No obstante, este sistema de organización resulta más restrictivo que el uso de etiquetas, ya que una misma pregunta no puede asociarse simultáneamente a varias categorías. Por su parte, Dokeos únicamente ofrece la posibilidad de clasificar las preguntas en función de su nivel de dificultad (Ilustración 17).

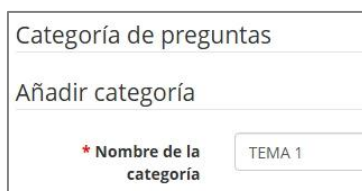


Ilustración 13: Añadir categoría en Chamilo



Ilustración 14: Asociar categoría y nivel de dificultad a la pregunta en Chamilo

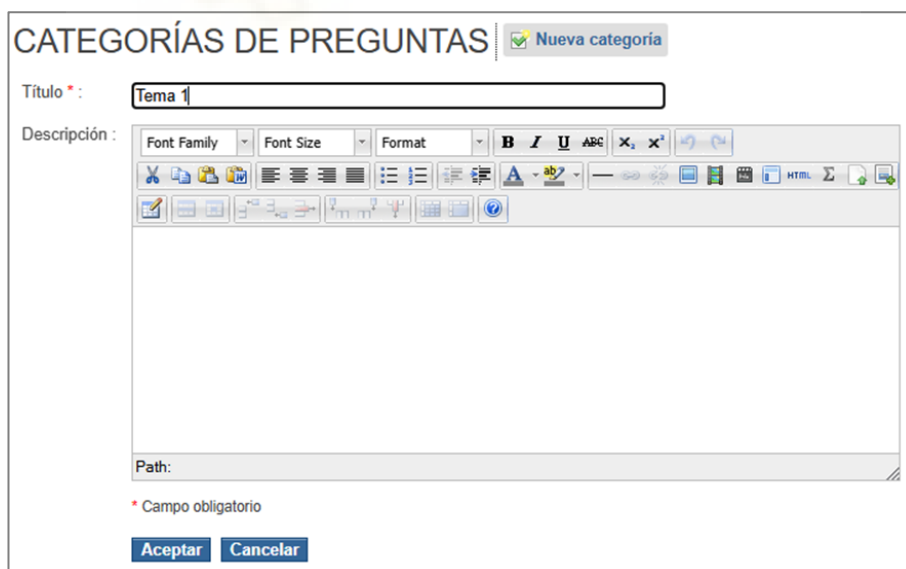


Ilustración 15: Añadir categoría en Claroline

MODIFICAR PREGUNTA | [Modificar pregunta](#) | [Editar respuestas](#) | [Añadir pregunta](#)

Detalle de las preguntas

Título *

Descripción *

Font Family
Font Size
Format
B
I
U
ABC
x
x

Path:

Categoría

Archivo adjunto Ningún archivo seleccionado

Tipo de respuesta Elección múltiple - respuesta única

* Campo obligatorio

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Ilustración 16: Asociar categoría a una pregunta en Claroline

Lista	Nuevo ejercicio	Preguntas	Ejercicios	Plantillas : -- Plantillas --	Dificultad : -- Todo --
PREGUNTA	TIPO	NIVEL	REUTILIZAR LA PREGUNTA		
☐ ¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?					
☐ En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:					
☐ El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:					
☐ ¿Qué afirmación es correcta?					
REUTILIZAR					

Ilustración 17: Banco de preguntas en Dokeos

2.2.4 Gestión del banco de preguntas

En relación con la gestión del banco de preguntas, Moodle permite importar preguntas al banco mediante diversos formatos, entre los que se incluyen Moodle XML, GIFT, Aiken, Blackboard, formato de palabra ausente y respuestas incrustadas (Cloze) (Ilustración 18). Aunque estos formatos posibilitan la incorporación de preguntas desde distintas fuentes, muchos de ellos no son ampliamente conocidos fuera del entorno de Moodle o de plataformas educativas concretas.



Ilustración 18: Formatos de archivo para importación de preguntas al banco en Moodle

Con base a lo anterior, se echa en falta la compatibilidad con formatos más estándar y ampliamente utilizados en el desarrollo de aplicaciones y en la gestión de datos como CSV o JSON. Estos formatos facilitarían la creación, edición e importación de preguntas mediante herramientas externas, hojas de cálculo o aplicaciones personalizadas, ofreciendo una mayor flexibilidad y accesibilidad para el profesorado.

Claroline sigue una filosofía similar a Moodle donde se permite la importación de las preguntas al banco. Sin embargo, Dokeos y Chamilo no disponen de ninguna opción para la importación de preguntas.

2.2.5 Creación de exámenes

En cuanto a la creación de los exámenes, Moodle ofrece la posibilidad de añadir preguntas aleatorias a partir del banco de preguntas.

2.2.5.1 Selección de preguntas

La selección de preguntas permite al profesorado indicar el número de preguntas que se a incluir en un examen de forma automática (Ilustración 19). Esta funcionalidad resulta especialmente útil para generar distintos modelos de examen a partir de un conjunto amplio de preguntas, contribuyendo a reducir la posibilidad de copia entre el alumnado.

Añadir una pregunta aleatoria al final

Categoría existente Nueva categoría

Pregunta aleatoria desde una categoría existente

Categoría Por defecto en DADM (7)

☐ Incluir también preguntas de subcategorías

Marcas ? Cualquier etiqueta

Buscar

Número de preguntas aleatorias 7

Preguntas que cumplen este filtro: 7

< 1 2 >

- Sistemas multimedia - componentes
- Conversión analógica-digital

Ilustración 19: Añadir preguntas aleatorias a un cuestionario en Moodle

Sin embargo, durante el análisis de esta funcionalidad se ha detectado una carencia relevante. Aunque Moodle permite añadir preguntas de forma aleatoria indicando el número de preguntas a seleccionar, dicha selección se realiza de manera independiente para cada estudiante. Esto supone una limitación cuando el profesorado desea generar un único conjunto aleatorio de preguntas para el examen, común a todos los alumnos, ya que la funcionalidad actual asigna preguntas aleatorias de forma individual a cada estudiante en lugar de realizar la selección aleatoria una sola vez a la hora de crear el examen.

Moodle también permite al profesorado seleccionar manualmente las preguntas que desea incluir en un cuestionario a partir del banco de preguntas (Ilustración 20). Esta opción resulta adecuada cuando se pretende que todos los estudiantes realicen exactamente las mismas preguntas, manteniendo un mayor control sobre el contenido del examen.

Agregar del banco de preguntas a la página 1

Opciones de búsqueda ▼

☐ Mostrar también preguntas de las subcategorías

☐ Mostrar también preguntas antiguas

☐ Pregunta

+ ☐ **Aplicación multimedia** **FÁCIL** **TEMA 1** ¿Qué se entiende por una aplicación multi...
¿Qué se entiende por una aplicación multimedia?

+ ☐ **Codificación y compresión** ¿Qué afirmación es correcta?
¿Qué afirmación es correcta?

+ ☐ **Conversión analógica-digital** En el proceso de conversión analógica-digital, ...
En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:

+ ☐ **Interactividad** En multimedia, ¿qué significa interactividad?
En multimedia, ¿qué significa interactividad?

+ ☐ **Licencias Creative Commons** Selecciona la opción correcta en relación con ...
Selecciona la opción correcta en relación con las licencias Creative Commons:

+ ☐ **Sistemas multimedia - componentes** ¿Cuál no es un tipo de sistema multimed...
¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?

+ ☐ **Tamaño de fichero de audio** El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y ...
El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:

Añadir preguntas seleccionadas para el cuestionario

Ilustración 20: Selección de preguntas para el examen en Moodle

Dokeos, Chamilo y Claroline, presentan un enfoque similar al de Moodle, ya que permiten la selección manual como la selección aleatoria de las preguntas que compondrán del examen (Ilustraciones 21, 22, 23 y 24). No obstante, Claroline incorpora una opción adicional denominada “mismo reparto”, mediante la cual se garantiza que el alumnado visualice las preguntas en el mismo orden en cada intento (Ilustración 25).

Preguntas aleatorias

No ▼

No máximo de intentos

1 do ▼

2 ión ☐ Al final del ejercicio (retroalimentación)

3 as por pagina ☐ Una ☒ Todas

4 los resultados a los estudiantes ☒ Sí ☐ No

Ilustración 21: Preguntas aleatorias en Dokeos

Selección de preguntas Aleatorio

Preguntas aleatorias 4

Número de preguntas que serán seleccionadas al azar.

Ilustración 22: Seleccionar preguntas aleatorias en Chamilo

Selección de preguntas Categorías tomadas al azar, con preguntas ordenadas

Revisar si existen suficientes preguntas en sus categorías.

Categorías	Nº
TEMA 1	-1
General	-1

Ilustración 23: Seleccionar preguntas por categoría en Chamilo

FONDO DE PREGUNTAS [Regresar al ejercicio](#) [Añadir pregunta](#)

Filtro: Todos los ejercicios

Id	Pregunta	Categoría	Tipo de respuesta	Reutilizar
2	¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?	Tema 1	Elección múltiple - respuesta única	☒
4	El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:		Elección múltiple - respuesta única	☒
3	En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:		Elección múltiple - respuesta única	☒
1	La ironía socrática consiste en...		Elección múltiple - múltiples respuestas	☐
5	Selecciona la opción correcta en relación con las licencias Creative Commons:		Elección múltiple - respuesta única	☒

[Aceptar](#) [cancelar](#)

Ilustración 24: Selección de preguntas para el examen en Claroline

Preguntas aleatorias

☐ Sí, escoge **4** preguntas entre 4

☐ Reutilizar el mismo reparto

Ilustración 25: Preguntas aleatorias para el examen en Claroline

2.2.5.2 Orden de presentación de las preguntas

Como ya se ha introducido previamente, una vez seleccionadas las preguntas que formarán parte del cuestionario, Moodle ofrece distintas opciones para organizar su presentación. El profesorado puede reordenar manualmente el orden de las preguntas según sus preferencias o bien activar la opción de reordenar las preguntas al azar, de modo que el orden de las preguntas se muestre de forma aleatoria durante la realización del examen (Ilustración 26). Esta funcionalidad permite generar distintos modelos de examen y aporta un nivel adicional de seguridad frente a posibles copias.

Reordenar las preguntas al azar

Página 1 Agregar

1 **Aplicación multimedia** ¿Qué se entiende por una aplicación multimedia? Siempre el último 1,00

Página 2 Agregar

2 **Codificación y compresión** ¿Qué afirmación es correcta? Siempre el último 1,00

Página 3 Agregar

3 **Conversión analógica-digital** En el proceso de conversión analógica-digital, ... Siempre el último 1,00

Página 4 Agregar

4 **Interactividad** En multimedia, ¿qué significa interactividad? Siempre el último 1,00

Página 5 Agregar

5 **Licencias Creative Commons** Selecciona la opción correcta en relación con ... Siempre el último 1,00

Página 6 Agregar

6 **Sistemas multimedia - componentes** ¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en ... Siempre el último 1,00

Ilustración 26: Preguntas de examen en Moodle

En este mismo sentido, Dokeos, Chamilo y Claroline ofrecen funcionalidades equivalentes a las de Moodle, permitiendo reorganizar las preguntas del examen y activar la presentación aleatoria del orden durante la realización de este (Ilustraciones 27 y 28). De este modo estas plataformas también posibilitan la generación de distintos modelos de examen.

Preguntas	Tipo	Categoría	Dificultad	Puntuación máximo
¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia ...		TEMA 1	4	10
En el proceso de conversión analógica-digi ...		-	1	10
El tamaño de fichero de 5 segundos grabado ...		-	1	10
¿Qué afirmación es correcta?		-	1	10

Ilustración 27: Preguntas de examen en Chamilo

MOVER	MODIFICAR	PREGUNTA	TIPO	NIVEL	ELIMINAR	VER
		¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?				
		En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:				
		El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:				
		¿Qué afirmación es correcta?				

Ilustración 28: Preguntas de examen en Dokeos

2.2.5.3 Aleatorización del orden de las respuestas

En Moodle, se dispone de una opción de aleatorización de respuestas a nivel global del examen (Ilustración 29). Esta funcionalidad permite activar el barajado de respuestas para todas las preguntas de forma conjunta, respetando al mismo tiempo la configuración individual de cada una de ellas. Es decir, aquellas preguntas en las que no se haya habilitado la opción de mezclar las respuestas no se verán afectadas por el ajuste global, manteniéndose en su orden original.

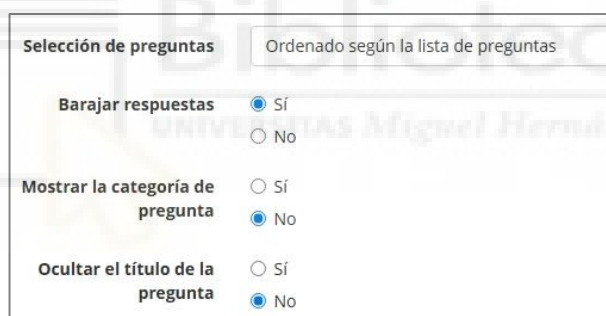


Comportamiento de las preguntas

Ordenar al azar las respuestas ☒ Sí

Ilustración 29: Ordenar al azar las respuestas en Moodle

Chamilo presenta una filosofía similar a la de Moodle, ya que permite la aleatorización de las respuestas de las preguntas del examen (Ilustración 30). En cambio, Claroline y Dokeos no ofrecen la posibilidad de barajar el orden de las respuestas.



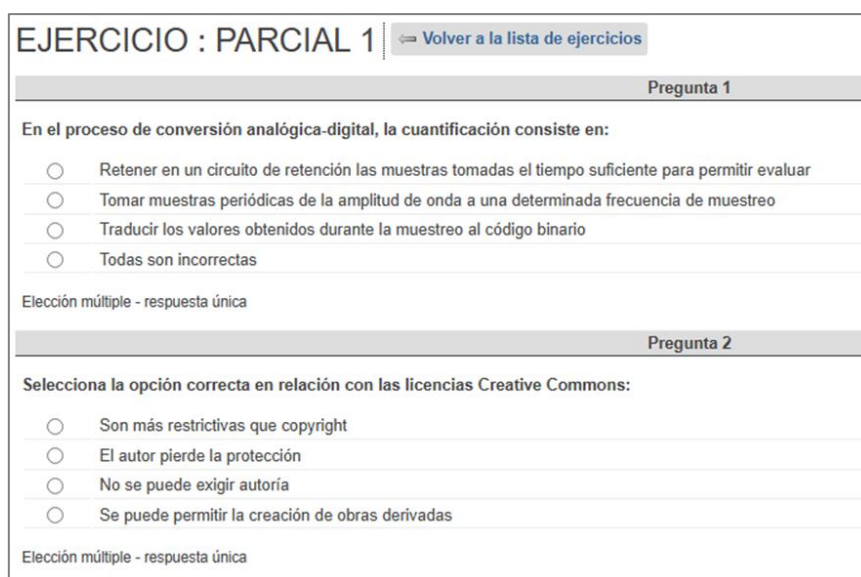
Selección de preguntas Ordenado según la lista de preguntas

Barajar respuestas ☒ Sí ☐ No

Mostrar la categoría de pregunta ☐ Sí ☒ No

Ocultar el título de la pregunta ☐ Sí ☒ No

Ilustración 30: Parámetros avanzados del examen en Chamilo



EJERCICIO : PARCIAL 1 [Volver a la lista de ejercicios](#)

Pregunta 1

En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:

- ☐ Retener en un circuito de retención las muestras tomadas el tiempo suficiente para permitir evaluar
- ☐ Tomar muestras periódicas de la amplitud de onda a una determinada frecuencia de muestreo
- ☐ Traducir los valores obtenidos durante la muestreo al código binario
- ☐ Todas son incorrectas

Elección múltiple - respuesta única

Pregunta 2

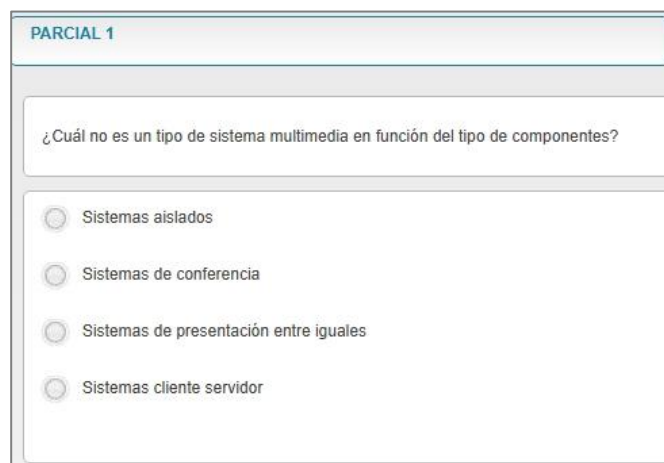
Selecciona la opción correcta en relación con las licencias Creative Commons:

- ☐ Son más restrictivas que copyright
- ☐ El autor pierde la protección
- ☐ No se puede exigir autoría
- ☐ Se puede permitir la creación de obras derivadas

Elección múltiple - respuesta única

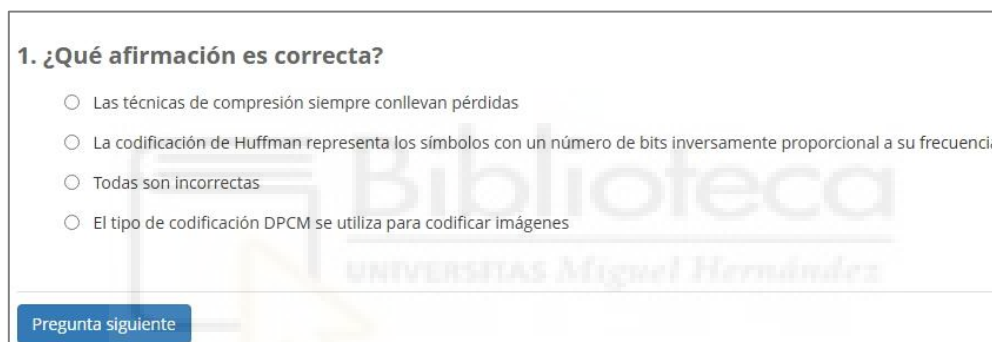
Ilustración 31: Ejemplo de examen en Claroline

En las Ilustraciones 31, 32 y 33 se muestran algunos ejemplos de exámenes generados en las herramientas analizadas.



A screenshot of a Dokeos exam interface. At the top, a header bar says "PARCIAL 1". Below it, a question box contains the text "¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?". Underneath the question, there are four radio button options: "Sistemas aislados", "Sistemas de conferencia", "Sistemas de presentación entre iguales", and "Sistemas cliente servidor".

Ilustración 32: Ejemplo de examen en Dokeos



A screenshot of a Chamilo exam interface. The question is "1. ¿Qué afirmación es correcta?". There are four radio button options: "Las técnicas de compresión siempre conllevan pérdidas", "La codificación de Huffman representa los símbolos con un número de bits inversamente proporcional a su frecuencia", "Todas son incorrectas", and "El tipo de codificación DPCM se utiliza para codificar imágenes". At the bottom left, there is a blue button labeled "Pregunta siguiente". A large, semi-transparent watermark for "Biblioteca UNIVERSITAS Miguel Hernández" is visible in the background.

Ilustración 33: Ejemplo de examen en Chamilo

2.2.6 Corrección de exámenes

En relación con el proceso de corrección de los exámenes, se ha detectado una limitación importante en Moodle cuando el profesorado realiza exámenes en modalidad semipresencial. En estos casos, el docente puede generar e imprimir distintos modelos de examen para su distribución en formato físico. Sin embargo, al acceder posteriormente a la plataforma para efectuar la corrección, Moodle no siempre reproduce exactamente los mismos modelos que fueron impresos previamente.

Esta problemática ha sido identificada a partir de la experiencia compartida por docentes y compañeros del Servicio de Innovación y Planificación Tecnológica (SIPT), quienes han confirmado que la generación dinámica de cuestionarios impide disponer de los mismos modelos utilizados durante la evaluación.

Esta misma situación se reproduce en Chamilo, Claroline y Dokeos, ya que estas plataformas tampoco garantizan que los modelos de examen mostrados durante la corrección coincidan exactamente con los que fueron previamente impresos y realizados por el alumnado.

2.2.7 Resumen y comparativa de características

En la Tabla 1 se puede observar una comparativa de las herramientas analizadas mostrando las distintas funcionalidades o características estudiadas en cada una de ellas. Este análisis permite identificar las ventajas e inconvenientes presentes en las plataformas actuales. Se pretende incorporar aquellas características consideradas más relevantes, así como mejorar o solventar las limitaciones detectadas durante el estudio comparativo. Este análisis es utilizado como base para definir los requisitos funcionales que se implementarán en la aplicación web desarrollada en este proyecto.

Característica	Moodle	Claroline	Dokeos	Chamilo
Barajar respuestas (nivel pregunta)	Sí	No	No	No
Respuesta fija o no (por opción)	No	No	No	No
Etiquetas / Categorías	Sí	Sí	No	Sí
Importar / Exportar preguntas	Sí	Sí	No	No
Desordenar preguntas (nivel examen)	Sí	Sí	Sí	Sí
Desordenar opciones (nivel examen)	Sí	No	No	Sí
Corrección en contexto semipresencial	No	No	No	No

Tabla 1: Comparativa de las herramientas analizadas

2.3 Tecnologías y herramientas de desarrollo

En este apartado se describen las herramientas y tecnologías que se utilizarán para el diseño y desarrollo de la aplicación web propuesta. Para su implementación se emplearán tecnologías web ampliamente utilizadas, que permiten desarrollar aplicaciones accesibles, escalables y compatibles con distintos navegadores y dispositivos.

2.3.1 Tecnologías Frontend

En este apartado se describen las principales tecnologías empleadas en el desarrollo del frontend de la aplicación web. Estas tecnologías se encargan de la estructura, el diseño y la interacción con el usuario, y constituyen la base de cualquier aplicación web moderna.

2.3.1.1 HTML5

HTML5 es el lenguaje de marcado estándar utilizado para definir la estructura y el contenido de las aplicaciones web. Permite organizar la información mediante elementos semánticos, facilitando tanto la accesibilidad como el mantenimiento del código [8]. Además, HTML5 es compatible con todos los navegadores modernos y se integra de forma natural con otras tecnologías web.



Ilustración 34: Logo de HTML5

Para este proyecto se utilizará HTML5 con el objetivo de estructurar la interfaz de la aplicación, definiendo elementos como formularios, botones, listas y contenedores necesarios para la creación y gestión de exámenes. HTML5 será el lenguaje encargado de definir la estructura y el contenido de la aplicación web. Permite organizar los distintos elementos de la interfaz, como formularios, botones y contenedores, de forma semántica y accesible, facilitando la correcta visualización de la aplicación en los navegadores.

2.3.1.2 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) es el lenguaje utilizado para definir la presentación visual de las páginas web, separando el contenido de su diseño. Mediante CSS se controlan aspectos como colores, tipografías, márgenes y disposición de los elementos [9].



Ilustración 35: Logo de CSS

Para este proyecto se utilizará CSS con el fin de diseñar una interfaz clara e intuitiva, mejorando la experiencia de usuario y facilitando la interacción con la aplicación.

2.3.1.3 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que permite añadir interactividad y comportamiento dinámico a las aplicaciones web. Gracias a JavaScript es posible responder a acciones del usuario, validar datos introducidos en formularios y actualizar el contenido de la página sin necesidad de recargar completamente [10].



Ilustración 36: Logo de JavaScript

Para este proyecto se utilizará JavaScript para gestionar la interacción del usuario con la aplicación, validar algunos formularios relacionados con la gestión de exámenes y mejorar la fluidez de la interfaz, haciendo que la aplicación sea más dinámica y eficiente.

2.3.2 Tecnologías Backend

El backend de una aplicación web se encarga de la lógica del sistema, la gestión de datos y la comunicación entre el servidor y el frontend. Estas tecnologías permiten procesar las solicitudes del usuario, gestionar la información almacenada y garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación [11].

2.3.2.1 PHP

PHP es un lenguaje de programación de código abierto ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones web del lado del servidor. Permite generar contenido dinámico, gestionar formularios, interactuar con bases de datos y controlar la lógica de la aplicación de forma eficiente [12]. Además, PHP destaca por su facilidad con tecnologías frontend como HTML, CSS y JavaScript, así como por su amplia documentación y comunidad de soporte.



Ilustración 37: Logo de PHP

Para este proyecto se utilizará PHP como lenguaje principal del backend encargándose de la gestión de los exámenes tipo test, el procesamiento de las respuestas de los usuarios y la comunicación con la base de datos. Su uso permitirá implementar la lógica necesaria para la creación, almacenamiento y corrección de los exámenes de forma dinámica.

2.3.2.2 Otras herramientas utilizadas

En este proyecto se ha utilizado la librería FPDF para la generación y descarga en formato PDF de los modelos de examen creados en la aplicación desarrollada. Gracias a esta funcionalidad, los profesores pueden descargar fácilmente cada modelo de examen para posteriormente imprimirlos en formato papel.

Para la creación y asignación de etiquetas para las preguntas se ha empleado la librería Select2, que amplía las capacidades de los elementos `<select>` de HTML5 permitiendo la generación dinámica de nuevas etiquetas y una gestión más cómoda de las opciones disponibles mediante funcionalidades de búsqueda y selección avanzada.

Como entorno de desarrollo se ha utilizado Visual Studio Code, un editor de código fuente multiplataforma ampliamente empleado en el desarrollo de aplicaciones web. Además, se ha utilizado GitHub como plataforma para el almacenamiento y gestión del proyecto, permitiendo mantener organizado el código fuente.

Por último, se utilizará Gemini con el objetivo de generar preguntas tipo test de forma automática. Gemini es un modelo de inteligencia artificial desarrollado por Google que permite procesar lenguaje natural, analizar documentos y generar contenido de forma automatizada mediante el uso de API [13]. Esta herramienta está diseñada para integrarse en aplicaciones externas, facilitando tareas como la generación de texto, análisis de información y creación de recursos educativos. Para ello, se enviarán a la API documentos en formato PDF que estarán alojados en Google Drive mediante enlaces de compartición disponibles en el apartado de materiales de la asignatura. De esta forma el sistema podrá analizar el contenido teórico y generar preguntas que ayuden en la elaboración de exámenes.



Ilustración 38: Logo de las herramientas y librerías utilizadas

2.3.3 Base de datos: MySQL

Las bases de datos son un componente fundamental en las aplicaciones web, ya que permiten almacenar, organizar y recuperar la información de forma estructurada y persistente. En el contexto de una aplicación de gestión de exámenes, la base de datos resulta esencial para guardar información relacionada con preguntas, exámenes, usuarios y resultados obtenidos [14].

MySQL es un sistema de gestor de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado en aplicaciones web. Destaca por su fiabilidad, buen rendimiento y facilidad de integración con lenguajes de programación del lado del servidor como PHP [15]. Además, permite trabajar con grandes volúmenes de datos y ofrece mecanismos de seguridad y control de acceso adecuados para aplicaciones educativas.



Ilustración 39: Logo de MySQL

Para este trabajo se utilizará MySQL como sistema gestor de base de datos encargándose del almacenamiento de la información relacionada con los exámenes tipo test, tales como asignaturas, preguntas, modelos de exámenes, los parámetros de corrección, las respuestas y las notas de los alumnos. Su uso permitirá una gestión eficiente y estructurada de los datos, facilitando su posterior consulta y manipulación por parte del sistema.

2.4 Propuesta de solución

En el diagrama de la Ilustración 40, se describe la arquitectura funcional del sistema, destacando la relación entre las tecnologías empleadas, la aplicación desplegada y el flujo de interacción del profesor hasta la generación de calificaciones.

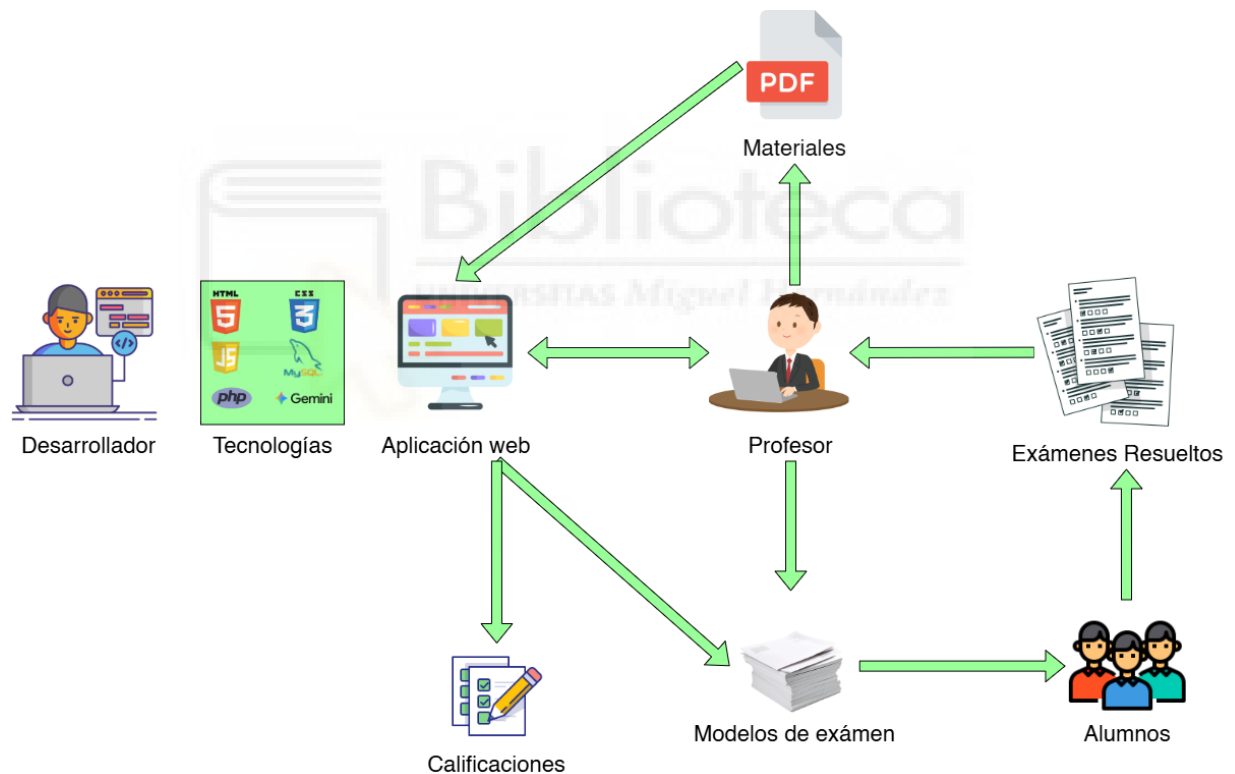


Ilustración 40: Diagrama de desarrollo de la aplicación

Resumidamente, en el flujo propuesto, el profesor puede subir los materiales de la asignatura mediante enlaces compartidos a Drive para la generación de preguntas tipo test por la IA. Una vez creadas suficientes cuestiones en el banco de preguntas, el profesor genera los modelos de examen para posteriormente descargarlos e imprimirlos en formato papel. Una vez resueltos los exámenes por parte de los alumnos, el profesor vuelve a

utilizar la aplicación para la corrección de los mismos. Por último, una vez corregidos los exámenes el profesor puede descargar las calificaciones de los alumnos para publicarlas en distintos formatos, por ejemplo, como PDF o CSV manipulable.



3. Metodología y resultados

En este apartado se va a describir la metodología seguida para el desarrollo del proyecto, así como la planificación realizada durante las distintas fases de este. Además, se presentará de forma resumida los resultados obtenidos tras la implementación de la aplicación web.

3.1 Planificación y metodología elegida

A la hora de abordar el desarrollo de un proyecto, la planificación juega un papel fundamental, ya que permite organizar las tareas, definir objetivos claros y establecer una estructura de trabajo adecuada. Una mala planificación puede derivar en retrasos, falta de organización e incluso en el fracaso del proyecto, al no cumplir con los objetivos establecidos en el tiempo previsto. Por ello, resulta esencial definir desde el inicio una estrategia de trabajo que permita avanzar de forma ordenada y controlada, facilitando la toma de decisiones y la adaptación ante posibles imprevistos.

Para el desarrollo de este proyecto se ha utilizado la metodología Scrum, un enfoque ágil ampliamente utilizado en el ámbito del desarrollo de software que se basa en la división del trabajo en pequeñas iteraciones llamadas *sprints* [16]. Este método permite avanzar de forma progresiva mediante entregas parciales y continuas, facilitando la detección de errores y la mejora constante del producto (ver Ilustración 41).

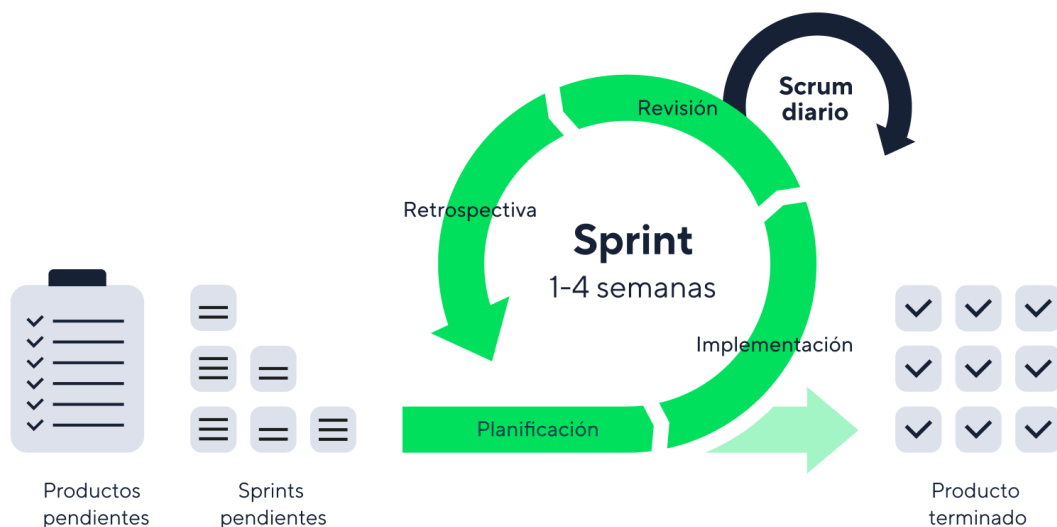


Ilustración 41: Scrum

Scrum se estructura en varias fases y elementos principales, entre los que destacan la planificación del sprint, el desarrollo de las tareas, las reuniones periódicas de seguimiento y la revisión de los resultados obtenidos. Estas fases permiten mantener un control continuo sobre el estado del proyecto, así como adaptar los objetivos en función de las necesidades que vayan surgiendo durante el desarrollo.

En este proyecto se ha optado por el uso de esta metodología debido a su carácter flexible y ágil, lo que ha permitido avanzar de forma progresiva en el desarrollo de la aplicación. Para ello, se han realizado reuniones semanales en las que se han revisado los avances alcanzados en función de los objetivos previamente establecidos, facilitando así la organización del trabajo y la correcta evolución del proyecto.

A continuación, se describen las distintas fases del proyecto junto con las tareas asociadas a cada una de ellas.

- **Fase 1: Estado del arte y análisis:**
 - Revisión del estado del arte
 - Análisis de herramientas
 - Evaluación y selección de las tecnologías más adecuadas para el desarrollo
- **Fase 2: Diseño y desarrollo de la aplicación:**
 - Diseño de la arquitectura del sistema
 - Desarrollo de la interfaz de usuario
 - Desarrollo del backend
 - Diseño y creación de la base de datos
 - Realización de pruebas durante el desarrollo
- **Fase 3: Despliegue del proyecto**
 - Instalación y configuración del servidor
 - Despliegue de la aplicación
- **Fase 4: Documentación del proyecto**
 - Material y métodos
 - Metodología y resultados

3.2 Análisis y diseño del software

En este apartado comentaremos los aspectos más relevantes de la fase de análisis, diseño e implementación de software.

3.2.1 Casos de uso

Un caso de uso es una técnica empleada en el análisis y diseño de sistemas que permiten describir las distintas interacciones que se producen entre los usuarios (actores) y la aplicación. Su objetivo es representar de manera clara las funcionalidades que ofrece el sistema desde el punto de vista del usuario, facilitando la comprensión de los requisitos y el comportamiento.

En el presente proyecto se han definido dos tipos de actores principales:

- **Profesor editor:** es el encargado de gestionar los exámenes, el banco de preguntas, y la subida de los materiales a la asignatura.
- **Profesor administrador:** dispone de todos los privilegios del sistema, incluyendo funcionalidades adicionales como la creación de nuevas asignaturas o la gestión de los profesores, permitiendo dar de alta a nuevos profesores dentro de la aplicación.

En la Ilustración 42 se muestra el diagrama de casos de uso, donde se representan todas las funcionalidades disponibles en el sistema y la relación de cada uno de los actores con dichas funcionalidades. Este diagrama permite tener una visión global del comportamiento de la aplicación y de las acciones que pueden realizar los distintos usuarios.

Asimismo, cada uno de los casos de uso representados será descrito de forma detallada en el apartado correspondiente al Anexo I: Casos de uso extendidos.

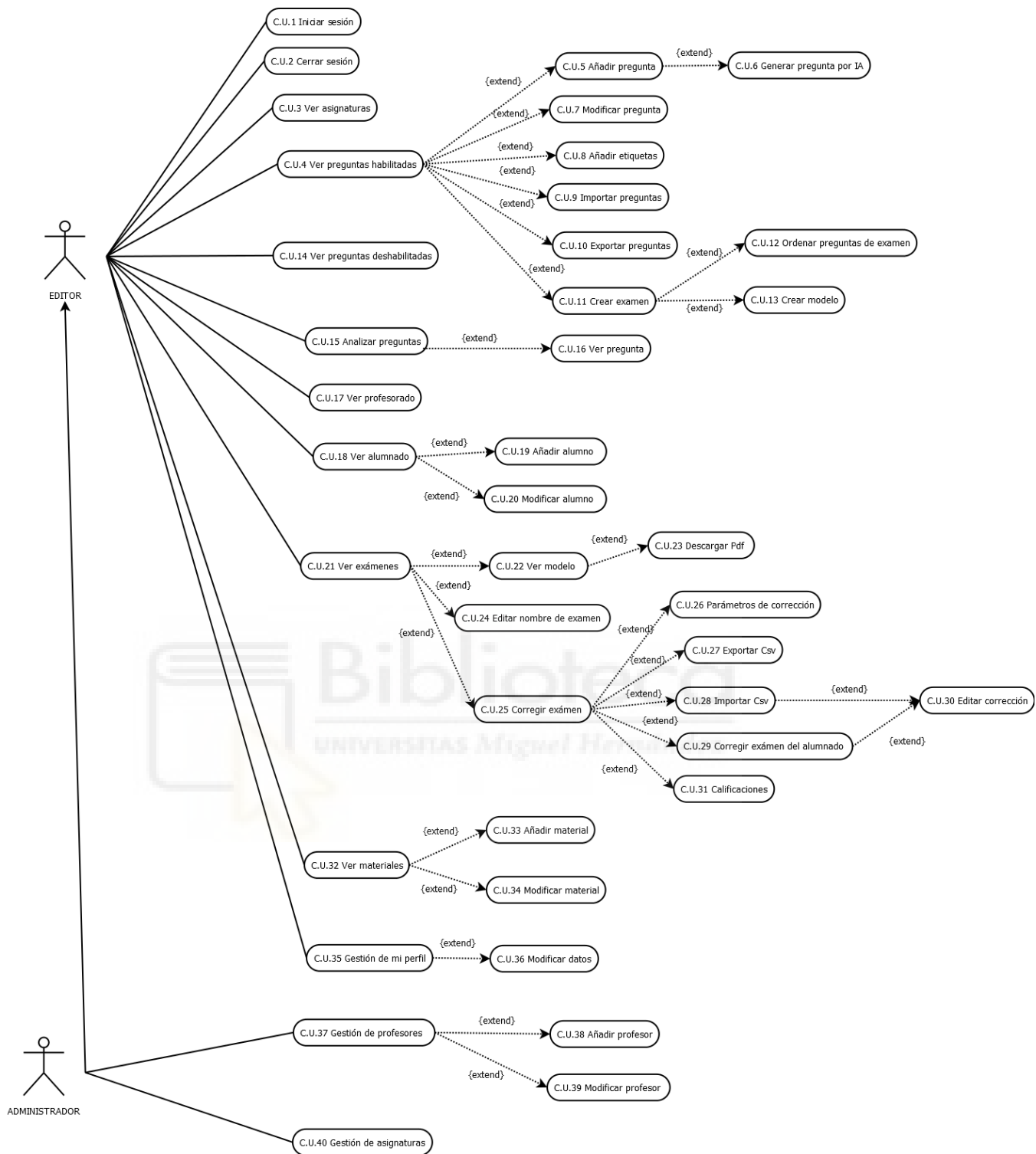


Ilustración 42: Casos de uso

3.2.2 Diagramas de secuencia

Con el objetivo de representar de forma más clara la interacción entre los distintos elementos del sistema. En este apartado se presentan dos diagramas de secuencia. Estos diagramas permiten visualizar el flujo de acciones que se producen entre los actores y la aplicación en determinados casos de uso.

El primero de los diagramas (Ilustración 43) corresponde al caso de uso de crear modelo de examen, en el cual pueden participar tanto el profesor editor como el profesor administrador. El segundo diagrama (Ilustración 44) está relacionado con el caso de uso de añadir profesor, funcionalidad que está restringida únicamente al administrador, ya que es el único que dispone de los privilegios necesarios para realizar esta acción.

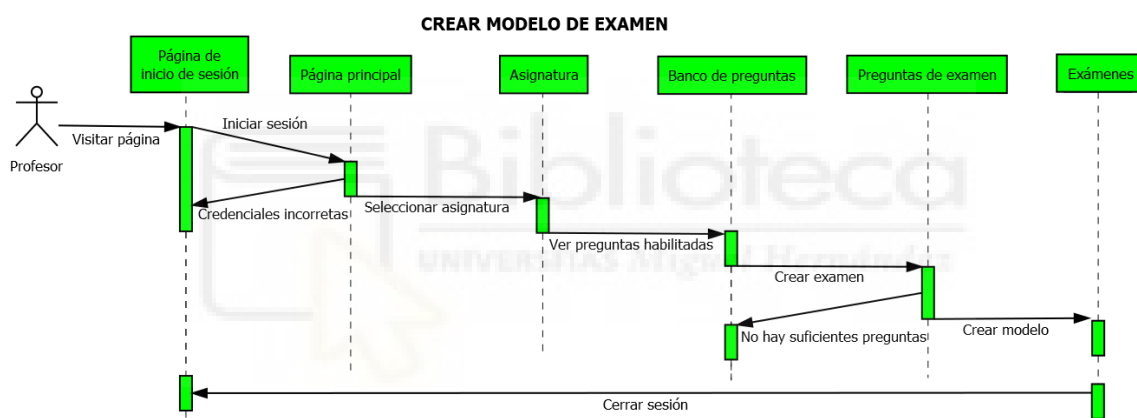


Ilustración 43: Diagrama de secuencia para crear modelo de examen

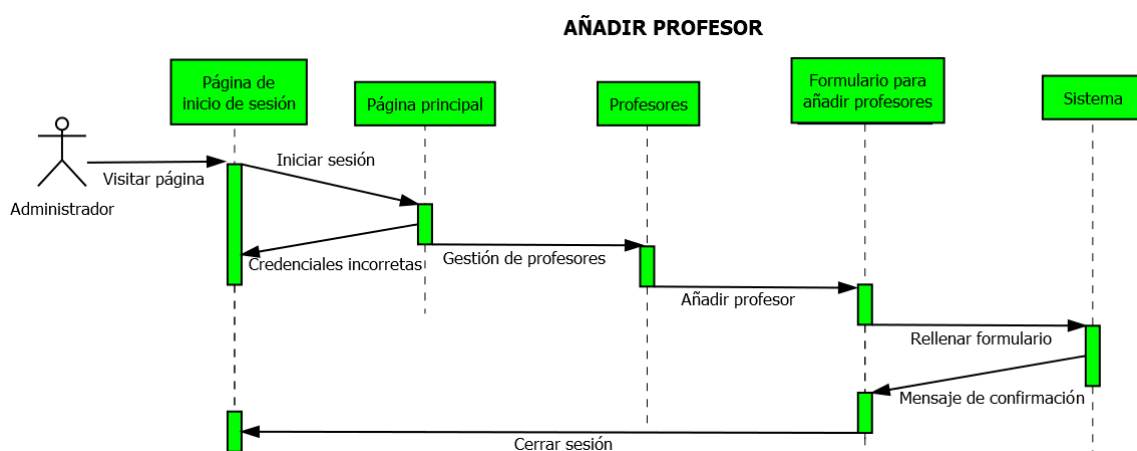


Ilustración 44: Diagrama de secuencia para añadir profesor

3.2.3 Diseño de la base de datos

A la hora de desarrollar una aplicación web, el diseño de la base de datos es un aspecto fundamental, ya que en ella se almacenará toda la información necesaria para el correcto funcionamiento del sistema. Una estructura de base de datos bien definida permite gestionar los datos de forma eficiente, garantizar su integridad y facilitar su posterior consulta y mantenimiento.

En el contexto de este proyecto, la base de datos será el elemento encargado de almacenar los distintos datos de la aplicación, como la información de los profesores, las asignaturas y la gestión de los exámenes tipo test.

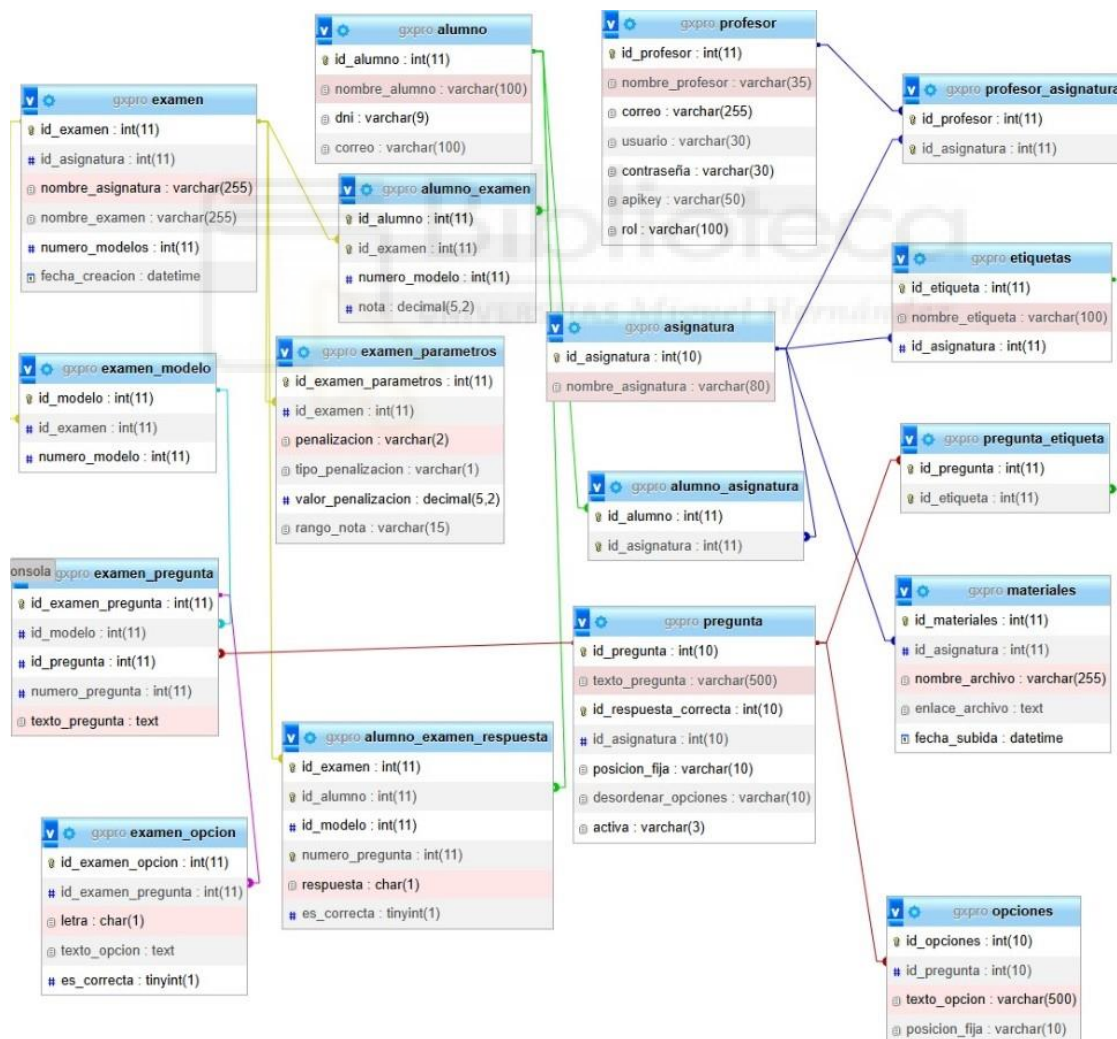


Ilustración 45: Modelo Entidad-Relación (E-R)

En la Ilustración 45, se muestra el modelo Entidad-Relación (E-R) de la base de datos de la aplicación, donde se representan las entidades principales y sus relaciones. Para la creación y el mantenimiento de la base de datos se ha utilizado la herramienta *phpmyadmin*, que permite gestionar de forma visual y sencilla la estructura de datos, facilitando tareas como la creación de tablas, relaciones y consultas.

A continuación, vamos a explicar en qué consisten las 17 tablas de la base de datos:

1. **Profesor:** almacena los datos del profesor, así como las credenciales necesarias para iniciar sesión en la aplicación.
2. **Asignatura:** guarda la información relativa a las asignaturas disponibles en el sistema.
3. **Profesor_asignatura:** establece la relación entre profesores y asignaturas, indicando qué profesores imparten cada asignatura.
4. **Pregunta:** almacena los datos de las preguntas, incluyendo el enunciado, el identificador de la respuesta correcta, la asignatura a la que pertenece, si se permite o no desordenar sus opciones y si la pregunta se encuentra activa.
5. **Opciones:** guarda el texto de cada opción asociada a una pregunta, así como si dicha opción debe mantenerse en una posición fija o puede ser desordenada.
6. **Etiquetas:** contiene el nombre de las etiquetas asociadas a una asignatura.
7. **Pregunta_etiqueta:** establece la relación entre preguntas y etiquetas, almacenando las etiquetas asociadas a cada pregunta.
8. **Materiales:** guarda el enlace de los archivos PDF compartidos desde Google Drive, junto con el nombre del archivo y la fecha de subida, asociados a una asignatura.
9. **Alumno:** contiene los datos del alumnado, como nombre, dni y correo electrónico.
10. **Alumno_asignatura:** almacena la relación entre alumnos y asignaturas, indicando en cuáles está matriculado cada alumno.
11. **Examen:** guarda la información de los exámenes, como la asignatura a la que pertenecen, el nombre del examen, el número de modelos y la fecha de creación.

- 12. Examen_modelo:** contiene los distintos modelos asociados a un examen.
- 13. Examen_pregunta:** almacena el enunciado y el número de cada pregunta dentro de un modelo de examen.
- 14. Examen_opcion:** guarda el texto de las opciones, junto con la letra asignada y si la respuesta es correcta o incorrecta, asociadas a cada pregunta del examen.
- 15. Examen_parametros:** contiene los parámetros de corrección del examen, como la penalización, el valor de la penalización y el rango de notas.
- 16. Alumno_examen:** almacena la información del examen realizado por cada alumno, incluyendo el modelo asignado y la nota obtenida.
- 17. Alumno_examen_respuesta:** guarda las respuestas de cada alumno, incluyendo el número de pregunta, la respuesta seleccionada y si es correcta o no.

3.2.4 Generación de preguntas asistida por IA

Se ha decidido dotar a la aplicación de funcionalidad para la generación automática de preguntas tipo test mediante el uso de la Inteligencia Artificial. Concretamente se ofrecerán herramientas para generar preguntas a partir de contenidos proporcionados por el profesor, permitiendo así agilizar la creación de bancos de preguntas y exámenes.

La generación de preguntas tipo test mediante la inteligencia artificial se ha llevado a cabo gracias al uso de la API de Gemini. Cada profesor deberá proporcionar un API key que se asociará con su cuenta de usuario. Esta integración permite que la aplicación pueda comunicarse con el servicio de la inteligencia artificial y generar contenido de forma automática a partir de un conjunto de materiales proporcionados por el profesorado.

A continuación, se van a describir los pasos que se han llevado a cabo hasta la obtención de las preguntas tipo test.

1. En primer lugar, se obtendrán tanto los enlaces de los archivos seleccionados por el profesor para su uso en la generación de las preguntas, como su API key, mediante dos consultas a la base de datos sobre las tablas profesor y materiales.

2. Una vez obtenidos los enlaces de los archivos, se procesan para poder generar una URL de descarga directa a partir de los enlaces compartidos de Google Drive. Este proceso consiste en extraer el identificador del archivo contenido en la URL y construir un enlace válido que permita su descarga directa. De esta forma, se consigue acceder al contenido del archivo en formato PDF, lo cual es necesario para poder utilizarlo posteriormente en la generación de las preguntas.
3. A continuación, el contenido de cada PDF es descargado y codificado en formato base64, permitiendo su inclusión dentro de la estructura de datos que será enviada a la API. Una vez preparados los documentos, se invoca el *prompt*, el cual contiene las instrucciones detalladas que la IA debe seguir, incluyendo el formato exacto de la respuesta esperada en JSON. En la Ilustración 46 se puede ver a modo de ejemplo el prompt utilizado. En la variable contexto se parametriza de que tema o parte de un tema se desean generar las preguntas.
4. Posteriormente se realiza la llamada a la API mediante una petición HTTP de tipo POST. El cuerpo de la petición se construye en formato JSON e incluye tanto los archivos en PDF codificados como el *prompt* generado previamente. Esta información se envía a la API mediante una solicitud curl, especificando las cabeceras necesarias, como el tipo de contenido (application/json).
5. Finalmente, la API procesa la información recibida y devuelve una respuesta que contiene el resultado generado por el modelo. Dicha respuesta es decodificada y procesada para extraer el contenido en formato JSON, que corresponde a la pregunta tipo test generada automáticamente.

```
$prompt = |  
Lee todos los PDFs adjuntos y genera una pregunta tipo test basada en su contenido.$contexto  
Responde SOLO con un JSON VÁLIDO.  
NO escribas texto antes ni después.  
NO uses markdown.  
  
Formato obligatorio:  
{  
  \"pregunta\": \"texto\",  
  \"opciones\": [  
    \"opción 1\",  
    \"opción 2\",  
    \"opción 3\",  
    \"opción 4\"  
  ],  
  \"correcta\": 1  
}  
  
La correcta debe ser un número del 1 al 4.  
No escribas nada fuera del JSON.  
";
```

Ilustración 46: Prompt

3.3 Ejemplo de uso de la aplicación

En este apartado se describirá de forma resumida un ejemplo práctico de la funcionalidad ofrecida por la aplicación web desarrollada. Se mostrará, a modo de ejemplo, cómo interactúa el usuario con el sistema y cómo se llevan a cabo las principales funcionalidades implementadas.

En primer lugar, se deberán iniciar los servicios de Apache y MySQL, correspondientes al servidor web y a la base de datos respectivamente, utilizando el entorno de desarrollo XAMPP. Este paso es necesario para que la aplicación web pueda ejecutarse correctamente y establecer conexión con la base de datos.

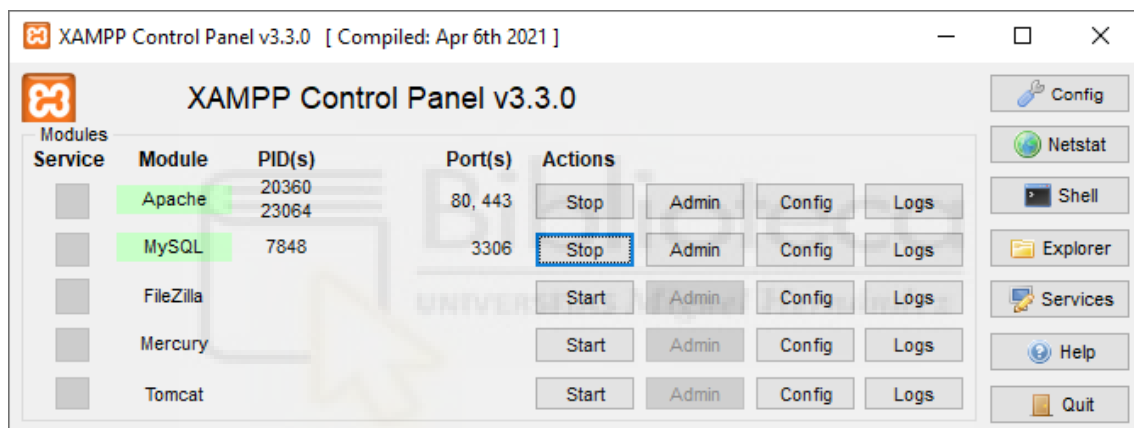


Ilustración 47: XAMPP

3.3.1 Inicio de sesión

Para poder acceder a la aplicación, los profesores deberán iniciar sesión introduciendo sus credenciales, lo que permitirá validar su identidad y otorgarles acceso a las funcionalidades correspondientes según su rol dentro del sistema (Ilustración 48). En este caso, el acceso se realizará con el rol de administrador, lo que permitirá disponer de todos los privilegios de la aplicación.

Iniciar Sesión

Usuario:

Contraseña:

Acceder

Ilustración 48: Formulario de inicio de sesión

Una vez iniciada la sesión, en la página principal se mostrarán todas las asignaturas disponibles en la aplicación (Ilustración 49). En el caso del profesor editor, únicamente podrá visualizar aquellas asignaturas que imparte, restringiendo así el acceso a la información en función de su rol dentro del sistema.

GxPro Página Principal Gestión Cerrar sesión

GxPro

Asignaturas disponibles

DISEÑO DE APLICACIONES MULTIMEDIA
Profesor: Ayoub El Haddad
APLICACIONES MOVILES
Profesor: Ayoub El Haddad
REDES DE COMPUTADORES
Profesor: Guillermo López
ESTADÍSTICA
Profesores: Guillermo López y Luis Martínez

Ilustración 49: Página Principal

A continuación, desde la página principal se seleccionará la asignatura a la que se desea acceder. Una vez dentro, se pueden encontrar diversas funcionalidades relacionadas con la asignatura, como materiales, profesorado, alumnado, exámenes y el banco de preguntas. En este último apartado, se puede observar en la Ilustración 50 que las preguntas se agrupan en tres categorías: preguntas habilitadas, deshabilitadas y aquellas destinadas al análisis de preguntas que serán las preguntas que aparezcan en algún examen.



Ilustración 50: Funcionalidades de la asignatura

3.3.2 Banco de preguntas

Accediendo al apartado de preguntas habilitadas, se pueden visualizar todas las preguntas activas de la asignatura dentro del banco de preguntas. En este apartado, cada pregunta se muestra junto con sus cuatro opciones de respuesta, indicando en cada una de ellas si su posición es fija o no, así cuál es la respuesta correcta. Además, se especifica si las opciones de la pregunta pueden desordenarse y se muestran las etiquetas asociadas a cada pregunta, facilitando así su organización y clasificación (Ilustración 51).

Banco de Preguntas							
PREGUNTA	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	RESPUESTA CORRECTA	DESORDENAR OPCIONES	ETIQUETAS
¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?	Sistemas aislados (No Fija)	Sistemas de conferencia (Fija)	Sistemas de presentación entre iguales (No Fija)	Sistemas cliente servidor (No Fija)	Sistemas de conferencia	Sí	1.1 tema 1 Guardar
En el proceso de conversión analógica-digital, la cuantificación consiste en:	Retener en un circuito de retención las muestras tomadas el tiempo suficiente para permitir evaluar (No Fija)	Tomar muestras periódicas de la amplitud de onda a una determinada frecuencia de muestreo (número de muestras por segundo). (No Fija)	Traducir los valores obtenidos durante la muestreo al código binario. (No Fija)	Todas son incorrectas. (Fija)	Todas son incorrectas.	Sí	1.1 tema 1 Guardar

Ilustración 51: Preguntas habilitadas del banco de preguntas

Además, desde el propio banco de preguntas es posible realizar diversas acciones, como añadir una nueva pregunta (Ilustración 52), importar y exportar banco de preguntas, o crear un examen. Estas opciones se encuentran disponibles mediante botones situados al final del listado de preguntas (Ilustración 53).

Formulario para añadir preguntas

Pregunta:

Opción 1:

Posición fija:

Opción 2:

Posición fija:

Opción 3:

Posición fija:

Opción 4:

Posición fija:

Opción Correcta:

Desordenar opciones:

Ilustración 52: Formulario para añadir preguntas

¿Qué formato es más adecuado para transparencias en imágenes digitales?	PNG (No Fija)	JPG (No Fija)	BMP (No Fija)	TIFF sin canal alfa (No Fija)	PNG	Sí	Selecciona o Guardar
Añadir pregunta Importar y exportar banco Crear Examen							

Ilustración 53: Acciones a realizar desde el banco de preguntas

Para la importación de preguntas, es necesario seleccionar en el formulario uno de los formatos disponibles, como CSV, XML o JSON y posteriormente subir el archivo que contiene las preguntas (Ilustración 54, 55 y 56).

Ilustración 54: Formulario para la importación de preguntas

```
"preguntas": [
  {
    "pregunta": {
      "texto_pregunta": "¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?",
      "opciones": {
        "opcion1": {
          "texto_opcion": "Sistemas aislados",
          "posición_fija": "No"
        },
        "opcion2": {
          "texto_opcion": "Sistemas de conferencia",
          "posición_fija": "Sí"
        },
        "opcion3": {
          "texto_opcion": "Sistemas de presentación entre iguales",
          "posición_fija": "No"
        },
        "opcion4": {
          "texto_opcion": "Sistemas cliente servidor",
          "posición_fija": "No"
        }
      },
      "opcion_correcta": 2,
      "desordenar_opciones": "Sí"
    }
  },
],
```

Ilustración 55: Ejemplo de importación de preguntas en JSON

```
<preguntas>
  <pregunta>
    <texto_pregunta>¿Cuál no es un tipo de sistema multimedia en función del tipo de componentes?</texto_pregunta>
    <opciones>
      <opcion1 posicion_fija="No">Sistemas aislados</opcion1>
      <opcion2 posicion_fija="Sí">Sistemas de conferencia</opcion2>
      <opcion3 posicion_fija="No">Sistemas de presentación entre iguales</opcion3>
      <opcion4 posicion_fija="No">Sistemas cliente servidor</opcion4>
    </opciones>
    <opcion_correcta>2</opcion_correcta>
    <desordenar_opciones>Sí</desordenar_opciones>
  </pregunta>
```

Ilustración 56: Ejemplo de importación de preguntas en XML

De forma complementaria, para exportar las preguntas a un archivo, será necesario indicar en el formulario el formato en el que se desea obtener, permitiendo así descargar el banco de preguntas en el formato seleccionado (Ilustración 57).

Ilustración 57: Formulario para exportar preguntas. El formulario tiene un fondo verde oscuro. En la parte superior, el texto "Selecciona el formato de exportación:" está en blanco. Debajo de este texto hay un menú desplegable con "CSV" seleccionado. En la parte inferior del formulario hay un botón azul con el texto "Exportar" en blanco.

Ilustración 57: Formulario para exportar preguntas

3.3.3 Generación de exámenes

En cuanto a la creación del examen, se ha implementado un algoritmo inteligente que permite establecer diferentes configuraciones. En primer lugar, será necesario introducir el número de preguntas que se desea incluir por cada una de las etiquetas existentes en la asignatura, así como el número de preguntas sin etiquetar. A partir de estos valores, la aplicación seleccionará de forma aleatoria las preguntas del banco, permitiendo generar exámenes equilibrados en función de la clasificación disponible (Ilustración 58).

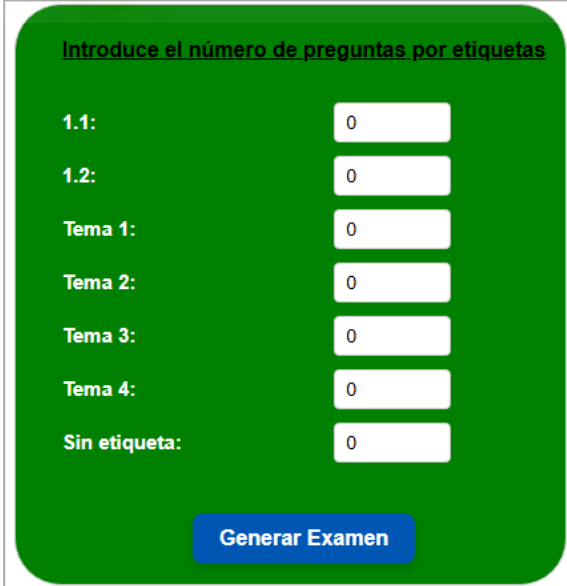
Ilustración 58: Formulario para crear un examen. El formulario tiene un fondo verde oscuro. En la parte superior, el texto "Introduce el número de preguntas por etiquetas" está en blanco. Debajo de este texto hay una lista de etiquetas con sus respectivos campos de entrada de texto: "1.1:", "1.2:", "Tema 1:", "Tema 2:", "Tema 3:", "Tema 4:", y "Sin etiqueta:". Cada campo de entrada contiene el número "0". En la parte inferior del formulario hay un botón azul con el texto "Generar Examen" en blanco.

Ilustración 58: Formulario para crear un examen

Una vez introducido el número de preguntas, se podrán visualizar las preguntas que formarán parte del examen. Además, la aplicación permite ordenar las preguntas

manualmente mediante botones de subir o bajar, facilitando así la organización del examen según las preferencias del profesor (Ilustración 59).

Preguntas de examen								
Nº	PREGUNTA	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	RESPUESTA CORRECTA	DESORDENAR OPCIONES	ETIQUETAS
1	El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:  	110.000 bytes (No Fija)	220.000 bytes (Fija)	440.000 bytes (No Fija)	880.000 bytes (No Fija)	220.000 bytes	Sí	1.2
2	¿Qué formato se utiliza comúnmente para animaciones vectoriales en la web?  	SVG (Fija)	JPG (No Fija)	MP4 (Fija)	TIFF (No Fija)	SVG	Sí	
3	¿Qué significa el principio KISS en diseño de interfaces?  	Keep It Simple, Stupid (Mantenlo simple) (Fija)	Keep It Short System (No Fija)	Kernel Integrated Software System (No Fija)	Key Interface Simplified Style (No Fija)	Keep It Simple, Stupid (Mantenlo simple)	Sí	

Ilustración 59: Preguntas de examen

Al final del listado de las preguntas del examen se encuentra el botón de crear modelo, desde el cual se accede a un formulario donde se pueden configurar distintos parámetros. En este formulario (Ilustración 60) se puede indicar si se desea desordenar automáticamente tanto las preguntas como las opciones de respuesta. Este proceso respeta las restricciones previamente definidas, es decir, si una opción debe mantenerse fija o si una pregunta permite o no el desorden de sus opciones. También se debe especificar el número de modelos de examen que se desean generar.

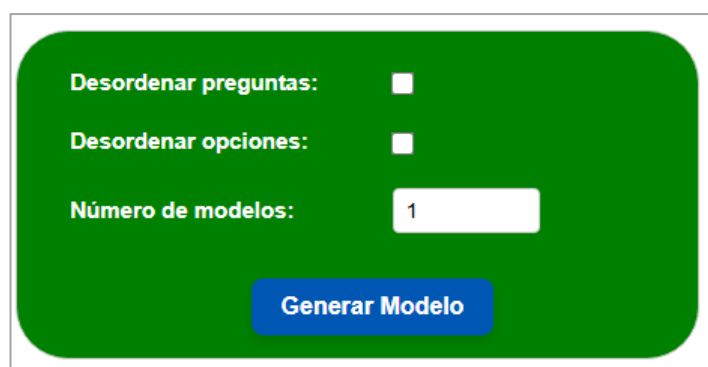


Ilustración 60: Formulario para crear modelo de examen

Una vez generado los modelos de examen, se podrá visualizar el examen creado en el apartado de exámenes (Ilustración 61). Este aparecerá con un nombre por defecto,

correspondiente al de la asignatura, junto con la fecha de creación y los distintos modelos disponibles asociados al mismo.

Exámenes Disponibles

DISEÑO DE APLICACIONES MULTIMEDIA

Fecha de creación: 2026-03-25 10:42:34

Modelos disponibles: 2

[Corregir](#)

Modelo 1

[Ver modelo](#)

Modelo 2

[Ver modelo](#)

Ilustración 61: Examen

Para cambiar el nombre del examen, se deberá pulsar sobre el nombre por defecto y, a continuación, introducir el nuevo nombre que se desea asignar al examen. Para visualizar alguno de los modelos disponibles, se deberá pulsar sobre el botón de “Ver modelo” correspondiente al número del modelo que se desea consultar (Ilustración 62).

Modelo 1						
Nº	PREGUNTA	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 4	ETIQUETAS
1	En multimedia, ¿qué significa "interactividad"?	La capacidad del usuario de influir en el desarrollo del contenido.	La velocidad de reproducción de un video.	El tamaño del archivo multimedia.	La calidad del sonido.	
2	¿Cuál de los siguientes NO es un formato de imagen común en multimedia?	JPEG	GIF	MP3	PNG	
3	¿Qué formato de video ofrece buena compresión con alta calidad?	MP4 (H.264)	MOV sin compresión	AVI sin compresión	BMP	
4	El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:	440.000 bytes	220.000 bytes	110.000 bytes	880.000 bytes	1.2
5	¿Qué técnica de compresión mantiene la calidad original del archivo?	Compresión sin pérdidas (lossless)	Compresión con pérdidas (lossy)	Segmentación de tramas	Codificación binaria	
6	¿Qué significa el principio KISS en diseño de interfaces?	Keep It Simple, Stupid (Mantenlo simple)	Kernel Integrated Software System	Keep It Short System	Key Interface Simplified Style	
7	¿Qué formato se utiliza comúnmente para animaciones vectoriales en la web?	SVG	TIFF	MP4	JPG	
8	¿Qué es la accesibilidad en el diseño de aplicaciones multimedia?	La capacidad de que la aplicación sea usable por personas con distintas capacidades.	La velocidad de carga del contenido.	El tamaño del video.	La resolución de las imágenes.	
9	¿Qué característica distingue a una aplicación hipermedia?	El uso de enlaces que conectan distintos tipos de información multimedia.	El uso exclusivo de texto.	La ausencia de interacción.	La ejecución sin interfaz gráfica.	

[Descargar Pdf](#)

Ilustración 62: Modelo de examen

Por último, para descargar el modelo de examen en formato PDF, se deberá pulsar sobre el botón “Descargar Pdf”, lo que permitirá imprimirlo posteriormente y entregarlo al alumnado para la realización de la prueba (Ilustración 63).

Examen - DISEÑO DE APLICACIONES MULTIMEDIA

Modelo 1

1. En multimedia, ¿qué significa 'interactividad'?

- A) La capacidad del usuario de influir en el desarrollo del contenido.
B) La velocidad de reproducción de un video.
C) El tamaño del archivo multimedia.
D) La calidad del sonido.

2. ¿Cuál de los siguientes NO es un formato de imagen común en multimedia?

- A) JPEG
B) GIF
C) MP3
D) PNG

3. ¿Qué formato de video ofrece buena compresión con alta calidad?

- A) MP4 (H.264)
B) MOV sin compresión
C) AVI sin compresión
D) BMP

4. El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:

- A) 440.000 bytes
B) 220.000 bytes
C) 110.000 bytes
D) 880.000 bytes

5. ¿Qué técnica de compresión mantiene la calidad original del archivo?

- A) Compresión sin pérdidas (lossless)
B) Compresión con pérdidas (lossy)
C) Segmentación de tramas
D) Codificación binaria

6. ¿Qué significa el principio KISS en diseño de interfaces?

- A) Keep It Simple, Stupid (Mantenlo simple)
B) Kernel Integrated Software System
C) Keep It Short System
D) Key Interface Simplified Style

Ilustración 63: Examen en formato PDF

3.3.4 Corrección automática de exámenes

La aplicación desarrollada incorpora una funcionalidad de corrección automática de exámenes. Para realizar la corrección, el profesorado debe seleccionar previamente el modelo de examen realizado por el alumno e introducir las respuestas marcadas por el alumno (Ilustración 64). Para el flujo semipresencial descrito anteriormente, la idea es que el alumnado realice los exámenes en papel, pero el profesorado, a través de esta herramienta podría trasladar de nuevo las respuestas a la aplicación para gestionar desde allí las notas. Este paso es el que ninguna de las aplicaciones analizadas en el capítulo 2 era capaz de abordar.

Gabriel Fernández

Modelo 2 ▾

Nº	PREGUNTA	RESPUESTA				RESULTADO
1	¿Qué técnica de compresión mantiene la calidad original del archivo?	☐ A	☐ B	☐ C	☒ D	
2	¿Qué característica distingue a una aplicación hipertexto?	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	
3	En multimedia, ¿qué significa 'interactividad'?	☐ A	☐ B	☒ C	☐ D	
4	El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	
5	¿Qué significa el principio KISS en diseño de interfaces?	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	
6	¿Qué formato de video ofrece buena compresión con alta calidad?	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	
7	¿Qué formato se utiliza comúnmente para animaciones vectoriales en la web?	☐ A	☐ B	☒ C	☐ D	

Ilustración 64: Corrección de examen

Una vez finalizado de introducir las respuestas y darle al botón “Corregir examen”, la aplicación calcula automáticamente la calificación según los parámetros de corrección establecidos por el profesorado a través de un formulario específico, en el que se puede indicar si las respuestas incorrectas penalizan, el tipo de penalización que se aplicará y el rango de calificación sobre el que se evaluará el examen (Ilustración 65). Merece la pena destacar que la aplicación gestiona automáticamente cuál de las opciones es correcta, teniendo en cuenta la información registrada en el banco de preguntas y la aleatorización aplicada al generar los distintos modelos de examen.

Ilustración 65: Formulario para los parámetros de corrección

Además, la aplicación ofrece la posibilidad de exportar un archivo en formato CSV con el listado de alumnos matriculados en la asignatura. Este archivo puede abrirse y editarse mediante herramientas de hoja de cálculo, como Microsoft Excel, permitiendo al profesorado introducir o completar las respuestas de los estudiantes de forma rápida y cómoda (Ilustración 66). Posteriormente, se importa el archivo CSV a la aplicación para llevar a cabo la corrección automática de los exámenes y obtener las calificaciones.

	A	B	C	D
1	DNI	12345678L	23456789S	34567890W
2	Nombre	Gabriel Fernández	Pedro López	Paula González
3	Modelo	Modelo 2	Modelo 2	Modelo 1
4	1 D		A	D
5	2		D	C
6	3 C		B	A
7	4 A			D
8	5 D		B	B
9	6		C	
10	7 A		A	A
11	8 A		B	C
12	9 C		C	C
13				

Ilustración 66: Corrección de examen mediante fichero CSV

Una vez realizada la corrección, la aplicación permite consultar de forma detallada los resultados obtenidos por cada alumno. Se muestra el estado de cada pregunta del examen, indicando si la respuesta ha sido correcta o incorrecta (Ilustración 67). Esta funcionalidad

facilita la revisión de los resultados y permite identificar de manera rápida los aciertos y errores cometidos en cada examen.

Paula González						
Modelo 1						
Nº	PREGUNTA	RESPUESTA				RESULTADO
1	En multimedia, ¿qué significa 'interactividad'?	☐ A	☐ B	☐ C	☒ D	Incorrecta
2	¿Cuál de los siguientes NO es un formato de imagen común en multimedia?	☐ A	☐ B	☒ C	☐ D	Correcta
3	¿Qué formato de video ofrece buena compresión con alta calidad?	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	Correcta
4	El tamaño de fichero de 5 segundos grabados y muestreados a 22kHz 16-bits mono será de:	☐ A	☐ B	☐ C	☒ D	Incorrecta
5	¿Qué técnica de compresión mantiene la calidad original del archivo?	☐ A	☒ B	☐ C	☐ D	Incorrecta
6	¿Qué significa el principio KISS en diseño de interfaces?	☐ A	☐ B	☐ C	☐ D	
7	¿Qué formato se utiliza comúnmente para animaciones vectoriales en la web?	☒ A	☐ B	☐ C	☐ D	Correcta

Ilustración 67: Revisión resultado de examen

3.3.5 Generación automática de preguntas

La aplicación incorpora una funcionalidad de generación automática de preguntas mediante el uso de la Inteligencia Artificial. Esta característica permite al profesorado obtener preguntas de forma automática a partir del material docente asociado a una asignatura, facilitando así la elaboración de exámenes.

Para utilizar esta funcionalidad es necesario haber configurado previamente una clave de acceso (API Key) del servicio Gemini. Además, la asignatura debe disponer de al menos un material docente previamente cargado en la plataforma, ya que dicho contenido constituye la base a partir de la cual la Inteligencia Artificial genera las preguntas (Ilustración 68). De este modo, las preguntas obtenidas mantienen una relación directa con los contenidos impartidos de la asignatura.

Materiales		
NOMBRE DEL ARCHIVO	ENLACE DEL ARCHIVO	FECHA DE SUBIDA
Tema 6	https://drive.google.com/file/d/1zkBnaFpYqj7BleQR-V2w0GFKrAwYAUP3/view	2026-03-17 21:46:19
Tema 2	https://drive.google.com/file/d/1d61Wi8_T5OTKT_O5ap6JmtTmGwdYyBkZ/view?usp=drive_link	2026-03-18 14:26:32
Añadir material		

Ilustración 68: Materiales

Elegir archivos (hasta 10):

Tema 6

Tema 2

Añadir un contexto:

Enviar

Ilustración 69: Formulario para generar una pregunta

Formulario para añadir preguntas

Pregunta:

¿Cuál es la probabilidad de que al sacar una carta de una baraja

Opción 1:

10/40

Posición fija:

No

Opción 2:

20/40

Posición fija:

No

Opción 3:

10/20

Posición fija:

No

Opción 4:

20/30

Posición fija:

No

Opción Correcta:

3

Desordenar opciones:

Sí

Introducir pregunta

Ilustración 70: Pregunta generada por la Inteligencia Artificial

Como se puede observar en la Ilustración 69, además del documento de referencia, la aplicación permite definir contexto específico. Eso permitiría, por ejemplo, no solo generar preguntas de uno de los temas concretos del listado sino ser capaz de pedirle generar preguntas concretas de una diapositiva o apartado concreto del tema.

En la ilustración 70 se puede visualizar un ejemplo de una pregunta generada mediante la Inteligencia Artificial. La aplicación recibe el enunciado de la pregunta, las cuatro opciones de respuesta propuestas y la opción correcta de la pregunta. Una vez generada la pregunta, el profesor tiene la posibilidad de revisar y modificar su contenido, así como establecer qué opciones de respuesta deben mantenerse en una posición fija. Finalmente, si el resultado es satisfactorio, la pregunta puede incorporarse directamente al banco de preguntas de la asignatura para su posterior utilización en la generación de exámenes.

3.4 Código fuente y repositorio GitHub

Para el desarrollo del proyecto se ha utilizado la herramienta de control de versiones GitHub. En la Ilustración 71 puede observarse el repositorio creado para alojar el código desarrollado, accesible en https://github.com/SyliconLab/2026_tfg_ayoub.

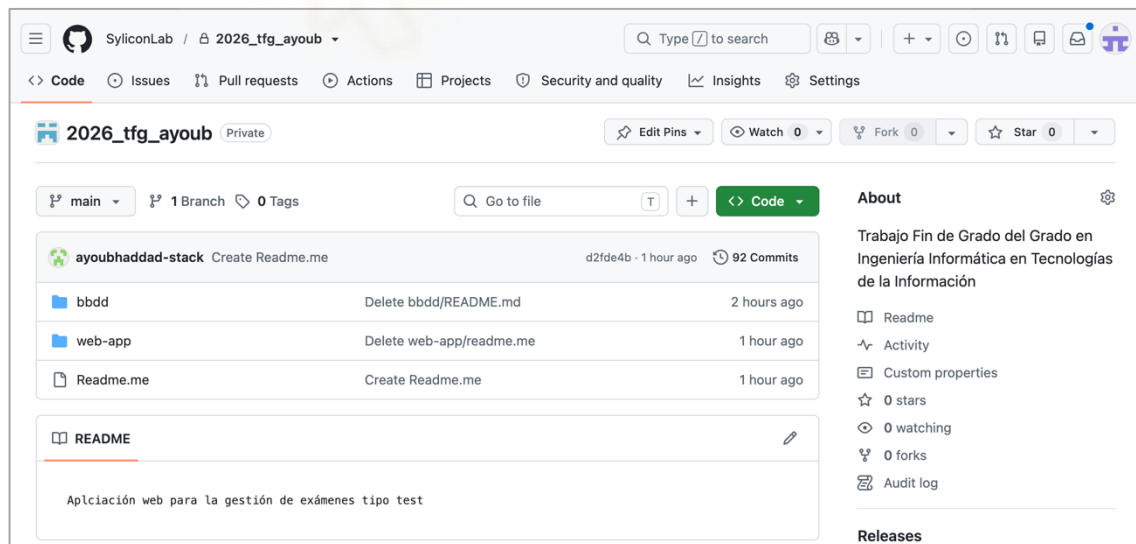


Ilustración 71: Captura del repositorio GitHub para la gestión del código

La publicación del código en un repositorio no solo permite acceder a todos los recursos y documentación necesarios para su ejecución, sino que también busca favorecer la

continuidad y evolución futura del proyecto, posibilitando que pueda ser ampliado, mejorado o reutilizado en trabajos posteriores.

Se espera que el proyecto pueda seguir creciendo en el futuro, utilizando el código actualmente desarrollado como punto de partida. El repositorio se ha configurado como privado; no obstante, cualquier usuario interesado en contribuir al desarrollo y mejora del proyecto podrá solicitar acceso para participar en su evolución.



4. Conclusiones

En este apartado se describirán las principales conclusiones obtenidas a lo largo del desarrollo del presente proyecto, así como algunos de los posibles trabajos futuros que podrían realizarse para ampliar y mejorar la aplicación desarrollada.

Se han cumplido los objetivos planteados, dando como resultado la creación de una aplicación web orientada a la creación y corrección de exámenes tipo test. Entre los principales logros alcanzados, cabe destacar los siguientes:

1. El análisis de las funcionalidades de las distintas herramientas ha permitido identificar tanto las características comunes como las principales carencias que presentan en la gestión de exámenes. Este estudio ha servido para comprender mejor las limitaciones de las plataformas actuales y ha proporcionado una base sólida para definir los requisitos y funcionalidades de la aplicación desarrollada.
2. El diseño e implementación de la aplicación web ha permitido abordar las carencias detectadas en las herramientas analizadas, especialmente en lo relativo a la corrección de exámenes tipo test en contextos semipresenciales. En particular, se ha dado solución a la problemática de la generación de modelos de examen, garantizando la posibilidad de encontrar exactamente los mismos modelos utilizados previamente, lo que facilita su corrección cuando las pruebas se realizan en formato papel.
3. La incorporación de la inteligencia artificial en la aplicación ha permitido la posibilidad de generar de forma automática preguntas tipo test. Estas preguntas se generan a partir de los archivos en formato PDF disponibles mediante enlaces en el apartado de materiales de la asignatura.

4.1 Limitaciones y trabajo futuro

La aplicación desarrollada presenta un alto grado de funcionalidad y cubre los objetivos planteados en este proyecto. No obstante, existen líneas de mejora que permitirían ampliar sus capacidades y hacerla aún más completa.

- En primer lugar, se podría incorporar un sistema de filtrado en el banco de preguntas que permita visualizar únicamente aquellas preguntas asociadas a una determinada etiqueta. Esto facilitará la gestión y localización de preguntas dentro de asignaturas con un gran volumen de contenido.

Por otro lado, en cuanto a la tipología de las preguntas, se podría ampliar la funcionalidad actual para permitir preguntas tipo test de elección múltiple, en las que existen varias respuestas correctas, en lugar de limitarse a una única opción válida como ocurre en la aplicación actual.

- Otra posible mejora sería permitir que el número de opciones de respuesta por pregunta sea variable, adaptándose a las necesidades del docente, en lugar de estar limitado a un número fijo de cuatro opciones como sucede actualmente.
- Por último, sería interesante integrar la solución desarrollada dentro de las herramientas analizadas como Moodle o Caroline. Por ejemplo, desarrollando un API REST que permita la comunicación entre ellas, o generando formatos de importación y exportación de los bancos de preguntas con formatos compatibles como GIFT.

En resumen, se ha implementado un prototipo funcional que puede ser utilizado por el profesorado para la gestión completa de exámenes tipo test en un entorno semipresencial. La aplicación desarrollada puede servir como punto de partida para la integración de nuevas funcionalidades que permitan ofrecer una gestión más integrada, eficiente y flexible de los exámenes tipo test.

5. Bibliografía

- [1] Curtis J. Bonk, Charles R. Graham «Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs»
- [2] Besap, «Qué Es Moodle y Qué Alternativas Existen para Crear una Plataforma Educativa o Corporativa Escalable», <https://www.besap.es/post/que-es-moodle-y-que-alternativas-existen-para-crear-una-plataforma-educativa-o-corporativa-escalable>
- [3] Emilie Audubert, «Moodle vs. Canvas: 2026 Comparison», <https://www.softwareadvice.com/compare/4321-moodle/vs/7732-CANVAS/>
- [4] Alexander Salas, Helen Colman, «Blackboard vs Moodle vs Canvas: Big Comparison for 2026», <https://www.ispring.com/knowledge-hub/moodle-vs-blackboard>
- [5] Wikipedia, «Claroline», <https://es.wikipedia.org/wiki/Claroline>
- [6] Wikipedia, «Dokeos», <https://es.wikipedia.org/wiki/Dokeos>
- [7] D. Randy Garrison, Norman D. Vaughan «Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines»
- [8] MDN Web Docs, «HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto», <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- [9] MDN Web Docs, «CSS», <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/CSS>

- [10] MDN Web Docs, «Guía de JavaScript»,
<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide/Introduction>
- [11] MDN Web Docs, «Programación lado servidor»,
https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn_web_development/Extensions/Server-side
- [12] PHP, «¿Qué es PHP y qué puede hacer?»,
<https://www.php.net/manual/es/introduction.php>
- [13] Google, «Google, Gemini», <https://deepmind.google/technologies/gemini/>
- [14] MDN Web Docs, «Database», <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/Database>
- [15] MySQL, «What is MySQL?», <https://dev.mysql.com/doc/refman/9.6/en/what-is-mysql.html>
- [16] Meet Jeff Sutherland, Meet Ken Schwaber, «The 2020 Scrum Guide»,
<https://scrumguides.org/scrum-guide.html>

ANEXO I: Casos de uso

En este apartado vamos a desarrollar los diferentes casos de uso que aparecen en la Ilustración 42.

C.U.1	Iniciar sesión
Actores	Administrador, editor
Descripción	Iniciar sesión en la aplicación con usuario y contraseña
Dependencias	
Precondición	Haberle facilitado anteriormente el usuario y contraseña por parte del administrador
Secuencia Normal	1- Introducir el usuario y contraseña. 2- Hacer clic en acceder
Postcondición	
Excepciones	

C.U.2	Cerrar sesión
Actores	Administrador, editor
Descripción	Cerrar sesión en la aplicación
Dependencias	C.U.1
Precondición	
Secuencia Normal	1- En el menú, hacer clic en cerrar sesión.
Postcondición	Se te redirigirá a la página de inicio de sesión
Excepciones	

C.U.3	Ver asignaturas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Ver las asignaturas que imparte el profesor logueado
Dependencias	C.U.1

Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión 2- Visualizar las asignaturas que imparte el profesor
Postcondición	
Excepciones	2- El administrador visualizará todas las asignaturas existentes en la aplicación.

C.U.4	Ver preguntas habilitadas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Ver las preguntas habilitadas en el banco de preguntas de una asignatura en concreto
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.5	Añadir pregunta
Actores	Administrador, editor
Descripción	Añadir una pregunta al banco de preguntas.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas.

	4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre el botón de añadir pregunta. 6- Rellenar el formulario con los datos de la pregunta. 7- Pulsar sobre el botón de introducir pregunta.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha añadido la pregunta con éxito.
Excepciones	

C.U.6	Generar pregunta por IA
Actores	Administrador, editor
Descripción	Generar una pregunta utilizando la inteligencia artificial de Gemini.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	Tener conexión a internet
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre el botón de añadir pregunta. 6- Pinchar en el botón generar por IA. 7- Rellenar el formulario. 8- Pulsar sobre el botón de enviar.
Postcondición	Aparecerá la pregunta ya cargada en el formulario
Excepciones	6- Si todavía no se ha subido ningún material o todavía no se ha introducido el apikey, el botón estará desactivado

C.U.7	Modificar pregunta
Actores	Administrador, editor

Descripción	Modificar una pregunta del banco de preguntas.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre el enunciado de la pregunta. 6- Modificar los datos de la pregunta en el formulario. 7- Pulsar sobre el botón de actualizar pregunta.
Postcondición	Confirmación del sistema de que la pregunta se ha actualizado con éxito.
Excepciones	7- Si la pregunta aparece en un examen, se le preguntará al profesor si quiere una nueva versión de la pregunta. En caso de respuesta afirmativa, se deshabilita la versión anterior de la pregunta.

C.U.8	Añadir etiquetas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Añadir etiquetas a una pregunta del banco de preguntas.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	Tener conexión a internet
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Escribir la etiqueta que se desea añadir. 6- Pulsar sobre el botón de guardar.
Postcondición	Se recargará la página para guardar los cambios.

Excepciones	
--------------------	--

C.U.9	Importar preguntas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Importar preguntas de un fichero al banco de preguntas.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre el botón de importar y exportar banco. 6- Seleccionar el formato del fichero. 7- Pulsar sobre el botón importar.
Postcondición	Confirmación del sistema con el número de preguntas importadas al banco de preguntas.
Excepciones	7- Si se sube un fichero que no respeta el formato seleccionado, saldrá un error.

C.U.10	Exportar preguntas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Exportar preguntas del banco de preguntas a un fichero.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas.

	4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre el botón de importar y exportar banco. 6- Seleccionar la opción de exportar. 7- Seleccionar el tipo de formato. 8- Presionar sobre el botón de exportar.
Postcondición	Se descarga el fichero con las preguntas con el formato deseado.
Excepciones	8- Si no hay preguntas en el banco, sale un mensaje de que no hay preguntas disponibles para exportar.

C.U.11	Crear examen
Actores	Administrador, editor
Descripción	Crear examen a partir de las preguntas del banco de forma aleatoria.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre crear examen. 6- Introducir el número de preguntas por etiqueta . 7- Presionar sobre el botón de generar examen .
Postcondición	Se muestran las preguntas del examen
Excepciones	5- Si todavía no existe ninguna pregunta, no aparecerá el botón de crear examen. 7- Si se introduce un número mayor que las preguntas existentes para cada etiqueta, se muestra un mensaje de error.

C.U.12	Ordenar preguntas de examen
Actores	Administrador, editor
Descripción	Ordenar de forma manual las preguntas del examen.
Dependencias	C.U.1, C.U.3 ,C.U.4, C.U.11
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre crear examen. 6- Introducir el número de preguntas por etiqueta. 7- Presionar sobre el botón de generar examen. 8- Ordenar las preguntas pulsando en los botones de subir o bajar.
Postcondición	
Excepciones	5- Si todavía no existe ninguna pregunta, no aparecerá el botón de crear examen. 7- Si se introduce un número mayor que las preguntas existentes para cada etiqueta, se muestra un mensaje de error.

C.U.13	Crear modelo
Actores	Administrador, editor
Descripción	Crear modelo de examen.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.4,C.U.11
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas.

	4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas habilitadas. 5- Pinchar sobre crear examen. 6- Introducir el número de preguntas por etiqueta. 7- Presionar sobre el botón de generar examen. 8- Pinchar en crear modelo. 9- Rellenar el formulario. 10- Pulsa sobre el botón de generar modelo.
Postcondición	Se recarga la página mostrando el examen que se acaba de crear junto con sus modelos.
Excepciones	5- Si todavía no existe ninguna pregunta, no aparecerá el botón de crear examen. 7- Si se introduce un número mayor que las preguntas existentes para cada etiqueta, se muestra un mensaje de error.

C.U.14	Ver preguntas deshabilitadas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Ver las preguntas deshabilitadas del banco de preguntas de una asignatura en concreto
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de ver preguntas deshabilitadas.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.15	Analizar preguntas
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar las preguntas mostrando solamente el porcentaje de acierto, fallo y en blanco.
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de analizar preguntas.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.16	Ver pregunta
Actores	Administrador, editor
Descripción	Ver los datos completos de la pregunta.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.15
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de banco de preguntas. 4- Pulsar sobre el botón de analizar preguntas. 5- Presionar sobre el botón de ver pregunta.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.17	Ver profesorado
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar el profesorado que imparte la asignatura.
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de profesorado.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.18	Ver alumnado
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar los alumnos matriculados en la asignatura
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de alumnado.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.19	Añadir alumno
Actores	Administrador, editor
Descripción	Dar de alta a un alumno en la asignatura correspondiente.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.18
Precondición	

Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de alumnado. 4- Pulsar sobre el botón añadir alumno. 5- Rellenar formulario con los datos del alumno. 6- Pinchar sobre el botón de introducir alumno.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha introducido el alumno con éxito.
Excepciones	6- Si se comprueba un duplicado del dni, salta un mensaje de error.

C.U.20	Modificar alumno
Actores	Administrador, editor
Descripción	Modificar datos del alumno
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.18
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de alumnado. 4- Hacer clic sobre el nombre del alumno. 5- Modificar los datos del alumno en el formulario. 6- Pinchar sobre el botón de actualizar alumno.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha modificado el alumno con éxito.
Excepciones	6- Si se comprueba un duplicado del dni, salta un mensaje de error.

C.U.21	Ver exámenes
Actores	Administrador, editor

Descripción	Visualizar los exámenes creados de la asignatura
Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.22	Ver modelo
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar el modelo de examen
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de ver modelo.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.23	Descargar Pdf
Actores	Administrador, editor
Descripción	Descargar el modelo de examen en formato pdf
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.22
Precondición	
Secuencia	1- Iniciar sesión.

Normal	2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de ver modelo. 5- Pinchar sobre el botón descargar pdf.
Postcondición	Se descarga el modelo del examen en formato pdf.
Excepciones	

C.U.24	Editar nombre de examen
Actores	Administrador, editor
Descripción	Editar el nombre del examen
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el nombre del examen. 5- Teclear el nuevo nombre del examen.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.25	Corregir examen
Actores	Administrador, editor
Descripción	Vista donde se podrá visualizar el listado de los alumnos junto con el número de modelo realizado y la nota.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21
Precondición	

Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.26	Parámetros de corrección
Actores	Administrador, editor
Descripción	Establecer los parámetro de corrección (fallos y rango de nota) del examen.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir. 5- Pinchar sobre el botón de parámetros de corrección. 6- Rellenar el formulario. 7- Presionar sobre el botón de guardar.
Postcondición	Se vuelve a calcular la nota del examen automáticamente en caso de que exista algún examen corregido.
Excepciones	

C.U.27	Exportar Csv
Actores	Administrador, editor
Descripción	Exportar un fichero csv con el listado de los alumnos para introducir el modelo de examen realizado por parte del alumno, así

	como sus respuestas.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir. 5- Pinchar sobre el botón exportar csv.
Postcondición	Se descarga un fichero csv con el listado de los alumnos
Excepciones	

C.U.28	Importar Csv
Actores	Administrador, editor
Descripción	Importar un fichero csv con los datos de los alumnos y los datos necesarios para la corrección del examen.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25, C.U.27
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir. 5- Pinchar sobre el botón importar csv. 6- Subir el archivo. 7- Presionar sobre el botón de importar.
Postcondición	Se recarga la página y aparece en el listado de los alumnos tanto el modelo realizado como la nota del examen.
Excepciones	7- Si hay algún dato incorrecto, se muestra un mensaje de error

C.U.29	Corregir examen del alumnado
Actores	Administrador, editor
Descripción	Corregir el examen del alumnado utilizando la aplicación
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir. 5- Sobre la fila del alumno del que se desea corregir su examen, en la columna de acción, pinchar sobre el botón de corregir. 6- Seleccionar el número de modelo de examen realizado. 7- Introducir las respuestas del alumno. 8- Pulsar sobre el botón de corregir examen.
Postcondición	Se recarga la página y aparece tanto el modelo realizado como la nota del examen sobre la lista del alumno.
Excepciones	8- Si todavía no se han introducido los parámetros de corrección del examen no se muestra la nota del examen.

C.U.30	Ver/editar corrección
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar o editar la corrección de examen del alumnado
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25, C.U.28, C.U.29
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir.

	5- Sobre la fila del alumno del que se desea ver o editar su corrección, en la columna de acción, pinchar sobre el botón de editar corrección. 6- Modificar el número del modelo o las respuestas del examen. 7- Pulsar sobre el botón de corregir examen.
Postcondición	Se recarga la página y aparece tanto el modelo realizado como la nota del examen sobre la lista del alumno.
Excepciones	7- Si todavía no se han introducido los parámetros de corrección del examen no se muestra la nota del examen.

C.U.31	Calificaciones
Actores	Administrador, editor
Descripción	Descargar las calificaciones del examen de los alumnos en formato csv.
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.21, C.U.25, C.U.26, C.U.28, C.U.29
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de exámenes. 4- Pulsar sobre el botón de corregir. 5- Presionar sobre el botón de calificaciones
Postcondición	Se descarga un fichero en formato csv con las calificaciones de los alumnos.
Excepciones	

C.U.32	Ver materiales
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar los materiales de la asignatura que se han subido a la aplicación.

Dependencias	C.U.1, C.U.3
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de materiales.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.33	Añadir material
Actores	Administrador, editor
Descripción	Subir un pdf mediante un enlace compartido de drive
Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.32
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de materiales. 4- Pulsar sobre el botón añadir material. 5- Rellenar el formulario con los datos del material. 6- Pinchar sobre el botón de introducir material.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha introducido el material con éxito.
Excepciones	

C.U.34	Modificar material
Actores	Administrador, editor
Descripción	Editar el material subido a la aplicación.

Dependencias	C.U.1, C.U.3, C.U.32
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Hacer clic sobre la asignatura. 3- Presionar sobre el botón de materiales. 4- Pulsar sobre el nombre del material. 5- Modificar el nombre o el enlace del material en el formulario. 6- Pinchar sobre el botón de actualizar material.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha actualizado el material con éxito.
Excepciones	

C.U.35	Gestión de mi perfil
Actores	Administrador, editor
Descripción	Visualizar los datos del profesor logueado en la aplicación
Dependencias	C.U.1
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre mi perfil en el submenú de gestión.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.36	Modificar datos
Actores	Administrador, editor
Descripción	Modificar los datos (usuario, contraseña y apikey de gemini) del profesor logueado
Dependencias	C.U.1, C.U.35

Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre mi perfil en el submenú de gestión. 3- Pinchar sobre el botón de modificar datos. 4- Modificar los datos en el formulario. 5- Presionar sobre el botón de actualizar los datos.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se han actualizado los datos con éxito.
Excepciones	5- Si se introduce un usuario que ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error.

C.U.37	Gestión de profesores
Actores	Administrador
Descripción	Visualizar los datos de todos los profesores que existen en la aplicación
Dependencias	C.U.1
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre profesores en el submenú de gestión.
Postcondición	
Excepciones	

C.U.38	Añadir profesor
Actores	Administrador
Descripción	Añadir un nuevo profesor en la aplicación
Dependencias	C.U.1, C.U.37
Precondición	

Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre profesores en el submenú de gestión. 3- Pinchar sobre el botón añadir profesor. 4- Rellenar el formulario con los datos del profesor. 5- Presionar sobre el botón de introducir profesor.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se han actualizado los datos con éxito
Excepciones	5- Si se introduce un usuario que ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error.

C.U.39	Modificar profesor
Actores	Administrador
Descripción	Modificar los datos del profesor.
Dependencias	C.U.1, C.U.37
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre profesores en el submenú de gestión. 3- Pinchar sobre el nombre del profesor. 4- Modificar los datos del profesor en el formulario. 5- Presionar sobre el botón de actualizar profesor.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha actualizado el profesor con éxito
Excepciones	5- Si se introduce un usuario que ya existe en la base de datos, se muestra un mensaje de error.

C.U.40	Gestión de asignaturas
Actores	Administrador

Descripción	Gestión de asignaturas para crear una nueva asignatura en la aplicación.
Dependencias	C.U.1
Precondición	
Secuencia Normal	1- Iniciar sesión. 2- Pulsar sobre asignaturas en el submenú de gestión. 3- Rellenar el formulario con los datos de la asignatura. 4- Presionar sobre el botón de introducir asignatura.
Postcondición	Confirmación del sistema de que se ha introducido la asignatura con éxito
Excepciones	

