

**Diseño y desarrollo de prototipo de aplicación móvil PMPApp para el acceso flexible a
cursos de Diplomata**

Laura Isabel Torres Rios

Asesor

Ricardo Alfonso Forero Bahamón

Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería – ECBTI

Tecnología en Desarrollo de Software

2026

Nota de Aceptación

Esta página opcional

Ricardo Alfonso Forero Bahamon

Jurado

Jurado

Dedicatoria

A mi familia, por ser mi fuerza en los días difíciles y mi refugio en cada etapa de este camino.

Gracias por su amor, su paciencia y por creer en mí incluso cuando yo dudé.

A mi hija, que con su luz y su ternura me recuerda todos los días por qué vale la pena luchar.

Este logro también es suyo, porque cada paso que doy, lo hago pensando en darle un mejor futuro.

Agradecimientos

Quiero agradecer a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y por las herramientas que hicieron posible el desarrollo de este proyecto.

A mi familia, por ser mi apoyo constante, por su paciencia y por motivarme en cada momento difícil. Este logro también es de ustedes.

Y a todas las personas que confiaron en esta idea y aportaron su tiempo para fortalecerla.

Este trabajo representa esfuerzo, aprendizaje y crecimiento personal.

Resumen

Este trabajo de grado presenta el diseño y desarrollo del prototipo de la aplicación móvil PMPApp, creada como una extensión complementaria a la plataforma web de la empresa Diplomata. Su propósito es facilitar el acceso a documentos, videos, evaluaciones y canales de comunicación desde dispositivos móviles, brindando mayor comodidad y flexibilidad a los estudiantes.

Aunque Diplomata ya cuenta con una plataforma web funcional, muchos estudiantes acceden principalmente desde sus teléfonos móviles. Por esta razón, se identificó la oportunidad de desarrollar un prototipo de aplicación móvil que centralizara los recursos académicos en un entorno más ágil y adaptado al uso móvil, sin reemplazar la plataforma existente, sino fortaleciendo la experiencia de aprendizaje.

El prototipo fue desarrollado para dispositivos Android utilizando Android Studio y el lenguaje de programación Java, integrando almacenamiento local mediante SQLite y servicios en la nube mediante Firebase. El diseño se fundamentó en principios de organización funcional y claridad estructural, priorizando una navegación comprensible y eficiente para los usuarios.

El proyecto se desarrolló bajo una metodología ágil basada en Scrum y fue validado mediante la escala System Usability Scale (SUS), obteniendo un puntaje promedio de 81.5, lo que evidencia una valoración positiva por parte de los usuarios.

Los resultados obtenidos muestran que el prototipo PMPApp mejora la accesibilidad y organización del estudio desde dispositivos móviles, aportando valor tecnológico y pedagógico al proceso de formación ofrecido por Diplomata.

Palabras clave: Aplicación móvil, Educación virtual, Prototipo funcional, Usabilidad, Android Studio.

Abstract

This thesis presents the design and development of the PMPApp mobile application prototype, created as a complementary extension to the Diplomata company's web platform. Its purpose is to facilitate access to documents, videos, assessments, and communication channels from mobile devices, providing greater convenience and flexibility for students.

Although Diplomata already has a functional web platform, many students primarily access it from their mobile phones. For this reason, an opportunity was identified to develop a mobile application prototype that would centralize academic resources in a more agile environment adapted to mobile use, without replacing the existing platform, but rather enhancing the learning experience.

The prototype was developed for Android devices using Android Studio and the Java programming language, integrating local storage via SQLite and cloud services via Firebase. The design was based on principles of functional organization and structural clarity, prioritizing understandable and efficient navigation for users.

The project was developed using an agile methodology based on Scrum and was validated using the System Usability Scale (SUS), achieving an average score of 81.5, which demonstrates a positive user experience.

The results show that the PMPApp prototype improves the accessibility and organization of the study materials on mobile devices, adding technological and pedagogical value to the training process offered by Diplomata.

Keywords: Mobile application, Virtual education, Functional prototype, Usability, Android Studio.

Tabla de Contenido

Introducción	14
Justificación	16
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos	18
Marco Teórico, Conceptual y Legal	19
Marco Teórico	19
Aprendizaje Móvil (M-Learning).....	19
Usabilidad	20
Seguridad de la Información y Cifrado de Contraseñas	21
Firebase como Plataforma Backend	21
Android Studio y Java en el Desarrollo del Prototipo	22
Marco Conceptual.....	23
Marco Legal.....	24
Constitución Política de Colombia (1991)	24
Protección de Datos Personales	24
Seguridad de la Información.....	24
Derechos de Autor	25
Metodología	26
Enfoque del Proyecto.....	26
Metodología Ágil Scrum	26
Product Backlog.....	27

Historias de Usuario	28
Desarrollo del Prototipo por Sprints	30
Plan de Pruebas.....	32
Pruebas Funcionales	32
Pruebas de Interfaz	33
Pruebas de Usabilidad.....	33
Validación del Prototipo	33
Arquitectura del Sistema.....	34
Capa de Presentación (Interfaz de Usuario)	34
Capa de Lógica de Negocio.....	35
Capa de Datos: Arquitectura Híbrida	36
Firebase (Backend en la nube).....	36
SQLite (Base de datos local)	36
Modelo de Datos del Sistema	37
Flujo de Funcionamiento del Sistema	38
Seguridad y Escalabilidad	39
Diseño e Implementación del Prototipo del Sistema	40
Modelado del Sistema	40
Diagrama de Caso de Uso: Autenticación de Usuario.....	41
Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuarios por el Administrador	42
Diagrama de Caso de Uso: Presentar Simulador	44
Diagrama de Caso de Uso: Consulta de Contenido Académico.....	45
Diagrama de Caso de Uso: Envío de Pregunta al Tutor	46

Diseño de la Aplicación.....	47
Proceso de Desarrollo del Prototipo	51
Integración con Firebase.....	54
Uso de Base de Datos Local (SQLite) en el Prototipo	55
Estructura de las Tablas en SQLite.....	56
Integración General del Sistema.....	59
Reflexión Sobre el Desarrollo del Prototipo.....	61
Evidencias Funcionales del Sistema.....	61
Validación y Evaluación del Sistema	66
Evaluación de Usabilidad Mediante la Escala SUS	66
Preguntas Aplicadas en la Escala SUS	67
Resultados de la Evaluación de Usabilidad.....	68
Análisis de Resultados.....	69
Conclusión de la Validación.....	70
Conclusiones.....	72
Recomendaciones y Trabajos Futuros	74
Referencias Bibliográficas	76
Apéndices.....	78

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Entidad Usuario del Modelo de Datos</i>	38
Figura 2 <i>Diagrama de Caso de Uso: Autenticación de Usuario</i>	42
Figura 3 <i>Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuarios por el Administrador</i>	43
Figura 4 <i>Diagrama de Caso de Uso: Presentar Simulador</i>	45
Figura 5 <i>Diagrama de Caso de Uso: Consulta de Contenido Académico</i>	46
Figura 6 <i>Diagrama de Caso de Uso: Envío de Pregunta al Tutor</i>	47
Figura 7 <i>Pantalla de Saludo Inicial de PMPApp</i>	49
Figura 8 <i>Interfaz de Autenticación de Usuario</i>	49
Figura 9 <i>Menú Principal del Estudiante</i>	50
Figura 10 <i>Pantalla Principal del Administrador</i>	51
Figura 11 <i>Ejecución de Pregunta en el Simulador</i>	52
Figura 12 <i>Retroalimentación Automática del Simulador Ante Respuesta Incorrecta</i>	53
Figura 13 <i>Mensaje de Error Ante Credenciales Inválidas en el Proceso de Autenticación</i>	54
Figura 14 <i>Consola de Firebase Authentication con Usuarios Registrados</i>	55
Figura 15 <i>Registro de Historial de Sesiones Almacenado Localmente en SQLite</i>	58
Figura 16 <i>Estructura de la Clase DBHelper para la Gestión de la Base de Datos Sqlite</i>	59
Figura 17 <i>Diagrama General de Funcionamiento</i>	60
Figura 18 <i>Módulo de Documentos del Curso</i>	61
Figura 19 <i>Visualización de Documento PDF Dentro de La Aplicación</i>	62
Figura 20 <i>Módulo de Videos del Curso</i>	63
Figura 21 <i>Listado de Clases del Curso PMP Dentro del Módulo de Videos (Vimeo)</i>	64

Figura 22 *Reproducción de Webinar de Certificación PMP desde Plataforma Externa*

(Youtube)..... 64

Figura 23 *Formulario de Envío de Preguntas al Tutor* 65

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Product Backlog</i>	29
Tabla 2 <i>Banco de Preguntas del Simulador</i>	56
Tabla 3 <i>Historial de Sesiones</i>	57
Tabla 4 <i>Resultados Consolidados de la Evaluación SUS Aplicada a PMPapp</i>	68

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Manual de Usuario</i>	78
Apéndice B <i>Evidencias y Validaciones del Sistema</i>	78
Apéndice C <i>Marco Normativo Aplicable</i>	79
Apéndice D <i>Video Demostrativo</i>	80

Introducción

En la actualidad, el uso del teléfono móvil se ha convertido en una herramienta cotidiana para estudiar, trabajar y comunicarse. Muchos profesionales que cursan programas de formación combinan sus responsabilidades laborales con el estudio, por lo que necesitan acceder a los contenidos académicos de manera práctica, rápida y flexible. En este contexto, las soluciones tecnológicas deben adaptarse a la realidad de los usuarios y no al contrario.

Más allá de cumplir con un requisito académico, este proyecto surge a partir de la observación directa de la realidad de los estudiantes de Diplomata. La mayoría son profesionales con agendas exigentes que aprovechan momentos cortos del día —como desplazamientos o pausas laborales— para estudiar. Aunque la empresa cuenta con una plataforma web funcional que ofrece documentos, videos, simuladores y retroalimentación, esta no siempre proporciona la experiencia más cómoda desde dispositivos móviles.

En respuesta a esta situación se desarrolló el prototipo PMPApp, una aplicación móvil diseñada como complemento de la plataforma web existente. Su propósito no es reemplazar el sistema actual, sino fortalecer la experiencia de aprendizaje mediante una herramienta ágil, intuitiva y centrada en el usuario. La aplicación permite centralizar recursos académicos, mejorar la organización del contenido y facilitar el acceso desde dispositivos Android.

Desde el punto de vista técnico, el prototipo de la aplicación móvil fue desarrollado en Android Studio utilizando el lenguaje de programación Java, integrando almacenamiento local mediante SQLite y servicios en la nube a través de Firebase. Esta combinación tecnológica permite gestionar información tanto en el dispositivo como en la nube, favoreciendo un funcionamiento estable y organizado.

El desarrollo del proyecto se llevó a cabo mediante una metodología ágil basada en Scrum, lo que permitió organizar el trabajo en iteraciones progresivas y funcionales. Durante el desarrollo del prototipo se priorizó la organización estructural de los módulos y la claridad en la navegación, con el objetivo de facilitar el acceso a los recursos académicos desde dispositivos móviles. Posteriormente, el prototipo fue evaluado mediante la escala System Usability Scale (SUS), obteniendo un puntaje promedio de 81.5, lo que evidencia un nivel alto de usabilidad y una valoración positiva por parte de los usuarios.

En síntesis, este trabajo evidencia cómo el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil puede contribuir a mejorar el acceso a recursos educativos en contextos de aprendizaje flexible. PMPApp representa una propuesta tecnológica orientada a fortalecer la experiencia de aprendizaje móvil y aportar valor al entorno educativo de Diplomata.

Justificación

El desarrollo del prototipo PMPApp surge a partir de una necesidad observada en el contexto real de los estudiantes de Diplomata. Durante las sesiones de clase y según datos internos de la empresa, más del 70% de los estudiantes utiliza el teléfono móvil como principal herramienta de estudio. Aunque Diplomata cuenta con una plataforma web que reúne los recursos académicos, la experiencia desde el celular no siempre resulta cómoda o ágil para quienes estudian en tiempos reducidos o mientras se desplazan.

Los estudiantes suelen alternar entre la plataforma web, enlaces externos y canales de comunicación, lo que puede dificultar una navegación fluida desde dispositivos móviles. Esta situación no implica la ausencia de recursos, sino la oportunidad de mejorar la forma en que estos se consumen en entornos móviles, especialmente para profesionales que combinan trabajo y formación académica.

En este contexto, el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil representa una solución complementaria orientada a optimizar la experiencia de acceso desde el celular. El prototipo PMPApp no reemplaza la plataforma web existente, sino que la fortalece, ofreciendo una interfaz adaptada al uso móvil que facilita la consulta de documentos, la visualización de videos, la realización de evaluaciones y la interacción académica de manera más inmediata.

La decisión de desarrollar inicialmente el prototipo para dispositivos Android responde a criterios estratégicos y técnicos. En Colombia, entre el 80% y el 89% de los usuarios de teléfonos inteligentes utilizan este sistema operativo (StatCounter, 2024), y en el caso específico de Diplomata, la mayoría de los estudiantes actuales accede desde dispositivos Android. Asimismo, Android Studio ofrece un entorno de desarrollo accesible y adecuado para la implementación del proyecto.

Desde el punto de vista académico, este trabajo permitió aplicar conocimientos relacionados con desarrollo móvil, bases de datos, arquitectura de software y metodologías ágiles en un contexto cercano a una situación real. Estudios como los de Villalobos y Sánchez (2020) destacan que el aprendizaje móvil fortalece la motivación y autonomía en estudiantes adultos, mientras que datos del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) evidencian el alto uso del internet móvil en Colombia, lo que respalda la pertinencia de esta propuesta.

En consecuencia, el prototipo PMPApp representa una mejora en la experiencia de aprendizaje móvil dentro del ecosistema digital de Diplomata, respondiendo a una necesidad concreta y aportando valor tecnológico y educativo sin sustituir las herramientas ya existentes.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar y desarrollar un prototipo funcional de aplicación móvil para Android dirigido a los estudiantes de los cursos de Diplomata, como complemento de la plataforma web existente, que permita facilitar el acceso organizado a materiales de estudio y recursos académicos desde dispositivos móviles, tales como documentos, videos, simuladores y retroalimentación, promoviendo un aprendizaje más flexible, accesible y continuo.

Objetivos Específicos

Definir la estructura y funcionalidades principales del prototipo de aplicación móvil, considerando los recursos académicos utilizados en los cursos de Diplomata.

Diseñar la organización funcional del prototipo de aplicación móvil, estructurando los módulos de documentos, videos, simuladores y herramientas de consulta para facilitar su acceso desde dispositivos Android.

Desarrollar un prototipo funcional de aplicación móvil para Android que integre accesos a documentos, videos, simuladores y retroalimentación, permitiendo centralizar los recursos académicos en un entorno móvil.

Evaluar la usabilidad del prototipo mediante pruebas con usuarios seleccionados, aplicando la escala System Usability Scale (SUS) y analizando los resultados obtenidos.

Marco Teórico, Conceptual y Legal

Marco Teórico

El desarrollo del prototipo funcional PMPApp se sustenta en diferentes fundamentos teóricos relacionados con el aprendizaje móvil, la usabilidad de sistemas, la seguridad de la información y las tecnologías utilizadas para su desarrollo. Estos conceptos permiten comprender el contexto tecnológico y educativo en el cual se enmarca la propuesta.

Aprendizaje Móvil (M-Learning)

Traxler (2005) define el aprendizaje móvil (mobile learning o m-learning) como una modalidad educativa que permite acceder a contenidos formativos mediante dispositivos portátiles, sin depender de un lugar o momento específico.

En otras palabras, el m-learning rompe con la dependencia de un aula física o de un computador fijo, permitiendo que el proceso de aprendizaje se integre en la vida cotidiana del estudiante.

La UNESCO (2013) señala que el aprendizaje móvil amplía las oportunidades educativas al facilitar flexibilidad, continuidad y autonomía en los procesos de formación, especialmente en poblaciones adultas que combinan estudio y trabajo.

Esto implica que los dispositivos móviles se convierten en una herramienta estratégica para estudiantes que disponen de tiempos fragmentados durante el día, como desplazamientos, pausas laborales o espacios cortos de estudio.

A nivel internacional, diversos estudios han evidenciado el crecimiento del uso de teléfonos inteligentes como medio principal de acceso a internet. El Pew Research Center (2021) señala que los dispositivos móviles se han convertido en uno de los principales medios de

conexión a internet, lo que facilita el acceso a plataformas educativas y contenidos académicos desde cualquier lugar.

En este contexto, el desarrollo del prototipo funcional PMPApp responde a esta tendencia de aprendizaje móvil, permitiendo que los estudiantes accedan a documentos, simuladores y recursos educativos directamente desde su dispositivo Android.

Usabilidad

La norma ISO 9241-210 (2010) define la usabilidad como el grado en que un sistema puede ser utilizado por usuarios específicos para lograr objetivos determinados con efectividad, eficiencia y satisfacción dentro de un contexto de uso particular.

En términos prácticos, esto significa que una aplicación no solo debe funcionar correctamente desde el punto de vista técnico, sino que también debe ser comprensible, fácil de aprender y sencilla de utilizar por parte de los usuarios.

Para evaluar la facilidad de uso de los sistemas interactivos existen diferentes instrumentos de medición. Uno de los más utilizados en estudios de usabilidad es la System Usability Scale (SUS), desarrollada por John Brooke en 1986 como un método rápido y confiable para medir la percepción de usabilidad de un sistema a partir de la experiencia de los usuarios (Brooke, 1996).

La escala SUS consiste en un cuestionario estandarizado que permite obtener una valoración cuantitativa sobre qué tan fácil, comprensible y eficiente resulta un sistema para quienes lo utilizan. Su aplicación es sencilla y permite evaluar la experiencia de uso mediante una serie de afirmaciones que los participantes califican según su nivel de acuerdo.

En el presente prototipo funcional PMPApp, la usabilidad de la aplicación fue evaluada mediante la aplicación de la escala SUS a un grupo de participantes que interactuaron

previamente con el sistema. A partir de las respuestas obtenidas se calculó un puntaje promedio de 81.5, el cual, de acuerdo con la interpretación propuesta por Bangor, Kortum y Miller (2008), se ubica dentro del rango de usabilidad excelente.

Este resultado evidencia una percepción positiva por parte de los usuarios respecto a la facilidad de uso, comprensión y funcionamiento general de la aplicación.

Seguridad de la Información y Cifrado de Contraseñas

La norma ISO/IEC 27001 (2013) establece que la seguridad de la información debe garantizar tres principios fundamentales: confidencialidad, integridad y disponibilidad.

Esto significa que la información debe estar protegida contra accesos no autorizados, mantenerse íntegra y estar disponible cuando sea necesaria.

Stallings (2017) explica que una de las prácticas fundamentales para proteger sistemas informáticos consiste en evitar el almacenamiento de contraseñas en texto plano. En su lugar, se utilizan procesos criptográficos como el hashing, los cuales transforman las contraseñas en cadenas de caracteres irreversibles.

En otras palabras, el sistema no almacena la contraseña real del usuario, sino una representación cifrada que dificulta su recuperación en caso de acceso no autorizado.

En el prototipo funcional PMPApp, la autenticación de usuarios se implementa mediante Firebase Authentication, servicio que incorpora mecanismos de cifrado y gestión segura de credenciales, evitando el almacenamiento directo de contraseñas dentro del dispositivo.

Firebase como Plataforma Backend

Firebase es una plataforma de desarrollo móvil creada inicialmente por Firebase Inc. en 2011 y posteriormente adquirida por Google en 2014 (Moroney, 2017).

Según Google (2023), Firebase proporciona un conjunto de herramientas backend que permiten implementar funcionalidades como autenticación de usuarios, almacenamiento en la nube, bases de datos y sincronización de información sin necesidad de desarrollar un servidor propio.

En términos prácticos, Firebase funciona como la infraestructura en la nube que permite gestionar usuarios y datos del sistema.

En el prototipo funcional PMPApp, Firebase se utiliza principalmente para la autenticación de usuarios y la gestión de información en la nube, permitiendo mantener centralizados los datos del sistema.

Android Studio y Java en el Desarrollo del Prototipo

Android Studio es el entorno oficial de desarrollo integrado (IDE) para la creación de aplicaciones Android, basado en la plataforma IntelliJ IDEA (Benbourahla, 2015).

Este entorno proporciona herramientas para diseñar interfaces, programar funcionalidades y gestionar la estructura de proyectos móviles.

Hébuterne (2018) señala que Android Studio facilita el desarrollo de aplicaciones mediante la integración de herramientas para el diseño de interfaces gráficas utilizando XML, la gestión de actividades y la conexión con servicios externos.

En el presente proyecto, Android Studio fue la herramienta utilizada para desarrollar el prototipo funcional PMPApp, permitiendo:

Diseñar las interfaces de usuario

Implementar la lógica del sistema

Integrar servicios como Firebase

Gestionar bases de datos locales mediante SQLite

El lenguaje de programación utilizado fue Java, un lenguaje orientado a objetos ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones Android (Horton, Vasconcelos & Portales, 2016).

Java permitió estructurar la lógica de la aplicación, gestionar eventos del sistema, controlar procesos de autenticación y desarrollar funcionalidades como simuladores y navegación entre módulos.

Es importante precisar que PMPApp fue desarrollada exclusivamente para el sistema operativo Android, considerando que este sistema domina el mercado de dispositivos móviles con más del 80% de participación a nivel mundial según datos de StatCounter (2024).

Marco Conceptual

A continuación, se presentan los conceptos clave que estructuran el proyecto:

Aplicación móvil: Software diseñado para ejecutarse en dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas.

Prototipo funcional: Versión operativa de un sistema que permite validar funcionalidades principales antes de su implementación definitiva.

M-learning: Modalidad educativa que utiliza dispositivos móviles como medio principal de acceso a contenidos formativos.

Usabilidad: Capacidad de un sistema para ser utilizado de forma eficiente, efectiva y satisfactoria por parte de los usuarios.

Arquitectura cliente-servidor: Modelo de arquitectura donde una aplicación cliente solicita servicios o información a un servidor remoto.

Arquitectura híbrida: Modelo de almacenamiento que combina bases de datos locales dentro del dispositivo y servicios de almacenamiento en la nube.

Cloud Firestore: Base de datos NoSQL en la nube proporcionada por Firebase que almacena información en colecciones y documentos.

Marco Legal

Constitución Política de Colombia (1991)

La Constitución Política de Colombia establece en su artículo 67 que la educación es un derecho fundamental y un servicio público con función social.

Esto implica que el desarrollo de herramientas tecnológicas que faciliten el acceso a contenidos educativos se alinea con los principios constitucionales de acceso a la educación.

Asimismo, el artículo 15 garantiza el derecho a la intimidad y a la protección de los datos personales, lo cual fundamenta la necesidad de implementar mecanismos de seguridad en sistemas digitales.

Protección de Datos Personales

La Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 regulan el tratamiento de datos personales en Colombia.

Estas normas establecen principios como finalidad, confidencialidad y seguridad en el manejo de información personal.

En el caso del prototipo PMPApp, únicamente se recopilan datos básicos necesarios para el funcionamiento académico del sistema, tales como nombre, correo electrónico y rol del usuario.

Seguridad de la Información

Las buenas prácticas en seguridad digital se orientan por estándares internacionales como ISO/IEC 27001 (2013), los cuales establecen lineamientos para proteger la información y gestionar accesos dentro de los sistemas.

La implementación de autenticación mediante Firebase y el control de acceso por roles dentro de la aplicación responden a estos principios de seguridad.

Derechos de Autor

La Ley 603 de 2000 regula la protección de la propiedad intelectual en Colombia.

Los contenidos académicos utilizados en PMPApp pertenecen a la empresa Diplomata y son utilizados exclusivamente con fines educativos dentro del contexto del proyecto.

Metodología

El desarrollo del prototipo funcional PMPApp no se planteó únicamente como un ejercicio técnico de programación, sino como una propuesta aplicada orientada a responder a una necesidad identificada dentro de la empresa Diplomata: facilitar el acceso organizado a recursos académicos desde dispositivos móviles.

En este sentido, el proyecto se estructuró mediante una metodología que permitió organizar el proceso de diseño, desarrollo y validación del prototipo de forma progresiva, asegurando que cada etapa aportara al cumplimiento del objetivo general del trabajo.

Enfoque del Proyecto

El presente trabajo se desarrolló bajo un enfoque aplicado, lo que implica que el propósito principal no fue únicamente analizar conceptos teóricos, sino diseñar y construir una solución tecnológica que pudiera ser utilizada como complemento de la plataforma web existente en Diplomata.

Este tipo de enfoque busca generar soluciones prácticas a problemas reales mediante la utilización de herramientas tecnológicas y metodologías de desarrollo de software.

En este contexto, el proyecto se orientó hacia la creación de un prototipo funcional de aplicación móvil para Android, capaz de centralizar recursos académicos como documentos, videos, simuladores y herramientas de retroalimentación dentro de un entorno accesible desde dispositivos móviles.

Metodología Ágil Scrum

Para organizar el proceso de desarrollo del prototipo se adoptó un enfoque basado en metodologías ágiles, específicamente Scrum.

Scrum es un marco de trabajo para la gestión de proyectos de desarrollo de software que permite organizar el trabajo en ciclos cortos de desarrollo llamados sprints, facilitando la entrega progresiva de funcionalidades y la mejora continua del producto (Schwaber & Sutherland, 2020).

De acuerdo con Schwaber y Sutherland (2020), Scrum se fundamenta en principios de transparencia, inspección y adaptación, permitiendo que los equipos de desarrollo construyan soluciones de manera iterativa.

Por su parte, Pressman y Maxim (2020) señalan que las metodologías ágiles permiten reducir la complejidad del desarrollo de software al dividir el trabajo en etapas pequeñas y manejables, facilitando la evaluación constante del progreso del proyecto.

En el presente trabajo, Scrum se utilizó como guía para organizar el desarrollo del prototipo funcional, estructurando el trabajo en diferentes etapas que permitieron avanzar progresivamente desde la definición de funcionalidades hasta las pruebas de usabilidad del sistema.

Product Backlog

Dentro del marco de trabajo Scrum, el Product Backlog representa una lista priorizada de funcionalidades que el sistema debe incorporar durante su desarrollo.

Según Schwaber y Sutherland (2020), el backlog permite organizar las necesidades del sistema en forma de tareas o funcionalidades que pueden desarrollarse progresivamente.

En el caso del prototipo PMPApp, el backlog se estructuró considerando los principales recursos académicos utilizados en los cursos de Diplomata. Entre las funcionalidades definidas se encuentran:

Registro e inicio de sesión de usuarios

Acceso a documentos de estudio

Visualización de videos educativos

Simuladores de preguntas tipo examen

Consulta de retroalimentación académica

Estas funcionalidades orientaron el desarrollo del prototipo durante las diferentes etapas del proyecto.

Historias de Usuario

Las historias de usuario constituyen una forma sencilla de describir funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario final.

Según Pressman y Maxim (2020), las historias de usuario permiten comprender qué necesita el usuario y qué valor aporta cada funcionalidad al sistema.

Para el prototipo PMPApp se definieron historias de usuario relacionadas con el acceso a contenidos académicos desde el celular. Algunos ejemplos incluyen:

Historia de Usuario 1

Como estudiante de Diplomata, quiero acceder a mis documentos de estudio desde el celular para poder revisar el material en cualquier momento.

Historia de Usuario 2

Como estudiante, quiero visualizar videos de clase desde la aplicación para reforzar los temas estudiados.

Historia de Usuario 3

Como estudiante, quiero realizar simuladores de examen desde el celular para practicar antes de presentar la certificación.

Estas historias permitieron orientar el diseño funcional del prototipo y priorizar las funcionalidades más relevantes para los usuarios.

Con el fin de organizar el desarrollo del prototipo funcional, se estructuró un Product Backlog que reúne las principales funcionalidades que debía incorporar la aplicación. Aunque el proyecto fue desarrollado de forma individual y en un contexto académico, esta herramienta permitió priorizar las funcionalidades del sistema y orientar el trabajo durante los diferentes sprints del desarrollo del prototipo.

Tabla 1

Product Backlog

ID	Historia de Usuario	Funcionalidad	Prioridad
HU1	Como estudiante de Diplomata, quiero iniciar sesión en la aplicación para acceder a mis recursos académicos desde el celular.	Sistema de autenticación de usuarios	Alta
HU2	Como estudiante, quiero consultar documentos de estudio desde la aplicación para revisar el material en cualquier momento.	Acceso a documentos académicos	Alta
HU3	Como estudiante, quiero visualizar videos de clase desde el celular para reforzar los contenidos del curso.	Módulo de videos educativos	Alta
HU4	Como estudiante, quiero realizar simuladores de examen desde la aplicación para practicar antes de presentar la certificación.	Simuladores de preguntas	Alta

HU5	Como estudiante, quiero consultar retroalimentación de mis respuestas para identificar los temas que debo reforzar.	Sistema de retroalimentación	Media
HU6	Como administrador, quiero gestionar usuarios dentro del sistema para controlar el acceso a la aplicación.	Gestión de usuarios	Media
HU7	Como estudiante, quiero navegar fácilmente entre los diferentes módulos de la aplicación para acceder rápidamente a los recursos académicos.	Menú de navegación principal	Alta

Desarrollo del Prototipo por Sprints

Siguiendo la lógica de trabajo propuesta por Scrum, el desarrollo del prototipo funcional PMPApp se organizó en diferentes sprints o etapas de trabajo.

Sprint 1: Definición de Funcionalidades. En esta primera etapa se definieron las funcionalidades principales del prototipo a partir de los recursos académicos utilizados en los cursos de Diplomata.

Se estableció que la aplicación debía permitir:

Acceso a documentos de estudio

Visualización de videos educativos

Realización de simuladores de examen

Gestión de perfiles de usuario

Esta fase permitió delimitar el alcance del prototipo y establecer las funcionalidades prioritarias del sistema.

Sprint 2: Diseño Estructural del Sistema. Durante esta etapa se definió la estructura funcional de la aplicación, organizando los módulos principales y la jerarquía de navegación entre pantallas.

Se estableció la organización de los módulos de documentos, videos, simuladores y herramientas académicas, permitiendo que el usuario pudiera acceder a estos recursos desde el menú principal.

El diseño se enfocó en garantizar claridad estructural y organización modular dentro del alcance del prototipo funcional.

Sprint 3: Desarrollo del Prototipo. En esta fase comenzó el desarrollo técnico del prototipo utilizando Android Studio como entorno de desarrollo y Java como lenguaje de programación.

Durante este sprint se implementaron funcionalidades principales como:

Sistema de inicio de sesión

Acceso a contenidos académicos

Navegación entre módulos

Integración de simuladores

Esta etapa permitió construir la estructura operativa del prototipo.

Sprint 4: Integración de Tecnologías. En esta etapa se integraron los sistemas de almacenamiento utilizados en la aplicación.

Se implementó una arquitectura híbrida que combina almacenamiento local y almacenamiento en la nube:

Firestore para autenticación de usuarios y gestión de datos en la nube

SQLite para almacenamiento local dentro del dispositivo

Esta integración permitió mejorar la gestión de datos y facilitar futuras ampliaciones del sistema.

Sprint 5: Pruebas y Ajustes. Finalmente, se realizaron pruebas funcionales del prototipo con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de cada módulo.

Durante esta etapa se revisó:

Funcionamiento del inicio de sesión

Acceso a documentos y videos

Ejecución de simuladores

Navegación entre pantallas

Posteriormente se realizaron pequeños ajustes técnicos antes de iniciar el proceso de validación con usuarios.

Plan de Pruebas

Una vez finalizado el prototipo funcional, se realizó un proceso de pruebas para evaluar el funcionamiento del sistema.

Pruebas Funcionales

Se verificó que cada módulo de la aplicación funcionara correctamente de forma individual.

Pruebas de Interfaz

Se evaluó la navegación entre pantallas, la respuesta de los botones y la organización de los contenidos dentro de la aplicación.

Pruebas de Usabilidad

Finalmente, se aplicó la escala System Usability Scale (SUS) a un grupo de diez participantes.

Esta herramienta permitió evaluar la percepción de facilidad de uso de la aplicación a partir de la experiencia directa de los usuarios.

Los resultados obtenidos evidenciaron una valoración positiva respecto al funcionamiento y comprensión del sistema.

Validación del Prototipo

La validación del proyecto no se limitó a comprobar el funcionamiento técnico del sistema, sino también a evaluar si la aplicación cumplía con su propósito como herramienta de apoyo académico.

La retroalimentación obtenida durante las pruebas permitió evidenciar que el prototipo PMPApp facilita la organización de contenidos y mejora el acceso a recursos educativos desde dispositivos móviles.

De esta manera, el proyecto demuestra la viabilidad del prototipo como base para el desarrollo futuro de una aplicación móvil completa.

Arquitectura del Sistema

La arquitectura del prototipo PMPApp fue diseñada con el propósito de garantizar una organización clara de los componentes del sistema, un rendimiento adecuado en dispositivos móviles y facilidad de mantenimiento para futuras mejoras. Desde el inicio del proyecto se estableció que la aplicación debía funcionar de manera estable en dispositivos con sistema operativo Android y permitir el almacenamiento eficiente de información incluso en escenarios donde la conectividad a internet pudiera ser limitada.

De acuerdo con Pressman y Maxim (2020), una arquitectura de software define la estructura general del sistema, estableciendo la organización de sus componentes, las relaciones entre ellos y los principios que orientan su diseño y evolución. En este sentido, la arquitectura del prototipo se diseñó considerando criterios de modularidad, separación de responsabilidades y escalabilidad.

Para lograrlo, se adoptó una estructura basada en capas que separa tres componentes principales: la capa de presentación, la capa de lógica de negocio y la capa de gestión de datos. Esta división permite que cada componente cumpla una función específica dentro del sistema, facilitando la comprensión del código y la posibilidad de realizar mejoras en el futuro (Sommerville, 2016).

Capa de Presentación (Interfaz de Usuario)

La capa de presentación corresponde al conjunto de pantallas y elementos visuales con los que interactúa el usuario dentro de la aplicación. Esta capa fue desarrollada utilizando Android Studio, empleando archivos de diseño en XML para la estructura visual de las interfaces y clases programadas en Java para gestionar eventos y navegación entre pantallas.

Según Benbourahla (2015), Android Studio proporciona herramientas que permiten diseñar interfaces gráficas adaptables a diferentes tamaños de pantalla, facilitando la construcción de aplicaciones móviles con una estructura organizada.

Dentro del prototipo PMPApp, esta capa incluye las siguientes pantallas principales:

Pantalla de inicio de sesión

Menú principal de navegación

Módulo de consulta de documentos

Módulo de visualización de videos

Simuladores de evaluación

Panel de administración

La organización de estas interfaces se diseñó buscando una navegación clara y directa, permitiendo que los estudiantes accedan a los recursos académicos desde el dispositivo móvil de manera sencilla.

Capa de Lógica de Negocio

La capa de lógica de negocio corresponde al conjunto de procesos internos que permiten el funcionamiento del sistema. Esta capa fue desarrollada utilizando el lenguaje de programación Java, el cual es ampliamente utilizado en el desarrollo de aplicaciones Android debido a su enfoque orientado a objetos y su capacidad para gestionar procesos complejos dentro de aplicaciones móviles (Horton, Vasconcelos & Portales, 2016).

En esta capa se implementaron funcionalidades como:

Validación de credenciales de usuario

Gestión de sesiones dentro de la aplicación

Asignación de roles (administrador y estudiante)

Control del flujo de navegación entre módulos

Cálculo de resultados dentro de los simuladores

En el caso del módulo de simuladores, se desarrolló un mecanismo de evaluación que permite mostrar de manera inmediata el resultado obtenido por el usuario junto con la explicación correspondiente a cada pregunta.

Capa de Datos: Arquitectura Híbrida

Para garantizar eficiencia en el manejo de la información, el prototipo PMPApp implementa una arquitectura de almacenamiento híbrida, combinando almacenamiento local dentro del dispositivo móvil y almacenamiento en la nube.

Según Moroney (2017), el uso de arquitecturas híbridas en aplicaciones móviles permite optimizar el rendimiento del sistema y mejorar la disponibilidad de la información, especialmente en contextos donde la conectividad puede ser intermitente.

En este proyecto se utilizaron dos tecnologías principales para la gestión de datos: Firebase y SQLite.

Firestore (Backend en la nube)

Firestore es una plataforma de desarrollo móvil proporcionada por Google que ofrece servicios backend como autenticación de usuarios, bases de datos en la nube y sincronización de información entre dispositivos (Google, 2023).

La base de datos Cloud Firestore permite gestionar información en la nube y sincronizar datos entre diferentes dispositivos de manera eficiente.

SQLite (Base de datos local)

SQLite es un sistema de gestión de bases de datos relacional ligero que permite almacenar información directamente dentro del dispositivo móvil. Según Horton et al. (2016),

SQLite es ampliamente utilizado en aplicaciones Android debido a su bajo consumo de recursos y su capacidad para realizar consultas rápidas sin requerir conexión a internet.

En el prototipo PMPApp, SQLite se utilizó principalmente para almacenar el banco de preguntas utilizado en los simuladores.

Modelo de Datos del Sistema

Con el fin de representar la organización de la información utilizada en el prototipo PMPApp, se elaboró un modelo de datos conceptual que permite identificar la estructura básica de la información gestionada por el sistema.

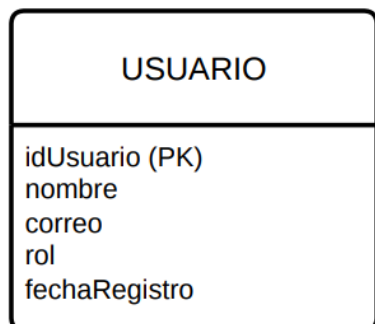
En el prototipo PMPApp, Firebase se utiliza principalmente para la gestión y autenticación de usuarios. Por esta razón, el modelo de datos se centra en la entidad Usuario, la cual almacena la información necesaria para identificar y gestionar el acceso de los usuarios al sistema.

La entidad Usuario contiene atributos como el identificador del usuario, nombre, correo electrónico, rol dentro de la aplicación y fecha de registro. El atributo idUsuario funciona como clave primaria, permitiendo identificar de manera única cada usuario registrado en el sistema.

Este modelo conceptual permite comprender de forma sencilla cómo se estructura la información de usuarios dentro de Firebase y cómo se gestiona el control de acceso en el prototipo PMPApp.

Figura 1

Entidad Usuario del Modelo de Datos



Nota. La figura muestra la entidad Usuario y sus atributos dentro del modelo de datos del prototipo PMPApp.

Flujo de Funcionamiento del Sistema

El funcionamiento general del prototipo PMPApp se desarrolla a través del siguiente proceso:

El usuario inicia sesión en la aplicación mediante el sistema de autenticación de Firebase.

El sistema valida las credenciales y determina el rol del usuario.

Una vez autenticado, el usuario accede al menú principal donde se encuentran disponibles los diferentes módulos de la aplicación.

Los módulos de contenido consultan información desde la base de datos en la nube o desde el almacenamiento local según corresponda.

En el caso de los simuladores, el sistema procesa las respuestas y calcula los resultados utilizando la base de datos SQLite.

Los resultados pueden ser consultados por el usuario y utilizados para seguimiento académico.

Este flujo de funcionamiento permite integrar de manera eficiente los diferentes componentes del sistema, garantizando estabilidad y organización en el acceso a los recursos educativos.

Seguridad y Escalabilidad

El prototipo PMPApp incorpora mecanismos básicos de seguridad orientados a proteger el acceso al sistema y la gestión de la información. En primer lugar, se utiliza Firebase Authentication para el proceso de inicio de sesión, lo que permite validar de forma segura la identidad del usuario mediante correo electrónico y contraseña, sin necesidad de almacenar directamente las credenciales en el dispositivo móvil.

Adicionalmente, el sistema implementa control de acceso por roles, diferenciando entre usuarios tipo estudiante y administrador. Esto permite restringir determinadas funcionalidades según el perfil autenticado, favoreciendo un acceso controlado a los módulos de la aplicación.

En cuanto al almacenamiento local, la base de datos SQLite se utiliza para guardar información operativa no sensible, como el banco de preguntas del simulador y el historial de sesiones, reduciendo la exposición de datos críticos dentro del dispositivo.

En conjunto, estos mecanismos contribuyen a garantizar principios básicos de seguridad como la confidencialidad, integridad y control de acceso, al mismo tiempo que permiten que el prototipo pueda crecer en funcionalidades y usuarios en futuras versiones.

Ese es el mejor lugar, no dentro de SQLite ni en otra sección nueva. Si quieres, ahora te ayudo a dejar también más bonito y técnico el texto que ya tienes en “Seguridad y Escalabilidad” para pegarlo directo.

Diseño e Implementación del Prototipo del Sistema

El diseño e implementación del prototipo PMPApp fue una de las etapas más importantes del proyecto, porque fue el momento en que la idea dejó de ser una propuesta y comenzó a convertirse en una herramienta real.

Desde el inicio tuve claro que la aplicación no debía ser solo funcional, sino también clara y fácil de usar. El objetivo no era crear algo complejo, sino desarrollar una solución práctica que realmente facilitara el acceso a los cursos del programa Diplomata desde el celular.

Cada decisión de diseño y cada parte del código se guiaron por una pregunta sencilla: ¿Esto le facilita la vida al estudiante?

Modelado del Sistema

Antes de comenzar a programar la aplicación, fue necesario organizar las ideas y definir con claridad qué iba a hacer el sistema y cómo iba a interactuar el usuario con cada módulo.

Para lograrlo, se realizó un modelado funcional utilizando diagramas de casos de uso en UML. Estos diagramas permiten representar de manera sencilla las acciones que puede realizar el estudiante dentro de la aplicación y cómo el sistema responde a cada una de ellas.

En el caso de PMPApp, el actor principal es el Alumno, ya que es quien utiliza la mayoría de las funcionalidades disponibles. A través de los diagramas se puede observar cómo el estudiante:

Inicia sesión en el sistema.

Accede a documentos y los visualiza en formato PDF.

Consulta y reproduce videos del curso.

Presenta simuladores y recibe retroalimentación.

Envía preguntas al tutor, las cuales quedan almacenadas en la base de datos local.

Estos diagramas no muestran pantallas ni código, sino que explican de forma clara el funcionamiento interno de la aplicación y la relación entre sus módulos. De esta manera, el modelado sirvió como guía para asegurar que lo que se diseñó y programó realmente respondiera a las necesidades del estudiante.

A continuación, se presentan los diagramas de casos de uso correspondientes a los principales módulos de PMPApp.

Diagrama de Caso de Uso: Autenticación de Usuario

El diagrama de caso de uso presentado en la Figura 1 describe el proceso de autenticación de usuarios en el prototipo PMPApp. En este escenario, el actor principal es el usuario, que puede corresponder a un administrador o a un estudiante.

El proceso inicia cuando el usuario ingresa sus credenciales de acceso dentro de la aplicación. Posteriormente, el sistema realiza la validación de dichas credenciales mediante el servicio Firebase Authentication, el cual se encarga de verificar la información ingresada.

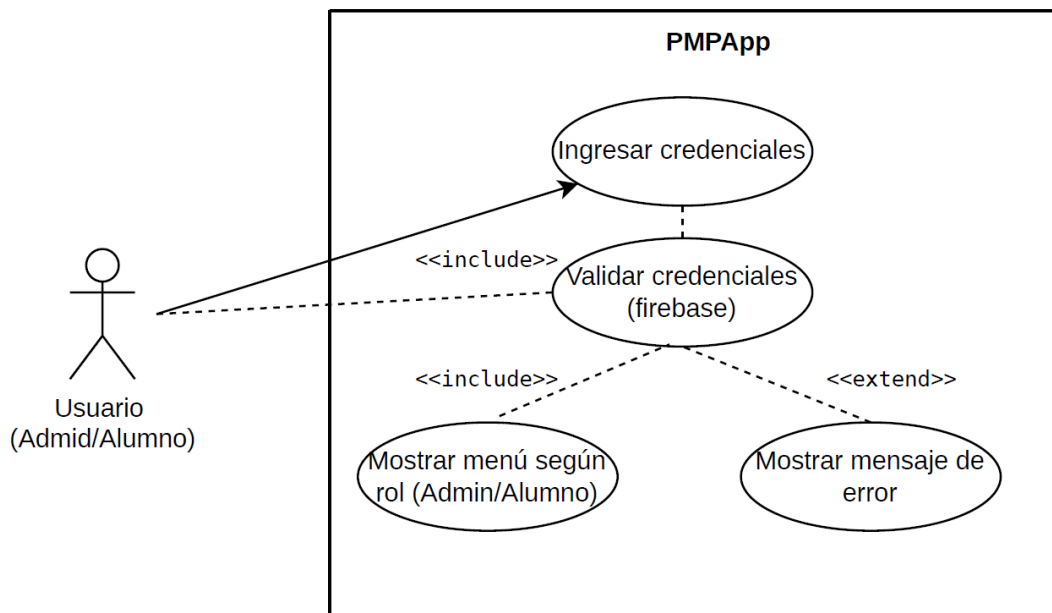
Si las credenciales son correctas, el sistema identifica el rol del usuario (administrador o alumno) y procede a mostrar el menú correspondiente a su perfil, permitiendo el acceso a las funcionalidades disponibles dentro del prototipo.

En caso de que las credenciales ingresadas no sean válidas, el sistema muestra un mensaje de error, informando al usuario que los datos de acceso no son correctos.

Este proceso garantiza que solo los usuarios autorizados puedan acceder al sistema y que cada tipo de usuario visualice las funcionalidades correspondientes a su rol dentro del prototipo PMPApp.

Figura 2

Diagrama de Caso de Uso: Autenticación de Usuario



Nota. El diagrama representa el proceso de autenticación de usuarios dentro del prototipo PMPApp, incluyendo la validación de credenciales mediante Firebase Authentication y la visualización del menú según el rol del usuario

Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuarios por el Administrador

El diagrama de caso de uso presentado en la Figura 2 describe el proceso de gestión de usuarios dentro del prototipo PMPApp, el cual es realizado por el actor Administrador.

En este escenario, el administrador tiene la posibilidad de crear, editar, eliminar y consultar usuarios registrados en el sistema. Estas funcionalidades permiten gestionar de manera organizada el acceso de los diferentes participantes que utilizan el prototipo.

Cuando el administrador selecciona la opción de crear usuario, el sistema solicita la información correspondiente y posteriormente guarda los datos en Firebase, lo que permite almacenar la información de manera segura en la base de datos en la nube.

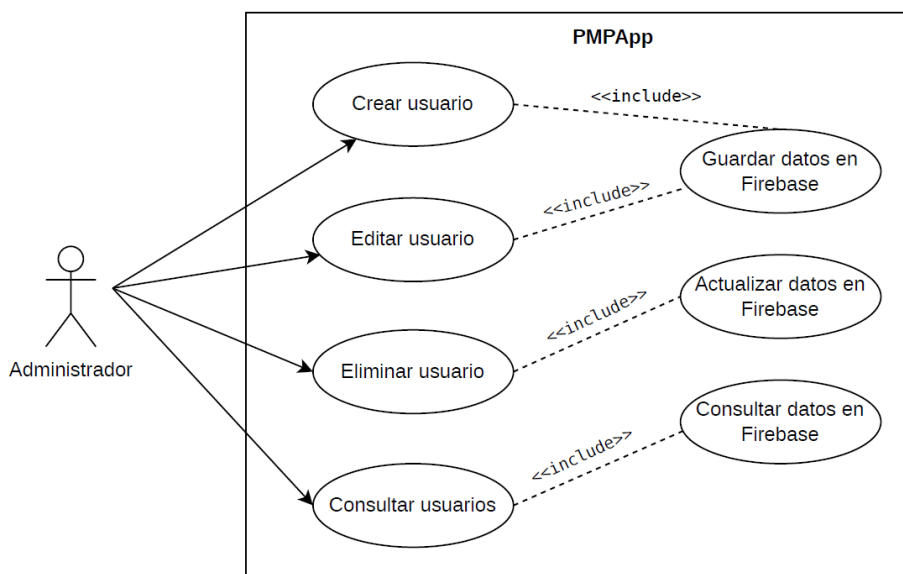
En el caso de la opción editar usuario, el sistema permite modificar la información previamente registrada. Una vez realizados los cambios, el sistema procede a actualizar los datos en Firebase, garantizando que la información permanezca actualizada.

La funcionalidad de eliminar usuario permite retirar registros que ya no deben tener acceso al sistema, mientras que la opción consultar usuarios permite visualizar la información de los usuarios almacenados en la base de datos.

Este proceso facilita la administración de los usuarios del sistema y permite que el prototipo PMPApp mantenga un control adecuado sobre los accesos y la gestión de la información de los participantes.

Figura 3

Diagrama de Caso de Uso: Gestión de Usuarios por el Administrador



Nota. El diagrama representa las funcionalidades de gestión de usuarios dentro del prototipo PMPApp, incluyendo la creación, edición, eliminación y consulta de usuarios mediante la interacción con la base de datos en Firebase.

Diagrama de Caso de Uso: Presentar Simulador

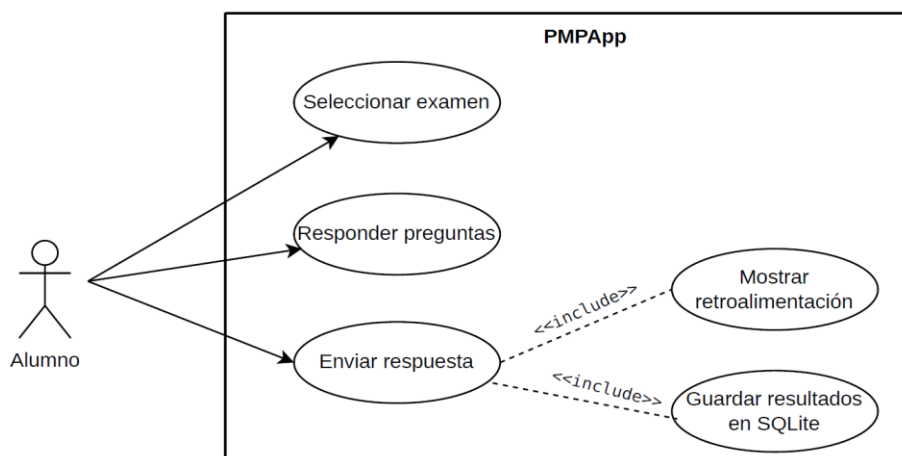
El diagrama de caso de uso presentado en la Figura 3 describe el proceso mediante el cual el alumno interactúa con el simulador de examen dentro del prototipo PMPApp.

En este escenario, el actor principal es el Alumno, quien accede al módulo de simuladores con el objetivo de practicar y evaluar sus conocimientos relacionados con el curso.

El proceso inicia cuando el estudiante selecciona el examen que desea presentar. Una vez seleccionado, el sistema muestra las preguntas correspondientes para que el usuario pueda responder cada una de ellas.

Posteriormente, el alumno envía sus respuestas al sistema. A partir de esta acción, el prototipo ejecuta dos procesos internos. En primer lugar, el sistema muestra una retroalimentación al usuario, indicando si la respuesta seleccionada es correcta o incorrecta. En segundo lugar, el sistema almacena los resultados del simulador en la base de datos local SQLite, permitiendo registrar el historial de sesiones del estudiante.

Este proceso permite que el prototipo PMPApp funcione como una herramienta de práctica académica, facilitando la autoevaluación y el seguimiento del progreso del estudiante dentro de la aplicación.

Figura 4*Diagrama de Caso de Uso: Presentar Simulador*

Nota. El diagrama representa el proceso mediante el cual el alumno presenta un simulador de examen en el prototipo PMPApp, incluyendo la selección del examen, el envío de respuestas, la retroalimentación automática y el almacenamiento de resultados en la base de datos local SQLite.

Diagrama de Caso de Uso: Consulta de Contenido Académico

El diagrama de caso de uso presentado en la Figura 4 describe el proceso mediante el cual el alumno accede al contenido académico disponible en el prototipo PMPApp.

En este escenario, el actor principal es el Alumno, quien utiliza la aplicación para consultar los recursos de aprendizaje disponibles dentro del sistema. El prototipo ofrece dos tipos principales de contenido académico: documentos y videos.

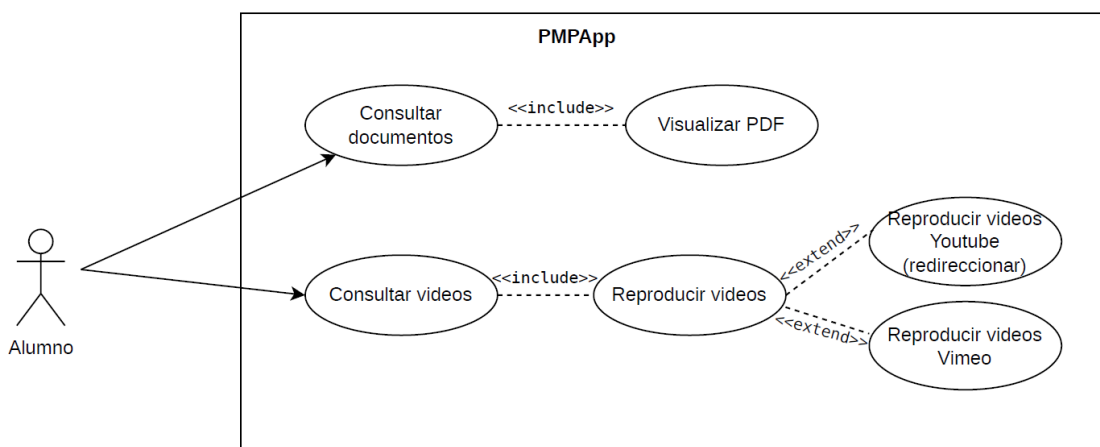
Cuando el estudiante selecciona la opción de consultar documentos, el sistema permite visualizar los archivos en formato PDF directamente desde la aplicación, facilitando el acceso a material de estudio sin necesidad de utilizar herramientas externas.

Por otra parte, el alumno también puede consultar videos del curso. En este caso, el sistema permite reproducir el contenido audiovisual como parte del proceso de aprendizaje. Dependiendo del tipo de recurso disponible, el prototipo puede reproducir videos alojados en la plataforma Vimeo o redirigir al usuario a contenido publicado en YouTube.

Este proceso permite que el prototipo PMPApp funcione como un punto central de acceso a los recursos educativos del curso, facilitando que el estudiante consulte materiales de apoyo de forma rápida y organizada desde su dispositivo móvil.

Figura 5

Diagrama de Caso de Uso: Consulta de Contenido Académico



Nota. El diagrama representa el proceso mediante el cual el alumno consulta contenido académico dentro del prototipo PMPApp, incluyendo la visualización de documentos en formato PDF y la reproducción de videos desde plataformas externas como Vimeo y YouTube.

Diagrama de Caso de Uso: Envío de Pregunta al Tutor

El diagrama de caso de uso presentado en la Figura X describe el proceso mediante el cual el alumno puede enviar preguntas al tutor dentro del prototipo PMPApp.

En este escenario, el actor principal es el Alumno, quien utiliza esta funcionalidad cuando necesita aclarar dudas relacionadas con los contenidos del curso.

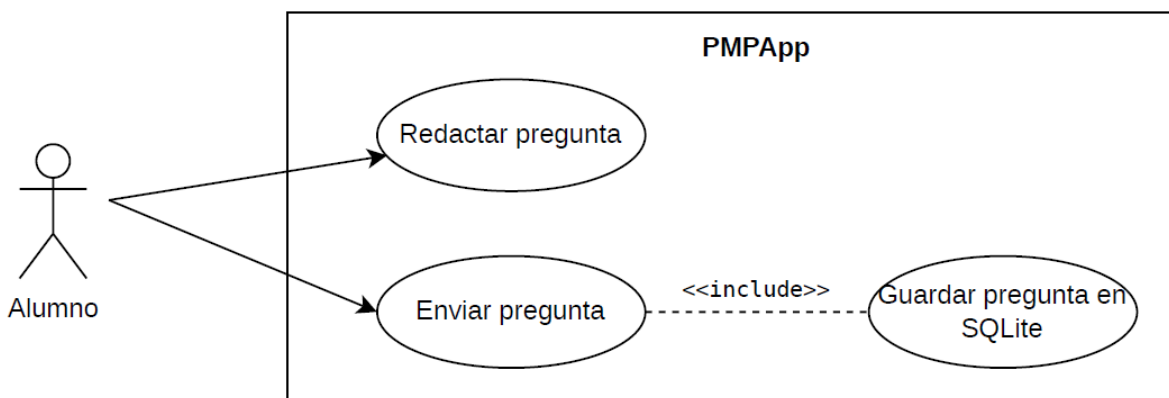
El proceso inicia cuando el estudiante redacta una pregunta dentro del módulo correspondiente de la aplicación. Posteriormente, el usuario procede a enviar la pregunta al sistema para su registro.

Una vez enviada, el prototipo ejecuta un proceso interno que consiste en guardar la pregunta en la base de datos local SQLite. Este almacenamiento permite conservar un registro de las consultas realizadas por el estudiante dentro de la aplicación.

Este mecanismo facilita la comunicación académica dentro del prototipo PMPApp, permitiendo que los estudiantes registren sus dudas de manera organizada y puedan consultar posteriormente el historial de preguntas realizadas.

Figura 6

Diagrama de Caso de Uso: Envío de Pregunta al Tutor



Nota. El diagrama representa el proceso mediante el cual el alumno redacta y envía preguntas al tutor dentro del prototipo PMPApp, incluyendo el almacenamiento de la consulta en la base de datos local SQLite.

Diseño de la Aplicación

El diseño se centró en la simplicidad. Considerando que los usuarios son profesionales que trabajan y estudian, la navegación debía ser rápida y directa.

La aplicación se organizó en módulos claros:

Inicio de sesión.

Menú principal.

Módulo de documentos.

Módulo de videos.

Simuladores.

Preguntas para tutor.

Historial de sesiones.

Cada pantalla fue desarrollada en Android Studio utilizando XML para la parte visual y Java para controlar la interacción. Se buscó mantener una estructura ordenada, botones visibles y una jerarquía clara de información.

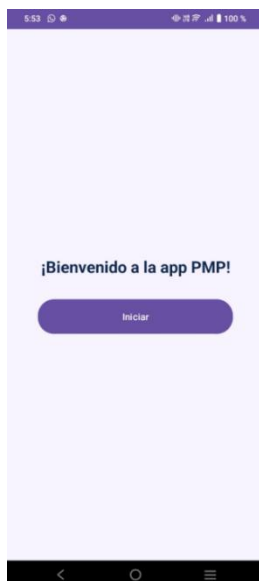
La intención fue evitar confusión y reducir pasos innecesarios.

A continuación, se presentan las principales pantallas desarrolladas para la aplicación

PMPApp

Figura 7

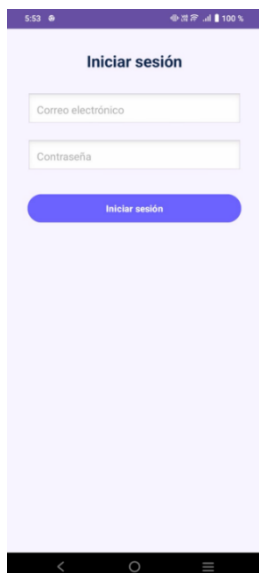
Pantalla de Saludo Inicial de PMPApp



Nota. La figura presenta la pantalla de saludo inicial del prototipo PMPApp. En esta interfaz se da la bienvenida al usuario y se muestra el botón Iniciar, el cual permite acceder al proceso de autenticación para ingresar al sistema.

Figura 8

Interfaz de Autenticación de Usuario



Nota. La figura presenta la interfaz de autenticación del prototipo PMPApp, en la cual el usuario ingresa su correo electrónico y contraseña para acceder al sistema. Una vez introducidas las credenciales, el sistema realiza la validación mediante el servicio de autenticación y, si la información es correcta, permite el acceso al menú principal correspondiente al rol del usuario.

Figura 9

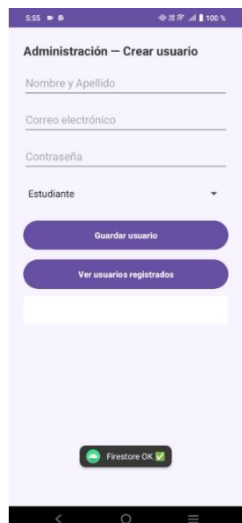
Menú Principal del Estudiante



Nota. La figura presenta el menú principal del estudiante dentro del prototipo PMPApp. En esta interfaz se muestran los módulos principales disponibles para el usuario, como Exámenes, Documentos, Videos, Preguntas para Tutor e Historial de Sesiones, los cuales permiten acceder de manera organizada a los recursos académicos y funcionalidades del sistema.

Figura 10

Pantalla Principal del Administrador



Nota. La figura presenta la pantalla principal del administrador dentro del prototipo PMPApp. En esta interfaz se permite la gestión de usuarios del sistema, incluyendo la creación de nuevos usuarios mediante el registro de información básica y la consulta de usuarios previamente registrados en la base de datos.

Proceso de Desarrollo del Prototipo

Una vez definido el diseño, comenzó la implementación técnica.

La aplicación fue desarrollada en Android Studio utilizando el lenguaje Java. Se crearon actividades independientes para cada módulo, lo que permitió organizar mejor el proyecto y mantener separación entre funcionalidades.

Durante esta etapa se implementaron funciones como:

Validación de usuario y contraseña.

Gestión de sesiones.

Control de roles (Administrador y Estudiante).

Navegación entre módulos.

Registro de historial de sesiones.

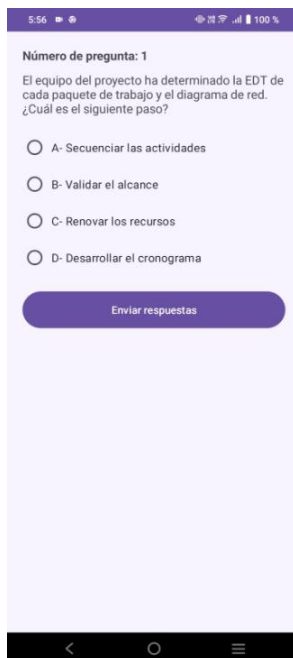
Cálculo automático de resultados en los simuladores.

Visualización de documentos y reproducción de videos.

En esta fase el proyecto comenzó a funcionar como un prototipo funcional, permitiendo validar el comportamiento de los principales módulos de la aplicación.

Figura 11

Ejecución de Pregunta en el Simulador

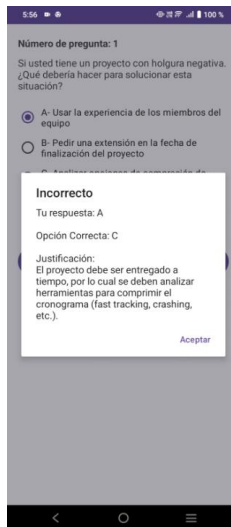


Nota. La figura presenta la ejecución de una pregunta dentro del simulador de examen del prototipo PMPApp. En esta interfaz el estudiante puede visualizar la pregunta, seleccionar una de las opciones de respuesta disponibles y enviar su elección al sistema para continuar con el proceso de evaluación.

Una vez seleccionada la respuesta, el sistema procesa automáticamente la información y genera una retroalimentación inmediata para el usuario

Figura 12

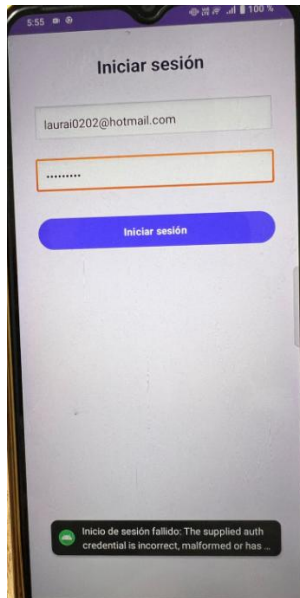
Retroalimentación Automática del Simulador Ante Respuesta Incorrecta



Nota. La figura muestra la retroalimentación automática generada por el simulador del prototipo PMPApp cuando el estudiante selecciona una respuesta incorrecta. El sistema informa la respuesta elegida, presenta la opción correcta y proporciona una breve justificación, permitiendo al estudiante comprender el error y reforzar su aprendizaje.

Figura 13

Mensaje de Error Ante Credenciales Inválidas en el Proceso de Autenticación



Nota. La figura muestra el mensaje de error generado por el sistema cuando el usuario intenta iniciar sesión en el prototipo PMPApp con credenciales inválidas. En este caso, la aplicación informa que la autenticación ha fallado, indicando que el correo electrónico o la contraseña ingresados no son correctos, con el fin de evitar accesos no autorizados al sistema.

Integración con Firebase

Para complementar el funcionamiento del sistema se integró Firebase.

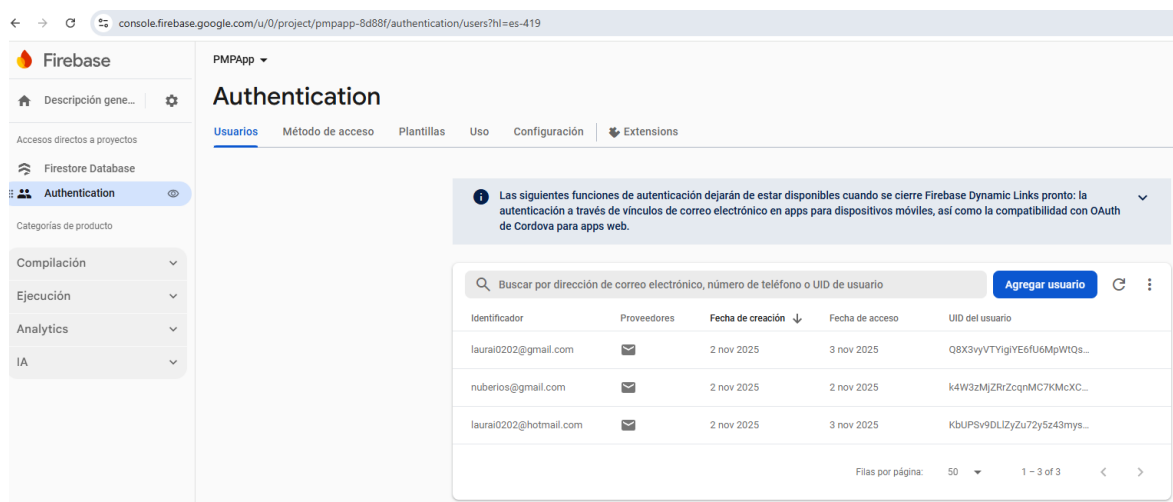
Se utilizó Firebase Authentication para la validación segura de usuarios y Cloud Firestore para almacenar información en la nube, lo que permitió implementar autenticación sin necesidad de desarrollar un servidor propio. Esta integración permitió:

Centralizar información.

Facilitar la gestión administrativa.

Figura 14

Consola de Firebase Authentication con Usuarios Registrados



Nota. La figura muestra la consola de Firebase Authentication utilizada en el prototipo PMPApp, donde se visualizan los usuarios registrados en el sistema. En este entorno se gestionan las credenciales de acceso, permitiendo administrar la autenticación de los usuarios que ingresan a la aplicación.

Uso de Base de Datos Local (SQLite) en el Prototipo

Además del almacenamiento en la nube, se implementó una base de datos local utilizando SQLite.

Esta base de datos no solo se utiliza para los simuladores, sino también en:

Gestión de usuarios locales.

Control de roles.

Registro de historial de sesiones.

Almacenamiento de preguntas enviadas al tutor.

SQLite permite que la aplicación funcione con mayor rapidez y reduce la dependencia de la conexión a internet. También facilita la persistencia de información directamente en el dispositivo.

La combinación entre Firebase y SQLite fortalece la arquitectura del sistema, permitiendo equilibrio entre sincronización en la nube y rendimiento local.

Estructura de las Tablas en SQLite

Con el fin de soportar el funcionamiento del prototipo en modo offline y registrar la interacción del usuario, se implementaron dos tablas principales dentro de la base de datos local SQLite:

Tabla 2

Banco de Preguntas del Simulador

Campo	Tipo	Descripción
id	Integer	Identificador de pregunta
pregunta	Text	Enunciado de la pregunta
opción_a	Text	Opción A
opción_b	Text	Opción B
opción_c	Text	Opción C
opción_d	Text	Opción D
respuesta_correcta	Text	Respuesta correcta

Nota. Esta tabla permite almacenar las preguntas del simulador dentro del dispositivo, garantizando que el usuario pueda acceder a los exámenes sin necesidad de conexión a internet.

Tabla 3*Historial de Sesiones*

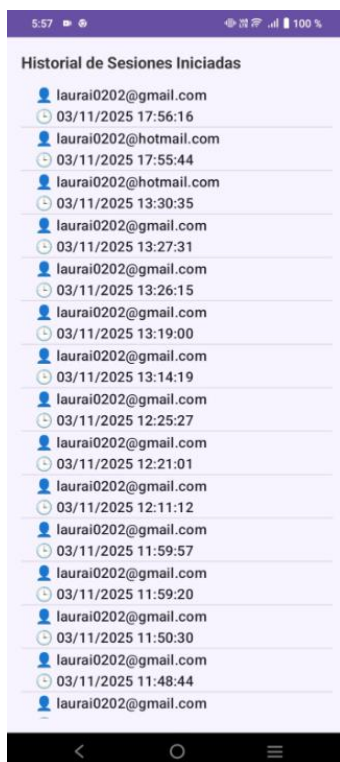
Campo	Tipo	Descripción
id	Integer	Identificador del registro
fecha	Text	Fecha de la sesión
modulo	Text	Módulo utilizado
descripcion	Text	Acción realizada

Nota. Esta tabla permite registrar la actividad del usuario dentro de la aplicación, almacenando información sobre el uso del sistema y las acciones realizadas.

Estas tablas permiten garantizar el funcionamiento del prototipo del simulador en modo offline y el registro del historial de sesiones del usuario dentro de la aplicación PMPApp.

Figura 15

Registro de Historial de Sesiones Almacenado Localmente en SQLite



Nota. La figura muestra el registro del historial de sesiones dentro del prototipo PMPApp. Esta información se almacena localmente en la base de datos SQLite, permitiendo registrar los accesos realizados por los usuarios a la aplicación, incluyendo el correo del usuario y la fecha y hora de inicio de sesión.

Figura 16

Estructura de la Clase DBHelper para la Gestión de la Base de Datos Sqlite

```

1 package com.example.pmpapp;
2
3 > import ...
4
5
6
7 public class DBHelper extends SQLiteOpenHelper {
8
9     // --- Configuración general ---
10    private static final String DATABASE_NAME = "pmpapp.db";
11    private static final int DATABASE_VERSION = 5; // subelo para actualizar BD
12
13    // --- Tabla de preguntas ---
14    public static final String TABLE_PREGUNTAS = "preguntas";
15    public static final String COLUMN_ID = "id";
16    public static final String COLUMN_TUTOR = "tutor";
17    public static final String COLUMN_PREGUNTA = "pregunta";
18    public static final String COLUMN_FECHA = "fecha_envio";
19
20    // --- Tabla de historial de sesiones ---
21    public static final String TABLE_SESIONES = "sesiones";
22    public static final String COLUMN_ID_SESION = "id";
23    public static final String COLUMN_USUARIO = "usuario";
24    public static final String COLUMN_FECHA_HORA = "fecha_hora";
25
26    // --- Tabla de usuarios ---
27    public static final String TABLE_USUARIOS = "usuarios";
28    public static final String COLUMN_ID_USUARIO = "id";
29    public static final String COLUMN_NOMBRE_COMPLETO = "nombre_completo"; // Nuevo campo
  
```

Nota. La figura presenta la estructura de la clase DBHelper utilizada en el prototipo PMPApp para la gestión de la base de datos local SQLite. En esta clase se definen la creación de la base de datos, las tablas y los campos necesarios para almacenar información del sistema, como preguntas enviadas al tutor y el historial de sesiones de los usuarios.

Integración General del Sistema

El funcionamiento general del sistema se desarrolla de la siguiente manera:

El usuario inicia sesión.

Firestore valida las credenciales.

El sistema identifica el rol del usuario.

Se habilitan los módulos correspondientes.

Los datos se consultan desde la nube o desde la base de datos local según el caso.

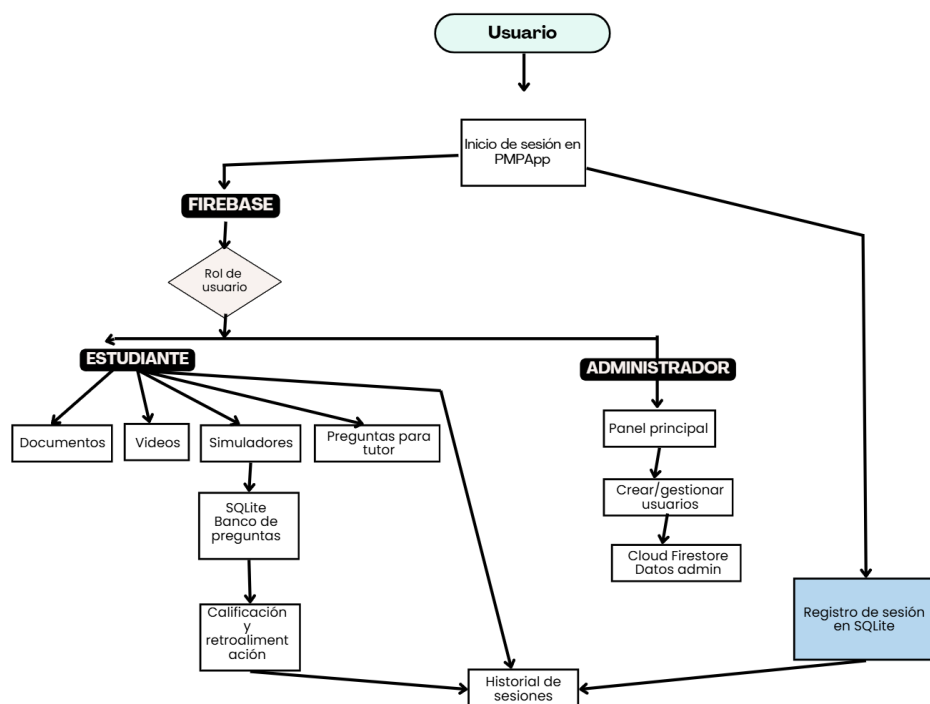
El historial y ciertos registros se almacenan en SQLite.

Los simuladores procesan resultados de manera inmediata.

Este flujo garantiza organización, estabilidad y eficiencia.

Figura 17

Diagrama General de Funcionamiento



Nota. La Figura presenta el flujo general de funcionamiento del sistema PMPApp, incluyendo la autenticación mediante Firebase, la diferenciación de roles y la interacción con almacenamiento local SQLite y almacenamiento en la nube.

Reflexión Sobre el Desarrollo del Prototipo

El proceso de diseño e implementación permitió integrar conocimientos de programación, bases de datos, arquitectura y experiencia de usuario.

Más allá del código, esta etapa permitió comprender cómo una necesidad concreta puede transformarse en una solución tecnológica real.

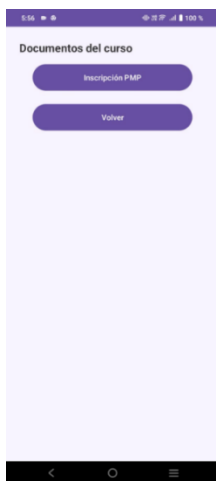
El resultado del proyecto es un prototipo funcional de aplicación móvil que demuestra la viabilidad de la solución propuesta.

Evidencias Funcionales del Sistema

En esta sección se presentan evidencias visuales del funcionamiento real de los módulos implementados en PMPApp, demostrando la interacción del usuario con el sistema en entorno operativo.

Figura 18

Módulo de Documentos del Curso



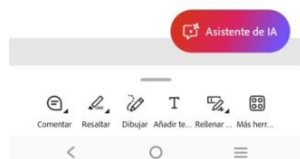
Nota. La figura muestra el módulo de Documentos del curso dentro del prototipo PMPApp. En esta interfaz el estudiante puede acceder a los documentos académicos disponibles del curso, permitiendo consultar materiales de estudio en formato digital desde el dispositivo móvil.

Figura 19

Visualización de Documento PDF Dentro de La Aplicación



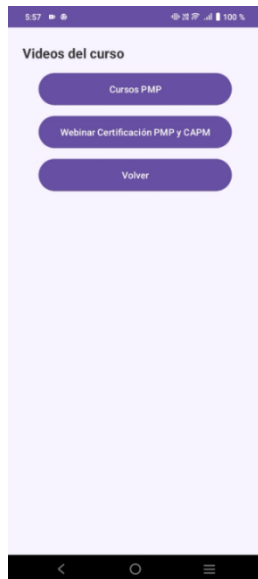
**Manual de como inscribirse
para presentar el examen
PMP**



Nota. La figura muestra la visualización de un documento en formato PDF dentro del prototipo PMPApp. En esta pantalla el estudiante puede consultar el material académico del curso directamente desde la aplicación móvil, facilitando el acceso a la información necesaria para el proceso de estudio.

Figura 20

Módulo de Videos del Curso



Nota. La figura muestra el módulo de Videos del curso dentro del prototipo PMPApp. En esta interfaz el estudiante puede acceder a los contenidos audiovisuales del curso, como clases y webinars, facilitando el aprendizaje mediante recursos educativos disponibles desde el dispositivo móvil.

Figura 21

Listado de Clases del Curso PMP Dentro del Módulo de Videos (Vimeo)



Nota. La figura muestra el listado de clases del curso PMP dentro del módulo de videos del prototipo PMPApp. En esta interfaz el estudiante puede visualizar las diferentes clases disponibles e iniciar la reproducción de cada video, los cuales se encuentran integrados mediante la plataforma Vimeo.

Figura

22

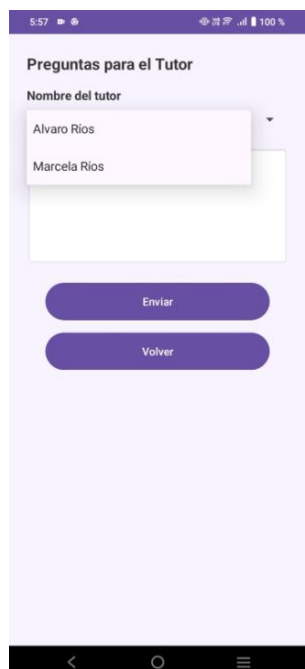
Reproducción de Webinar de Certificación PMP desde Plataforma Externa (Youtube)



Nota. La figura muestra la reproducción de un webinar de certificación PMP desde una plataforma externa (YouTube) accesible a través del prototipo PMPApp. Esta funcionalidad permite que el estudiante visualice contenidos audiovisuales complementarios del curso mediante enlaces integrados a plataformas externas de video.

Figura 23

Formulario de Envío de Preguntas al Tutor



The image shows a mobile application interface for sending questions to a tutor. The screen has a purple header with the title "Preguntas para el Tutor". Below the title, there is a dropdown menu labeled "Nombre del tutor" with two options: "Alvaro Rios" and "Marcela Rios". Below the dropdown is a large white text input field. At the bottom of the form, there are two purple buttons: "Enviar" and "Volver". The status bar at the top shows the time as 5:57 and 100% battery. The bottom navigation bar is visible with standard Android icons.

Nota. La figura muestra el formulario de envío de preguntas al tutor dentro del prototipo PMPApp. En esta interfaz el estudiante puede seleccionar el tutor al que desea dirigir la consulta, redactar su pregunta y enviarla al sistema para su registro y posterior revisión.

Validación y Evaluación del Sistema

Evaluación de Usabilidad Mediante la Escala SUS

Con el propósito de evaluar la experiencia de uso del prototipo de la aplicación móvil PMPApp, se aplicó el instrumento System Usability Scale (SUS) a un grupo de participantes.

La System Usability Scale (SUS) fue propuesta por John Brooke en 1986 como un método rápido y confiable para medir la usabilidad percibida de sistemas interactivos (Brooke, 1986). Este instrumento es ampliamente utilizado en estudios de interacción humano-computador debido a su simplicidad de aplicación y a su capacidad para proporcionar una evaluación global de la experiencia de usuario.

La escala SUS permite identificar el nivel de aceptación, facilidad de uso, complejidad percibida y confianza que experimentan los usuarios al interactuar con un sistema digital. El instrumento está compuesto por 10 afirmaciones, las cuales son respondidas por los participantes utilizando una escala tipo Likert de cinco niveles, que va desde “Totalmente en desacuerdo” hasta “Totalmente de acuerdo”.

La recolección de la información se realizó mediante un formulario estructurado en Google Forms, lo que permitió obtener respuestas de manera organizada, anónima y voluntaria.

La muestra estuvo conformada por 10 participantes, incluyendo personas internas y externas a Diplomata. La participación de usuarios internos aportó una perspectiva contextual al estar familiarizados con la dinámica académica de la empresa, mientras que los participantes externos ofrecieron una valoración más neutral respecto a la claridad, organización y facilidad de uso de la aplicación.

Las respuestas obtenidas fueron procesadas siguiendo el método estándar de cálculo de la escala SUS, el cual transforma los resultados en un puntaje global dentro de una escala de 0 a 100, donde valores más altos representan mejores niveles de usabilidad.

Preguntas Aplicadas en la Escala SUS

Este cuestionario está compuesto por diez afirmaciones estandarizadas que permiten medir la percepción del usuario respecto a la facilidad de uso, complejidad, integración de funciones y confianza durante la interacción con un sistema digital.

Las preguntas utilizadas en la evaluación del prototipo PMPApp corresponden a las afirmaciones originales propuestas por Brooke (1986) y se presentan a continuación:

Creo que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia.

Encontré el sistema innecesariamente complejo.

Pensé que el sistema era fácil de usar.

Creo que necesitaría el apoyo de un técnico para poder utilizar este sistema.

Encontré que las diversas funciones de este sistema estaban bien integradas.

Pensé que había demasiada inconsistencia en este sistema.

Me imagino que la mayoría de la gente aprendería a utilizar este sistema muy rápidamente.

Encontré el sistema muy complicado de usar.

Me sentí muy seguro usando el sistema.

Necesitaba aprender muchas cosas antes de empezar con este sistema.

Estas preguntas permiten evaluar diferentes dimensiones de la experiencia de usuario, como facilidad de aprendizaje, consistencia del sistema, integración de funciones, complejidad percibida y confianza durante la interacción.

Resultados de la Evaluación de Usabilidad

Tras el procesamiento de los datos obtenidos mediante la aplicación de la escala SUS, se obtuvo un puntaje promedio de 81.5 sobre 100, lo que refleja una valoración positiva del prototipo por parte de los participantes.

A continuación, se presenta el puntaje individual y el promedio general obtenido.

Tabla 4

Resultados Consolidados de la Evaluación SUS Aplicada a PMPapp

Participantes	Puntaje SUS
Participante A	72.5
Participante B	90.0
Participante C	75.0
Participante D	82.5
Participante E	75.0
Participante F	85.0
Participante G	82.5
Participante H	82.5
Participante I	82.5
Participante J	87.5
Promedio	81.5

Nota. La tabla presenta los resultados consolidados de la evaluación de usabilidad aplicada al prototipo PMPApp mediante la escala System Usability Scale (SUS). En ella se muestran los puntajes obtenidos por cada participante durante la prueba de validación, los cuales permiten analizar el nivel de aceptación y facilidad de uso de la aplicación.

Análisis de Resultados

El análisis de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la escala System Usability Scale (SUS) evidencia una valoración positiva y consistente por parte de los participantes. El puntaje promedio alcanzado fue de 81.5 sobre 100, lo que ubica a PMPApp dentro del rango de usabilidad excelente según los estándares de interpretación del instrumento.

Un puntaje de 68 representa el umbral promedio aceptable. En este caso, el resultado supera ampliamente dicho valor, lo cual indica que el prototipo de la aplicación no solo cumple con criterios básicos de funcionalidad, sino que ofrece una experiencia de uso favorable para los evaluadores.

Los puntajes individuales oscilaron entre 72.5 y 90 puntos, lo que demuestra una percepción consistentemente positiva entre los participantes. Esta variabilidad controlada sugiere que, aunque existen pequeñas diferencias en la experiencia individual —propias de cualquier evaluación de interacción humano-computador—, la tendencia general se mantiene en niveles altos de aceptación.

En particular, las respuestas reflejan que los usuarios percibieron el sistema como:

Fácil de aprender desde el primer uso.

Claro en la organización de sus módulos.

Bien integrado en sus funcionalidades.

Con bajo nivel de complejidad.

Generador de confianza durante la interacción.

Además, el hecho de que la muestra incluyera participantes internos y externos a Diplomata aporta mayor solidez al análisis, ya que la valoración positiva no depende exclusivamente de usuarios familiarizados con el contexto institucional. Esto permite inferir que

la interfaz y la estructura de la aplicación resultan comprensibles incluso para personas sin conocimiento previo de la plataforma.

En conjunto, los resultados obtenidos respaldan que las decisiones tomadas durante el diseño y desarrollo del prototipo —especialmente en términos de organización de contenidos, arquitectura híbrida y estructura de navegación— contribuyen de manera directa a una experiencia de usuario satisfactoria.

Conclusión de la Validación

La validación realizada mediante la escala System Usability Scale (SUS) permite concluir que el prototipo PMPApp cumple de manera satisfactoria con criterios reconocidos de usabilidad en entornos digitales. El puntaje promedio obtenido (81.5) ubica a la aplicación dentro del rango de excelencia, lo cual respalda que su diseño y estructura favorecen una interacción clara y comprensible para los usuarios.

Más allá del resultado numérico, la evaluación evidencia que la aplicación logra su propósito principal: facilitar el acceso a contenidos académicos desde el dispositivo móvil sin generar complejidad innecesaria. Los participantes manifestaron una percepción positiva frente a la facilidad de aprendizaje, la organización de los módulos y la integración de las funcionalidades, lo que confirma que el sistema fue diseñado considerando la experiencia real del usuario.

La inclusión de participantes internos y externos a Diplomata fortalece la validez de los resultados, ya que demuestra que la aplicación resulta intuitiva incluso para personas que no están directamente vinculadas con la plataforma institucional. Esto sugiere que el diseño no depende del conocimiento previo del entorno académico, sino que se sostiene en principios de usabilidad adecuados.

En consecuencia, puede afirmarse que PMPApp no solo funciona correctamente desde el punto de vista técnico, sino que también ofrece una experiencia de uso consistente y bien valorada. La validación respalda su viabilidad como herramienta complementaria a la plataforma web de Diplomata y confirma que el sistema cumple con estándares aceptables de calidad en interacción humano-computador.

Conclusiones

El desarrollo del prototipo de la aplicación móvil PMPApp permitió demostrar que es posible ofrecer a los estudiantes de Diplomata una forma más práctica de acceder a sus contenidos académicos desde el celular. A partir de una necesidad real identificada dentro de la organización, se logró construir un prototipo funcional que reúne en un solo lugar documentos, videos, simuladores y espacios de interacción con el tutor.

El objetivo principal del proyecto se cumplió mediante el diseño y desarrollo de un prototipo de aplicación móvil Android que complementa la plataforma web existente de Diplomata. Este prototipo organiza los recursos del curso en módulos claros y fáciles de utilizar, lo que permite que el estudiante encuentre la información que necesita de manera rápida, sin depender de múltiples enlaces o herramientas externas.

Durante el desarrollo del prototipo se evidenció que crear software implica mucho más que escribir código. También requiere analizar necesidades, tomar decisiones de diseño, organizar la estructura del sistema y realizar pruebas constantes para mejorar el funcionamiento. Cada módulo desarrollado representó un aprendizaje importante, especialmente en aspectos como la autenticación de usuarios, la navegación entre pantallas y la gestión de información tanto local como en la nube.

La arquitectura utilizada, basada en Firebase y SQLite, permitió combinar almacenamiento en la nube con almacenamiento local dentro del dispositivo. Esta integración facilitó la autenticación de usuarios y la gestión de información, al mismo tiempo que permitió mantener datos en el teléfono para mejorar la rapidez de acceso y el funcionamiento general del prototipo.

La evaluación de usabilidad realizada mediante la escala System Usability Scale (SUS) permitió conocer la percepción de los usuarios frente al uso del prototipo. El puntaje promedio obtenido (81.5 sobre 100) indica un nivel alto de usabilidad, lo que sugiere que los participantes percibieron la aplicación como clara, organizada y fácil de utilizar.

Además de los resultados obtenidos, el desarrollo de este prototipo permitió fortalecer conocimientos en programación móvil, bases de datos, organización de proyectos de software y metodologías de desarrollo. Asimismo, permitió comprender cómo una necesidad concreta puede transformarse en una solución tecnológica funcional.

El prototipo PMPApp no busca reemplazar la plataforma web de Diplomata, sino complementarla. Su principal aporte consiste en ofrecer una alternativa más flexible para el acceso a contenidos académicos desde dispositivos móviles, favoreciendo una experiencia de aprendizaje más organizada y accesible.

En conclusión, este proyecto demuestra que el desarrollo de un prototipo de aplicación móvil, orientado a resolver una necesidad real de los usuarios, puede convertirse en una herramienta útil y viable. Más allá del resultado técnico, el proceso permitió evidenciar cómo una idea puede evolucionar hasta convertirse en una solución tecnológica que aporta valor al proceso educativo.

Recomendaciones y Trabajos Futuros

El presente proyecto corresponde al desarrollo de un prototipo funcional orientado a validar la viabilidad técnica y operativa de una aplicación móvil complementaria a la plataforma web de Diplomata. En consecuencia, aunque el sistema cumple con los objetivos planteados y demuestra un nivel adecuado de usabilidad, representa una primera versión susceptible de evolución y fortalecimiento.

Como siguiente etapa de desarrollo, se recomienda avanzar hacia una versión ampliada que incorpore un proceso formal de diseño centrado en el usuario (UX/UI). Esta fase podría incluir investigación previa con usuarios, elaboración de prototipos interactivos, pruebas de experiencia, análisis heurísticos y ajustes visuales estructurados. La integración de un enfoque UX/UI permitiría optimizar la jerarquía de información, la adaptación a diferentes perfiles de usuario y la coherencia visual del sistema.

Asimismo, se sugiere fortalecer la integración entre la aplicación móvil y la plataforma web institucional, permitiendo una sincronización completa del progreso académico del estudiante entre ambos entornos. Esto facilitaría un seguimiento más detallado del avance en los cursos.

Otra mejora potencial consiste en incorporar un sistema de notificaciones internas que informe sobre actualizaciones de contenido, recordatorios de estudio o novedades académicas, promoviendo mayor continuidad en el proceso formativo.

Desde el punto de vista técnico, futuras versiones podrían reforzar los mecanismos de seguridad del almacenamiento local, implementar técnicas adicionales de cifrado y optimizar el rendimiento general del sistema.

Finalmente, el proyecto podría escalar hacia una versión productiva completamente implementada o adaptarse a otros programas académicos de la empresa, ampliando su impacto institucional.

Estas proyecciones evidencian que PMPApp no constituye un producto final cerrado, sino una base estructurada sobre la cual puede desarrollarse una solución más robusta y estratégicamente consolidada en futuras fases.

Referencias Bibliográficas

- Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2008). Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of Usability Studies*, 4(3), 114–123.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas, D. (2001). Manifesto for agile software development. <https://agilemanifesto.org>
- Benbourahla, N. (2015). *Android 5: Principios del desarrollo de aplicaciones Java*. Ediciones ENI.
- Brooke, J. (1996). SUS: A quick and dirty usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (pp. 189–194). Taylor & Francis.
- Cohn, M. (2004). *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley.
- Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. *Ley General de Educación*.
- Congreso de la República de Colombia. (2000). Ley 603 de 2000.
- Congreso de la República de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Congreso de la República de Colombia.
- Hébuterne, S. (2018). *Desarrolle una aplicación Android: Programación en Java con Android Studio*. Ediciones ENI.
- Horton, J., Vasconcelos, J., & Portales, M. (2016). *Android programming with Java for beginners*. Packt Publishing.
- International Organization for Standardization. (2010). ISO 9241-210: *Human-centred design for interactive systems*.

- ISO. (2013). ISO/IEC 27001: Information security management systems – Requirements. International Organization for Standardization.
- Moroney, L. (2017). The definitive guide to Firebase. Apress.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) (6ª ed.).
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide: The definitive guide to Scrum: The rules of the game. Scrum.org. <https://scrumguides.org>
- Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.
- Stallings, W. (2017). Cryptography and network security: Principles and practice (7th ed.). Pearson.
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. Proceedings of the IADIS International Conference Mobile Learning, 261–266.
- UNESCO. (2013). Policy guidelines for mobile learning. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Apéndices

Apéndice A

Manual de Usuario

El Manual de Usuario del prototipo PMPApp contiene la descripción detallada del funcionamiento del sistema, los tipos de usuario (administrador y estudiante), el proceso de inicio de sesión y la navegación por los diferentes módulos del prototipo, tales como Exámenes, Documentos, Videos, Preguntas al Tutor e Historial de Sesiones, así como aspectos relacionados con seguridad y privacidad.

Este documento fue elaborado con el propósito de facilitar la comprensión y uso del prototipo de la aplicación por parte de los estudiantes de Diplomata.

El manual completo se entrega como documento independiente anexo al presente trabajo.

El material se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/litorresri_unadvirtual_edu_co/IQDJ4hXLPzjvRrPupzsYq9eLASH3wJhmT-pRuKNOZq27i_s?e=PS5doM

Apéndice B

Evidencias y Validaciones del Sistema

Este apéndice contiene las evidencias visuales y técnicas que demuestran el correcto funcionamiento del prototipo PMPApp.

Se incluyen:

Validación de inicio de sesión con Firebase Authentication.

Creación y gestión de usuarios por parte del administrador.

Visualización y resolución de exámenes.

Visualización de documentos en formato PDF.

Reproducción de videos integrados y enlaces externos (Vimeo y YouTube).

Envío de preguntas al tutor.

Registro automático del historial de sesiones en base de datos local SQLite.

Estas validaciones permiten confirmar que el prototipo cumple con los requerimientos funcionales definidos durante la fase de diseño del sistema.

El material se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/litorresri_unadvirtual_edu_co/IQB6l8i5R_qUQZyErBtrim85AUWH1-sWBcCEZkzvum9Fgk?e=VWPXoI

Apéndice C

Marco Normativo Aplicable

Este apéndice presenta el marco legal y normativo considerado durante el desarrollo del prototipo PMPApp.

Se incluyen disposiciones relacionadas con:

Protección de datos personales (Ley 1581 de 2012 y Decreto 1377 de 2013).

Seguridad de la información, inspirada en buenas prácticas como ISO/IEC 27001.

Derechos de autor y propiedad intelectual (Ley 603 de 2000).

Normativa educativa colombiana (Ley 115 de 1994).

La consideración de estas normativas permite garantizar que el prototipo respeta principios relacionados con la privacidad de los usuarios, la protección de la información y el uso adecuado de contenidos educativos.

El material se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:b:/g/personal/litorresri_unadvirtual_edu_co/IQD62bpblZc9T7j_Px5WsbFR_AWMw0u3AwYaLrz3A2Y7zYds?e=SII9OF

Apéndice D

Video Demostrativo

Este apéndice contiene el video de demostración funcional del prototipo PMPApp, en el cual se evidencia el funcionamiento del sistema desde un dispositivo móvil Android.

El video presenta de manera secuencial:

Inicio de sesión con autenticación.

Pantalla con menú principal.

Presentación y resolución del simulador de examen.

Visualización de documentos en formato PDF.

Reproducción de videos académicos.

Envío de preguntas al tutor.

Registro del historial de sesiones en la base de datos local.

El objetivo de este material audiovisual es proporcionar evidencia práctica del funcionamiento del prototipo, complementando la documentación técnica presentada en los capítulos anteriores.

El video se encuentra disponible en el siguiente enlace:

https://unadvirtualedu-my.sharepoint.com/:v:/g/personal/litorresri_unadvirtual_edu_co/IQBPcFS5kSJKSq9LvJp8PiUAR_-SWdG9QnbtKHZe92z0qA?nav=eyJyZWZlcnJhbEluZm8iOnsicmVmZXJyYWxBcHAIoiJPbmVEcmI2ZUZvekJlc2luZXNzliwicmVmZXJyYWxBcHBQbGF0Zm9ybSI6IldlYiIsInJlZmVycmFsTW9kZSI6InZpZXciLCJyZWZlcnJhbFZpZXciOiJNeUZpbGVzTGlua0NvcHkifX0&e=wbKOZR