



Universidad Internacional de La Rioja
Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología

Grado en Ingeniería Informática

Aplicación web para la gestión de pruebas orales de vocabulario en clase de idiomas

Trabajo fin de estudio presentado por:	Alejandro López Pérez
Línea de investigación:	Diseño y desarrollo de aplicaciones
Director/a:	Claudia Blanca González Calleros
Fecha:	Julio 2023
Repositorio del código fuente:	https://github.com/AlexVocabTest/vocabtest

Agradecimientos

Quiero expresar mi profunda gratitud a todos aquellos que me han apoyado durante mis estudios universitarios.

A todos los profesores que he tenido el placer de conocer, por su dedicación al mostrarme todas las ideas que ahora culminan en este trabajo fin de estudios.

A mi directora de trabajo final de estudios, Claudia Blanca González Calleros, por su orientación y apoyo.

Y, por supuesto, a mi familia, en especial a Kara y Naia... Sin ellas, esto no hubiera sido posible.

Resumen

A la hora de estudiar un idioma, el vocabulario es un aspecto esencial. Por tanto, las actividades o pruebas llevadas a cabo dentro de las clases de idiomas relacionadas con la adquisición de vocabulario tienen una importancia capital. El objetivo del presente trabajo consiste en analizar y desarrollar una aplicación web que permita la gestión de pruebas orales de vocabulario en clase de idiomas. La aplicación permite a los docentes crear pruebas de vocabulario, enviarlas a los estudiantes, recibir las respuestas, aplicar corrección automática y visualizar los resultados. La construcción del software se ha seguido la metodología de desarrollo de proceso unificado, trabajándose codo con codo con los usuarios finales en todas las fases. Los resultados obtenidos tras la fase de prueba muestran que la aplicación cumple exitosamente con el objetivo inicial marcado, satisfaciendo los requisitos iniciales de los usuarios.

Palabras clave: clase de idiomas, adquisición de vocabulario, pruebas de vocabulario, pruebas orales, aplicación web.

Abstract

When studying a language, vocabulary is an essential aspect. Therefore, the activities or tests carried out within language classes related to the acquisition of vocabulary are of paramount importance. The aim of this work is to analyse and develop a web application that allows the management of oral vocabulary tests in language classes. The application allows teachers to create vocabulary tests, send them to students, receive the answers, apply automatic correction, and view the results. The construction of the software has followed the unified process development methodology, working side by side with end users in all phases. The results obtained after the testing phase show that the application successfully meets the initial objective set, satisfying the initial requirements of the users.

Keywords: language classes, vocabulary acquisition, vocabulary tests, oral tests, web application.

Índice de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Consideraciones previas	10
1.2. Planteamiento del trabajo	12
1.3. Estructura del trabajo	14
2. Contexto	15
3. Estado del Arte	19
3.1. Análisis de las aplicaciones actuales	19
3.2. Necesidad de una nueva aplicación.....	26
4. Objetivos y metodología	28
4.1. Objetivo general.....	28
4.2. Objetivos específicos	28
4.3. Elección de la metodología de trabajo	30
4.4. Descripción de la metodología de trabajo elegida	32
5. Análisis de requisitos.....	36
5.1. Definición de los actores.....	38
5.2. Definición de los requisitos funcionales	38
5.3. Definición de los requisitos no funcionales	40
6. Diseño.....	42
6.1. Arquitectura de la aplicación	43
6.2. Lógica del funcionamiento de la aplicación.....	45
6.3. Diseño del frontend. La interfaz de usuario	46
6.4. Diseño del backend. La base de datos.....	49

7. Implementación	52
7.1. Implementación del frontend. La interfaz de usuario	54
7.2. Implementación del backend	58
8. Pruebas.....	60
8.1. Caso de prueba y definición de los atributos a medir	60
8.2. Caracterización del grupo de usuarios/as docente	63
8.3. Análisis de los resultados del caso de prueba	64
9. Conclusiones y trabajo futuros	66
9.1. Conclusiones del trabajo.....	66
9.2. Ventajas e impactos del uso de la aplicación diseñada.....	68
9.3. Limitaciones de la solución propuesta	69
9.4. Líneas de trabajo futuro	70
9.5. Valoración personal	72
Referencias bibliográficas.....	73
Índice de acrónimos	76
Anexo. Código.....	77

Índice de figuras

Figura 1. Importancia del vocabulario en la enseñanza de idiomas	9
Figura 2. Esquema básico de realización de pruebas orales	11
Figura 3. Contexto actual de realización de las pruebas orales	15
Figura 4. Proceso de ejecución de las pruebas orales	16
Figura 5. Nuevo contexto de realización de las pruebas orales	29
Figura 6. Fases de desarrollo vs flujos de trabajos en el RUP	33
Figura 7. RUP e ISO/IEC 12207	35
Figura 8. Casos de uso del sistema propuesto	36
Figura 9. Arquitectura de la aplicación	44
Figura 10. Diagramas de secuencia de uso de la aplicación según el perfil del usuario/a	45
Figura 11. Niveles en el diseño de la UI	47
Figura 12. Diagrama del mapa del sitio web	48
Figura 13. Esquema del diseño de una página web	49
Figura 14. Uso de los lenguajes de programación en cada parte de la aplicación	53
Figura 15. Formulario de gestión de los estudiantes.....	55
Figura 16. Formulario de gestión de las pruebas.....	55
Figura 17. Formulario de distribución de las pruebas.....	56
Figura 18. Formulario de consulta de los resultados.....	56
Figura 19. Formulario de envío de respuestas.....	57
Figura 20. Diagrama entidad-relación de la BD propuesta	59
Figura 21. Las ocho características de ISO/IEC 25010	61
Figura 22. Resultados de la encuesta de la fase de pruebas	64

Índice de tablas

Tabla 1. Número total de días y fases del proceso de gestión de las pruebas orales	13
Tabla 2. Duración y fases del actual proceso de gestión de las pruebas orales	17
Tabla 3. Metodologías de desarrollo de software	30
Tabla 4. Fases en el RUP	32
Tabla 5. Definición de los CU	37
Tabla 6. Actores del sistema y requerimientos	38
Tabla 7. Requisitos funcionales	39
Tabla 8. Requisitos no funcionales	40
Tabla 9. Diseño del frontend en base a los RFs	48
Tabla 10. Diccionario de datos de la BD	51
Tabla 11. Respuesta de los profesores a Q10	65

1. Introducción

Las habilidades lingüísticas que forman parte del clásico proceso de enseñanza y aprendizaje de un idioma son: la gramática, la comprensión y la expresión. Sin embargo, todos estos aspectos serían imposibles sin las herramientas básicas de cualquier idioma: el vocabulario, el cual ha estado tradicionalmente subordinado a la gramática durante mucho tiempo (Oliveira Díaz, 2018).

El Marco común europeo de referencia para las lenguas ya recoge la importancia del vocabulario enunciando que “la riqueza, el alcance y el control del vocabulario son parámetros importantes en la adquisición de la lengua y, por ello, de la evaluación del dominio de la lengua que tiene el alumno, y de la planificación del aprendizaje y de la enseñanza de lenguas” (p. 149).

En la misma línea que el Consejo de Europa, se considera que la adquisición de vocabulario es un elemento fundamental que antecede a todas las habilidades lingüísticas (Figura 1). En efecto, antes de comprender lo que se lee o lo que se oye, y antes de expresarse tanto oralmente como mediante la escritura, es absolutamente esencial adquirir las palabras que, al fin y al cabo, representan los conceptos que se quieren comunicar.

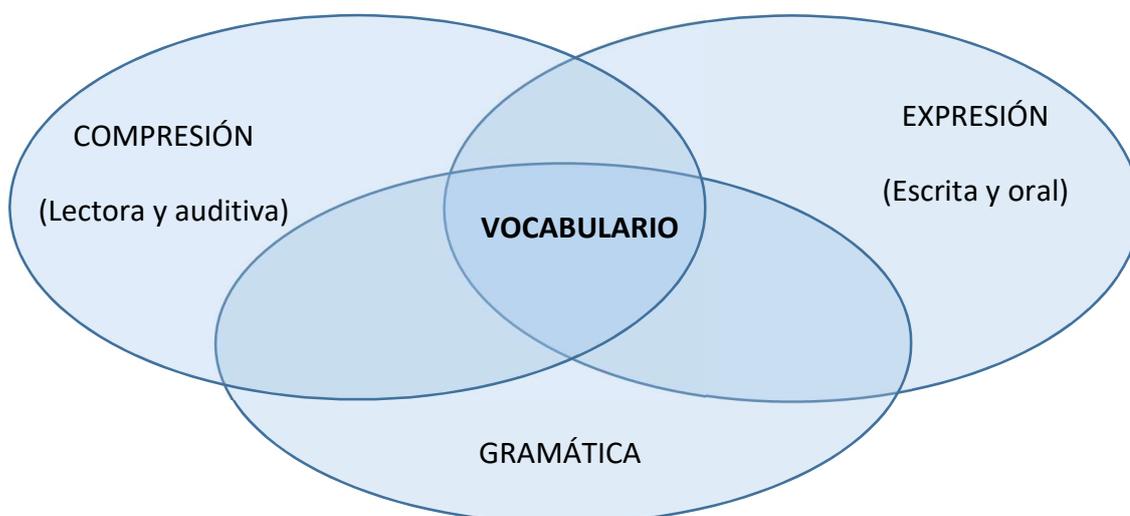


Figura 1. Importancia del vocabulario en la enseñanza de idiomas.

Haciendo uso de la experiencia profesional acumulada, si se compara el aprendizaje de un idioma con la construcción de un edificio, se podría decir que, en la construcción de un edificio, dos materiales son esenciales: el cemento y los ladrillos. En el dominio de un nuevo idioma, la gramática y el vocabulario serían esos elementos fundamentales.

Continuando con el símil, se puede decir que, el cemento es al edificio lo que la gramática al idioma: “el pegamento”. Por tanto, los ladrillos que forman las paredes son las palabras que componen el discurso.

Pero... Para construir un edificio... ¿qué es más importante, el cemento o los ladrillos? Del mismo modo, y relacionado con el aprendizaje de un idioma, se podría preguntar: para comunicar una idea... ¿qué es más importante, la gramática o el vocabulario?

Si se observa más de cerca la construcción de un muro, se podría decir que aun sin usar cemento, podría construirse, ya que simplemente bastaría con apilar ladrillos. Del mismo modo, sólo con palabras y sin reglas gramaticales, se podría expresar una idea. Sin embargo... ¿es cierto lo opuesto? Es decir, ¿sin ladrillos podría construirse un muro, usando sólo cemento? De modo similar, ¿sin palabras se podría expresar una idea, usando sólo gramática? Ciertamente, un muro que no usa ladrillos sería tan difícil de levantar como realizar un discurso que no usa palabras.

Se concluye que, tanto ladrillos como vocabulario son los elementos indispensables para conseguir sus respectivos objetivos: construir un edificio y comunicarse, respectivamente.

1.1.Consideraciones previas

Existen diferentes metodologías o estrategias para contribuir a la adquisición de vocabulario en el aprendizaje de un idioma. Una de las herramientas más usadas es la realización de pruebas de vocabulario (Lessard-Clouston, 2021).

Para realizar una prueba de vocabulario existen diferentes tipos de aproximaciones. La variedad de metodologías para realizarla ha sido siempre motivo de discordia entre los profesionales de la enseñanza de idiomas. Estas discrepancias podrían servir como punto de partida para la creación de una herramienta que ponga de acuerdo a la comunidad educativa.

En el contexto académico de la investigación, se define una prueba de vocabulario oral como la realización de un test durante el que los profesores leen un conjunto de palabras-cuestiones una a una y los alumnos tienen que escribir las respuestas-traducciones de cada una de ellas en el preciso instante que son oídas (Figura 2).

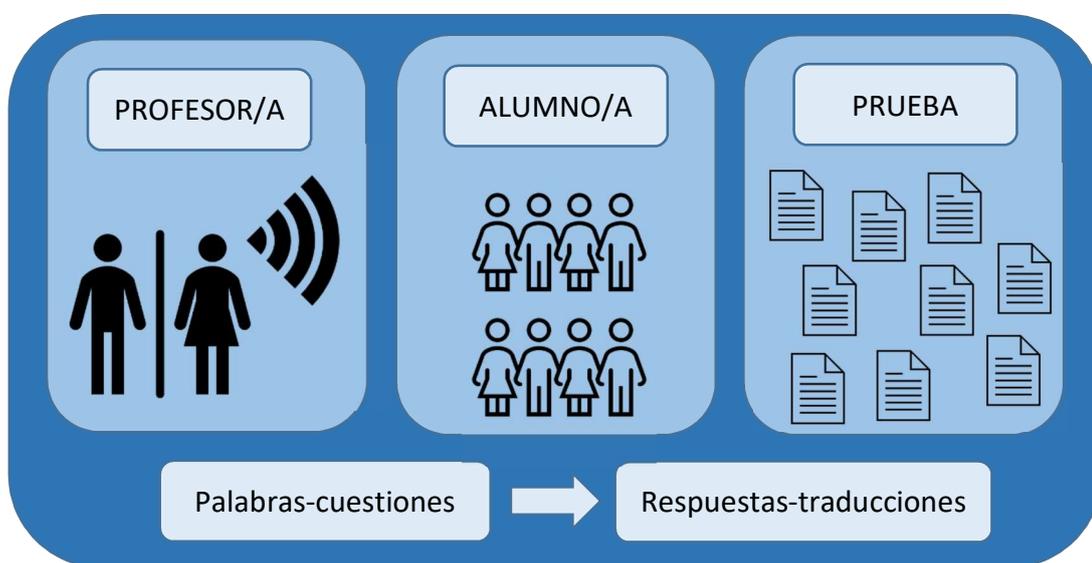


Figura 2. Esquema básico de realización de pruebas orales.

Los objetivos que persiguen los profesores y profesoras del departamento de idiomas donde se lleva a cabo la investigación mediante la ejecución oral de las palabras-cuestiones son dos: a) la adquisición de vocabulario por parte del alumnado y b) fomentar la comprensión auditiva de los alumnos. Esta última, es siempre una habilidad lingüística difícil de practicar en el aula de idiomas, normalmente relegada a otras competencias lingüísticas, como lectura o escritura.

La visión que se ofrece en el presente trabajo hace uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Concretamente presenta una aplicación web para la gestión de las mismas. Como Oleas Orozco et al. (2017), se tiene la creencia de que la incorporación

de este tipo de herramientas TIC en el aula tiene un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Especialmente aplicadas en el contexto académico de la presente investigación: un departamento de idiomas, como se discutirá seguidamente.

Por tanto, la motivación para diseñar y desarrollar una aplicación web para la gestión de prueba orales de vocabulario en clase de idiomas es mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, satisfaciendo las exigencias o requerimientos actuales impuestas por los actores participantes (profesorado y alumnado) durante el proceso de realización de dichas pruebas.

1.2.Planteamiento del trabajo

Dentro del aula de idiomas de la presente investigación, ubicada en una escuela de secundaria, la realización de las pruebas de vocabulario se lleva a cabo de manera tradicional, es decir, con lápiz y papel. El actual proceso de realización se descompone en los siguientes pasos ordenados:

1. El profesor prepara los materiales físicos (imprime las hojas donde los alumnos escriben las respuestas) y los distribuye.
2. Durante la prueba, el profesor lee las palabras-cuestiones una a una y los alumnos escriben las respuestas-traducciones. Cuando la prueba finaliza, el profesor recoge las hojas con las respuestas de los alumnos.
3. El profesor corrige las respuestas.
4. El profesor devuelve las hojas con las respuestas corregidas a cada estudiante para que revisen los errores.

El número de días totales para finalizar con éxito el proceso anterior son dos días (Tabla 1), ya que la corrección se produce el día después de la ejecución de las pruebas, Esto se debe a que el profesor/a necesita tiempo para preparar la prueba antes de la ejecución y tiempo para corregirla después.

Día	Fases
1	Preparación
	Realización
2	Corrección
	Retroalimentación

Tabla 1. Número total de días y fases del proceso de gestión de las pruebas orales

Se observa que es un proceso laborioso que requiere una gran inversión de tiempo por parte del profesorado. No sólo debido a la corrección, sino también debido a la preparación (Tabla 1). Por tanto, existe una necesidad de mejorarlo. Y para ello nada mejor que el uso de una herramienta TIC que optimice el anterior proceso descrito.

La aportación del presente trabajo consiste en ofrecer una solución informática que automatice la realización de pruebas de vocabulario, ajustándose en todo momento a las particularidades del mismo. Éstas son:

- a) Deben ser ejecutados oralmente por parte del profesorado.
- b) Debe ser respondidos por escrito por parte del alumnado.

Como resultado del uso de la solución propuesta, se obtendrá un nuevo contexto que provocará un cambio en el modo de ejecución y en los medios para llevar a cabo una prueba oral. Este cambio provocará a su vez una variación en la manera por el que se relacionan los actores involucrados en el proceso. Las consecuencias de estos cambios son:

- Ahorro de tiempo. La creación de cuestionarios y la corrección de los mismos se realiza de forma más rápida debido al uso de un SI (Sistema Informático).
- Ahorro de costes de material. Se produce un ahorro en los costes en la escuela debido a la eliminación del papel.
- Reducción de errores. Se reduce el riesgo de errores humanos durante la corrección debido al uso de un SI.

- Mejora en el análisis de datos. La aplicación permite recopilar los datos de los resultados de las pruebas de los estudiantes y analizarlos para obtener información valiosa sobre sus progresos. Además, la solución propuesta es capaz de calcular una puntuación o calificación, un aspecto fundamental en el mundo académico en el que será usado.
- Adaptados a las necesidades académicas. Las pruebas deben seguir siendo ejecutados oralmente según la política de gestión del departamento de idiomas.
- Control de la gestión. El diseño y desarrollo de una aplicación propia controlada por la escuela proporciona un entorno privado para la gestión, sin la intervención de un software externo que, en algunos casos requiere de una inversión económica y, por tanto, un aumento del costo económico.

En general, la presente herramienta TIC debe ser vista como una propuesta innovadora y motivacional, la cual busca mejorar la eficiencia y eficacia del proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con la adquisición de vocabulario.

1.3. Estructura del trabajo

A partir de este capítulo, el resto del presente TFE se estructura de la siguiente manera. En el capítulo 2 se presenta el análisis de contexto. En el capítulo 3, se ofrecen los resultados encontrados en el análisis del estado del arte. En el capítulo 4, se describen los objetivos (general y específico) y la metodología usada para alcanzarlos.

A partir del capítulo 5, comienza la producción del software. En el capítulo 5 se analizan los requisitos del sistema. En el capítulo 6, se discute el diseño del sistema según los requisitos del capítulo anterior. En el capítulo 7, se describe la implementación. Y en el capítulo 8, se ofrecen las pruebas y resultados del uso del sistema implementado.

Finalmente, en el capítulo 9, se concluye el TFE ofreciendo las conclusiones y los trabajos futuros.

2. Contexto

El contexto del presente trabajo se circunscribe al ámbito educativo, específicamente, las clases de idiomas en educación secundaria.

Como se ha señalado anteriormente, durante el proceso de aprendizaje de un idioma, el vocabulario es el componente esencial que permite alcanzar la competencia comunicativa (Oliveira Díaz, 2018). Por tanto, el uso de una herramienta TIC que facilite los procesos asociados a la adquisición de dicho vocabulario será una buena noticia para toda la comunidad educativa, siempre deseosa de instrumentos adaptados a sus necesidades que faciliten su labor diaria.

En el contexto de realización de una prueba oral (Figura 3), encontramos tres elementos fundamentales: los actores (profesores/as y alumnos/as), el medio por el cual se relacionan y el proceso de realización de las pruebas.

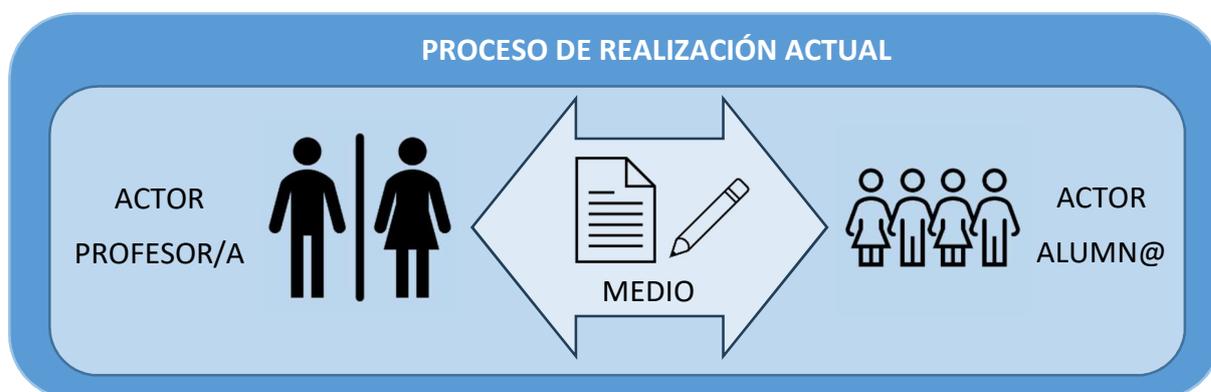


Figura 3. Contexto actual de realización de las pruebas orales.

Respecto a los actores implicados y las funciones que desempeñan, encontramos los siguientes:

- El profesor/a. Sus funciones son preparar el material, distribuirlo, ejecutar la prueba mediante la lectura en voz alta de las preguntas, recoger las respuestas, corregirlas y devolver las correcciones/puntuaciones a los estudiantes.
- Los alumnos. Sus funciones son responder la prueba y, observar las correcciones y la puntuación.

Respecto al medio usado actualmente para llevar a cabo las pruebas, como se ha mencionado anteriormente, es absolutamente tradicional: papel y lápiz. Éste es uno de los puntos fundamentales para proponer un nuevo enfoque de realización que haga uso de las TIC.

Respecto al proceso de ejecución, a continuación, enumeramos detalladamente las fases en que se divide (Figura 4):

1. Preparación. El profesor/a escribe las pruebas. Es decir, escribe el vocabulario que será evaluado. Tanto las palabras-cuestiones como las respuestas-traducciones. Además, imprime en papel una hoja de respuesta para cada alumno. La hoja de respuesta consiste en una lista numérica, en la que los alumnos tienen espacio suficiente para responder las palabras-cuestiones que componen la prueba.
2. Ejecución. Dentro del aula, y cuando el profesor/a ha repartido a los alumnos las hojas para responder, comienza la prueba oral. En este momento, el profesor lee cada palabra-cuestión mientras el alumno escribe cada respuesta-traducción. Las respuestas por parte del alumno/a consisten en la traducción de la palabra dicha por el profesor/a. Una vez terminada la prueba, el profesor recoge las hojas con las respuestas.
3. Corrección. Fuera del aula, el profesor corrige las respuestas.
4. Retroalimentación. El profesor entrega las correcciones a los alumnos para que reflexionen sobre sus errores.

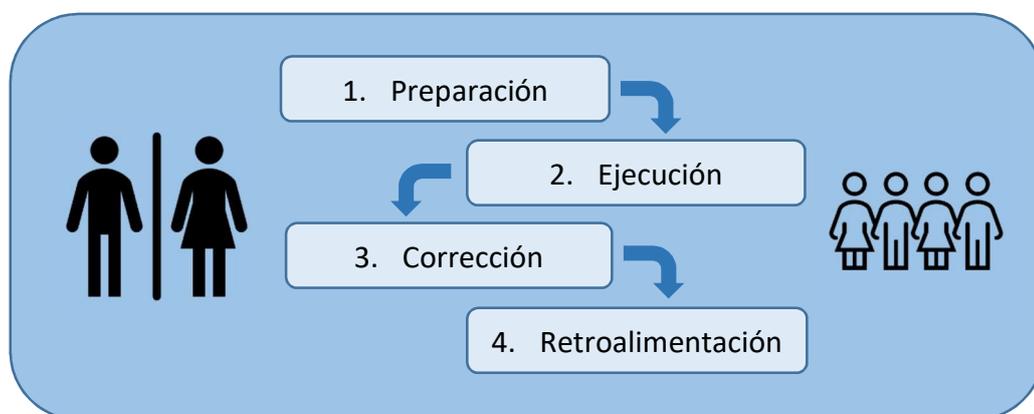


Figura 4. Proceso de ejecución de las pruebas orales

Respecto al proceso que se acaba de describir, se destaca el requisito esencial e ineludible determinado por el departamento de idiomas de la escuela de secundaria donde se lleva a cabo el proyecto de investigación: las pruebas de vocabulario requieren que los profesores/as usen la expresión oral de la palabra-pregunta. Es decir, en ningún momento durante la prueba, la forma escrita de la palabra-cuestión es expuesta a los alumnos/as. Por tanto, el alumno no usa su comprensión lectora, tal y como haría en una prueba clásica de traducción de textos, sino que tiene que prestar atención y escuchar atentamente antes de escribir la respuesta. El objetivo de esta realización es permitir al alumnado usar y ejercitar su comprensión auditiva, una habilidad lingüística difícil de practicar en clase de idiomas.

La primera conclusión que se extrae de la observación del anterior proceso de realización es que resulta muy farragoso y largo. En la actualidad se necesita un mínimo de dos días para su completitud: el día de preparación-realización y el día de corrección-retroalimentación (Tabla 2). En cuanto al número de horas, un profesor/a necesita aproximadamente un total de dos horas por cada prueba realizada. Estas dos horas son la suma del tiempo necesario para la preparación y la corrección. Además, la retroalimentación de los alumnos se lleva a cabo el día siguiente a la realización de la prueba, y no instantáneamente.

Día	Fases	Duración
1	Preparación	60 minutos
	Realización	10 minutos
2	Corrección	60 minutos
	Retroalimentación	5 minutos

Tabla 2. Duración y fases del proceso de gestión de las pruebas orales

Se observa que, en la actualidad, la realización exitosa de las pruebas supone un reto para la comunidad docente de la institución donde se lleva a cabo el proyecto debido a la

inversión de tiempo y esfuerzos. Esto supone realmente un gran inconveniente que, desafortunadamente, ni profesores/as ni alumnos/as han podido solucionar debido a la imposición departamental de que las pruebas deben ser orales. De hecho, el simple hecho del acuerdo entre los propios profesores/as sobre cómo llevar a cabo las fases anteriores ya creó discordia en su momento.

Por tanto, analizando detenidamente el proceso de ejecución se requiere una revisión. Esta revisión indica que tanto la fase de preparación como la fase de corrección son claramente mejorables mediante el uso de herramientas TIC que simplifiquen estas fases de realización. Concretamente se identifican las siguientes necesidades:

- Facilitar la gestión del proceso de ejecución de las pruebas orales, eliminando la utilización de materiales físicos como el papel y el lápiz y, almacenando digitalmente las pruebas realizadas para su posterior uso.
- Reducir los plazos de tiempo aportando un sistema automatizado de corrección que no requiera la intervención de los profesores/as, con el valor añadido de ofrecer retroalimentación instantánea a los alumnos/as justo después de realizar una prueba.
- Obtener resultados cuantificables a partir de las respuestas del alumnado mediante el cálculo de tasas de aciertos y fallos.

3. Estado del Arte

En la actualidad, las herramientas digitales juegan un papel muy importante en el desarrollo del proceso educativo contemporáneo, ya que permiten una experiencia de aprendizaje más interactiva. Más que nunca, se debe considerar los impactos positivos de las TIC como complemento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bernedo-Soto y Murillo Ticona (2022) señalan que existe una relación directa entre el uso de herramientas digitales y el desarrollo de habilidades que permiten la adquisición de un idioma. Esto conduce a pensar que el uso de las TIC debe ser difundido y favorecido, si se desean aumentar las destrezas lingüísticas.

3.1. Análisis de las aplicaciones actuales

Debido al carácter eminentemente práctico que tiene el aprendizaje de un idioma, existen multitud de TIC para practicar y desarrollar cada habilidad lingüística. Respecto a la adquisición de vocabulario que el presente trabajo trata, y más concretamente, la realización de pruebas orales, en la vasta bibliografía, se han identificado los siguientes grupos:

- Aplicaciones web para el aprendizaje de un idioma (Prieto Gómez, 2018) (Moreno et al., 2016).
- Software de escritorio (Tello Fons y Valero Doménech, 2021). Programas para el aprendizaje de un idioma que se ejecutan en una computadora de escritorio o portátil y requieren instalación.
- Aplicaciones web, usadas ampliamente en el mundo educativo, con las que se podrían crear pruebas de vocabulario (Mendoza Batista, 2020).
- Aplicaciones web generales para la creación de cuestionarios o test. Estas aplicaciones de propósito general podrían ser usadas para crear pruebas de vocabulario.

A continuación, se ofrecen ejemplos de cada uno de los grupos identificados, debatiéndose las ventajas e inconvenientes de su uso.

3.1.1. Aplicaciones web para el aprendizaje de un idioma.

Las aplicaciones web para el aprendizaje de idiomas se han convertido en los últimos años en una atractiva opción para aquellos que desean iniciarse en el conocimiento de un nuevo idioma. A continuación, se analizan algunas de las más difundidas como son Memrise, Duolingo y Babbel.

Memrise	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Gran cantidad de cursos gratuitos y de pago en varios idiomas. - Aprendizaje más entretenido debido al uso de la gamificación. - Disponible para varios dispositivos, como computadoras y móviles.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Menos efectiva para la conversación y la comprensión auditiva. - Enfocada en la memorización y no tanto en el uso activo del idioma.

Duolingo	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuita y fácil de usar. - Aprendizaje más entretenido debido al uso de la gamificación. - Gran cantidad de cursos en varios idiomas y niveles. - Incluye ejercicios de conversación y comprensión auditiva.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Menos efectiva para el aprendizaje de gramática. - Enfocada en la repetición.

Babbel	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Centrada en el uso práctico del idioma desde el principio. - Lecciones breves y diseñadas de manera estructurada. - Flexibilidad de acceso, ya sea desde la aplicación móvil o tableta.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Versión gratuita muy limitada. - Requiere suscripción para acceder a todo su contenido y características. - Enfocada en el aprendizaje práctico y comunicativo, no en la gramática.

Estas TIC se han convertido en populares herramientas en línea que permiten a los estudiantes aprender nuevas palabras y frases en contextos específicos. El enfoque lúdico que ofrecen es positivamente aceptado, no sólo por los consumidores si no por la comunidad educativa en general. Para ello usan ejercicios interactivos, juegos y actividades que refuerzan el aprendizaje.

La elección de una u otra depende del objetivo que se persiga. Si el objetivo es comenzar con los elementos básicos de un idioma orientados a principiantes, Duolingo o Babbel puede ser una opción adecuada debido a su enfoque gamificado. Si se busca un enfoque más avanzado o específico, herramientas como Memrise pueden ser más útiles debido a sus funciones de personalización y enfoque memorístico a largo plazo (Prieto Gómez, 2018).

3.1.2. Software de escritorio

Este tipo de software, más orientado al estudio personal, ofrece un contenido estructurado y completo, que permite progresar de manera ordenada. A continuación, se analizan la muy famosa Rosetta Stone y la menos conocida, pero de similar calidad, Fluenz.

Rosetta Stone	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Basado en la inmersión lingüística. - Uso de imágenes y ejercicios interactivos para enseñar el idioma de manera intuitiva. - Enfocada en la pronunciación y la comprensión auditiva.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Menos efectivo para la adquisición de habilidades de conversación y comprensión lectora. - Muy costosa en comparación con otras aplicaciones. - No usa traducciones explícitas.

Fluenz	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Combina explicaciones gramaticales detalladas con ejercicios prácticos. - Uso de material de alta calidad. - Diseñada para imitar un entorno de aprendizaje personalizado. - Ejercicios de escucha, lectura, escritura y pronunciación.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Muy costosa en comparación con otras aplicaciones.

Entre las ventajas de estas herramientas, se destacan la capacidad que poseen de que no se pierda ningún aspecto esencial del idioma. En general, estas TIC proporcionan explicaciones gramaticales y lingüísticas detalladas, lo cual es beneficioso si se desea tener un entendimiento más profundo de las reglas gramaticales y las estructuras. Además, poseen material de alta calidad, por ejemplo, grabaciones de hablantes nativos y contenido auténtico, los cuales ofrecen una experiencia de aprendizaje realista. Todo ello sin necesidad de conectarse a Internet, ya que el contenido está disponible en el propio programa.

Por otro lado, existe una cierta limitación en el enfoque comunicativo. Estos software se centran en la adquisición del idioma a través de ejercicios y lecciones estructuradas, y, por tanto, no ponen énfasis en el desarrollo de habilidades de comunicación práctica en situaciones de la vida real. Esto conduce a una falta de interacción y retroalimentación personalizada. Además, son muy costosas y, para su correcto funcionamiento, demandan un mínimo de recursos hardware específicos.

3.1.3. Aplicaciones web de eminente uso educativo que podrían ser usadas para crear pruebas de vocabulario

Partiendo de la base de que el aprendizaje lúdico es cada vez más importante dentro del aula (Moreno, 2016), estas aplicaciones están especialmente diseñadas para ayudar a mejorar las habilidades de vocabulario de manera interactiva y gamificada. Utilizan elementos de gamificación, como puntuaciones, competiciones y desafíos cronometrados, para motivar al estudiante a seguir practicando, superando sus propios récords. Los ejemplos que se han analizado son Kahoot, Quizzlet y Quizizz.

Kahoot	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia de juego interactivo y divertido. Promueve la motivación. - Es fácil de usar y permite crear preguntas de opción múltiple o, verdadero o falso, entre otras opciones. - Permite personalizar las pruebas y ver los resultados en tiempo real.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Limitaciones en la interfaz ya que las opciones de personalización son limitadas. - Para acceder a algunas funciones avanzadas, se requiere una suscripción de pago.

Quizizz	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia de juego similar a Kahoot, pero con más opciones de personalización. - Permite crear preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, y preguntas abiertas. - Posibilidad de obtener informes detallados.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz confusa al principio. - Limitaciones a la hora de crear preguntas abiertas. - Para acceder a algunas funciones avanzadas, se requiere una suscripción de pago.

Quizlet	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Gran cantidad de opciones para crear tarjetas de estudio personalizadas. - Permite el aprendizaje colaborativo con la posibilidad de compartir las tarjetas con otros usuarios. - Gratuita y fácil de usar.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Menos efectiva para el aprendizaje de gramática y otros aspectos más complejos del idioma. - La interfaz y el diseño son un poco anticuados.

Estas TIC poseen una variedad de actividades como, por ejemplo, juegos de preguntas y respuestas, tarjetas de vocabulario, crucigramas, emparejamiento de palabras, entre otros; y acceso a actividades creadas por otros usuarios.

Además de las analizadas, existen muchas aplicaciones de este tipo, y cada día más. Probablemente es el grupo que más desarrollo ha tenido en los últimos años, ya que permiten crear juegos y cuestionarios interactivos, centrándose en ofrecer un producto que mantenga la motivación y la atraktividad durante el proceso de aprendizaje (Mendoza, 2020).

3.1.4. Aplicaciones web generales para la creación de cuestionarios o test que podrían ser aplicados para realizar pruebas de vocabulario.

Durante el estudio del estado del arte se han encontrado una posible solución para la problemática planteada en el presente trabajo: las aplicaciones web generales para la creación de cuestionarios o test.

Estas aplicaciones, que no tienen un propósito específico para el aprendizaje de idiomas, podrían tener una aplicación que se adapte a la realización de pruebas orales de vocabulario. Los ejemplos más significativos que se han analizado son: EdApp, EasyTestMarker o ClassMarker.

EdApp	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none">- Amplia variedad de formatos de preguntas, incluyendo preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, arrastrar y soltar, entre otras.- Permiso para personalizar el contenido de las pruebas.- Interfaz intuitiva y fácil de usar, compatible con diferentes dispositivos.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none">- Suscripción para las funciones más avanzadas.

EasyTestMarker	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de pruebas tipo test de forma rápida y fácil, sin necesidad de conocimientos avanzados de programación. - Posibilidad de personalizar las pruebas tipo test y añadir preguntas de diferentes formatos. - Obtención de informes detallados sobre los resultados de las pruebas de tipo test.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz confusa que requiere de tiempo para aprender a usarla. - Suscripción para las funciones más avanzadas.

ClassMarker	
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Amplia variedad de formatos de preguntas, incluyendo preguntas de opción múltiple, verdadero o falso, arrastrar y soltar, entre otras. - Permiso para personalizar el contenido de las pruebas. - Obtención de informes detallados sobre los resultados de las pruebas tipo test.
Inconvenientes	<ul style="list-style-type: none"> - Interfaz confusa que requiere de tiempo para aprender a usarla. - Suscripción para las funciones más avanzadas.

Estas TIC, usadas de modo general para crear cuestionarios, suponen una grata sorpresa en la investigación del estado del arte, ya que son herramientas que generan y administran test automatizados en línea. Se observa muy positivamente que podrían tener una aplicación práctica en el mundo educativo, ya que todas poseen diferentes tipos de preguntas, por ejemplo, preguntas de opción múltiple, preguntas de combinación, respuesta corta y verdadero o falso, entre otras.

Sin embargo, los dos grandes inconvenientes comunes a todas ellas son que no son fáciles de usar y que las opciones más avanzadas requieren de suscripciones de pago.

3.2. Necesidad de una nueva aplicación

Como se observa, existe una creciente expansión de las tecnologías que están creando nuevas oportunidades y desafíos para la enseñanza y el aprendizaje de idiomas (Berns y Palomo Duarte, 2020). La elección de cada una de ellas dependerá de las necesidades específicas de los usuarios. Por ejemplo, si se requiere interacción móvil y acceso desde cualquier lugar, el uso de una aplicación web sería muy conveniente ya que sólo necesitaría Internet para ejecutarse. Por otro lado, si se requiere un alto rendimiento y una interacción más compleja con el usuario, entonces el software de escritorio podría ofrecer una solución aceptable.

En nuestro contexto, se deben tener presente el requisito ineludible en cuanto a la realización de las pruebas impuesto por el departamento donde se realiza el presente trabajo, el cual es que las pruebas deben ser ejecutadas oralmente.

Según el requisito anterior, el alumno/a en ningún momento es expuesto a la forma escrita de la palabra-cuestión, sino que sólo es expuesto a la forma oral. Este punto, no es sólo esencial en nuestro contexto, sino que también es diferencial. En cualquier cuestionario, formulario o prueba tradicional analizado anteriormente, la persona que responde siempre ve la forma escrita. Esto lleva a pensar que la idea común sobre la ejecución de un cuestionario o prueba conlleva asociada la lectura de la pregunta.

Sin embargo, la prueba ejecutada en nuestro entorno implica que la persona que responde nunca ve la palabra-cuestión. En otras palabras, tiene que entenderla haciendo uso de su comprensión auditiva. En este sentido, la intención fundamental de esta ejecución oral es colocar en el centro de la diana del proceso de aprendizaje de una lengua, no sólo la adquisición de vocabulario, sino también la comprensión auditiva, una habilidad siempre difícil de practicar en un aula de idiomas, como también señala Pérez Bernabéu (2019).

Esa premisa o requisito de que la palabra-cuestión sea oral es la que, en nuestro contexto, se puede eludir, y a la misma vez, es el reto al que se enfrentan los docentes de nuestro entorno cada vez que intentan aplicar alguna de las herramientas anteriormente descritas. La intención no es sólo extender el vocabulario de los estudiantes, sino también practicar la comprensión auditiva, manteniendo en todo momento principios pedagógicos sólidos.

Después de probar y evaluar todas las aplicaciones anteriores, se comprueba que en la actualidad no existe ninguna TIC aplicable al contexto de nuestro trabajo: la palabra-cuestión, bajo ningún concepto, debe ser vista/leída por el alumno. Se observa, por tanto, que existe la necesidad de diseñar y desarrollar una nueva TIC aplicable al contexto del presente trabajo

4. Objetivos y metodología

Tal y como Hernández (2017) describe en su artículo, en el presente trabajo también se tiene la creencia de que las TIC han establecido nuevos modelos de comunicación que generan nuevos espacios de formación, debate y reflexión; rompiendo con las barreras del tradicionalismo dentro del aula. Se observa que la introducción del cualquier elemento tecnológico también posee un componente innovador que no hace sino ajustarse simplemente a la realidad que vivimos cotidianamente hoy en día.

4.1. Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una aplicación web para la gestión de pruebas orales de vocabulario en clases de idiomas.

Para lograr este objetivo, la aplicación posee diferentes interfaces de usuario que permiten procesar, almacenar y manipular la información contenida en una BD (Base de Datos).

4.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos que permiten alcanzar el objetivo general están ligados a las diferentes fases o etapas del desarrollo de la aplicación web propuesta. Estos objetivos específicos son:

- Analizar los requisitos. Durante esta fase se recopila información sobre las necesidades de los usuarios del sistema, definiéndose el alcance del proyecto. Para ello, se lleva a cabo una descripción detallada de los perfiles de los usuarios o actores involucrados, así como un análisis exhaustivo de los requisitos funcionales y no funcionales que deben ser satisfechos. Además, se definen los casos de uso del propio sistema. El resultado es la base que servirá de guía durante las siguientes fases del desarrollo.

- Diseñar la aplicación. Durante esta fase se especifican los componentes, sus relaciones y la arquitectura del sistema. Para ello, se describen las dos partes fundamentales de la aplicación web: el frontend y el backend; así como las funcionalidades de cada una y la lógica que las relaciona. El objetivo es crear una representación visual y funcional de la aplicación antes de su implementación.
- Implementar la aplicación. Durante esta fase se codifica la aplicación mediante el uso de los lenguajes de programación y las tecnologías escogidas. Para ello, se programan las funcionalidades requeridas y se integran los procesos diseñados para cada una de ellas. El resultado es el código fuente de la aplicación.
- Realizar pruebas. Durante esta fase se prueba la aplicación para verificar que cumple todos los requisitos especificados durante la fase de análisis. Para ello se describen casos de pruebas y métricas que sirvan para evaluar las funcionalidades implementadas, así como encuestas entre los usuarios finales.
- Analizar los resultados. Durante esta fase se estudian los resultados obtenidos de la fase de prueba, así como los datos recopilados de las encuestas a los usuarios. Para ello, se realiza una revisión del proceso de desarrollo, así como la identificación de las ventajas, impactos y limitaciones de la solución propuesta. Igualmente, se proponen futuras líneas de trabajo.

Como resultado de la consecución de todos los objetivos expuestos, se producirá un software que cambiará el medio en el que las pruebas orales son llevadas a cabo. La consecuencia será un nuevo contexto de realización que modifica el comportamiento de los actores que interactúan con el sistema (Figura 5).

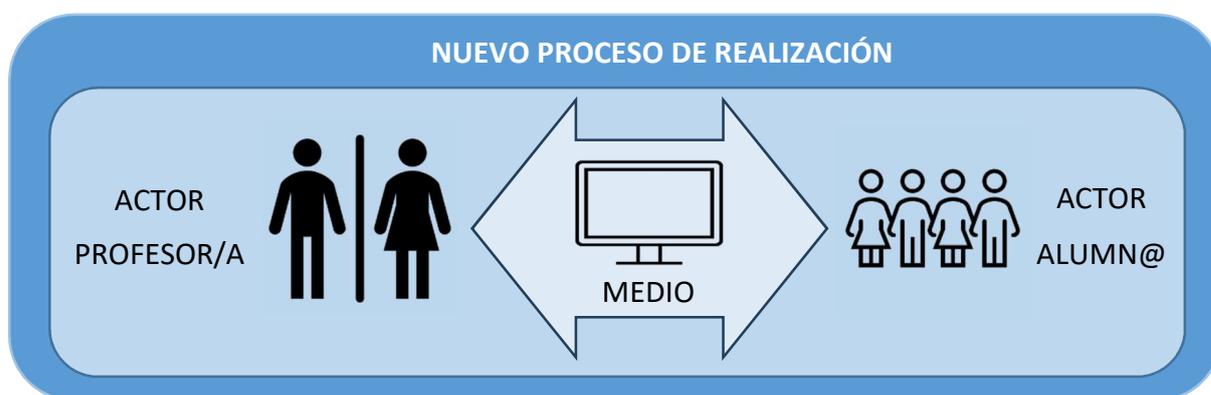


Figura 5. Nuevo contexto de realización de las pruebas orales.

4.3. Elección de la metodología de trabajo

A continuación, se discuten las posibles metodologías de software aplicables en nuestro contexto para la consecución de los objetivos propuestos. En la siguiente tabla se describen las más conocidas.

Metodología	Descripción
Modelo en cascada	Metodología secuencial en la que cada fase se completa antes de pasar a la siguiente.
Desarrollo iterativo e incremental	Metodología basada en ciclos repetidos de desarrollo, en los que se entregan partes funcionales del software en cada ciclo.
Metodología ágil	Metodología enfocada en la entrega temprana y continua de software de alta calidad mediante la colaboración continua con el cliente, ya que considera que los requisitos no son fijos y pueden cambiar a lo largo del proyecto.
Proceso Unificado de Desarrollo de Software (PUDS)	Metodología iterativa e incremental que se divide en cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición.
Desarrollo basado en componentes	Metodología basada en la creación de software a partir de componentes reutilizables ya existentes.
Desarrollo Dirigido por Pruebas (TDD)	Metodología enfocada en la creación de pruebas antes del desarrollo del software, para garantizar que el software se construya cumpliendo con los requisitos establecidos por las pruebas.

Tabla 3. Metodologías de desarrollo de software (Velásquez et al., 2019).

Cada metodología tiene sus pros y sus contras. En general, la elección depende del tipo de proyecto y de las necesidades específicas del cliente. Por tanto, es fundamental identificar las líneas base del proyecto, de modo que sirva de justificación para la elección de la metodología más apropiada.

En el caso del presente TFE, se deben considerar las siguientes líneas base sobre las características del entorno de trabajo y de la aplicación que se desea construir:

- Los requisitos a satisfacer deben ser considerados en todo momento, es decir, son fundamentales y, además, hasta cierto punto, muy poco cambiantes. Esto quiere decir que el proceso de ejecución de la actual prueba oral se va a mantener igual, independientemente del uso o no de una TIC.
- El foco se pone en la funcionalidad del sistema, de este modo se asegura que se realizan las tareas y procesos requeridos de manera efectiva y eficiente.
- Se parte desde cero y existe la necesidad de aproximarse a la solución final progresivamente. Por tanto, es esencial mantener una comunicación bidireccional con los futuros usuarios/as de la aplicación que se va a construir.
- Existe la necesidad de documentar todo el proceso de diseño y desarrollo de la aplicación, de modo que futuros desarrolladores puedan continuar su desarrollo.
- El tamaño de la aplicación puede variar en el futuro si se decide continuar con su desarrollo mediante la implementación de más funcionalidades.

Se concluye que la metodología que mejor se adapta a las características que se acaban de enumerar es el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (PUDES), también conocido como RUP (Rational Process Unified) en sus siglas en inglés. Las ventajas de su uso son (Jacobson et al., 1999):

1. Centrado en las necesidades de los clientes.
2. Flexibilidad respecto al tamaño del proyecto.
3. Posibilidad de producir documentación de calidad.

Mediante la adopción de la metodología RUP se ofrece una visión práctica del ciclo de construcción de un sistema software. Para ello, en primer lugar, se pone a los usuarios en el centro de todas las decisiones tomadas respecto a la usabilidad, utilidad y deseabilidad de la aplicación.

En segundo lugar, no se limita el tamaño del software que se va a construir. Podría ocurrir fácilmente que, en un futuro, se quisiera seguir enriqueciendo el sistema con más funcionalidades.

Finalmente, durante su construcción, se debe producir documentación de calidad con objeto de satisfacer tanto a los usuarios/as como a posibles desarrolladores/as futuros. Igualmente, la documentación también sirve para garantizar la calidad del proceso de creación a empresas auditoras externas, así como al propio cliente, en nuestro caso, la propia escuela donde la aplicación será usada.

4.4. Descripción de la metodología de trabajo elegida

RUP divide la construcción del software en cuatro fases: Inicio, elaboración, construcción y transición (Tabla 4), en la que el cumplimiento de cada fase nos acerca al producto final.

Fase	Descripción
Fase de inicio	Análisis del dominio del problema.
Fase elaboración	Establecimiento de la línea base de la arquitectura, obteniéndose una visión global del sistema, pero no detallada en profundidad.
Fase de construcción	Obtención de un sistema software en su versión beta que puede desplegarse en el entorno del usuario.
Fase de transición	Liberación del producto software en el entorno del usuario.

Tabla 4. Fases en el RUP (Jacobson et al. 1999).

Cada fase tiene asociada unos Flujos de Trabajo (FT) que determinan las acciones y actividades a realizar. Los FT en el RUP son (Martínez y Martínez, 2014):

1. FT de requisitos: Este flujo de trabajo se enfoca en entender y modelar los requisitos del sistema. Para ello, se desarrollan los modelos de Casos de Uso (CU), los cuales definen los escenarios de uso.

2. FT de análisis y diseño: Este flujo de trabajo se enfoca en diseñar la arquitectura y los componentes del sistema. En esta fase se desarrollan los modelos de análisis, se diseñan los componentes del sistema y se definen las interfaces.
3. FT de implementación y pruebas: Este flujo de trabajo se enfoca en la implementación y las pruebas del software. En esta fase se desarrolla el código y se integran los componentes. Además, se establecen los planes de pruebas para verificar que el software se está cumpliendo.

Las fases y los FT que acabamos de describir son esenciales para la producción de un SI (Figura 6), ya que proporcionan un marco de desarrollo muy exhaustivo y específico que indica, en todo momento, en qué fase se encuentra el desarrollo, ayudando a reducir la incertidumbre inherente a todo proceso creativo.

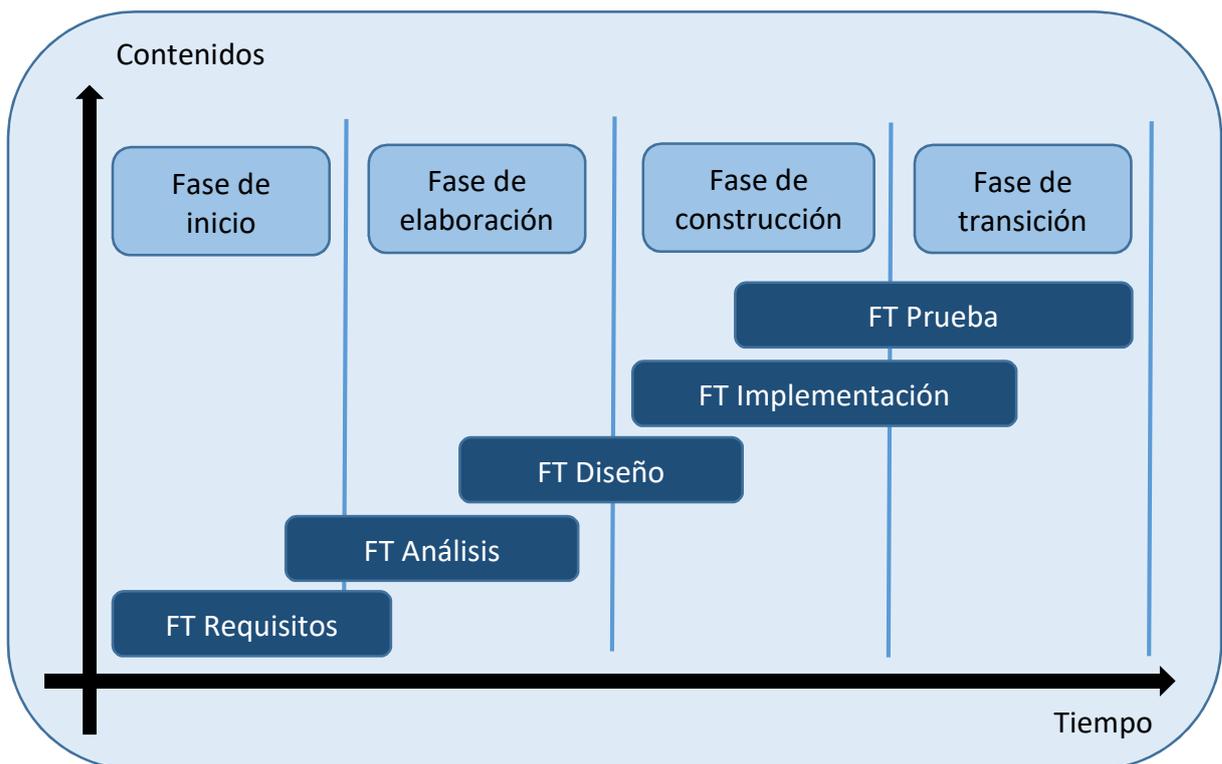


Figura 6. Fases de desarrollo vs flujos de trabajos en el RUP (Jacobson et al. 1999).

Otra característica muy importante de RUP es que está alineado con varios estándares internacionales, incluyendo ISO/IEC 12207, una norma que, cumpliéndose, asegura la calidad del proceso de desarrollo del software.

La norma ISO/IEC 12207 es un estándar internacional que establece un marco para el ciclo de vida del software. Describe los procesos, actividades y tareas necesarios para desarrollar, operar y mantener sistemas y software y es aplicable a cualquier organización que se dedique al desarrollo de software, independientemente de su tamaño o sector. Además, se ha convertido en un estándar de facto para el desarrollo de software de alta calidad y eficiencia.

Los objetivos fundamentales de usar conjuntamente la norma ISO/IEC 12207 y RUP son:

- Fases bien definidas. Tanto ISO/IEC 12207 como RUP proporcionan un enfoque estructurado y sistemático que define claramente las fases para el desarrollo del software de calidad.
- Mayor eficiencia y efectividad. El RUP y la norma ISO/IEC 12207 ayudan a los desarrolladores de software a planificar y gestionar el proceso de desarrollo de manera más efectiva y eficiente, lo que reduce el tiempo y los costos asociados con el desarrollo de software.
- Documentación de calidad. Ambos requieren la documentación de cada fase del proceso de desarrollo del software.
- Control de calidad. Ambos establecen un control de calidad riguroso para el software desarrollado, incluyendo pruebas exhaustivas.

Se concluye que (Figura 7), “RUP puede ser usado para implementar el estándar ISO/IEC 12207” (Reinehr et al, 2003, p. 680) de modo que se defina...

- a) ...un poderoso marco de trabajo que...
- b) ...facilite el cumplimiento de los requisitos para...
- c) ...lograr los objetivos de modo que...
- d) ...se asegure la calidad del producto software final con la intención de...
- e) ...satisfacer en todo momento a los usuarios/as, los cuales están siempre en el centro de todas las decisiones tomadas a lo largo del presente trabajo.



Figura 7. RUP e ISO/IEC 12207.

5. Análisis de requisitos

Según ISO/IEC 12207, la fase de análisis de requisitos es la primera fase del ciclo de vida del software. En esta fase, se identifican y documentan los requisitos del sistema tras realizar una investigación exhaustiva que tiene por objetivo comprender las necesidades y expectativas de los usuarios.

Esta fase es crítica para el éxito del proyecto de software (Rodríguez, 2017), ya que una identificación incorrecta o incompleta de los requisitos puede llevar a problemas de calidad, tiempo y costos. En este sentido, para minimizar cualquier impacto negativo, como desarrolladores de nuestro software que somos, se ha trabajado estrechamente con los usuarios y sus requerimientos, cumpliendo en todo momento las políticas departamentales.

Para capturar las interacciones de los usuarios con el sistema se pueden usar los casos de uso (Jacobsen et al, 1999). “Un caso de uso (CU) es una pieza de funcionalidad en el sistema que da al usuario un resultado de valor. Los casos de uso capturan requisitos funcionales” (Jacobsen et al, 1999, p. 97). Para la representación de los CU (Figura 8) se ha usado el lenguaje UML (Jacobson et al., 1999).

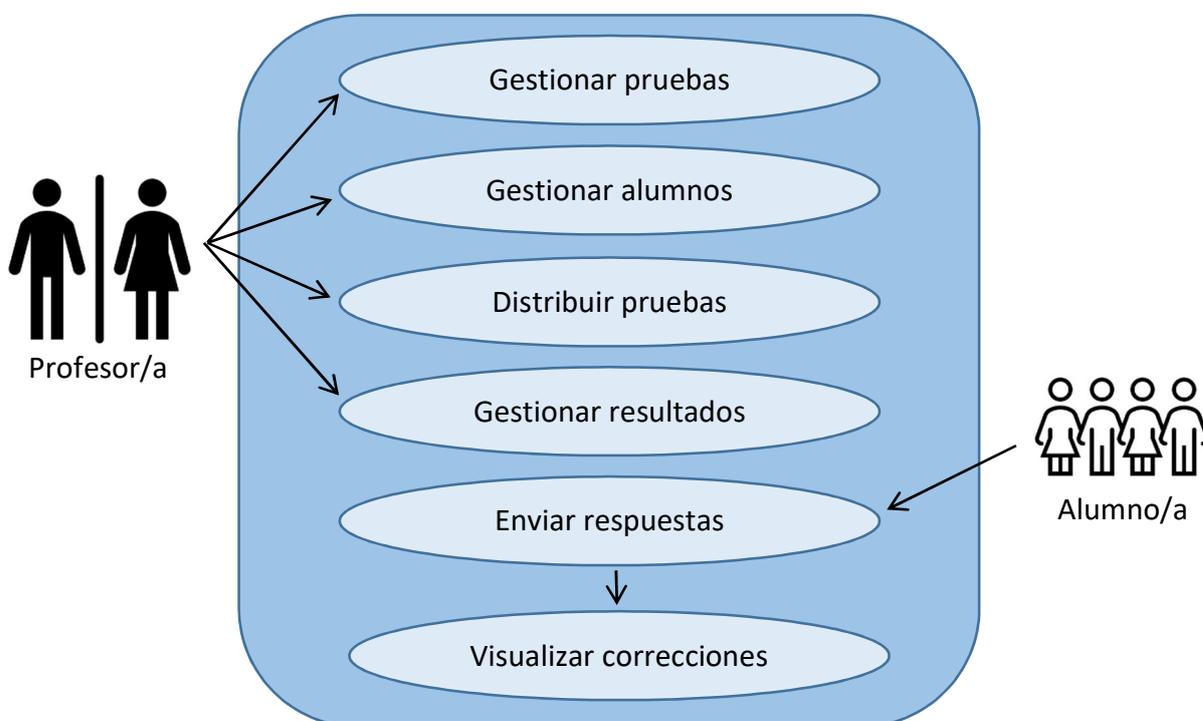


Figura 8. Casos de uso del sistema propuesto.

En la siguiente Tabla 5 se describen todos los casos de uso de la aplicación web a implementar.

Caso de uso	Descripción	Definición
CU-1	Gestionar pruebas	El actor profesor/a consulta, crea y borra pruebas de vocabulario.
CU-2	Gestionar alumnos	El actor profesor/a consulta listas de alumnos por clase y, crea y borra alumnos en cada clase.
CU-3	Distribuir pruebas	El actor profesor/a envía las pruebas a los alumnos para que los alumnos las respondan. Para ello, el actor profesor tendrá que seleccionar una prueba, una clase y enviarla o distribuirla.
CU-4	Consultar / exportar resultados	El actor profesor/a consulta los resultados de una clase, pudiendo exportarlo a una hoja de cálculo.
CU-5	Enviar respuestas	El actor alumno/a completa la prueba y envía sus respuestas.
CU-6	Visualizar correcciones	El envío de la prueba, por parte del actor alumno/a, desencadena automáticamente la corrección de las respuestas y su visualización.

Tabla 5. Definición de los CU.

La definición de los casos de usos nos ayuda a delimitar el sistema a desarrollar mediante la identificación de tres aspectos fundamentales:

- Los actores que intervienen.
- Los requisitos funcionales del sistema: qué acciones se deben llevar a cabo.
- Los requisitos no funcionales del sistema: cómo se deben llevar a cabo las acciones.

En los siguientes puntos, se describe en detalle estos tres elementos esenciales de la fase de análisis de requisitos.

5.1. Definición de los actores

En un CU un actor se define como “una idealización de una persona externa, proceso o cosas interactuando con un sistema” (Jacobson et al., 1999, p. 63).

La identificación adecuada de los actores es fundamental en la elaboración de los casos de uso, ya que ayuda a definir correctamente los requisitos del sistema y a determinar las interacciones necesarias entre el sistema y los usuarios. Se observa que los actores no son partes del sistema, sino que son externos a él y se comunican con dicho sistema para lograr ciertas funcionalidades. A continuación (Tabla 6), se identifican los actores y se describen las funcionalidades que debe realizar cada rol.

Actor	Requerimientos
Profesor/a	<ul style="list-style-type: none"> • Crear, seleccionar y distribuir pruebas. • Añadir y borrar alumnos. • Consultar y exportar los resultados.
Alumno/a	<ul style="list-style-type: none"> • Responder las pruebas y enviar las respuestas.

Tabla 6. Actores del sistema y requerimientos.

5.2. Definición de los requisitos funcionales

Los requisitos funcionales son los requisitos que describen las funcionalidades específicas que debe tener el sistema para cumplir con los objetivos del usuario. Estos requisitos funcionales están íntimamente relacionados con los casos de uso, ya que los casos de uso describen cómo los actores se relacionan e interactúan con el sistema (Jacobson et al., 1992).

Se observa que los requisitos funcionales deben estar alineados con las necesidades de los usuarios finales y los objetivos. Este alineamiento asegura que el sistema entregado sea efectivo y eficiente para su propósito.

Además, es importante que sean claros, específicos y verificables. En otras palabras, deben ser lo suficientemente detallados como para guiar el posterior diseño y desarrollo del sistema, pero no deben ser tan específicos que limiten la creatividad y la flexibilidad.

A continuación (Tabla 7), se identifican y describen los requisitos funcionales (RF) de nuestro sistema.

Caso de uso		Actor	Requisito funcional	
CU-1	Gestionar pruebas	profesor/a	RF-1.1	Consultar pruebas
			RF-1.2	Crear pruebas
			RF-1.3	Borrar pruebas
CU-2	Gestionar alumnos	profesor/a	RF-2.1	Seleccionar una clase
			RF-2.2	Crear alumnos en cada clase
			RF-2.3	Borrar alumnos en cada clase
CU-3	Distribuir pruebas	profesor/a	RF-3.1	Seleccionar una prueba
			RF-3.2	Enviar pruebas a los alumnos/as
CU-4	Consultar / exportar resultados	profesor/a	RF-4.1	Consultar los resultados
			RF-4.2	Exportar los resultados
CU-5	Enviar respuestas	alumno/a	RF-5.1	Responder la prueba
			RF-5.2	Enviar las respuestas
CU-6	Visualizar correcciones	alumno/a	RF-6.1	Corregir las respuestas
			RF-6.2	Visualizar las correcciones

Tabla 7. Requisitos funcionales.

5.3. Definición de los requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son los requisitos que no están relacionados directamente con las funciones específicas del sistema, sino con sus características y atributos generales, como su rendimiento, seguridad, confiabilidad, usabilidad y compatibilidad (Jacobson et al., 1992). En otras palabras, los requisitos no funcionales se refieren a cómo debe funcionar el sistema, en lugar de lo que debe hacer el sistema. Estos requisitos incluyen aspectos como el tiempo de respuesta del sistema, la capacidad de gestionar los datos, la facilidad de uso para los usuarios o la seguridad de los datos.

A continuación (Tabla 8), se identifican y describen los requisitos no funcionales (RNF) de nuestro sistema.

Requisito no funcional		Definición
RNF-1	Tamaño de las pruebas	Cada prueba de vocabulario tiene un cierto número de palabras a traducir, tanto en traducción directa como inversa.
RNF-2	Distribución de las pruebas	Como medida de seguridad, la prueba será enviada al correo electrónico de cada alumno. De este modo, aseguramos la confidencialidad de los datos.
RNF-3	Invisibilidad de la palabra-cuestión a traducir.	Las pruebas distribuidas tienen un recuadro de texto para cada palabra-cuestión que el alumno debe escribir la respuesta-traducción.
RNF-4	Consulta de los resultados según fecha de inicio y fecha de fin	El sistema permite consultar los resultados según fechas de inicio y fin para observar el progreso de los estudiantes en un periodo de tiempo.
RNF-5	Exportación de los resultados a una hoja de cálculo	El actor profesor tiene la posibilidad de exportar los resultados a una hoja de cálculo con objeto de facilitar la obtención de una calificación o porcentaje de acierto.

Tabla 8. Requisitos no funcionales.

Es importante tener en cuenta todos los requisitos no funcionales al diseñar y desarrollar un sistema ya que pueden tener un gran impacto en la satisfacción del usuario y la eficacia general.

De todos los RNF descritos anteriormente, se debe hacer énfasis en RNF3 por encima del resto, debido a que es, como se ha discutido a lo largo de todo el trabajo, la razón de la existencia de la presente aplicación web.

6. Diseño

Según ISO/IEC 12207, el diseño es una fase del proceso de creación de software en el que se determina la arquitectura del sistema y de los datos, antes de proceder con su implementación. La elección de uno u otro diseño dependerá de varios factores como los requisitos, objetivos, presupuesto y recursos disponibles.

En el contexto de la presente investigación, los requerimientos de diseño que se han impuesto para lograr implementar todas las funcionalidades analizadas en el punto anterior son:

- **Accesibilidad.** La aplicación debe ser accesible tanto desde dispositivos móviles (tableta o teléfono) como computadoras.
- **Interactividad.** Los actores del sistema deben tener una interacción satisfactoria a la hora de realizar las tareas específicas relacionadas con sus perfiles.
- **Integración.** Se debe permitir que la aplicación funcione dentro de los sistemas ya existentes.
- **Seguridad.** La aplicación debe ser construida teniendo en cuenta medidas de seguridad relacionadas con la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos.
- **Facilidad de mantenimiento.** La aplicación debe ser construida sin excesiva complejidad para que no requiera usuarios expertos para su mantenimiento.
- **Modularidad.** Se debe considerar la posible agregación de módulos, en el caso de que se siga su desarrollo posterior a la finalización del presente proyecto.

Finalmente, durante esta fase de diseño, como indica Gómez Fuentes et al. (2019, p. 60), “se considera que un diseño es bueno cuando es simple y comprensible”. Además, el diseño propuesto está enfocado a la eficiencia, es decir, se busca satisfacer los requisitos de los usuarios, y para ello, se propone la construcción de una aplicación web

En la actualidad, las aplicaciones web son cada vez más populares y su uso ha acaparado los ámbitos científico, cultural, académico y empresarial (Molina et al., 2018). Esto se debe a las múltiples ventajas que el usuario/a tiene respecto a los programas de escritorio:

- Son sistema multiplataforma, ejecutados por cualquier dispositivo informático que tenga conexión a una red, normalmente Internet.
- No requieren de la instalación de programas, sólo se necesita un navegador.
- Las copias de seguridad son almacenadas en los servidores.
- La información que se genera se almacena, accede y comparte.

A continuación, y en orden cronológico, se describen la arquitectura de la aplicación y su lógica de funcionamiento. Además, se exponen y justifican las decisiones tomadas respecto al diseño de la interfaz y la base de datos.

6.1. Arquitectura de la aplicación

Según Valarezo et al. (2018), se define una aplicación web como un “programa informático o sitio web que se ejecuta en el Internet sin necesidad de una instalación en el ordenador, tan solo con el uso de un navegador” (p. 33).

Ahondado en la definición anterior, según Mora (2002), una aplicación web es una aplicación cliente/servidor, donde “tanto el cliente (el navegador, explorador o visualizador) como el servidor (el servidor Web) y, el protocolo mediante el que se comunican (HTTP), están estandarizados y, por tanto, no han de ser creados por el programador/a de la aplicación” (p. 48).

Siguiendo las definiciones anteriores, los tres elementos básicos de la arquitectura propuesta son:

- El usuario/a del sistema y la interfaz con la que interactúa.
- La BD que almacena todos los datos necesarios para que el sistema funcione.
- La red de comunicación como medio para que interactúen las dos partes anteriores.

De los tres elementos anteriores (Figura 9), identificamos el frontend como la parte que está relacionada con los usuarios o clientes, es decir, la interfaz; y el backend como la parte que está relacionada con los datos, es decir, la BD.

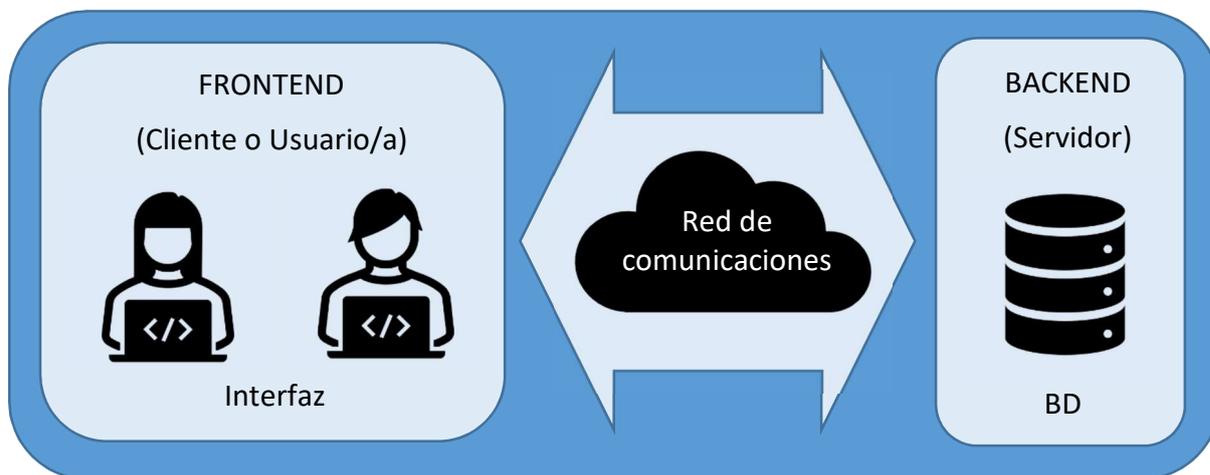


Figura 9. Arquitectura de la aplicación.

El frontend, también conocido como el lado del cliente, es la parte visible de la aplicación con la que el usuario/a interactúa. Su parte principal es la interfaz de usuario. Mientras que el backend, también conocido como el lado del servidor, es la parte de la aplicación que está detrás del frontend y que no es visible para el usuario/a. Su parte principal es la base de datos.

Ambas partes deben ser diseñadas e implementadas adecuadamente para garantizar una experiencia de usuario óptima, una aplicación segura y una interacción eficiente. A continuación, se justifican las opciones de diseño escogidas para cada una de ellas.

6.2. Lógica del funcionamiento de la aplicación

Como se ha señalado, la lógica del funcionamiento y las secuencias de usos son diferentes dependiendo de si el usuario es profesor/a o alumno/a (Figura 10).

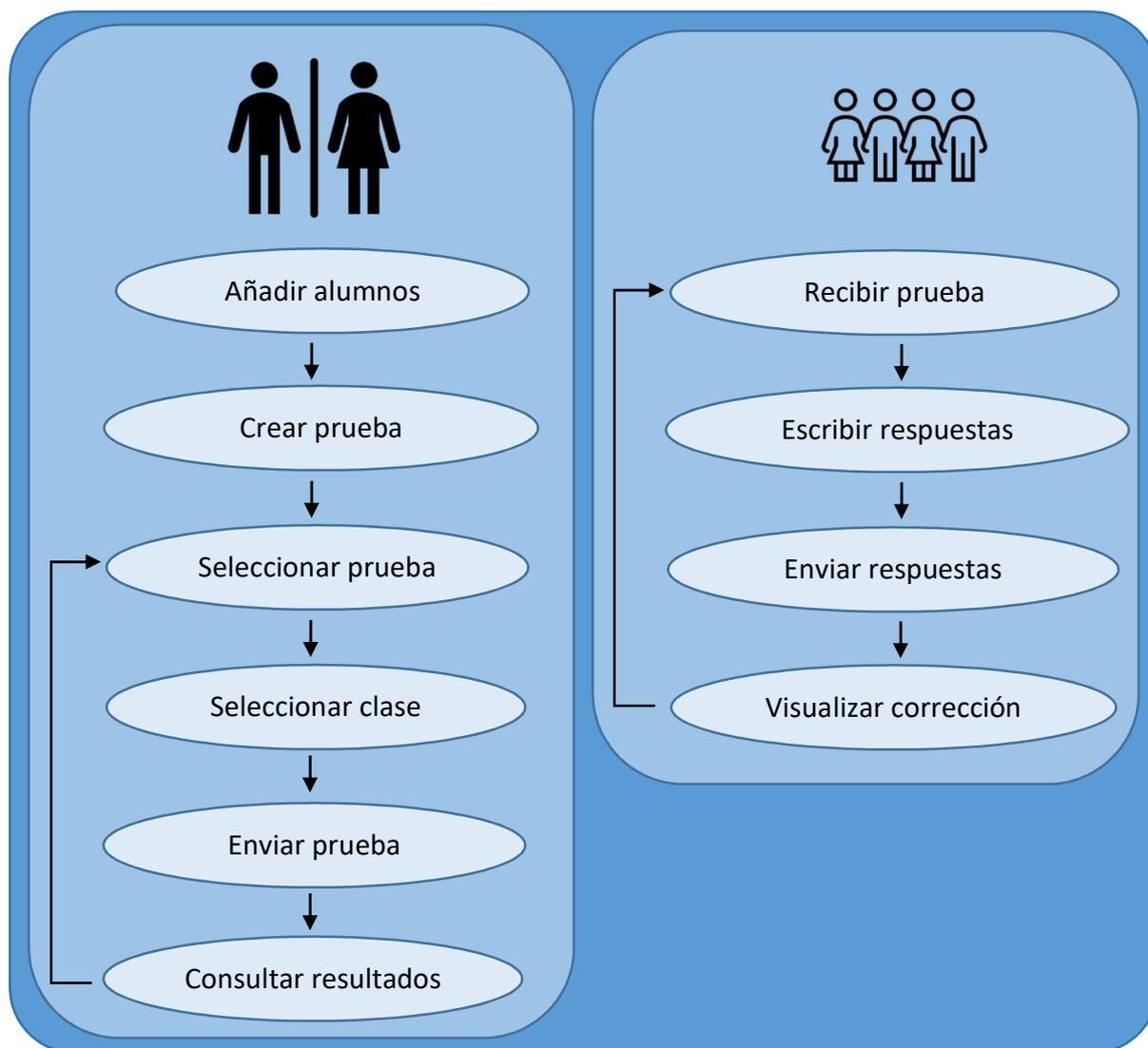


Figura 10. Diagramas de secuencia de uso de la aplicación según el perfil del usuario/a.

En el caso del actor profesor/a, el uso de la aplicación quedaría definido por la siguiente secuencia de acciones:

1. Añadir alumnos a las clases.
2. Crear pruebas.
3. Seleccionar una prueba.
4. Seleccionar una clase.
5. Enviar prueba a una clase.
6. Consultar resultados.

Los pasos 1 y 2 anteriores, sólo se tienen que realizar una vez, ya que la adición o creación de alumnos/ y pruebas, son subprocesos que no se tienen que repetir cada vez que se lleva a cabo una prueba.

En el caso del actor alumno/a, el uso de la aplicación quedaría definido por la siguiente secuencia de acciones:

1. Recibir prueba.
2. Escribir respuestas.
3. Enviar respuestas.
4. Consultar corrección.

Una vez definida la arquitectura y la secuencia de uso por parte de los usuarios, ya se puede diseñar la interfaz de usuario y la BD.

6.3. Diseño del frontend. La interfaz de usuario

El principal elemento del frontend de una aplicación web es la interfaz de usuario (UI). La UI es el medio mediante el cual los usuarios interactúan con la aplicación para ejecutar las funciones asociadas a sus perfiles. Las consideraciones previas que se han tenido en cuenta durante esta fase del diseño son:

- El diseño debe estar centrado en el usuario, concretamente en la UX (User Experience, experiencia del usuario), y no sólo en el aspecto visual de la aplicación. Esto implica tener en cuenta aspectos como la navegación, la interacción y la facilidad de uso.
- La UI debe ser intuitiva y atractiva. En este sentido, es fundamental entender las necesidades y preferencias del usuario. Para ello, se han realizado entrevistas con los propios usuarios finales para recopilar información relevante.
- La UI debe ser consistente. El diseño debe ser coherente y consistente en todos los aspectos visuales, incluyendo la paleta de colores, la tipografía, la disposición de elementos y la navegación.
- La UI debe ser adaptable a diferentes resoluciones de pantalla y dispositivos. De este modo se facilita el acceso desde cualquier tipo de dispositivo.

El objetivo de todos los puntos anteriores es ayudar a los usuarios a familiarizarse con la aplicación de la manera más rápida y efectiva posible. Esto permitirá acortar los periodos de adaptación asociados a la implantación de cualquier nueva herramienta TIC

Continuando en el diseño de la UI, éste se ha dividido en tres niveles (Figura 11), desde lo más general hasta lo más específico:

1. Mapa del sitio web: conjunto de todas las páginas web que componen el sitio.
2. Página web: Patrón del diseño de una página web y elección de elementos de programación.
3. Estilo: Disposición de elementos de programación y selección de colores y fuentes.

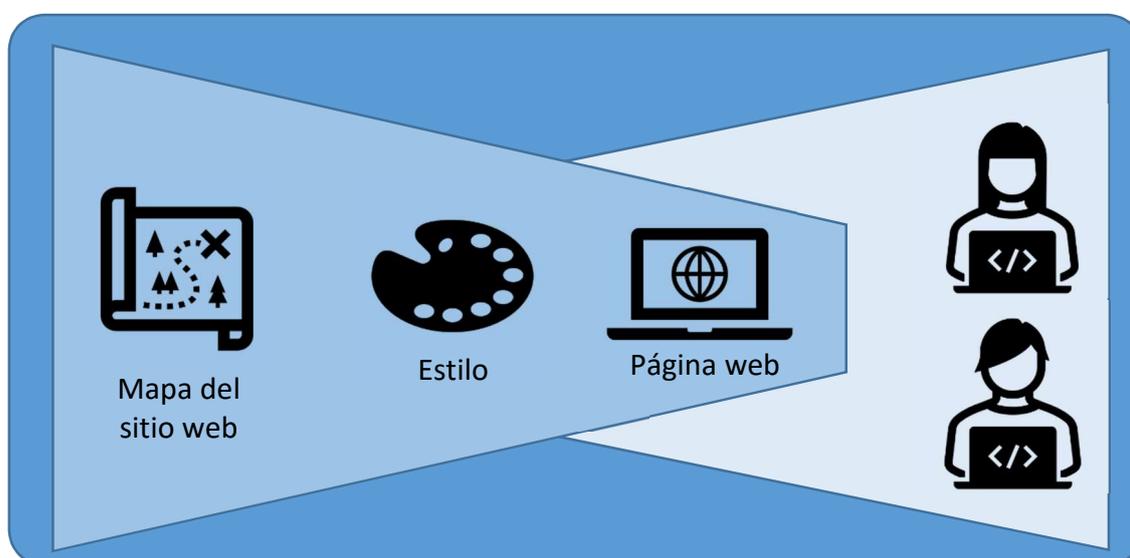


Figura 11. Niveles en el diseño de la UI.

En primer lugar, la definición del mapa del sitio ayuda a definir la navegación. Según el perfil de los actores que interactúan con el sistema se pueden diferenciar dos tipos de vistas: la vista del profesor/a y la del alumno/a. Cada vista debe tener acceso a una y sólo una parte de la interfaz, debido a que diferentes roles de usuarios tienen diferentes funciones.

En el presente trabajo, el sitio web se compone de 5 páginas (Figura 12) relacionadas con los casos de usos descritos en la fase de análisis de requisitos (véase Tabla 5): de pruebas (CU-1), gestión de alumnos (CU-2), distribución de pruebas (CU-3), consulta y exportación de resultados (CU-4) y envío de respuestas (CU-5) más visualización de correcciones (CU6).

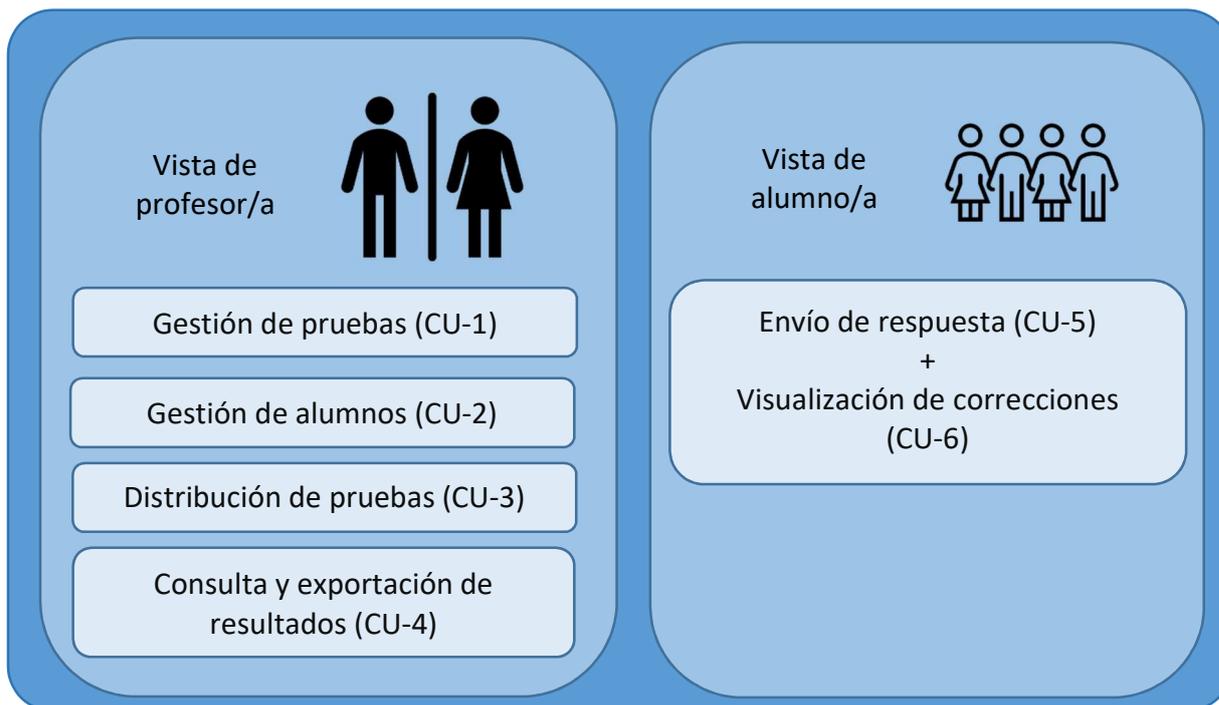


Figura 12. Diagrama del mapa del sitio web.

La siguiente tabla (Tabla 9) relaciona las vistas de cada perfil de usuario con las páginas web accesibles para cada uno de ellos, y los RF que sirven.

Vista de...	Página web de...	Funcionalidades	RF
Profesor/a	Pruebas	Consultar, añadir o eliminar pruebas/cuestionarios/test de vocabulario.	RF-1
	Alumnos	Consultar, añadir o eliminar alumnos.	RF-2
	Distribución	1. Seleccionar una prueba y una clase. 2. Enviar la prueba seleccionada a los alumnos de la clase seleccionada.	RF-3
	Resultados	Consultar los resultados por clase y exportarlos.	RF-4
Alumno/a	Respuestas	Enviar respuestas y, visualizar el resultados del cuestionario y las correcciones.	RF-5 RF-6

Tabla 9. Diseño del frontend en base a los RFs.

Una vez detallado el mapa del sitio web, en segundo lugar, se diseña el esquema básico de la interfaz o páginas webs. Esto ayuda a visualizar la disposición de los elementos web como, por ejemplo, la barra de navegación, los campos de entrada de datos y los elementos para mostrar los datos de salida (Figura 12).

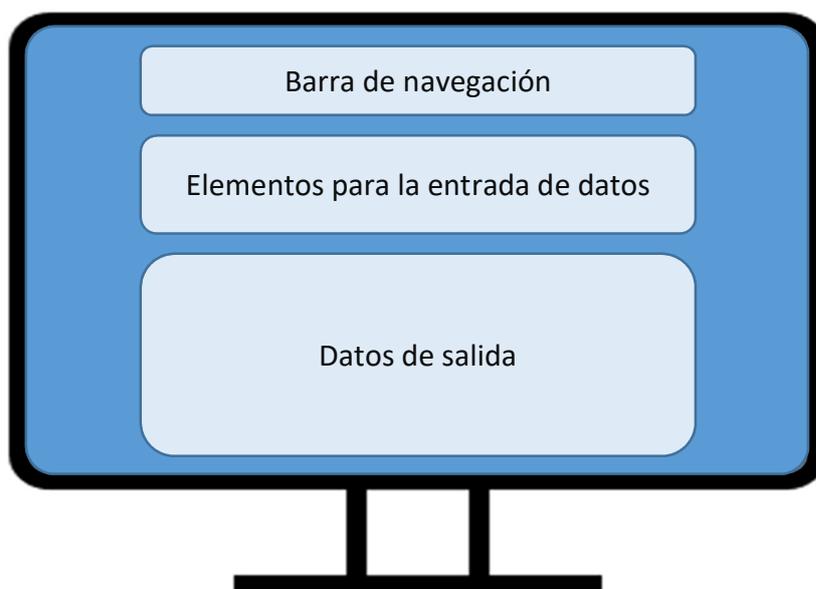


Figura 13. Esquema del diseño de una página web.

Por último, resta el estilo, es decir, la selección de colores y fuentes usados para crear una interfaz atractiva y fácil de usar. En el presente contexto se han elegido los colores corporativos de la escuela donde la aplicación será usada.

6.4. Diseño del backend. La base de datos

El diseño del backend se divide en dos cuestiones: en primer lugar, cómo se almacenan los datos y, en segundo lugar, cómo se acceden. La primera cuestión queda respondida mediante el diseño e implementación de una BD. La segunda pregunta queda respondida mediante las consultas necesarias a dicha BD.

Para asegurar que el diseño de la BD cumpla con las funcionalidades del sistema se debe considerar la naturaleza y las relaciones existentes entre los datos que se generan en el entorno. Surge la pregunta de... ¿qué datos son absolutamente necesarios para la realización exitosa de una prueba oral?

Desde el punto de vista del diseño de la BD, los datos necesarios e indispensables para el correcto funcionamiento del sistema son:

- Las pruebas, que contienen las preguntas que los alumnos deben responder.
- Los alumnos, que generan las respuestas a las pruebas
- Las respuestas generadas por parte de los alumnos, las cuales serán evaluadas.

Obsérvese que, contrariamente a lo que podría suponerse, el actor profesor/a no es esencial para el modelado de la BD propuesta. Esto se debe a que, en realidad, el actor profesor/a es quien gestiona todos los datos. Es decir, es el que mantiene la integridad y coherencia de los tres tipos de datos descritos anteriormente. Se considera que el actor profesor/a es un elemento externo al sistema que no necesita ser modelado desde el punto de vista de los datos, ya que cualquiera podría crear una prueba y ejecutarla en clase exitosamente, por tanto, no son tareas exclusivas del profesor/a.

Consecuentemente, los tres tipos de datos que se deben almacenar son: pruebas, alumnos y respuestas. Las relaciones entre ellos vienen determinadas por:

- Una respuesta relaciona a un alumno y una prueba.
- Cada prueba está relacionada con más de un alumno. Considérese que cada prueba se envía a un grupo de alumnos.
- Cada prueba está relacionada con más de una respuesta.
- No existe relación entre una prueba y un alumno. La respuesta es la que relaciona a ambos.

Con toda la información anterior, ya se está en disposición de crear las tablas y los datos de la BD propuesta. La siguiente tabla describe el diccionario de los datos que componen la BD.

Tabla	Datos
Alumnos	<ul style="list-style-type: none"> • Nombre. • Dirección de correo electrónico.
Respuestas	<ul style="list-style-type: none"> • El identificador de la prueba a la que pertenecen las respuestas. • El identificador del alumno que envió la respuesta. • El listado completo de las respuestas enviadas. • La puntuación de la prueba. • La fecha de realización.
Pruebas	<ul style="list-style-type: none"> • El listado de las preguntas y respuestas que componen cada prueba.

Tabla 10. Diccionario de datos de la BD.

Una vez diseñada la estructura de nuestros datos, y de qué modo vamos a trabajar con ellos a través de la interfaz de usuario, ya se puede comenzar con la implementación de la aplicación.

7. Implementación

Según ISO/IEC 12207, la implementación de un sistema es la fase en la que se lleva a cabo la construcción y puesta en marcha del sistema desarrollado. Esta fase implica una serie de actividades y tareas que tienen como objetivo garantizar que el sistema se construya de acuerdo a los requisitos establecidos y en base al diseño planificado, con el objetivo fundamental de que funcione correctamente.

Existen múltiples herramientas para el diseño e implementación de una aplicación web. Por ejemplo, podría implementarse mediante *frameworks*, los cuales ofrecen una estructura predefinida y rápida de desarrollar, pero requieren un conocimiento previo sobre su uso. Quizás también se podría pensar en implementar un CMS (*Content Management System*, Sistema de gestión de contenidos), que permite crear y gestionar una web sin necesidad de conocimiento previo, pero que son muy rígidos y no ofrecen flexibilidad a la hora de programar nuevas funcionalidades. Otra alternativa de implementación serían las plataformas de diseño de aplicaciones web, por ejemplo, WordPress o Wix, las cuales son fáciles de usar, pero limitadas respecto a la personalización y la escalabilidad, además de requerir suscripciones para poder usar las opciones avanzadas.

En el contexto de la presente investigación, debido a la elección de desarrollar un software a medida según las necesidades y requerimientos ya expuestos, no se va a usar ninguna de las herramientas expuestas en el párrafo anterior. Como indica el objetivo general, se ha decidido diseñar e implementar el sistema partiendo de cero, mediante la programación en script (pequeños programas informáticos que realizan tareas específicas) de las funcionalidades que se pretenden alcanzar. De este modo, se evita depender de elementos externos, favoreciéndose la autonomía e independencia de la aplicación creada.

Respecto a las herramientas de programación que se van a usar, son básicamente dos: los lenguajes de programación y el entorno de programación. Como entorno de programación cualquiera podría ser usado. En este sentido, no se imponen restricciones y/o limitaciones. Sin

embargo, como lenguajes de programación, se van a usar los estándares universales más extendidos en la actualidad:

- HTML (HyperText Markup Language), para crear la estructura y contenido de las páginas web.
- CSS (Cascading Style Sheets), para definir el estilo visual y la presentación de las páginas web creadas con HTML.
- JavaScript, para crear interactividad en las páginas web, permitiendo la comunicación entre elementos HTML.
- PHP (Hypertext Preprocessor), para implementar funciones dinámicas, por ejemplo, actualizar los datos mostrados en una tabla según los valores de entrada.

Las ventajas de la programación en script usando los lenguajes universales anteriores es que estos lenguajes son compatibles con la mayoría de los navegadores web, son muy flexibles durante la fase de desarrollo y, son portables. En resumen, se pueden ejecutar en diferentes plataformas y sistemas operativos. Además, al estar tan extendidos y ser tan populares, se facilita la búsqueda de documentación, soporte y ayuda durante la presente fase de implementación.

El uso de cada lenguaje anterior viene determinado por los módulos o componente del sistema que se deseen codificar (Figura 14). A continuación, se describen para qué y cómo se han usado cada uno de ellos en cada parte de la aplicación.

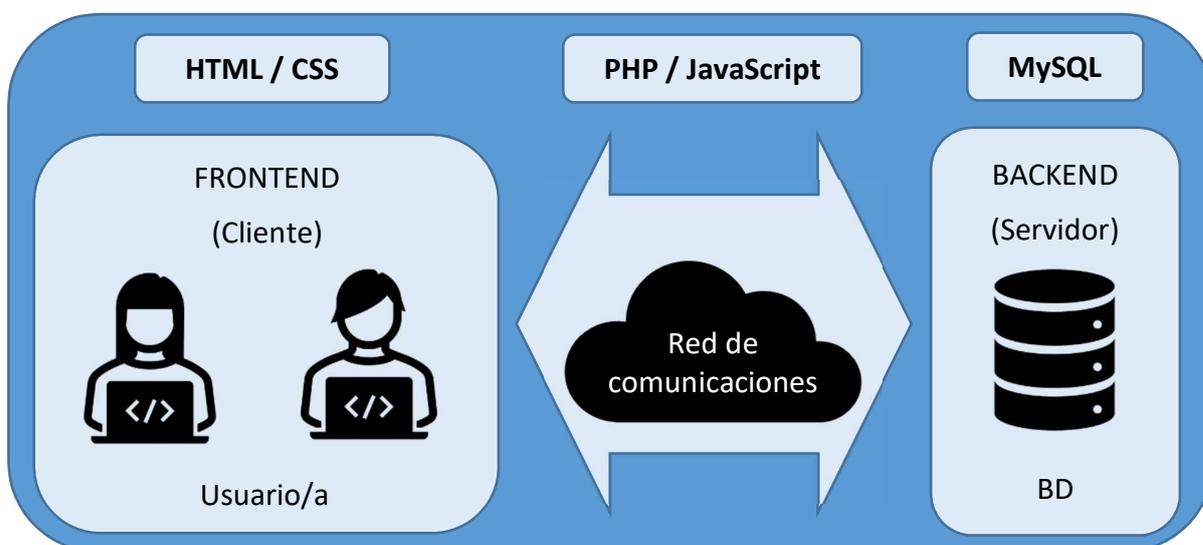


Figura 14. Uso de los lenguajes de programación en cada parte de la aplicación.

7.1. Implementación del frontend. La interfaz de usuario

Volviendo al diseño propuesto para la interfaz de usuario y los tres elementos comunes que la componen (véase Figura 13), a continuación, se definen las funcionalidades a conseguir para cada uno de esos tres elementos:

- La barra de navegación situada en la cabecera de la página web. Su función es facilitar a los usuarios el acceso de una a otra página web de manera intuitiva y rápida. Los elementos de programación que han sido implementados para programar la barra de navegación son botones con enlaces a las páginas que componen el sitio web (véase Figura 12).
- Elementos para la entrada de datos situada en la sección intermedia de la página. Contienen el formulario de consulta de datos, compuesto por elementos de programación que facilitan dichas consultas a la BD, ya sean para insertar o borrar datos. Estos elementos de programación implementados son cuadros de texto para teclear información, menús desplegables para elegir datos y botones para ejecutar acciones.
- Elementos para mostrar los datos de salida situados en la última sección de la página. Contiene los elementos de programación que muestran los resultados de las consultas realizadas a la BD. Los elementos de programación que principalmente han sido implementados son tablas para mostrar datos.

El objetivo de todos los elementos anteriores es que la experiencia del usuario sea lo más fácil, intuitiva y eficiente posible. Para ello es necesario cuidar el estilo de las páginas de modo que la interfaz sea estéticamente agradable y atractiva. Además, se ha considerado que la implementación tenga cierto nivel de armonía con los colores corporativos del entorno donde será usada.

A continuación, se muestra cada página y se describen las funcionalidades que realizan con el objetivo de proporcionar una comprensión clara de cómo los usuarios interactúan con la aplicación y qué funciones y características están disponibles para que puedan realizar las acciones asociadas a sus perfiles.

La página web del formulario de alumnos permite la gestión de los alumnos en cada clase. Un alumno queda definido por un nombre y un correo electrónico (Figura 15).

Send Results Test Student

STUDENT

Class: 11.2 ▾

Student name:

Student email: @emanuel.org.uk

Add student

Name	Email	Delete
Alex Lopez	alex.lopez.perez00@gmail.com	<input type="checkbox"/>

Delete Student

Figura 15. Formulario de gestión de los estudiantes.

La página web del formulario de pruebas permite la adición de nuevos cuestionarios. Un cuestionario queda definido por un conjunto de palabras y sus traducciones (Figura 16).

Send Results Test Student

TEST

Unit: Unit 1 ▾

Test: 1 ▾

Question	Answer
hello	hola
goodbye	adiós

Delete Test

Question	Answer
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Add Test

Figura 16. Formulario de gestión de las pruebas.

La página web del formulario de distribución de pruebas permite seleccionar las pruebas, seleccionar la clase y enviar la prueba seleccionada al correo electrónico de todos los alumnos que forman parte de la clase seleccionada (Figura 17).

Unit 1. Test number: 1	
Question	Answer
hello	hola
goodbye	adiós

Figura 17. Formulario de distribución de las pruebas.

La página web del formulario de resultados permite seleccionar una clase y calcular un porcentaje de acierto que puede ser exportado a un tipo de fichero que facilite la gestión de dichos percentiles (Figura 18).

Student	Percentage
Alex Lopez	43%

Figura 18. Formulario de consulta de los resultados.

La página web del formulario de respuestas permite la introducción de las respuestas por parte de los alumnos, el envío de las respuestas y la obtención de los resultados del cuestionario, así como la corrección (Figura 19).

ANSWERS

START TIME: 14:33:28
FINISH TIME: 14:48:28

Q	Answer
1	<input type="text" value="Hola"/>
2	<input type="text" value="Adiós"/>

Questions	Your answers	Correct answers	Correction
hello	Hola	hola	Correct
goodbye	Adiós	adiós	Correct

Points: 2 / 2

Figura 19. Formulario de envío de respuestas.

Con el estilo elegido y el diseño implementado conseguimos:

- Favorecer la comprensión de la aplicación. La división en páginas que realizan funciones independientes hace que el sistema sea fácil de entender.
- Facilitar la implementación y el desarrollo del sitio web. Cada formulario tiene una función específica y puede ser evaluado y probado de manera individual.
- Apostar por la escalabilidad de la aplicación web, de cara a futuras ampliaciones. La aplicación web se puede seguir ampliando fácilmente mediante la agregación de nuevas funcionalidades, sin afectar a las partes ya existentes.
- Mejorar la mantenibilidad del código. Si se produce un error, es más fácil aislarlo y corregirlo debido a la independencia de cada página web que compone nuestro sitio web.
- Reutilizar el código. Una implementación similar de las páginas web permite reutilizar las funciones ya codificadas, lo que se traduce en un ahorro en el tiempo

de desarrollo. Además, también se mejora la calidad del código, su coherencia y legibilidad de cara a futuros desarrolladores.

7.2. Implementación del backend

El backend es el encargado de procesar la información que recibe del frontend o interfaz, generando las respuestas correspondientes. La información recibida proviene de los datos ingresados en los formularios que componen las páginas web. El destino de estos datos es la BD, ya sea para consultar, insertar o borrar. Por tanto, los dos elementos esenciales de nuestro backend son la lógica de la base de datos y la lógica de los formularios de las páginas web.

Respecto a la lógica de la BD, como se expuso durante su diseño (véase Tabla 10 sobre el diccionario de datos), los tres elementos modelados desde el punto de vista de los datos son alumnos/as, pruebas y respuestas. Las relaciones (Figura 20) y restricciones de uso que se imponen a estos tres elementos son:

- La tabla “Respuesta” (o *answer*) contiene registros que enlazan un sólo alumno con un sólo cuestionario. Por tanto:
 - Los profesores/as cada vez que envían una prueba, sólo pueden distribuirla a los alumnos de una clase. Es decir, no se pueden enviar dos cuestionarios al mismo tiempo, o un cuestionario a dos clases en un solo intento.
 - Los alumnos sólo pueden enviar las respuestas de un cuestionario sólo una vez.
- Un registro de la tabla “Alumno” (o *student*) puede tener más de un registro asociados en la tabla “Respuesta”. De modo lógico, un alumno realiza más de un cuestionario durante todo el curso. De hecho, a lo largo del curso, puede acumular decenas de cuestionarios.
- Un registro de la tabla “Prueba” (o *test*) puede tener más de un registro asociado en la tabla “Respuesta”. Por tanto, un cuestionario puede ser usado más de una vez. De hecho, cada vez que se elige un cuestionario, es repartido a todos los alumnos de la clase, por tanto, en un solo envío, el mismo cuestionario tiene tantas respuestas asociadas como alumnos hay en la clase en la que ha sido distribuido.

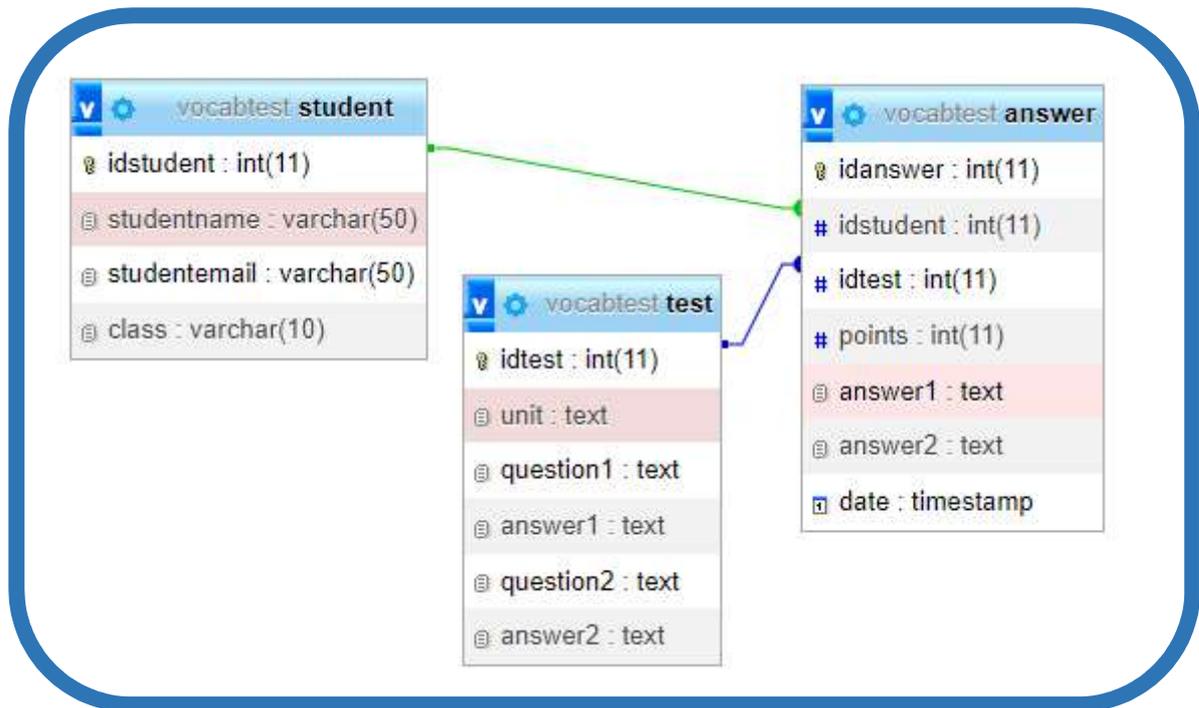


Figura 20. Diagrama entidad-relación de la BD propuesta.
(Imagen extraída de la aplicación *phpmyadmin* para la gestión de la BD)

Una vez implementada la lógica de los datos mediante la BD, quedaría la implementación de la lógica de los formularios. Los puntos a considerar son:

- Las consultas a la BD se deben realizar asegurando la confidencialidad, integridad y autenticidad de los datos.
- La distribución de los cuestionarios se realiza a través del correo electrónico. Es decir, una vez que el profesor ha elegido el test y lo ha enviado, el alumno recibirá un enlace en su correo electrónico a la página web de respuestas.
- El envío de respuestas por parte de los alumnos debe limitarse en el tiempo. Esto quiere decir que transcurrido un tiempo determinado, no se aceptarán respuestas.
- La limitación a sólo uno del número de respuesta que un alumno puede enviar. Los alumnos sólo pueden enviar las respuestas a una prueba recibida una sola vez.
- Advertir de la entrada de datos incorrectos mediante mensajes de aviso.

8. Pruebas

Según ISO/IEC 12207, la fase de prueba de software es una etapa crítica en el ciclo de desarrollo de software. En esta fase se verifica y valida el funcionamiento del sistema. Para conseguir lo anterior, se realizan pruebas exhaustivas para identificar defectos y errores, asegurando que el software cumple con los requisitos establecidos.

8.1. Caso de prueba y definición de los atributos a medir

Durante esta etapa es fundamental el diseño del caso de prueba (Jacobsen et al., 1999). En el contexto de nuestra investigación, el caso de prueba diseñado consistió en reunir a todo el cuerpo de docentes que forman parte del departamento de idiomas de la escuela donde se pretende instalar la aplicación. Cada integrante de la reunión, usó la aplicación como si fuera tanto profesor como alumno. Para ello se planteó un cambio de roles rotativo, de modo que cada asistente tuviera la oportunidad de experimentar con la aplicación desde los dos roles o actores que interactúan con el sistema.

Durante la reunión, se registraron minuciosamente las experiencias de cada usuario teniendo en cuenta:

- La posibilidad de interactuar con el sistema desde los dos perfiles de usuarios posibles.
- Las métricas propuestas para evaluar la idoneidad de la aplicación.

Sobre las métricas propuestas para evaluar la aplicación diseñada, se propuso un modelo basado en ISO/IEC 25010, el cual plantea los factores y atributos necesarios para modelar los parámetros de calidad usados para medir la aptitud de la aplicación web.

De entre todos los atributos y subcaracterísticas de rendimiento que se presentan en ISO/IEC 25010 (Figura 21), los elegidos para medir la calidad de la presente aplicación son la funcionalidad, la usabilidad y la eficiencia.



Figura 21. Las ocho características de ISO/IEC 25010 (Fuente: <https://iso25000.com>)

A continuación, se describen cada una de las tres métricas anteriores y las subcaracterísticas usadas en el contexto de la presente aplicación, habiendo sido extraídas de la norma ISO/IEC 25010.

Métrica	Funcionalidad	Grado en que un producto o sistema proporciona funciones que satisfacen las necesidades establecidas e implícitas cuando se utiliza en condiciones específicas.
Subcaracterísticas	Compleitud funcional	Grado en que el conjunto de funciones cubre todas las tareas especificadas y los objetivos del usuario.
	Corrección funcional	Grado en el que un producto o sistema proporciona los resultados correctos con el grado de precisión necesario.
	Idoneidad funcional	Grado en que las funciones implementadas facilitan la realización de tareas y objetivos específicos.

Métrica	Eficiencia en el desempeño	Grado del rendimiento relativo a la cantidad de recursos utilizados en las condiciones establecidas
Subcaracterísticas	Comportamiento del tiempo	Grado en que los tiempos de respuesta y procesamiento y las tasas de rendimiento de un producto o sistema, cuando realiza sus funciones, cumplen con los requisitos.

Métrica	Usabilidad	Grado en el que un producto o sistema puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos específicos con eficacia, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso específico.
Subcaracterísticas	Reconocimiento de adecuación	Grado en que los usuarios pueden reconocer si un producto o sistema es apropiado para sus necesidades.
	Operatividad	Grado en que un producto o sistema tiene atributos que facilitan su operación y control.
	Estética de la interfaz de usuario	Grado en que una interfaz de usuario permite una interacción agradable y satisfactoria para el usuario.

Para facilitar la comprensibilidad de las métricas anteriores, se ha creado un cuestionario que se distribuyó al finalizar el caso de prueba. Este cuestionario evalúa cada subcaracterísticas de cada métrica mediante una pregunta que los usuarios cuantifican de 0 a 10. A continuación, mostramos las preguntas de dicho cuestionario relacionadas con la subcaracterística medida.

Funcionalidad		
Complejidad funcional	Q1	Antes de realizar la prueba oral, ¿en qué grado se pueden realizar todas las acciones necesarias para gestionar las pruebas?
	Q2	Para llevar a cabo un prueba oral de vocabulario, ¿en qué grado se cumplen todos los requerimiento relacionados con las políticas departamentales sobre la ejecución de una prueba?
Corrección funcional	Q3	Después de realizar una prueba oral, ¿en qué grado se pueden realizar todos los requerimientos relacionados con la gestión de los resultados de dicha prueba?
Idoneidad funcional	Q4	¿En qué grado ha podido completar las tareas y objetivos específicos?
	Q5	¿En qué grado la aplicación web presenta mensajes de error claros y proporciona asistencia adecuada en caso de problemas o dudas?

Eficiencia en el desempeño		
Comportamiento del tiempo	Q6	¿En qué grado la aplicación web responde rápidamente a las acciones, por ejemplo, al hacer clic en botones, completar formularios, enviar pruebas o realizar correcciones?

Usabilidad		
Reconocimiento de adecuación	Q7	¿En qué grado la aplicación es apropiada para tus necesidades?
Operatividad	Q8	¿En qué grado la aplicación proporciona las herramientas adecuadas para facilitar la gestión de pruebas orales de vocabulario?
Estética de la interfaz de usuario	Q9	¿En qué grado la navegación y la estructura de la aplicación web son intuitivas y fáciles de entender?

Además de todas las preguntas anteriores, se ha propuesto añadir una pregunta Q10 general sobre el grado de voluntad de su uso entre los usuarios/as profesores: ¿En qué grado la aplicación es idónea y estás dispuesto/a a usarla en tus clases?

8.2. Caracterización del grupo de usuarios/as docente

Antes de mostrar los resultados del cuestionario anterior, se deben considerar los perfiles de los docentes encuestados.

Existen multitud de características para definir a un grupo de personas, por ejemplo, el nivel educativo, factores socioeconómicos o el área geográfica donde residen. En la presente investigación, las características que se acaban de enumerar son similares: todos tienen una formación educativa similar, viven en la misma zona y tienen unos ingresos parecidos. Sin embargo, existe una característica muy diversa y divergente en el grupo: la edad.

En efecto, el grupo de personas que ha sido encuestado está formado por diversas generaciones. En nuestro estudio, se distinguen tres perfiles claros:

- Un perfil más joven que está abierto al uso de las nuevas tecnologías, por lo que tienen una mayor familiaridad y disposición hacia las TIC.
- Un perfil de edad intermedio, que mantiene una actitud neutral hacia las TIC y requiere evidencias para su adopción.
- Un perfil de mayor edad que, al no haber crecido con las TIC, muestran una mayor resistencia o falta de disposición para incorporarlas a su práctica docente.

8.3. Análisis de los resultados del caso de prueba

Al analizar los resultados de la encuesta, lo primero que se observa es que, según los encuestados/as, nuestra aplicación es usable y realiza con eficiencia las funciones que deben ejecutar los profesores/as en nuestro entorno (Figura 22).

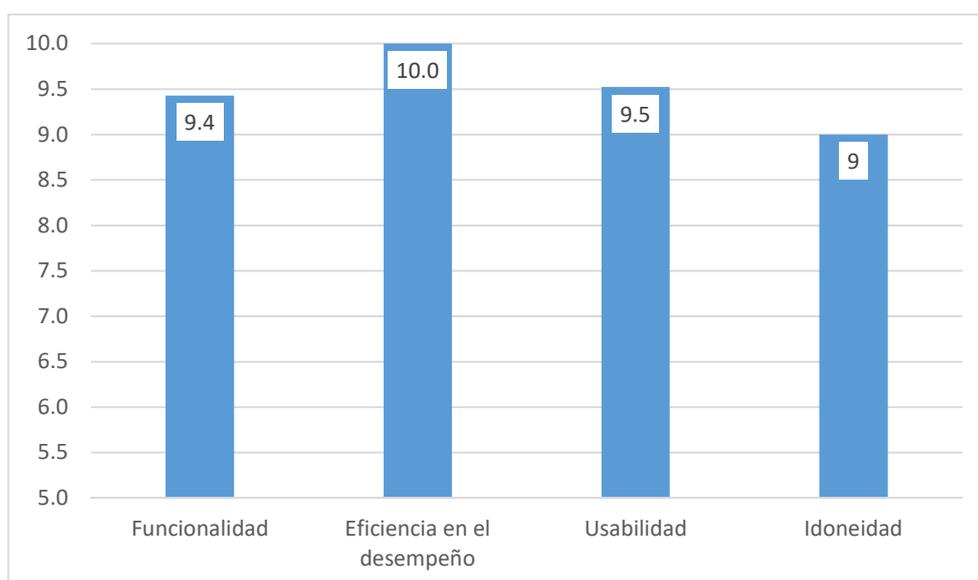


Figura 22. Resultados de la encuesta de la fase de pruebas.

La segunda conclusión que se extrae es que existen ciertas dudas entre los profesores/as sobre la idoneidad de la misma. Es decir, existe cierta vacilación o reserva sobre si están completamente dispuestos/as a incorporar la aplicación a su práctica docente.

Ahondando en la conclusión que se acaba de enunciar, la siguiente Tabla 11, recoge las respuestas individuales de los profesores/as a la pregunta 10 sobre la idoneidad de la aplicación en el aula.

Profesor	Puntuación sobre 10
Profesor 1	10
Profesor 2	8
Profesor 3	10
Profesor 4	8
Profesor 5	9
Profesor 6	9
Profesor 7	9

Tabla 11. Respuesta de los profesores a Q10.

Se puede observar que, efectivamente, hay dos profesores dispuestos a usarla; otros tres profesores que no están completamente seguros, pero aceptarían la opinión de la mayoría; y otros dos profesores que tienen dudas a pesar de que todos reconocen que la aplicación realiza con extrema eficiencia las funcionalidades requeridas. Las causas de estas dudas pueden ser rastreada en las características de los individuos del grupo encuestado.

Como se mencionó en el punto anterior, en el grupo encuestado se distinguen tres perfiles: innovadores, moderados, resistentes. Los resultados mostrados en la tabla anterior corroboran las tres posibles actitudes ante la situación de integrar TIC en la práctica docente. Se observa que, en cualquier situación, la integración de TIC en el entorno laboral tiene un impacto en las rutinas y los modos de operación que los trabajadores/as han mantenido invariables durante años. El entorno del presente trabajo no es diferente. Por tanto, el coste del cambio no está dispuesto a ser asumido por todos de igual manera

9. Conclusiones y trabajo futuros

Tras observar el funcionamiento del sistema, acompañando a los usuarios/as durante su experiencia, describimos las conclusiones, realizamos unas consideraciones finales, analizamos las limitaciones de la aplicación propuesta, indicamos las posibles líneas de trabajo futuro y acabamos con una valoración personal.

9.1. Conclusiones del trabajo

A continuación, se describen las acciones llevadas a cabo para la consecución de cada objetivo específico.

- Analizar los requisitos. Durante esta primera fase se recopiló información sobre las necesidades de los usuarios del sistema. Para ello, se tuvo muy en cuenta las directrices departamentales sobre la realización de las pruebas orales de vocabulario y la opinión de los profesionales a los que iba destinada la presente aplicación. Lo siguiente fue describir detalladamente los casos de uso. Estos casos de uso sirvieron para identificar las funcionalidades que la aplicación web debía ejecutar. Asimismo, sirvieron para describir los actores participantes, los requisitos funcionales y los requisitos no funcionales. El resultado fue la base que sirvió de guía para el posterior diseño e implementación.
- Diseñar la aplicación. Durante esta fase se definió la arquitectura del sistema y la lógica de funcionamiento dependiendo del tipo de usuario. Para ello, se describió la secuencia de uso de los dos tipos de usuario. Esto permitió definir la forma en la que los usuarios se relacionan con la aplicación y con los datos, y, por tanto, ayudó al diseño del frontend o interfaz de usuario y al diseño de la base de datos, respectivamente. Los resultados de esta fase, en forma de representación visual y funcional de las partes que componen la aplicación, permitió su implementación.

- Implementar la aplicación. Durante esta fase se codificó las dos partes diseñadas: el frontend y el backend, según la arquitectura del sistema y la lógica o secuencia de uso propuestas. Para ello, se usaron los lenguajes de programación y las tecnologías pertinentes. Se programaron las funcionalidades requeridas por los usuarios, integrándose los procesos impuestos por el departamento. El resultado fue el código fuente de la aplicación (véase Anexo).
- Realizar pruebas. Durante esta fase se creó un caso de prueba y se eligieron las métricas relevantes para medir las capacidades de la aplicación implementada. Además, se creó un cuestionario y se realizó un estudio previo de las características de los encuestados, con el fin de encontrar las más relevantes y significativas. A continuación, se reunió a los futuros usuarios (profesores/as) para que probaran la aplicación desde los puntos de vista de los dos posibles usuarios: profesor/a y alumno/a. El objetivo era verificar que la aplicación realizaba todas las funcionalidades requeridas. El resultado de esta fase fueron las notas tomadas durante el proceso de prueba, así como una encuesta de satisfacción basada en las métricas escogidas para evaluar la aplicación.
- Analizar los resultados de las pruebas. Durante esta fase se estudiaron las notas, comentarios y encuestas obtenidos del testeo de la aplicación. Asimismo, se realizó la revisión del proceso de desarrollo en sí mismo para comprobar si, tanto el objetivo general como los objetivos específicos se habían cumplido. Finalmente, se describieron las ventajas e impactos de su uso, sus limitaciones y las líneas de trabajo futuro, así como una valoración personal.

Después de detallar las acciones llevadas a cabo a lo largo del presente trabajo, se concluye que los objetivos específicos han sido conseguidos. La consecución de los objetivos específicos permite el logro exitoso del objetivo general: la creación de una aplicación web para la gestión de pruebas orales en clase de idiomas.

9.2. Ventajas e impactos del uso de la aplicación diseñada

Las ventajas competitivas que se pueden observar, una vez que nuestra aplicación ha sido usada, son:

- Mayor eficiencia de los procesos asociados a la evaluación de los alumnos y a la exportación de los resultados, debido a la reducción de los costos asociados al tiempo.
- Nuevas interacciones entre profesores/as y alumnos/as.

Estas ventajas ayudan a mejorar el posicionamiento del departamento de idiomas respecto a sus posibles competidores. En este sentido, no se puede olvidar que las asignaturas de idiomas, dentro del ámbito de la educación secundaria, son opcionales. En este sentido debe existir un componente extra que anime a los alumnos a estudiar idiomas.

Sin embargo, para consolidar esta nueva posición, las ventajas anteriores deben ser sostenidas en el tiempo. Para ello, se deben considerar dos estrategias fundamentales:

- Diferenciación respecto a otros departamentos de la escuela. Como se ha discutido, el uso de la aplicación mejora la eficiencia de la realización de las pruebas orales. Esto, indudablemente, ayuda al departamento a mejorar los resultados, atrayendo a más estudiantes que decidan estudiar idiomas.
- Fortalecimiento de la intimidad entre profesores/as y alumnado debido a que la aplicación proporciona una corrección instantánea. En este caso, el docente puede intervenir en el preciso instante que se detecta una necesidad en el alumnado/a.

Por otro lado, la introducción de la presente aplicación web tendría asociados los siguientes impactos sobre los comportamientos de los usuarios:

- Aumento de la autonomía de los profesores/as, permitiendo una mayor rapidez de la evaluación. Esto permite a los docentes centrar sus esfuerzos en otros aspectos del proceso de enseñanza-aprendizaje que requieren mayor atención, con el objetivo de aumentar la calidad de la enseñanza.

- Aumento de la autonomía de los alumnos/as proporcionándoles retroalimentación inmediata. Esto permite al alumnado saber instantáneamente cómo están progresando y qué hacen bien y mal. Esto les ayuda a ajustar su enfoque de aprendizaje y alcanzar sus objetivos de manera más efectiva.
- Temor al cambio por parte de los profesores/as y el alumnado, especialmente si están acostumbrados a los métodos tradicionales. La integración en las clases de idiomas de la solución propuesta demanda cambios en las rutinas que no todos, inicialmente, están dispuestos a aceptar.

Finalmente, además del impacto en los comportamientos, también se observa un impacto económico. Desde este punto de vista, se observan los siguientes:

- Reducción de los costos asociados a la actual evaluación manual. La automatización del proceso permite reducir los costes relacionados con el tiempo y con los materiales usados en el actual proceso a mano.
- Generación de informes de resultados. Esto repercute en un funcionamiento más ágil, rápido y preciso de los procesos asociados, no sólo con la realización de las pruebas, sino con la evaluación numérica de los estudiantes.
- Aumento del prestigio del departamento. La modernización a través del uso de TIC adaptadas específicamente a un contexto muy específico tiene un impacto muy positivo en como el departamento de idiomas es visto en la escuela. Esto podría conducir a un aumento de estudiantes que elijan idiomas como asignaturas optativas.

9.3.Limitaciones de la solución propuesta

Esta aplicación se centra en la adquisición de vocabulario y no aborda otros aspectos importantes del aprendizaje de un idioma, como la gramática, la pronunciación o la comprensión oral y escrita. Si el objetivo es desarrollar habilidades lingüísticas integrales, es posible que se necesite implementar dentro de esta aplicación otros recursos o enfoques de aprendizaje.

Además, el rol de alguien que lea las palabras-cuestiones es absolutamente indispensable para llevar a cabo las pruebas. En este sentido, no se promueve un aprendizaje autónomo.

Por otro lado, como se ha venido describiendo, durante la realización de las pruebas, las preguntas son orales, sin embargo, las respuestas deben ser escritas. Existe, por tanto, una limitación en la forma en la que el alumno/a puede responder, ya que sólo puede hacerlo de manera escrita, nunca oralmente. Sin embargo, una respuesta oral tendría más sentido en relación con la forma en que se presenta la palabra-cuestión.

Finalmente, la retroalimentación es limitada. La aplicación sólo ofrece la respuesta correcta y no el contexto de uso. No se explica de manera detallada o precisa las diferentes posibles aplicaciones en un entorno real.

9.4. Líneas de trabajo futuro

Las posibles líneas de trabajo futuro enfatizan posibles desarrollos de las limitaciones anteriormente identificadas.

Como primera línea de trabajo, se propone la reproducción de las palabras que forman parte de las pruebas orales. De este modo, el actor profesor/a no sería necesario para la realización de las pruebas, ya que la palabra-cuestión estaría grabada en el sistema y el alumno podría reproducirla independientemente. Indudablemente, esta línea de trabajo tendría un impacto extremadamente positivo en la autonomía del aprendizaje. Además, las pruebas podrían ser realizadas fuera del entorno del aula, debido a que la figura del actor profesor/a no sería un requisito para su realización.

Como se ha observado a lo largo del todo el trabajo, la aplicación web creada tiene un claro enfoque utilitario en el que existe una gran dependencia del reconocimiento de las palabras-cuestiones y de su correcta escritura en las traducciones-respuestas. Se podría

discutir que existe una desconexión entre la forma oral de la pregunta y la forma escrita de la respuesta. En este sentido, una línea de trabajo futura es la realización de pruebas de vocabulario totalmente orales, en la que el alumno/a tenga que responder oralmente a la pregunta, en vez de la actual forma escrita. En este sentido, el sistema debería permitir la grabación de archivos de audio y el reconocimiento de voz para que se pudiera producir la corrección.

Esta aplicación web de vocabulario presenta palabras de manera aislada, lo que puede dificultar la comprensión del significado y su posterior aplicación en contextos reales. En este sentido, se intuye la necesidad de desarrollar un sistema que ofrezca ejemplos de usos en situaciones auténticas. El objetivo sería, no sólo ayudar al estudiante a encontrar e identificar la respuesta correcta, sino ofrecerle posibles usos.

Continuando con todas las ideas anteriores, se podría diseñar y desarrollar un sistema que sólo fuera usado por el alumnado, con el objetivo de fomentar la autoevaluación. En este caso, el actor profesor/a sería el encargado de alimentar al sistema mediante la creación de pruebas.

En todas las líneas de trabajo futuro descritas anteriormente, se podría facilitar el acceso al actor alumno/a para poder realizar cualquier prueba de vocabulario fuera del ámbito físico de la escuela. En este sentido, se suprime la presión de la obtención de tasa de fallos y aciertos, ya que dichos resultados no serían usados para evaluar y, por tanto, reduciéndose el estrés del alumnado.

Finalmente, durante el estudio del estado del arte del presente trabajo, se ha descubierto el uso de aplicaciones ya existentes en el mercado para realizar test de cualquier tipo. Una línea de trabajo futuro es explorar las posibilidades de estas TIC desde un enfoque educativo.

9.5. Valoración personal

El trabajo realizado ha supuesto un esfuerzo notable. Sin embargo, el hecho de que la aplicación programada sea usada en un entorno real ha servido de motivación para crear una web sólida y fundamentada en los principios estudiados durante el curso.

En este sentido, el material teórico visto en clase ha servido para, por ejemplo, comparar las diferentes metodologías de desarrollo software, sopesar las opciones de diseño para la interfaz, evaluar las opciones de seguridad, observar detalladamente el impacto del uso, reflexionar sobre la integración en los sistemas ya existentes y consultar estándares de calidad para medir la calidad de la aplicación.

Por otro lado, también se ha tenido que evaluar las tecnologías y herramientas específicas sobre programación web. En este sentido, ha sido esencial desarrollar las habilidades técnicas relacionadas con la programación para implementar una aplicación que fuera lo suficientemente robusta.

Podría resumirse que el presente trabajo ha servido para analizar detalladamente cada mínimo aspecto de la producción de un software, desde su concepción hasta su uso final, lo cual ha sido extremadamente gratificante.

En efecto, desde la primera línea de código hasta estas líneas finales, el presente trabajo es un testimonio del conocimiento adquirido durante el curso y la dedicación personal que ha sido añadida: La idea inicial siempre fue conseguir un software que fuera, no sólo una expresión teórica de los conceptos adquiridos durante el curso, sino también una expresión práctica usada fuera del aula exitosamente... gracias al apoyo de todas las personas involucradas en este proceso: desde profesores hasta compañero de trabajo, así como compañeros de clase.

En este momento, sólo se desea que la aplicación no se pare aquí, y siga siendo desarrollada añadiéndosele más funcionalidades.

Referencias bibliográficas

- Bernedo-Soto, M., & Murillo-Ticona, T. (2022). *Las herramientas digitales como complemento de los aprendizajes del idioma inglés: una revisión de la literatura*. 593 Digital Publisher CEIT, 7(4), 70-86.
- Berns, A., Palomo Duarte, M. (2020). *Una app gamificada para incrementar la motivación hacia el aprendizaje de idiomas*. RESED: Revista de estudios socioeducativos Núm. 8 (2020): Radiografía de la innovación educativa en el SXXI pp. 29-44.
- Marco común europeo de referencia para las lenguas (2002). ISBN: 84-667-1618-1
- Gómez Fuentes, M. C.; Cervantes Ojeda, J.; González Pérez, P. P. (2019). *Fundamentos de Ingeniería de Software*. Editada por Universidad Autónoma Metropolitana. ISBN: 978-607-28-1659-6.
- Hernández, R.M. (2017). *Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas*. Propósitos y Representaciones, 5(1), 325 – 347.
- ISO/IEC 12207:2008. *Systems and software engineering - Software life cycle processes*.
- ISO/IEC 25010:2011. *Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - System and software quality models*.
- Jacobson, I. (1992). *Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Ed. Addison Wesley
- Jacobson, I., Booch, G. & Rumbaugh, J. (1999). *The unified process*. IEEE Software, Vol 16.
- Jacobson, I; Booch, G & Rumbaugh, J. (1999). *The Unified Modeling Language reference manual*. 1st Ed. Addison Wesley.
- Lessard-Clouston, M (2021). *Teaching Vocabulary (Revised edition)*. TESOL Press. ISBN: 978-1-945351-94-5.

- Martínez, A., & Martínez, R. (2014). Guía a rational unified process. *Escuela Politécnica Superior de Albacete–Universidad de Castilla la Mancha*.
- Molina Ríos, J.R., Zea Ordóñez, M.P., Contenido Segarra, M.J. y García Zerda, F.G. (2018). *Comparación de metodologías en aplicaciones web*. 3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme, 7(1). 1-19.
- Mendoza Batista, Ana María (2020). *Quizlet, Quizizz, Kahoot & Lyricstraining: aprendizaje lúdico digital de una segunda lengua*. Revista Lengua y Cultura, Vol. 1, No. 2(2020) págs. 72-76.
- Moreno Martínez, N. M., Leiva Olivencia, J. J., & Matas Terrón, A. (2016). Mobile learning, Gamificación y Realidad Aumentada para la enseñanza-aprendizaje de idiomas. IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation, (6), 16–34.
- Oleas Orozco, J. & Padilla, N. & Cayambe, Á. (2017). *Multimedia en la enseñanza de vocabulario de idiomas*. Aportes de la ingeniería para el desarrollo regional (pp.421-426). Editorial UTN Ibarra-Ecuador.
- Oliveira Díaz, S. (2018). *¿Cómo aprendemos el vocabulario en una lengua extranjera?* ISBN 978-84-9012-888-6, págs. 79-91.
- Pérez Bernabéu A. (2019). *Comprensión auditiva y percepción multimodal: una nueva mirada a la comprensión de la oralidad desde la coherencia al paradigma comunicativo de enseñanza de idiomas*. Vol. 5 (2019). La comprensión auditiva en español como lengua extranjera. <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.57>
- Prieto Gómez, Elena (2018). *Aplicaciones móviles como herramientas para aprender vocabulario: análisis de las apps más utilizadas*. redELE nº 30. Revista electrónica de didáctica. Español como lengua extranjera.

- Reinehr, S. & Balduino, R. & Machado, C. & Pessôa, M. (2003). *Implementing ISO/IEC 12207 Standard Using Rational Unified Process*. 667-680.
- Rodríguez, C. T. (2017). *Impacto de los requerimientos en la calidad de software*. TIA, 5(2), pp. 161-173
- Tello Fons, I., & Valero Doménech, E. (2021). Software ELAO para Aprender Inglés: un Análisis Comparativo. *Revista De Lenguas Modernas*, (35), 1–22.
- Valarezo Pardo, M. R., Honores Tapia, J. A., Gómez Moreno, A. S. y Vínces Sánchez, L. F. (2018). *Comparación de tendencias tecnológicas en aplicaciones web*. 3C Tecnología. Glosas de Innovación aplicadas a la pyme, 7(3), 28-49.
- Velásquez, S. M., Vahos Montoya, J. D., Gómez Adasme, M. E., Restrepo Zapata, E. J., Pino, A. A., & Londoño Marín, S. (2019). *Una revisión comparativa de la literatura acerca de metodologías tradicionales y modernas de desarrollo de software*. *Revista CINTEX*, 24(2), 13–23.

Índice de acrónimos

BD	Base de Datos
CSS	Cascading Style Sheets (hojas de estilo)
CU	Casos de uso
IEC	International Electrotechnical Commission (comisión electrotécnica internacional)
ISO	International Organization for Standardization (organización internacional de estandarización)
HTML	HyperText Markup Language (Lenguaje de marcado de hiper texto)
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
PU	Proceso Unificado
PUDS	Proceso Unificado de Desarrollo de Software
RUP	Rational Unified Process (proceso unificado racional)
SI	Sistema Informático
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
UX	User Experience (experiencia del usuario)
UI	User Interface (interfaz de usuario)

Anexo. Código

Código para la corrección de una palabra de una prueba.

```
if(strcasecmp($answer1, $row["answer1"]) == 0) {
    echo 'Correct';
    $points++;
} else
    echo 'Incorrect';
```

Código para el envío a un alumno/a de una prueba.

```
$timestamp = time();
// Sent email to all students in class
$query = "SELECT DISTINCT * FROM student WHERE class = ".$class."";
if ($data = $connection->query($query)) {
    while ($row = $data->fetch_assoc()) {

        //Create an instance; passing `true` enables exceptions
        $mail = new PHPMailer(true);

        try {

            //Server settings
            // $mail->SMTPDebug = 2; //Enable verbose debug output
            $mail->SMTPDebug = false;
            $mail->isSMTP(); //Send using SMTP
            $mail->Host = ' '; //Set the SMTP server to send through
            $mail->SMTPAuth = true; //Enable SMTP authentication
            $mail->Username = ' '; //SMTP username
            $mail->Password = ' '; //SMTP password
            $mail->SMTPSecure = 'tls'; //Enable implicit TLS encryption
            $mail->Port = 587; //TCP port to connect to; use 587 if you have set `SMTPSecure = PHPMailer::ENCRYPTION_STARTTLS`

            //Recipients
            $mail->setFrom(' ', 'Vocab test');

            // Access to student email
            $mail->AddBCC($row['studentemail']);

            $idstudent = $row['idstudent'];
            $id = uniqid();
            $link = 'http://localhost/vocabtest/v2.5/testanswer.php?id=' . $id . '&idtest=' . $idtest . '&idstudent=' . $idstudent . '&timestamp=' . $timestamp;
            $message = '<a href="'.$link.">CLICK HERE</a>';

            //Content
            $mail->isHTML(true); //Set email format to HTML
            $mail->Subject = 'Vocab test';
            $mail->Body = $message;

            $mail->send();
            echo $row['studentemail']."<br>";
        } catch (Exception $e) {
            echo "Email could not be sent. Mailer Error: {$mail->ErrorInfo}";
        }
    }
} else {
    echo $connection->error;
}
```