



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
EXTENSIÓN LA MANÁ

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN
MÓVIL ENFOCADA EN EL APRENDIZAJE DE
FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN BASADA EN LAS
TÉCNICAS DE APRENDIZAJE GAMIFICADO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero
en Informática y Sistemas Computacionales

Autor:

Cristhian Gabriel Rodríguez Amón

Tutor:

Ing. Mgs. Wilmer Clemente Cunuhay Cuchipe

LA MANÁ-ECUADOR
FEBRERO-2025

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Rodríguez Amón Cristhian Gabriel, declaro ser autor del presente **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA EN EL APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN BASADA EN LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE GAMIFICADO”**, siendo el Ing. Wilmer Clemente Cunuhay Cuchipe Mgs., Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, es de mi exclusiva responsabilidad.

La Maná, febrero del 2025



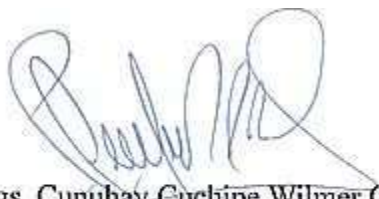
Rodríguez Amón Cristhian Gabriel
C.I.: 0940501596

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA EN EL APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN BASADA EN LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE GAMIFICADO”, de Rodríguez Amón Cristhian Gabriel, de la carrera de Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas técnicas, traducción y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

La Maná, febrero de 2025



Ing. Mgs. Cunuhay Euchiye Wilmer Clemente

C.I: 050239570-0

TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y, por la Extensión La Maná; por cuanto, el postulante: Rodríguez Amón Cristhian Gabriel con cédula de ciudadanía No 094050159-6, con el título de Proyecto de Investigación: **“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA EN EL APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN BASADA EN LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE GAMIFICADO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

La Maná, febrero de 2025

Para constancia firman:



Ing. Mgs. Alba Marisol Córdova Vaca
C.C: 180409377-9
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Mgs. Johnny Xavier Bazaña Zajia
C.C: 120482711-5
LECTOR 2 (SECRETARIO)



Ing. Mgs. Cristian Darwin Borja Borja
C.C: 171925258-5
LECTOR 3 (DELEGADO)

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por permitirme estudiar y tener una buena experiencia en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas, carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, que me brindó la oportunidad de formarme como profesional. Un agradecimiento especial a mi madre, quien ha sido soporte, guía e inspiración en todo este proceso y apoyo fundamental en mi preparación académica. Asimismo, agradecemos a nuestro tutor de tesis por la orientación que nos brindó, y a todos nuestros docentes que intervinieron en nuestro proceso de preparación académica, a todos aquellos que jugaron un papel importante en la exitosa culminación de nuestro proyecto de investigación.

Cristhian

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación está dedicado primero a Dios, quien me da la fuerza para continuar cada día por el camino del conocimiento; a mi familia, por ser el motor fundamental para el logro de mis objetivos; y a todos mis docentes, que gracias a ellos he llegado a este nivel de profesionalismo. Un agradecimiento especial a mi madre, por su amor, apoyo incondicional y por ser la principal fuente de inspiración en cada paso de este proceso.

Cristhian

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

EXTENSIÓN LA MANÁ

TÍTULO: “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ENFOCADA EN EL APRENDIZAJE DE FUNDAMENTOS DE PROGRAMACIÓN BASADA EN LAS TÉCNICAS DE APRENDIZAJE GAMIFICADO”

Autor:

Rodríguez Amón Cristhian Gabriel

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el desarrollo e implementación de un aplicativo móvil destinado a la enseñanza de los fundamentos de programación para los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná. La aplicación a desarrollar utilizará la gamificación como estrategia de aprendizaje, buscando hacer el proceso educativo más dinámico y efectivo permitiendo a los docentes crear contenidos interactivos, como programas y cuestionarios, basados en los conceptos fundamentales de la programación. A través de estas actividades, los estudiantes podrán practicar y reforzar sus conocimientos de manera lúdica y efectiva, fomentando un aprendizaje más significativo. La aplicación se implementará siguiendo las directrices del docente, quien podrá adaptar los contenidos a las necesidades de sus estudiantes, lo que permitirá un enfoque personalizado de la programación y facilitará la comprensión de una materia que a menudo presenta desafíos para los alumnos.

Para el desarrollo de la aplicación, se utilizarán herramientas tecnológicas como React Native, NodeJS y PostgreSQL, elegidas por su alta demanda en el mercado y las características que ofrecen para la creación de aplicaciones móviles, lo cual se justifica en el marco científico de esta investigación. El proceso de desarrollo se llevará a cabo mediante la metodología Scrum, que permitirá una gestión ágil y eficiente del proyecto.

Palabras claves: Aplicativo móvil, enseñanza – aprendizaje, gamificación, fundamento de programación.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

EXTENSION LA MANÁ

**TITLE: “DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A MOBILE APPLICATION
FOCUSED ON LEARNING THE FUNDAMENTALS OF PROGRAMMING BASED ON
GAMIFIED LEARNING TECHNIQUES”**

Author:

Rodríguez Amón Cristhian Gabriel

ABSTRACT

This research was not only focused on the development and implementation of a mobile application, but also aimed at teaching the fundamentals of programming for students of the Information Systems Engineering Program at the Technical University of Cotopaxi, La Maná Extension. The application to be developed, used gamification as a learning strategy, so making the educational process more dynamic and effective by allowing teachers to create interactive content, such as programs and quizzes based on the fundamental concepts of programming. Through these activities, students could practice and reinforce their knowledge in a fun and effective way, fostering more meaningful learning. The application was implemented following the teachers' guidelines who will be able to adapt the content according to the needs of the students, enabling a personalized approach to programming, and facilitating the understanding of a subject that often presents challenges for students.

For the development of the application, technological tools such as React Native, NodeJS, and PostgreSQL were used. They were chosen for their high demand in the market and the features they offer for creating mobile applications which were justified within the scientific framework of this research. The development process followed the Scrum methodology because of its agile and efficient project management.

Keywords: Mobile application, teaching-learning, gamification, programming fundamentals.

Índice General

| | |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA..... | ii |
| AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN..... | iii |
| AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN | iv |
| <i>AGRADECIMIENTO</i> | v |
| <i>DEDICATORIA</i> | vi |
| RESUMEN | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| Índice General..... | ix |
| Índice de Tablas | xiv |
| Índice de Figuras..... | xvi |
| Índice de Anexos..... | xvii |
| Información General | 1 |
| Descripción del Problema..... | 2 |
| Justificación | 3 |
| Beneficiarios | 4 |
| Directos..... | 4 |
| Indirectos..... | 4 |
| Problema de Investigación..... | 5 |
| Objetivos..... | 6 |
| Objetivo General..... | 6 |
| Objetivos Específicos..... | 6 |

| | |
|---|----|
| Actividades y Sistemas de Tareas en Relación con los Objetivos Planteados | 7 |
| Fundamentación Científica Técnica..... | 8 |
| Antecedentes | 8 |
| Programación | 9 |
| Algoritmos | 9 |
| Lenguajes de Programación..... | 9 |
| Paradigmas de Programación..... | 10 |
| Aplicaciones Móvil..... | 10 |
| Tipos de Aplicaciones Móviles..... | 11 |
| Categorías de las Aplicaciones Móviles | 12 |
| Dispositivos Móviles | 14 |
| Bases de Datos | 17 |
| Base de Datos Relacional..... | 18 |
| Teoría del Aprendizaje | 19 |
| Constructivismo | 19 |
| Aprendizaje activo | 20 |
| Aprendizaje Colaborativo | 20 |
| Enseñanza – Aprendizaje | 21 |
| La enseñanza aprendizaje con tecnología | 21 |
| Gamificación..... | 22 |
| Gamificación en la educación superior..... | 22 |
| Gamificación y retención del aprendizaje..... | 23 |
| Juegos serios | 23 |

| | |
|--|----|
| Software de Desarrollo | 25 |
| React Native..... | 25 |
| Expo..... | 25 |
| API..... | 26 |
| Node JS..... | 26 |
| Sequelize..... | 26 |
| Metodologías..... | 26 |
| Metodología Ágil..... | 27 |
| Mobile-D..... | 27 |
| Scrum..... | 28 |
| XP..... | 29 |
| Análisis comparativo de las Metodologías Ágiles..... | 30 |
| Hipótesis | 31 |
| Metodologías..... | 32 |
| Tipos de Investigación | 32 |
| Cualitativa..... | 32 |
| Cuantitativa..... | 32 |
| Diseño de la Investigación | 32 |
| Bibliográfico | 32 |
| Aplicada..... | 32 |
| De Campo | 33 |
| Instrumentos de Investigación | 33 |
| Encuesta..... | 33 |

| | |
|--|----|
| Entrevista | 33 |
| Metodología SCRUM | 33 |
| Roles de trabajo..... | 34 |
| Población y Muestra | 34 |
| Cálculo de la muestra..... | 34 |
| Análisis y Discusión de los Resultados | 35 |
| Requisitos para la aplicación móvil | 35 |
| Funcionales del lado del docente | 36 |
| Funcionales de lado del estudiante | 37 |
| No funcionales | 38 |
| Historias de Usuario..... | 39 |
| Detalle de Historia de Usuarios | 40 |
| Product Backlog..... | 47 |
| Sprint..... | 48 |
| Diseño de la aplicación móvil..... | 50 |
| Modelo Físico de la Base de Datos..... | 51 |
| Modelo Lógico de la Base de Datos | 52 |
| Modelo Conceptual de la Base de Datos | 53 |
| Diagramas de casos de uso | 54 |
| Diagramas de Secuencia | 57 |
| Diagrama de despliegue..... | 62 |
| Diagrama de componentes..... | 63 |
| Pruebas de Caja Negra | 64 |

| | |
|--|----|
| Pruebas a los módulos generales..... | 64 |
| Prueba de caja negra – módulos Administrador | 67 |
| Prueba de caja negra – módulos Docente | 69 |
| Prueba de caja negra – módulo estudiante..... | 73 |
| Pruebas de Caja blanca | 75 |
| Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales O Económicos)..... | 77 |
| Técnico..... | 77 |
| Social..... | 77 |
| Ambiental..... | 78 |
| Económico | 78 |
| Presupuesto del Proyecto | 79 |
| Conclusiones y Recomendaciones | 81 |
| Conclusiones..... | 81 |
| Recomendaciones | 82 |
| Referencias..... | 83 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Beneficiarios Directos | 4 |
| Tabla 2 Beneficiarios Indirectos..... | 4 |
| Tabla 3 Actividades de los objetivos establecidos | 7 |
| Tabla 4 Versiones y actualizaciones de Android | 15 |
| Tabla 5 Versiones de iOS | 16 |
| Tabla 6 Tipos de juegos para gamificación | 24 |
| Tabla 7 Análisis comparativo de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles..... | 30 |
| Tabla 8 Requisitos funcionales del administrador | 35 |
| Tabla 9 Requisitos funcionales del docente | 36 |
| Tabla 10 Requisitos funcionales del estudiante | 37 |
| Tabla 11 Requisitos no Funcionales..... | 38 |
| Tabla 12 Historias de Usuario | 39 |
| Tabla 13 Historia de Usuario - Registro y acceso al aplicativo | 40 |
| Tabla 14 Historia de Usuario – Configurar perfil | 40 |
| Tabla 15 Historia de Usuario – Crear y administrar curso..... | 41 |
| Tabla 16 Historia de Usuario - Eliminar curso..... | 42 |
| Tabla 17 Historia de Usuario – Crear y administrar clases..... | 42 |
| Tabla 18 Historia de Usuario – Generar programas, Quizz, Puzzle..... | 43 |
| Tabla 19 Historia de Usuario – Visualizar estudiantes..... | 43 |
| Tabla 20 Historia de Usuario - Acceder al curso..... | 44 |
| Tabla 21 Historia de Usuario – Buscar curso o clase..... | 44 |
| Tabla 22 Historia de Usuario – Visualizar clases..... | 45 |

| | |
|--|----|
| Tabla 23 Historia de Usuario – Resolver actividades | 45 |
| Tabla 24 Historia de Usuario – Visualizar calificación..... | 46 |
| Tabla 25 Lista de Tareas..... | 47 |
| Tabla 26 Detalles del Sprint 1 | 48 |
| Tabla 27 Detalles del Sprint 2 | 49 |
| Tabla 28 Detalles del Sprint 3 | 50 |
| Tabla 29 Pruebas de caja negra módulos generales | 64 |
| Tabla 30 Pruebas de caja negra módulos administradores..... | 67 |
| Tabla 31 Pruebas de caja negra al módulo de docentes | 69 |
| Tabla 32 Prueba de caja negra al módulo de estudiante..... | 73 |
| Tabla 33 Pruebas de Caja Blanca | 76 |
| Tabla 34 Presupuesto de Software | 79 |
| Tabla 35 Presupuesto de Hardware | 79 |
| Tabla 36 Presupuesto gastos varios..... | 80 |
| Tabla 37 Presupuesto Total | 80 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 Modelo Físico..... | 51 |
| Figura 2 Modelo Lógico | 52 |
| Figura 3 Modelo Conceptual | 53 |
| Figura 4 Diagrama casos de uso del administrador | 54 |
| Figura 5 Diagrama de casos de uso del docente | 55 |
| Figura 6 Diagrama de casos de uso del estudiante | 56 |
| Figura 7 Diagrama de secuencia - acceso/login..... | 57 |
| Figura 8 Diagrama de secuencia - crear clase..... | 58 |
| Figura 9 Diagrama de secuencia - crear actividad..... | 59 |
| Figura 10 Diagrama de secuencia - acceder al curso..... | 60 |
| Figura 11 Diagrama de secuencia - resolver actividades..... | 61 |
| Figura 12 Diagrama de despliegue de la aplicación | 62 |
| Figura 13 Diagrama de componentes | 63 |

Índice de Anexos

| | |
|--|--------------------------------------|
| Anexo 1 Currículum vitae del tutor | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 2 Currículum vitae del investigador | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 3. Encuesta de viabilidad – estudiante | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 4. Aval de Traducción..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 5. Tabulación de Encuesta de Viabilidad – Estudiante | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 6. Manual de Usuario | ¡Error! Marcador no definido. |
| Anexo 7. Informe de Similitud | ¡Error! Marcador no definido. |

Información General

Título del Proyecto:

Desarrollo e implementación de una aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de fundamentos de programación basada en las técnicas de aprendizaje gamificado.

| | |
|---|--|
| Fecha de inicio: | Octubre 2024 |
| Fecha de finalización: | Febrero 2025 |
| Lugar de ejecución: | Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná |
| Unidad académica que auspicia: | Facultad Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas |
| Carrera que auspicia: | Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales |
| Proyecto de investigación vinculado: | Desarrollo de Sistemas de Información |
| Equipo de trabajo: | |
| Tutor: | Ing. Mgs. Cunuhay Cuchipe Wilmer Clemente |
| Correo: | wilmer.cunuhay@utc.edu.ec |
| Autor: | Rodríguez Amón Cristhian Gabriel |
| Correo: | cristhian.rodriguez1596@utc.edu.ec |
| Área del conocimiento: | Desarrollo de Software |
| Línea de investigación: | Tecnologías de la Información y Comunicación |
| Sub líneas de investigación: | Ciencias informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de Software. |

Descripción del Problema

La presente investigación tiene como propósito el desarrollo de una aplicación móvil destinada al apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los fundamentos de programación en los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, Extensión La Maná. Esta herramienta utilizará técnicas de gamificación, incorporando actividades lúdicas como preguntas con límite de tiempo, desafíos de código, entre otras, con el propósito de fomentar el desarrollo del razonamiento lógico y el análisis de la programación en los estudiantes, facilitando así la comprensión y el aprendizaje de los principios fundamentales lógicos y prácticos de la programación.

Las tecnologías seleccionadas para el desarrollo de la aplicación móvil son React Native, Node.js, Express y PostgreSQL, debido a su alta demanda en el mercado y a las ventajas que cada una de estas herramientas ofrece para el desarrollo de aplicaciones móviles. Estas tecnologías se justifican dentro del marco científico de la investigación, ya que proporcionan un entorno robusto, escalable y eficiente para la creación de soluciones interactivas. El proceso de diseño y desarrollo de la aplicación se llevará a cabo mediante la aplicación de la metodología SCRUM, lo que permitirá una gestión flexible y colaborativa durante todo el ciclo de vida del proyecto.

El desarrollo de la aplicación móvil proporcionará a los estudiantes y docentes de la carrera una herramienta innovadora que fortalecerá y facilitará el aprendizaje de la programación, una de las asignaturas más desafiantes para los estudiantes. A través de la aplicación móvil, se busca abordar esta dificultad, simplificando gradualmente los conceptos y permitiendo una comprensión progresiva de los contenidos de la cátedra.

Justificación

Las instituciones educativas actualmente se encuentran en la búsqueda de técnicas o estrategias efectivas que favorezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje en las aulas. En este contexto, la gamificación emerge como una de las metodologías didácticas más prometedoras, ya que aplica los principios del juego para involucrar a los estudiantes con los contenidos y objetivos de aprendizaje. Como resultado, se genera un proceso de aprendizaje más consciente y significativo, lo que contribuye a una mejora notable en el rendimiento y la comprensión de los estudiantes.

La programación es una de las áreas más complejas de comprender dentro de la malla curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información en la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná. Esto se debe a que implica el desarrollo de habilidades de razonamiento lógico y análisis de código, lo que genera dificultades y, en algunos casos, desánimo entre los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, resulta necesario explorar y aplicar técnicas o estrategias que faciliten la enseñanza y el aprendizaje de los fundamentos de la programación, tanto para los estudiantes como para los docentes de la institución.

Por ello el presente proyecto tiene como propósito aportar un recurso tecnológico que permita a los estudiantes y docentes de la carrera de Sistemas, disponer de una aplicación móvil en la que el docente puede generar sus clases utilizando las técnicas de gamificación.

Beneficiarios

Los beneficiarios del desarrollo de la aplicación móvil para el apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje de programación, son los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná.

Directos

Los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Tabla 1

Beneficiarios Directos

| |
|--------------------|
| Estudiantes |
| 203 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Indirectos

Los docentes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Tabla 2

Beneficiarios Indirectos

| |
|-----------------|
| Docentes |
| 7 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Problema de Investigación

La enseñanza de la programación busca, principalmente, capacitar a los estudiantes para que desarrollen habilidades que les permitan abordar y resolver problemas en distintos ámbitos, ya sea en el entorno escolar, profesional o en situaciones cotidianas, utilizando los recursos que proporcionan los diversos lenguajes de programación. La programación puede resultar atractiva para jóvenes interesados en el desarrollo de software, aunque aprender a programar desde cero puede parecer desafiante. Muchos piensan que solo los apasionados por la informática pueden lograrlo, pero cualquier persona puede aprender aprovechando recursos en línea como cursos, libros y juegos, que hacen el proceso más accesible.

En la Universidad Técnica de Cotopaxi, uno de los retos en la enseñanza y aprendizaje de la programación es la necesidad de fortalecer las habilidades informáticas, especialmente en el área de programación, entre los estudiantes de la carrera. Actualmente, la institución no dispone de herramientas tecnológicas que faciliten el proceso educativo de los principios y fundamentos de la programación, lo que puede hacer que el aprendizaje sea más desafiante para los estudiantes. Como resultado, algunos pueden encontrar dificultades para adquirir los conocimientos necesarios a lo largo de su carrera, lo que en ocasiones lleva a que no logren avanzar con el ritmo esperado o tengan dificultades para alcanzar las calificaciones necesarias para avanzar en la carrera.

Por esta razón, se propone el desarrollo de una aplicación móvil que, mediante la implementación de gamificación, busque reducir la complejidad del aprendizaje de la programación y ofrecer una alternativa más interactiva y accesible.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil que facilite el aprendizaje de los fundamentos de la programación mediante el uso de técnicas de gamificación, dirigida a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná.

Objetivos Específicos

- Revisar diversas fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de técnicas de gamificación en el aprendizaje de los fundamentos de programación para el desarrollo de la aplicación móvil.
- Diseñar la aplicación móvil aplicando la metodología SCRUM y utilizando herramientas tecnológicas avanzadas como React Native, Expo, Express y PostgreSQL.
- Realizar pruebas de funcionamiento a los módulos de la aplicación móvil para evaluar la eficiencia y confiabilidad.

Actividades y Sistemas de Tareas en Relación con los Objetivos Planteados

Tabla 3

Actividades de los objetivos establecidos

| Objetivos | Actividades | Resultados de la actividad | Medios de verificación |
|---|--|---|--|
| Revisar diversas fuentes bibliográficas relacionadas con el uso de técnicas de gamificación en el aprendizaje de los fundamentos de programación para el desarrollo de la aplicación móvil. | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de artículos y publicaciones científicas sobre gamificación en educación. • Revisión de libros y documentos relevantes sobre metodologías de enseñanza en programación. | <ul style="list-style-type: none"> • Formulación del marco teórico sobre gamificación aplicada al aprendizaje de programación. • Compilación de información clave sobre la integración de la gamificación en entornos educativos. | <ul style="list-style-type: none"> • Recolección de artículos, libros y estudios previos. • Documentación de las referencias bibliográficas utilizadas para la construcción del marco teórico. |
| Diseñar la aplicación móvil aplicando la metodología SCRUM y utilizando herramientas tecnológicas avanzadas como React Native, Expo, Express y PostgreSQL. | <ul style="list-style-type: none"> • Configuración y desarrollo del backend utilizando Express y PostgreSQL. • Diseño de interfaces de usuario y flujo de la aplicación. • Definición de historias de usuario y tareas dentro del marco de Scrum. | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de la arquitectura y estructura de la aplicación móvil. • Documentación del proceso de implementación de la metodología Scrum y herramientas utilizadas. | <ul style="list-style-type: none"> • Diagramas y documentación de la arquitectura de la aplicación. • Registro de las tareas realizadas en el marco de Scrum. |
| Realizar pruebas de funcionamiento de los módulos de la aplicación móvil para evaluar su eficiencia y confiabilidad. | <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de pruebas funcionales y de integración. | <ul style="list-style-type: none"> • Informe detallado de las pruebas realizadas a cada módulo de la aplicación móvil. | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de resultados de las pruebas y análisis realizados. |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Fundamentación Científica Técnica

Antecedentes

Referente al tema de investigación se pueden encontrar proyectos investigativos y aplicaciones educativas que buscan fomentar el aprendizaje de los fundamentos de programación utilizando la gamificación como método para incrementar el interés de los estudiantes. A continuación, se mencionan algunos de los autores de proyectos investigativos similares:

(Canaval Garcia, 2019) desarrolló una herramienta basada en los principios de la técnica de gamificación con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la materia de programación. Esta herramienta estuvo dirigida a los estudiantes de los primeros ciclos de ingeniería de la Universidad de San Buenaventura, Colombia, y se implementó a través de una aplicación web. Utilizando estrategias de juegos, la herramienta buscaba generar beneficios tanto para los docentes como para los estudiantes.

Implementando la Gamificación como una tecnología innovadora para la aplicación web permitirá garantizar un adecuado proceso de aprendizaje que ayudará a aumentar la disposición de los estudiantes en cuanto al estudio, desarrollo y práctica de los temas fundamentales en la programación, buscando así que los estudiantes generen buenas experiencias en el aprendizaje de los temas. (Canaval Garcia, 2019, p. 108)

(Rodríguez Chérrez, 2020) desarrolló un software basado en gamificación para apoyar el aprendizaje de fundamentos de programación en la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Utilizó la base de datos NoSQL y Firebase, logrando una aplicación que mejora la concentración, el razonamiento lógico y el análisis de código en los estudiantes.

Programación

La programación es el proceso de crear instrucciones detalladas y claras en un lenguaje de programación, con el fin de que una computadora pueda ejecutar tareas específicas. Estas instrucciones, conocidas como código, se estructuran de forma lógica para que la máquina pueda interpretarlas y llevar a cabo la acción deseada. El objetivo principal de la programación es desarrollar software, que abarca una serie de programas y aplicaciones que permiten a los computadores realizar diversas funciones. (Sulbarán, 2024)

Algoritmos

Un algoritmo informático se define como un conjunto de instrucciones precisas, organizadas y limitadas, que tienen como objetivo resolver un problema, realizar un cálculo o ejecutar una tarea específica. En términos sencillos, un algoritmo es un proceso secuencial de pasos que permite alcanzar un resultado. Partiendo de un estado y datos iniciales, el algoritmo establece una serie de acciones ordenadas para llegar a la solución. (Maluenda, 2024)

En el ámbito de la programación, se considera que el algoritmo es un paso previo esencial antes de escribir el código. Primero es necesario definir la estrategia para abordar la solución del problema, lo cual se logra mediante la creación del algoritmo. Posteriormente, a través del código, se especifican las acciones que la máquina debe ejecutar. De esta forma, un programa informático se constituye como una serie de algoritmos organizados y codificados en un lenguaje de programación, los cuales permiten que el sistema sea ejecutado en un ordenador.

Lenguajes de Programación

La programación es una disciplina que se fundamenta en diversos lenguajes, cada uno con características propias que lo distinguen de los demás. Estas particularidades hacen que ciertos lenguajes sean más adecuados para tareas específicas. A continuación, se detallan los

principales tipos de lenguajes de programación, junto con ejemplos de cada uno, y una explicación sobre sus usos y particularidades.

Lenguaje de bajo nivel. Un lenguaje de programación de bajo nivel ofrece poca o ninguna abstracción respecto a la arquitectura del sistema informático, lo que significa que el código escrito es similar a las instrucciones del procesador. Generalmente, este término hace referencia al código máquina y/o al lenguaje ensamblador. (Douran Bikiri, 2023)

Lenguaje de bajo nivel. Un lenguaje de programación de bajo nivel ofrece poca o ninguna abstracción respecto a la arquitectura del sistema informático, lo que significa que el código escrito es similar a las instrucciones del procesador. Generalmente, este término hace referencia al código máquina y/o al lenguaje ensamblador. (Chakray, s.f.)

Paradigmas de Programación

Los paradigmas de programación son enfoques fundamentales que guían el proceso de desarrollo de software y determinan cómo los programadores abordan la escritura y organización de su código. Estos paradigmas se pueden considerar como marcos conceptuales o teorías que influyen en la manera en que los desarrolladores entienden y estructuran el problema que están resolviendo. (Shalbu, 2024)

Aplicaciones Móvil

Las aplicaciones móviles son aquellas que fueron desarrolladas para ejecutarse en dispositivos móviles. “El término móvil se refiere a poder acceder a los datos, las aplicaciones y los dispositivos desde cualquier lugar” (Enríquez & Casas 2017, p. 34). En esencia, las aplicaciones son software de computadoras que están alojadas en un Smartphone. Para aclarar un

poco el concepto, se puede decir que las App son para los Smartphone como los programas son para los computadores personales. (Tapia Marca, 2018)

Desde una perspectiva más amplia, se puede observar que las aplicaciones móviles funcionan como el equivalente de los programas informáticos tradicionales, pero adaptados a los dispositivos portátiles. De esta manera, las aplicaciones móviles se convierten en una extensión natural de los ordenadores personales, brindando la posibilidad de realizar tareas similares, pero con la ventaja de la movilidad.

Con el auge de los dispositivos móviles el desarrollo de aplicaciones ha avanzado con fines lucrativos, de investigación y de satisfacción de necesidades, entre otros. Las aplicaciones son creadas mediante herramientas y kits de desarrollo específicos para cada plataforma. Por lo general, cada plataforma ofrece un simulador para probar las aplicaciones, sin embargo, la mejor prueba es en el dispositivo real. (Rojas Lizarazo et al., 2011)

El desarrollo de aplicaciones móviles ha crecido significativamente, impulsado por diversos fines como el lucro y la satisfacción de necesidades. Aunque las plataformas ofrecen simuladores para probar aplicaciones, estos no reemplazan la prueba en dispositivos reales, que es esencial para evaluar correctamente el rendimiento y la experiencia del usuario.

Tipos de Aplicaciones Móviles

Según García Mendoza (2015), dentro de estas plataformas de distribución de las aplicaciones móviles, se podrá encontrar de dos tipos, gratis y pagas, pero eso es algo lo cual no es de interés en este momento. Pero es importante aclarar, que las aplicaciones móviles no todas, no tienen las mismas características, ni son del mismo tipo. Los tipos de aplicaciones móviles que se conocen son, nativas, web e híbridas.

Aplicaciones nativas. Una aplicación nativa está diseñada de manera exclusiva para plataformas móviles específicas como Android o iOS. Este tipo de aplicaciones resulta ideal cuando el proyecto requiere un alto rendimiento y estabilidad. Las aplicaciones nativas son perfectas para aquellos casos en los que se necesita una app que funcione sin conexión a Internet. Son especialmente útiles en proyectos que requieren integración con conexiones inalámbricas propias, como Bluetooth o NFC, entre otras. (Zapater, 2022)

Aplicaciones Híbridas. A diferencia de las aplicaciones nativas, las apps híbridas son compatibles con cualquier plataforma debido a que se crean utilizando un diseño adaptable. Esto significa que se desarrolla una aplicación web que se ajusta automáticamente a cualquier dispositivo, independientemente de su tamaño o resolución. En este caso, se abandona la programación lineal para centrarse en enfoques como la programación reactiva y orientada a objetos. Además, se utilizan frameworks específicos para el desarrollo móvil, los cuales proporcionan recursos de manera neutral, lo que ayuda a acelerar el proceso de creación. (Zapater, 2022)

Categorías de las Aplicaciones Móviles

Las aplicaciones móviles han evolucionado significativamente, abarcando una amplia variedad de funciones y propósitos. A medida que la tecnología avanza y los dispositivos móviles se vuelven cada vez más sofisticados, las aplicaciones se especializan en diversas áreas, ofreciendo soluciones que van desde el entretenimiento hasta la productividad empresarial. Estas son algunas de las categorías más populares.

Aplicaciones de Redes Sociales. De acuerdo a (Guirado Martínez, 2022), las aplicaciones móviles de redes sociales se encuentran entre las más lucrativas del mercado. Son las más populares entre los usuarios y las que logran mayor tiempo de retención. Solo Facebook,

por ejemplo, cuenta con más de mil millones de usuarios activos diariamente. Las redes sociales tienen la capacidad de formar amplias comunidades de usuarios, influyendo significativamente en el estilo de vida de las personas. Decisiones como qué consumir, qué ropa usar, qué estilo de corte de cabello elegir o incluso a quién votar están moldeadas por la influencia de estas grandes plataformas sociales.

Apps Fintech. Según (Guirado Martínez, 2022), el crecimiento de las aplicaciones Fintech es uno de los más rápidos en la actualidad. Los principales bancos del mundo están pasando por un proceso de digitalización para ajustarse a la sociedad interconectada en la que vivimos. Las aplicaciones Fintech, como su nombre sugiere, combinan finanzas y tecnología. En los últimos tiempos, el sector ha integrado aplicaciones basadas en tecnología blockchain, tales como billeteras digitales, mercados y plataformas para la custodia de criptomonedas.

Aplicaciones móviles de estilo de vida. De acuerdo a (Guirado Martínez, 2022), las aplicaciones de estilo de vida han crecido considerablemente en los últimos años, siendo populares en el ámbito del ocio de los usuarios. Estas aplicaciones facilitan diversas actividades como encontrar restaurantes, pedir comida a domicilio, organizar listas de música para escuchar en el trayecto a casa, planificar tours de viaje o reservar taxis. Este tipo de aplicaciones representa una gran oportunidad en el mercado, ya que cualquier idea innovadora puede ser desarrollada, pero es esencial diferenciarse del resto con propuestas originales. Actualmente, las aplicaciones de delivery lideran la demanda.

Aplicaciones de juegos. De acuerdo a (Guirado Martínez, 2022), las aplicaciones de juegos representan uno de los sectores más rentables en la industria de las apps. Existen diversas categorías dentro de este sector, que van desde juegos con publicidad hasta modelos Freemium, donde los usuarios mejoran su experiencia comprando recursos a medida que avanzan. Un

modelo particularmente lucrativo son las aplicaciones de "loot boxes" o cajas de botín, donde los usuarios compran cajas sorpresa con premios ocultos. Un ejemplo destacado de este modelo es FIFA, que ha logrado incrementar significativamente sus ingresos anuales mediante la venta de sobres de jugadores.

Dispositivos Móviles

“Un dispositivo móvil es un procesador con memoria que tiene muchas formas de entrada (teclado, pantalla, botones, etc.), también formas de salida (texto, gráficas, pantalla, vibración, audio, cable)” (Ramírez Montoya, 2009, p. 61)

Los dispositivos móviles son herramientas de computación compactas y portátiles que se han convertido en una extensión esencial de nuestra vida diaria, cuentan con sistemas operativos capaces de ejecutar una amplia gama de aplicaciones, lo que permite que estos dispositivos no solo se usen para funciones básicas de comunicación, sino también para disfrutar de juegos, reproducir contenido multimedia, realizar cálculos, navegar por internet y mucho más.

Sistema Operativo Android. Android es un sistema operativo móvil creado para dispositivos con pantallas táctiles, como teléfonos inteligentes y tabletas, aunque también está presente en otros aparatos como relojes inteligentes, televisores e incluso en sistemas multimedia de ciertos automóviles. Desarrollado por Google, se basa en el Kernel de Linux y utiliza otros programas de código abierto. Ha jugado un papel crucial en la expansión de los dispositivos inteligentes, ya que facilita el acceso y uso de una amplia gama de aplicaciones de manera simple y accesible. (Adeva, 2022)

Desde su lanzamiento, Android ha experimentado varias actualizaciones, con versiones sucesivas que han corregido errores, incorporado nuevas funcionalidades y agregado soporte para tecnologías emergentes. Estas versiones, de manera interesante, han sido nombradas con códigos basados en postres o dulces, siguiendo un orden alfabético de forma consistente.

Tabla 4
Versiones y actualizaciones de Android

| Nombre | Versión | Lanzamiento |
|----------------------------|----------------|--------------------------|
| Android Apple Pie | 1.0 | 23 de septiembre de 2008 |
| Android Banana Bread | 1.1 | 9 de febrero de 2009 |
| Android Cupcake | 1.5 | 25 de abril de 2009 |
| Android Donut | 1.6 | 15 de septiembre de 2009 |
| Android Eclair | 2.0-2.1 | 26 de octubre de 2009 |
| Android Froyo | 2.2-2.3 | 20 de mayo de 2010 |
| Android Gingerbread | 2.3-2.7 | 6 de diciembre de 2010 |
| Android Honeycomb | 3.0-3.2.6 | 22 de febrero de 2011 |
| Android Ice Cream Sandwich | 4.0-4.0.5 | 18 de octubre de 2011 |
| Android Jelly Bean | 4.1-4.3.1 | 9 de julio de 2012 |
| Android Kitkat | 4.4-4.4.4 | 31 de octubre de 2012 |
| Android Lollipop | 5.0-5.1.1 | 12 de noviembre de 2014 |
| Android Marshmallow | 6.0-6-0.1 | 5 de octubre de 2015 |
| Android Nougat | 7.0-7.1.2 | 15 de junio de 2016 |
| Android Oreo | 8.0-8.1 | 21 de agosto de 2017 |
| Android Pie | 9.0 | 6 de agosto de 2018 |

| | | |
|------------|------|-------------------------|
| Android 10 | 10.0 | 3 de septiembre de 2019 |
| Android 11 | 11.0 | 8 de septiembre de 2020 |
| Android 12 | 12.0 | 4 de octubre de 2021 |
| Android 13 | 13.0 | 15 de agosto de 2022 |
| Android 14 | 14.0 | Octubre 2023 |
| Android 15 | 15.0 | Octubre 2024 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Sistema Operativo IOS. Es un sistema operativo exclusivo creado para los dispositivos móviles de Apple, como el iPhone, iPad y iPod Touch. Con una participación de mercado del 18,8%, iOS ha logrado consolidarse como un protagonista clave en el campo de los sistemas operativos móviles. Este sistema permite a los usuarios una interacción fluida entre el hardware y el software de sus dispositivos, controlando desde las llamadas telefónicas y la navegación por internet hasta la administración de aplicaciones y las funciones de seguridad. (Moes, 2023)

iOS inició su trayectoria con el lanzamiento del primer iPhone en 2007, el cual presentó al mundo la innovadora tecnología multitáctil. Desde entonces, con cada nueva versión, iOS ha ido evolucionando y ajustándose a las necesidades cambiantes de los usuarios, incorporando nuevas funcionalidades y mejoras a lo largo del tiempo.

Tabla 5
Versiones de iOS

| Versión | Lanzamiento |
|----------------|--------------------|
| OS 1 | 2007 |
| OS 2 | 2008 |
| OS 3 | 2009 |

| | |
|--------|------|
| iOS 4 | 2010 |
| iOS 5 | 2011 |
| iOS 6 | 2012 |
| iOS 7 | 2013 |
| iOS 8 | 2014 |
| iOS 9 | 2015 |
| iOS 10 | 2016 |
| iOS 11 | 2017 |
| iOS 12 | 2018 |
| iOS 13 | 2019 |
| iOS 14 | 2020 |
| iOS 15 | 2021 |
| iOS 16 | 2022 |
| iOS 17 | 2023 |
| iOS 18 | 2024 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Bases de Datos

Una base de datos es un conjunto organizado de datos estructurados que generalmente se guarda electrónicamente en un sistema informático. Usualmente, una base de datos es gestionada por un sistema de gestión de bases de datos (DBMS). El sistema completo, compuesto por los datos, el DBMS y las aplicaciones vinculadas, se denomina sistema de bases de datos, comúnmente reducido a solo base de datos. (Oracle, 2020)

En pocas palabras, una base de datos es un sistema estructurado que organiza y almacena datos de manera eficiente, permitiendo su fácil acceso y manejo. Gestionada por un software especializado, el Sistema de Gestión de Bases de Datos (DBMS).

Base de Datos Relacional

Según López Rodríguez et al. (2021), “Las bases de datos relacionales son una de las fuentes de datos más utilizadas. Su gran aceptación se debe entre, otras razones, a la robustez, flexibilidad, alto rendimiento, escalabilidad, seguridad y protección con que almacenan los datos” (p. 59).

MySQL. es una base de datos relacional de código abierto que ha evolucionado hasta convertirse en un sistema poderoso y eficiente para gestionar bases de datos en entornos web. Desarrollado originalmente por la empresa sueca MySQL AB en 1994 y lanzado al mercado en 1995, MySQL fue adquirido por Sun Microsystems en 2008, y dos años después pasó a ser parte de Oracle Corporation. (Unir, 2024)

PostgreSQL. es un sistema de bases de datos de código abierto muy confiable que ofrece soporte para diversas funcionalidades de SQL, como claves foráneas, subconsultas, disparadores y tipos y funciones definidas por el usuario. Además, mejora el lenguaje SQL con varias características que optimizan y gestionan eficientemente las cargas de trabajo de datos. Es ampliamente utilizado para almacenar datos en aplicaciones móviles, web, geoespaciales y de análisis. (Kinsta, 2022)

Es una opción destacada dentro del ámbito de bases de datos, considerada por muchos como una alternativa empresarial. Su gran funcionalidad y potencia hacen que pueda reemplazar fácilmente otras bases de datos comerciales, como Oracle, sin perder eficiencia.

Resulta curioso que, a pesar de ser tan avanzada, no sea tan popular como MySQL, que sigue siendo la opción preferida para muchos. Sin embargo, PostgreSQL tiene dos ventajas clave: su capacidad para manejar grandes volúmenes de datos y su licencia, que es completamente abierta, a diferencia de MySQL, que tiene una licencia dual y requiere pagos para proyectos comerciales.

Teoría del Aprendizaje

Las teorías del aprendizaje permiten a los educadores observar, describir, explicar y orientar el proceso de aprendizaje. Estas teorías, que juegan un papel clave en el diseño de videojuegos educativos, han influido en la incorporación de enfoques como el construccionismo, el aprendizaje activo y el colaborativo.

Constructivismo

Según Macías Espinales, (2018) el constructivismo “es una teoría de aprendizaje constituida por varios enfoques teóricos y principios que explican todo lo concerniente al conocimiento y aprendizaje, desde su construcción hasta su transferencia”.

En el enfoque constructivista, se entiende que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes desarrollan su propio conocimiento según sus necesidades y motivaciones, interactuando con su entorno. Este proceso se basa en la idea de que las personas crean su comprensión del mundo a partir de sus experiencias previas. Por lo tanto, el aprendizaje debe ser contextualizado y vinculado a lo que el estudiante ya sabe, para que los nuevos conocimientos sean significativos y puedan integrarse de manera efectiva en su estructura cognitiva.

Aprendizaje activo

Los enfoques que fomentan el aprendizaje activo priorizan el desarrollo de las habilidades de los estudiantes en lugar de enfocarse únicamente en la transmisión de conocimientos. Estos enfoques requieren que los estudiantes realicen actividades como leer, discutir o escribir, las cuales exigen un pensamiento más profundo. Además, suelen promover la reflexión de los alumnos sobre sus propias actitudes y valores. (Real Zumba et al., 2021)

El objetivo del aprendizaje activo es ofrecer a los estudiantes un entorno, actividades y apoyo que les permitan desarrollar competencias en la búsqueda, análisis y síntesis de información, así como en la resolución de problemas, el diálogo y la expresión. Para que este enfoque sea efectivo, es necesario que los estudiantes reflexionen y pongan en práctica los conocimientos y habilidades impartidos por el docente, con el fin de consolidar recuerdos duraderos y alcanzar una comprensión más profunda, lo que les permitirá no solo retener la información, sino también apropiarse de ella y de las habilidades adquiridas.

Aprendizaje Colaborativo

Según Real Zumba et al., (2021) el aprendizaje colaborativo es el “uso instruccional de pequeños grupos de tal forma que los estudiantes trabajen juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. Los estudiantes trabajan colaborando” (p. 94)

Los enfoques de aprendizaje colaborativo se basan en la idea de que los estudiantes aprenden de manera conjunta y comparten la responsabilidad tanto de su propio aprendizaje como del de sus compañeros. Esta perspectiva genera un cambio en los roles tradicionales de profesores y estudiantes, tema central de este trabajo. Este cambio también influye en el trabajo de los desarrolladores de programas educativos, quienes deben diseñar herramientas

colaborativas que pongan énfasis en aspectos como el razonamiento, el autoaprendizaje y la colaboración entre los estudiantes.

Enseñanza – Aprendizaje

La enseñanza-aprendizaje según Osorio Gómez et al., (2021) se concibe como “un sistema de comunicación deliberado que involucra la implementación de estrategias pedagógicas con el fin de propiciar aprendizajes” (p. 2)

El proceso de enseñanza-aprendizaje es esencialmente comunicativo, ya que el docente se encarga de organizar, expresar y compartir los contenidos científicos, históricos y sociales con los estudiantes. A su vez, los estudiantes no solo construyen su propio aprendizaje, sino que también interactúan con el docente, entre ellos, con sus familias y con la comunidad, aplicando, debatiendo, verificando o contrastando esos contenidos.

La enseñanza aprendizaje con tecnología

Desde principios de los años 90, el uso de las TIC en la educación superior ha avanzado significativamente, con una expansión generalizada de estas tecnologías. Esta transformación en las comunicaciones ha sido impulsada por el auge de Internet, que ofreció una plataforma de correo electrónico, y por el desarrollo de la tecnología móvil. (Real Zumba et al., 2021)

Hoy en día, es común encontrar en los campus universitarios redes inalámbricas y múltiples puntos de conexión. Además, se observa una tendencia a invertir en herramientas digitales para gestionar de manera más eficiente los procesos académicos, incluidas plataformas de educación a distancia. Después de años de progreso y significativas inversiones, muchas universidades están reevaluando sus enfoques tecnológicos y comenzando a cuestionar cómo deben adaptarse para aprovechar al máximo estas innovaciones.

Gamificación

La gamificación es una estrategia didáctica que se basa en el uso de elementos, propiedades y aspectos del diseño de juegos para mejorar la experiencia, motivación, empoderamiento y compromiso del usuario a través de interacciones usualmente enfocadas en el entretenimiento (Ahmad et al., 2022; Hanus y Fox, 2015). En efecto, al tomar inspiración de los juegos y aprovechar los componentes que mantienen a los usuarios interesados y comprometidos, la gamificación procura que la experiencia de los alumnos sea más intrigante, desafiante y placentera (Lampropoulos et al., 2022), ya que pueden resolver problemas en entornos pensados para lograr un mejor aprendizaje. (Ramos Cevallos et al., 2024)

Gamificación en la educación superior

El uso de la tecnología en la educación superior en los últimos años ha generado grandes cambios, se pasa de un paradigma educativo en donde los estudiantes se limitaban a estar en silencio y escuchar las exposiciones magistrales de los profesores, a otro completamente diferente, donde el aprender significa participar e interactuar entre pares y con el docente. (Viñas, 2022).

La gamificación consiste en emplear elementos del juego o videojuego que consisten en contextos no lúdicos, dichos elemento serían:

- **Dinámica:** Generan una inmersión en la persona, mediante aspectos como restricciones, emociones relacionadas con la narrativa, y un sentido de avance y mejora.
- **Mecánica:** Se refiere a las diferentes formas en que se desarrolla el juego o la estrategia, como los desafíos, las oportunidades, la cooperación, la competencia,

la retroalimentación, la obtención de recursos, las recompensas, las transacciones, los turnos, entre otros.

- **Componentes:** Facilitan la incorporación de mecánicas y dinámicas, como logros, avatares coleccionables, clasificaciones, puntos, niveles, entre otros.

Gamificación y retención del aprendizaje

La gamificación se ha convertido en una estrategia educativa cada vez más popular debido a sus beneficios en la retención de conocimientos. Un estudio de la Universidad de Stanford reveló que los enfoques gamificados pueden incrementar la retención de información en un 9.3% y elevar la participación estudiantil en un 14%. Por otro lado, una investigación realizada por la consultora Deloitte indicó que el 88% de los empleados considera que la gamificación facilita una mejor comprensión de los conceptos y una mayor eficacia en la retención de la información. (Vorecol, 2024)

La gamificación ha mostrado ser una estrategia educativa efectiva al aumentar la retención de información y la participación de los estudiantes. Al incorporar elementos lúdicos, como desafíos y recompensas, se motiva a los usuarios a involucrarse más profundamente en el proceso de aprendizaje. Este enfoque no solo mejora el rendimiento académico, sino que también tiene aplicaciones exitosas en el ámbito laboral, donde facilita la comprensión de conceptos y la retención de información. Esto demuestra que aprender puede ser más eficaz cuando se combina con dinamismo y motivación.

Juegos serios

Los juegos serios son videojuegos creados con un objetivo educativo o formativo, en lugar de simplemente para el entretenimiento. El término "serio" se refiere a aquellos juegos que

se emplean en áreas como la educación, la ciencia, la salud, la planificación urbana, la ingeniería y la política, entre otras. (Fuerte, 2018)

Entre los varios tipos de juegos cercanos a la gamificación se muestran los siguientes:

Tabla 6
Tipos de juegos para gamificación

| Tipos | Definición |
|----------------------------|---|
| Juegos de guerra | El concepto de juegos de guerra ha sido desarrollado para propósitos militares. Un juego de este tipo ayudaría a las organizaciones militares a evaluar los efectos y resultados de estrategias y tácticas militares |
| Juegos de simulación | Este es un tipo de juego que simula situaciones de la vida real. Gracias al surgimiento los juegos de simulación y de los avanzados sistemas de computación, el uso de estos juegos se ha expandido a multitud de áreas tales como negocios, estrategias y administración financiera, contabilidad, marketing y ventas, etc |
| Juegos de realidad alterna | Un juego de realidad alterna permite al jugador interactuar con el mundo real. A diferencia de los demás géneros, un ARG emplea el mundo real como medio para presentar sus componentes. El medio puede incluir mensajes de texto, redes sociales y sitios web. |

Fuente: (Rodríguez Chérrez, 2020)

Software de Desarrollo

El desarrollo de software es una disciplina dentro de la ingeniería que se centra en la creación de sistemas informáticos.

React Native

Es un marco de desarrollo de aplicaciones móviles de código abierto creado por Facebook. Permite la creación de aplicaciones para plataformas como Android, iOS, Web y UWP (Windows), ofreciendo controles de interfaz de usuario nativa y acceso completo a las funcionalidades de la plataforma. Para trabajar con React Native es necesario tener conocimientos fundamentales de JavaScript. (Microsoft Learn, 2024)

Expo

Es un marco de trabajo para crear aplicaciones React universales. Es un conjunto de herramientas y servicios que se construyen alrededor de React Native y las plataformas móviles, facilitando el desarrollo, la construcción y el despliegue de aplicaciones para iOS, Android y también para la web. Todo esto utilizando la misma base de código JavaScript/TypeScript con React en todos los casos. (Campus MVP, 2023)

Expo Go. Es una herramienta de pruebas que facilita el proceso de desarrollo de aplicaciones nativas para Android e iOS, permitiendo experimentar de manera rápida y sencilla. Es una opción ideal para iniciarse en la creación de aplicaciones, descargando directamente la versión que se necesite. (Expo, 2024)

API

Las API funcionan como puentes entre sistemas, aplicaciones y software, facilitando la interacción entre ellos para ofrecer una experiencia más familiar al usuario. Permiten consultar, modificar y almacenar datos de diferentes plataformas sin necesidad de que el usuario acceda directamente a ellas. Su principal objetivo es intercambiar información entre sistemas, automatizando procesos manuales y permitiendo el desarrollo de nuevas funciones. (Cardozo, 2021)

Node JS

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript que permite ejecutar programas escritos en este lenguaje fuera del navegador. Originalmente desarrollado por los creadores de JavaScript, su propósito fue ampliar las capacidades del lenguaje, permitiendo que se ejecute en ordenadores como aplicaciones autónomas. (Flores, 2019)

Sequelize

Es una herramienta ORM (mapeo objeto-relacional) basada en promesas para Node.js, diseñada para facilitar el manejo de bases de datos SQL. Ofrece soporte para diversos dialectos SQL como PostgreSQL, MySQL, SQLite y MSSQL, lo que permite a los desarrolladores crear modelos y relaciones utilizando JavaScript. Este framework mejora la experiencia de desarrollo al simplificar las consultas SQL con una sintaxis más comprensible y facilita tareas complejas en bases de datos, como la validación de modelos, la carga anticipada y las transacciones. (Iron PDF, 2024)

Metodologías

No es posible hablar de metodologías universales que se puedan implementar con éxito en cualquier proyecto de software, ya que cada metodología debe ajustarse al contexto específico

del proyecto, considerando factores como el tiempo de desarrollo, los recursos humanos y otros aspectos.

Metodología Ágil

Las metodologías ágiles son aquellas que facilitan la adaptación del estilo de trabajo a las condiciones particulares del proyecto, proporcionando flexibilidad y rapidez en la respuesta para ajustar el desarrollo a las circunstancias del entorno. En resumen, las empresas que adoptan esta metodología logran gestionar sus proyectos de manera más flexible, autónoma y eficiente, lo que permite reducir costos y aumentar la productividad. (Garrido Sotomayor, 2024)

Mobile-D

Esta metodología se enfoca particularmente en las pequeñas empresas de desarrollo, ya que los plazos de desarrollo reducidos permiten disminuir los costos de producción. Esto hace que sea una opción accesible para organizaciones pequeñas que cuentan con personal y recursos limitados. (Muñoz Muñoz, 2020)

Fases del Mobile-D. el objetivo de esta metodología es conseguir ciclos de desarrollo rápidos en equipos reducidos. El proceso se divide en distintas etapas: exploración, inicialización, desarrollo del producto, estabilización y pruebas. Cada una de estas fases tiene un día dedicado tanto a la planificación como a la entrega.

Exploración. el enfoque se dirige a la planificación y los aspectos fundamentales del proyecto, donde se establece el alcance y se definen las funcionalidades que se desean implementar.

Iniciación. el proyecto se organiza al identificar y preparar todos los recursos necesarios, tal como se mencionó previamente. Durante esta fase, se asignará un día para la planificación y el resto del tiempo se destinará al trabajo y la publicación.

Producto. las subfases se repiten de forma iterativa. Se emplea el desarrollo dirigido por pruebas (TDD), lo que implica que, antes de comenzar el desarrollo de una funcionalidad, debe existir una prueba que valide su funcionamiento. En esta etapa, se realiza toda la implementación.

Estabilización. se llevan a cabo las acciones de integración para conectar los módulos separados en una sola aplicación.

Pruebas. una vez que el desarrollo se detiene por completo, se inicia una fase de pruebas hasta alcanzar una versión estable conforme a lo acordado en las fases iniciales con el cliente. En caso de ser necesario, se corrigen los errores, pero no se incorporan nuevas funcionalidades.

Scrum

Scrum es un enfoque o método utilizado para desarrollar productos, así como un marco que se ha empleado para gestionar la creación de productos complejos desde principios de los años 90. Surgió como una manera innovadora y distinta de organizar el trabajo humano, más que una simple forma de concebir las tareas. (Kuz et al., 2018)

Este marco adoptó su nombre del rugby, ya que el concepto de "Scrum" representaba una metáfora adecuada para lo que Sutherland veía como trabajo en equipo: cohesión, un objetivo común y metas claras.

Roles del Scrum. para implementar Scrum correctamente, es necesario contar con un experto interno o un consultor externo para garantizar su correcta aplicación. Scrum requiere

precisión, ya que una implementación incorrecta puede generar problemas. Los equipos de trabajo suelen estar compuestos por 3 a 9 miembros de desarrollo y 2 de gerencia. Existen tres roles principales: Scrum Master, Product Owner y Scrum Team, cada uno con responsabilidades distintas. (Lomelí, 2023)

Scrum Master. es el encargado de facilitar el proceso de desarrollo dentro de Scrum. Además de organizar las reuniones diarias con el Scrum Team, se asegura de que las normas de Scrum se cumplan de acuerdo con lo establecido.

Product Owner. su principal tarea es asegurar que el Scrum Team entregue valor continuo tanto a las partes interesadas como al negocio, lo cual se logra estableciendo las expectativas del producto, registrando las modificaciones y gestionando el backlog de Scrum, que es una lista detallada y actualizada de tareas pendientes para el proyecto.

Scrum Team. es un equipo autoorganizado con habilidades comerciales, de diseño, análisis y desarrollo, encargadas de realizar el trabajo real, resolver problemas y generar productos entregables. Los miembros del equipo se administran a sí mismos, asumiendo de manera conjunta la responsabilidad de cumplir con los objetivos establecidos para cada sprint.

XP

La metodología XP propone un conjunto de principios destinados a simplificar las etapas de diseño, desarrollo, pruebas y entrega de software, implementando la simplificación de los requerimientos y su entrega de manera incremental. Esta metodología se basa en los principios ágiles. (Sánchez Hernández et al., 2020)

Análisis comparativo de las Metodologías Ágiles

Las siguientes metodologías analizadas están dentro del marco de metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones móviles. La escala de calificación utilizada es del 1 a 3 siendo 1 malo, 2 bueno y 3 muy bueno. (Molina Ríos et al., 2021)

Además de realizar entregas incrementales, XP se centra en reuniones donde se crea una lista de tareas que deben completarse en la siguiente iteración, que usualmente no excede las 4 semanas. Estas reuniones involucran al propietario del producto y al equipo de desarrollo, promoviendo así la comunicación entre todos.

Tabla 7
Análisis comparativo de metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles

| Propiedades | SCRUM | Mobile-D | XP |
|---------------------------|--------------|-----------------|------------|
| Tamaño del grupo | 3 | 2 | 1 |
| Enfoque | 3 | 2 | 2 |
| Alcance del proyecto | 3 | 2 | 2 |
| Relación cliente-proyecto | 3 | 2 | 1 |
| Ciclo de interacciones | 3 | 1 | 1 |
| Total | 3 | 1,8 | 1,4 |

Fuente: (Molina Ríos et al., 2021)

Análisis: La comparación realizada con las metodologías con relación en su estructura y requisitos, se puede determinar que tienen algo de similitud, pero sin embargo Scrum es una de las que mejor estructura y requisitos tiene, en cuanto a el tamaño del grupo de trabajo el cual se adapta a cualquier número mientras que las otras tienen definido su máximo de integrantes, en cuanto a su enfoque Scrum trabaja con sprint en tiempo definidos de máximo 4 semanas mientras que XP tiene procesos interactivos incrementales de máximo 6 semanas y Mobile D trabaja con ciclos cortos en un tiempo estimado de hasta 10 semanas.

Hipótesis

Con la implementación de una aplicación móvil enfocada en el aprendizaje de los fundamentos de programación usando la gamificación, los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, Extensión La Maná, obtendrán con mayor facilidad los conocimientos y desarrollarán habilidades.

- **Variable Dependiente:** Aplicación móvil con gamificación
- **Variable Independiente:** Aprendizaje en fundamentos de programación

Metodologías

Tipos de Investigación

Cualitativa

Este tipo de investigación permitió conocer cómo se realiza el proceso de enseñanza aprendizaje en fundamentos de programación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, Extensión La Maná, por medio de una entrevista aplicada al docente de la carrera, el Ing. Mgs. Wilmer Clemente Cunuhay Cuchipec, permitiendo identificar causas y efectos del método actual aplicado.

Cuantitativa

Este tipo de investigación permitió obtener información sobre el aprendizaje en programación desde el punto de vista de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, Extensión La Maná, obteniendo datos cuantitativos que permitieron analizar la situación actual de la problemática.

Diseño de la Investigación

Bibliográfico

Por medio de este método de investigación se logró obtener datos relevantes sobre el tema de estudio desde fuentes confiables extraídas de libros y artículos de revistas científicas como antecedentes del uso de técnicas de gamificación como método de enseñanza aprendizaje en diferentes ramas, y sobre las herramientas que favorecen el desarrollo del proyecto propuesto.

Aplicada

La investigación aplicada permitió poner en práctica los conocimientos adquiridos para resolver la problemática en cuanto al déficit en el aprendizaje de fundamentos de programación

en los estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, a través del desarrollo e implementación de una aplicación móvil que facilite el aprendizaje de la programación utilizando la técnica de gamificación.

De Campo

Por medio de esta técnica de investigación se realizó una investigación preliminar en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná lo cual permitió obtener bases fundamentales para el desarrollo de la investigación.

Instrumentos de Investigación

Encuesta

Se utilizó esta herramienta para obtener datos cuantitativos sobre la viabilidad y requerimientos que fundamenten y faciliten el desarrollo e implementación de una aplicación móvil que facilite el aprendizaje de la programación utilizando la técnica de gamificación, la encuesta está dirigida hacia los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales.

Entrevista

Se utilizó esta herramienta para obtener los requerimientos funcionales y no funcionales necesarios para el desarrollo de la aplicación móvil que facilite el aprendizaje de la programación utilizando la técnica de gamificación, la entrevista está dirigida al docente tutor.

Metodología SCRUM

La metodología Scrum permitió llevar a cabo el desarrollo del software de manera eficiente y organizada, cumpliendo con la ejecución de cada una de sus fases y el ciclo de vida de un software.

Roles de trabajo

- Cliente: Universidad Técnica de Cotopaxi – Extensión La Maná.
- Dirigente: Ing. Mgs. Cunuhay Cuchiye Wilmer Clemente
- Desarrollador: Rodríguez Amón Cristhian Gabriel

Población y Muestra

La población que se estudiará y proporcionará datos relevantes en la presente investigación son los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Cálculo de la muestra

n = Tamaño de muestra

PQ = Constante de varianza (0.25)

N = Tamaño de la población (280)

E = Error máximo admisible (2%)

K = Constante de corrección (2)

$$n = \frac{PQ \times N}{(N-1) \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

$$n = \frac{0.25 \times 280}{(280-1) \frac{(0.02)^2}{(2)^2} + 0.25}$$

$$n = \frac{70}{(279)(0.0016) + 0.25}$$

$$n = \frac{70}{0.4464 + 0.25}$$

$$n = \frac{70}{0.4464}$$

$$n = 156$$

Análisis y Discusión de los Resultados

A continuación, en este apartado se llevará acabo la aplicación de las fases de la metodología Scrum para el desarrollo de la aplicación móvil.

Requisitos para la aplicación móvil

Tabla 8
Requisitos funcionales del administrador

| Requisitos Funcionales Administrador | |
|---|--------------------|
| ID | Detalle |
| RF-1 | Crear curso |
| RF-2 | Administrar cursos |
| RF-3 | Eliminar cursos |
| RF-4 | Asignar roles |
| RF-5 | Eliminar usuarios |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

*Funcionales del lado del docente***Tabla 9***Requisitos funcionales del docente*

| Requisitos Funcionales Docente | |
|---------------------------------------|---|
| ID | Detalle |
| RF-6 | Login |
| RF-7 | Pantalla informativa de cursos, clases, estudiantes |
| RF-8 | Crear y administrar clases |
| RF-9 | Visualizar clases generadas |
| RF-10 | Generar Quizz |
| RF-11 | Generar Lightning Code |
| RF-12 | Generar Brain Boost |
| RF-13 | Generar Puzzle |
| RF-14 | Visualizar estudiantes |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

*Funcionales de lado del estudiante***Tabla 10**
Requisitos funcionales del estudiante

| Requisitos Funcionales Estudiante | |
|--|--|
| ID | Detalle |
| RF-15 | Login |
| RF-16 | Pantalla informativa de cursos, clases y actividades |
| RF-17 | Buscar curso o clase |
| RF-18 | Inscribirse en un curso |
| RF-19 | Visualizar Clases |
| RF-20 | Ingresar a la clase |
| RF-21 | Resolver actividades |
| RF-22 | Visualizar calificación |
| RF-23 | Configurar Perfil |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

*No funcionales***Tabla 11**
Requisitos no Funcionales

| Requisitos No Funcionales | |
|----------------------------------|--|
| ID | Detalle |
| RNF-1 | La app debe tener una disponibilidad del 99.9% |
| RNF-2 | La app debe ser intuitiva y amigable para el usuario |
| RNF-3 | La app debe emitir alertas de errores |
| RNF-4 | La app debe tener validaciones |
| RNF-5 | La app debe contar con un manual de usuario |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Historias de Usuario

Las siguientes historias de usuario se basan en las funcionalidades del aplicativo móvil desde la perspectiva del cliente.

Tabla 12
Historias de Usuario

| ID | Historias de Usuario |
|----------------------|---|
| General | |
| 1 | Login |
| 2 | Configurar perfil |
| Administrador | |
| 3 | Crear y administrar curso |
| 4 | Eliminar curso |
| 5 | Asignar rol |
| Docente | |
| 6 | Crear y administrar clases |
| 7 | Generar programas, Quizz, Puzzles |
| 8 | Visualizar estudiantes inscritos |
| 9 | Visualizar retroalimentación de actividad |
| Estudiante | |
| 10 | Inscribirse en un curso |
| 11 | Buscar curso o clase |
| 12 | Visualizar clases del curso |
| 13 | Visualizar actividades del curso |

14 Resolver actividades de la clase

15 Visualizar calificación

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Detalle de Historia de Usuarios

Tabla 13

Historia de Usuario - Registro y acceso al aplicativo

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Numero ID: 1 | Usuario: General |
| Nombre historia | Login |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | El docente, estudiante o administrador debe acceder al aplicativo móvil mediante un login que valide sus credenciales y otorgue acceso según el rol de usuario. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 14

Historia de Usuario – Configurar perfil

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|--|
| Numero ID: 2 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Configurar perfil |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero poder visualizar mi perfil de usuario y modificarlo de ser necesario. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 15*Historia de Usuario – Crear y administrar curso*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Numero ID: 3 | Usuario: Administrador |
| Nombre historia | Crear y administrar curso |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como administrador quiero poder crear cursos para cada grupo de estudiantes de los diferentes niveles |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 16*Historia de Usuario - Eliminar curso*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Numero ID: 4 | Usuario: Administrador |
| Nombre historia | Eliminar curso |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como administrador quiero poder eliminar cursos de ser necesario. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian**Tabla 17***Historia de Usuario – Crear y administrar clases*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|--|
| Numero ID: 5 | Usuario: Docente |
| Nombre historia | Crear y administrar clases |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como docente quiero poder crear clases para compartir con los estudiantes y poder administrar las clases |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 18*Historia de Usuario – Generar programas, Quizz, Puzzle*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Número ID: 6 | Usuario: Docente |
| Nombre historia | Generar programas, Quizz, Puzzle |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como docente quiero poder generar dentro de mis clases alguna o algunas opciones de gamificación sean estos programas, Quizz, Puzzle. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 19*Historia de Usuario – Visualizar estudiantes*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|--|
| Numero ID: 7 | Usuario: Docente |
| Nombre historia | Visualizar estudiantes inscritos |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como docente quiero poder visualizar los estudiantes del curso que podrán participar en las clases |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 20*Historia de Usuario - Acceder al curso*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Número ID: 8 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Acceder al curso |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero poder acceder al curso mediante el código de acceso compartido por el docente. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian**Tabla 21***Historia de Usuario – Buscar curso o clase*

| Historia de Usuario | |
|-------------------------|--|
| Número ID: 9 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Buscar curso o clase |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero realizar la búsqueda de cualquier curso o clase por medio del nombre en una barra de búsqueda |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 22*Historia de Usuario – Visualizar clases*

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|--|
| Número ID: 10 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Visualizar clases |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero poder visualizar las clases disponibles del curso para poder participar en ellas. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian**Tabla 23***Historia de Usuario – Resolver actividades*

| Historia de Usuario | |
|-------------------------|---|
| Número ID: 11 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Resolver actividades de la clase |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero poder resolver las actividades generadas en cada clase programa, quizz, o puzzle |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 24
Historia de Usuario – Visualizar calificación

| Historia de Usuario | |
|----------------------------|---|
| Número ID: 12 | Usuario: Estudiante |
| Nombre historia | Visualizar calificación |
| Programador responsable | Rodríguez |
| Descripción | Como estudiante quiero poder visualizar las calificaciones obtenidas en el desarrollo de las actividades de cada clase generada por el docente. |
| Observación | Ninguna |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Product Backlog

El Product backlog muestra la lista de tareas a realizarse en el desarrollo del aplicativo móvil según su prioridad y estado de desarrollo.

Tabla 25
Lista de Tareas

| Id | Descripción | Responsable | Prioridad | Estado |
|-----------|----------------------------------|--------------------|------------------|---------------|
| 1 | Conexión con la base de datos | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 2 | Login | Rodríguez | Media | Realizado |
| 3 | Crear y administrar curso | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 4 | Eliminar curso | Rodríguez | Media | Realizado |
| 5 | Crear y administrar clases | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 6 | Generar programas | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 7 | Generar quizz | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 8 | Generar puzzle | Rodríguez | Alta | Realizado |
| 9 | Visualizar estudiantes inscritos | Rodríguez | Baja | Realizado |
| 10 | Inscribirse en el curso | Rodríguez | Media | Realizado |
| 11 | Buscar curso o clase | Rodríguez | Media | Realizado |
| 12 | Visualizar clases del curso | Rodríguez | Baja | Realizado |
| 13 | Resolver actividades de la clase | Rodríguez | Media | Realizado |
| 14 | Visualizar calificación | Rodríguez | Baja | Realizado |
| 15 | Configurar perfil | Rodríguez | Baja | Realizado |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Sprint

Los sprints muestran el listado de tareas realizadas en el tiempo determinado para cada sprint.

Tabla 26
Detalles del Sprint 1

| Sprint 1 | | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------------|---------------|
| | Responsable | Rodríguez | |
| | Fecha de Inicio | 24-10-2024 | |
| | Fecha de culminación | 15-11-2024 | |
| Detalle de tareas | | | |
| Id | Descripción | Prioridad | Estado |
| 1 | Conexión con la base de datos | Alta | Realizado |
| 2 | Registro | Alta | Realizado |
| 3 | Login | Alta | Realizado |
| 4 | Verificar cuenta | Alta | Realizado |
| 5 | Perfil del Docente | Alta | Realizado |
| 6 | Perfil del Estudiante | Alta | Realizado |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 27
Detalles del Sprint 2

| | | Sprint 2 | |
|--------------------------|------------------------------------|------------------|---------------|
| Responsable | | Rodríguez | |
| Fecha de Inicio | | 18-11-2024 | |
| Fecha de culminación | | 06-12-2024 | |
| Detalle de tareas | | | |
| Id | Descripción | Prioridad | Estado |
| 1 | Gestionar cursos | Media | Realizado |
| 2 | Gestionar clases | Media | Realizado |
| 3 | Gestionar actividades | Media | Realizado |
| 4 | Inscribirse al curso | Media | Realizado |
| 5 | Resolver actividades de la clase | Media | Realizado |
| 6 | Visualizar feedback de actividades | Media | Realizado |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 28
Detalles del Sprint 3

| Sprint 3 | | | |
|--------------------------|----------------------------------|------------------|---------------|
| Responsable | Rodríguez | | |
| Fecha de Inicio | 09-12-2024 | | |
| Fecha de culminación | 06-01-2025 | | |
| Detalle de tareas | | | |
| Id | Descripción | Prioridad | Estado |
| 1 | Visualizar estudiantes inscritos | Baja | Realizado |
| 2 | Eliminar estudiante del curso | Baja | Realizado |
| 3 | Configurar perfil | Baja | Realizado |

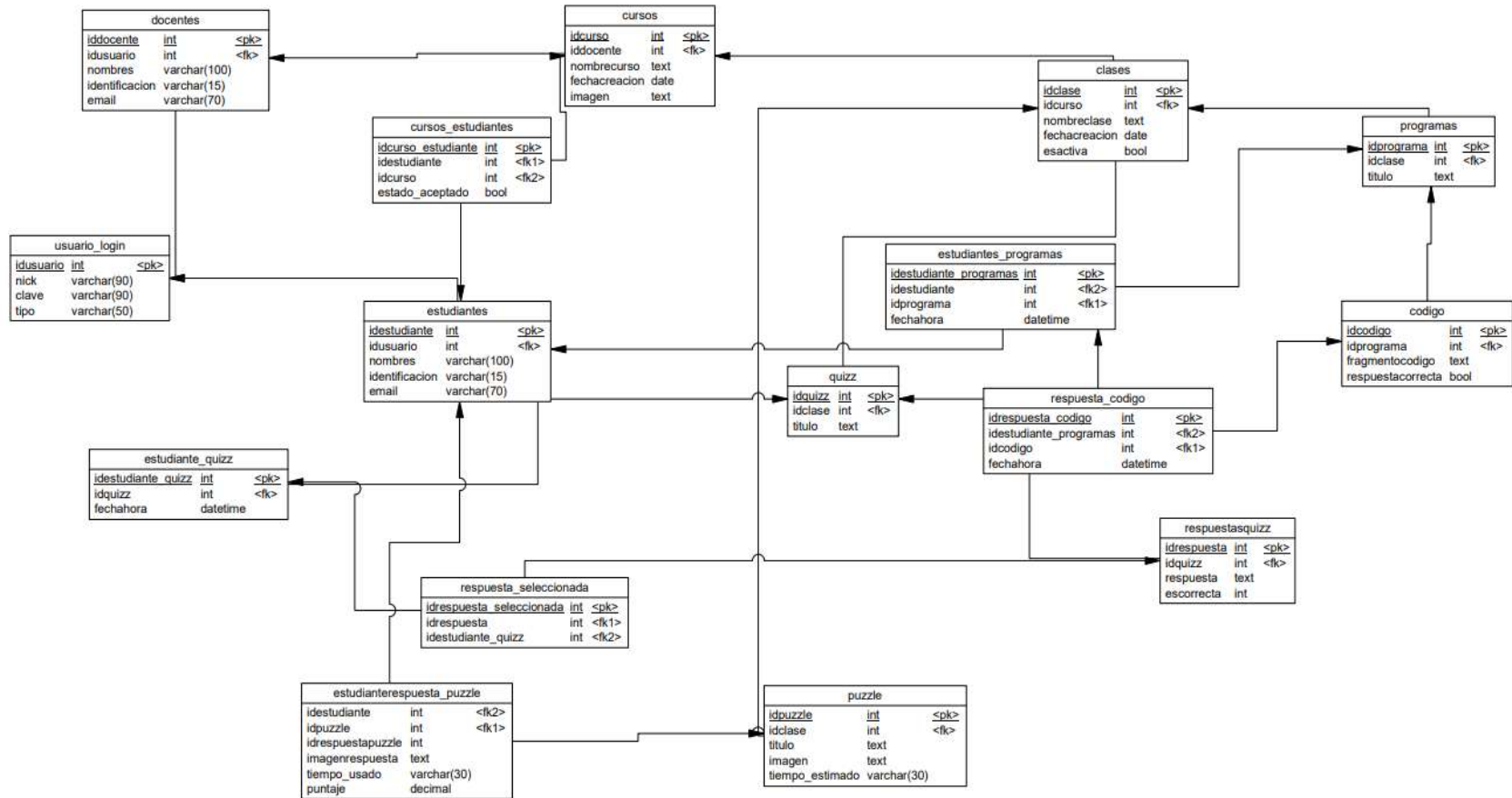
Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Diseño de la aplicación móvil

Para el desarrollo de la aplicación móvil, se llevaron a cabo los diseños tanto de la base de datos como de las interfaces de usuario, asegurándose de que fueran coherentes con las funcionalidades necesarias para el correcto funcionamiento de la aplicación. El diseño de la base de datos fue realizado teniendo en cuenta la estructura y organización de la información, con el fin de optimizar el almacenamiento y la consulta de los datos. Asimismo, las interfaces de usuario fueron creadas para garantizar una experiencia intuitiva y fluida, adaptándose a las necesidades y expectativas de los usuarios finales.

Modelo Físico de la Base de Datos

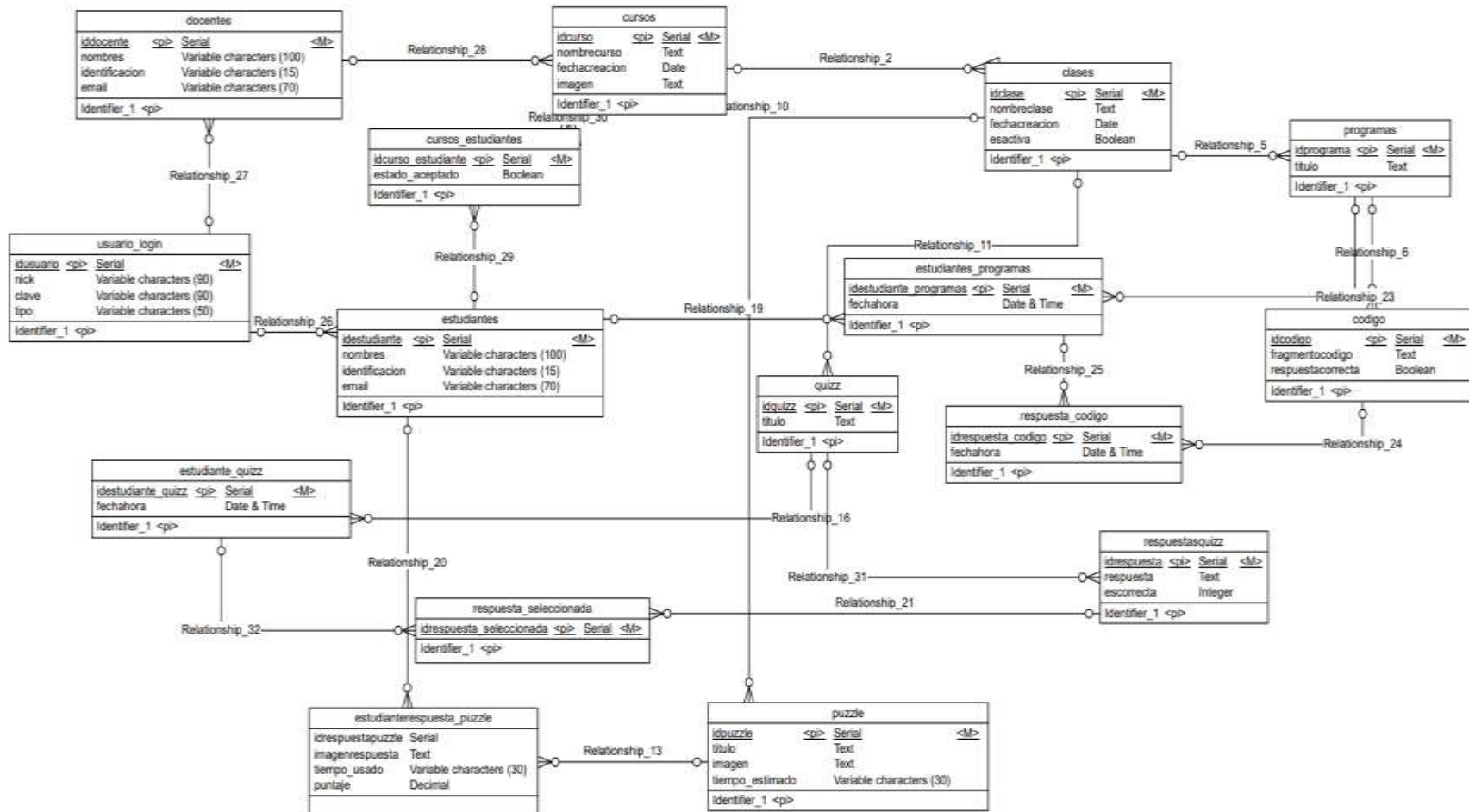
Figura 1
Modelo Físico



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Modelo Lógico de la Base de Datos

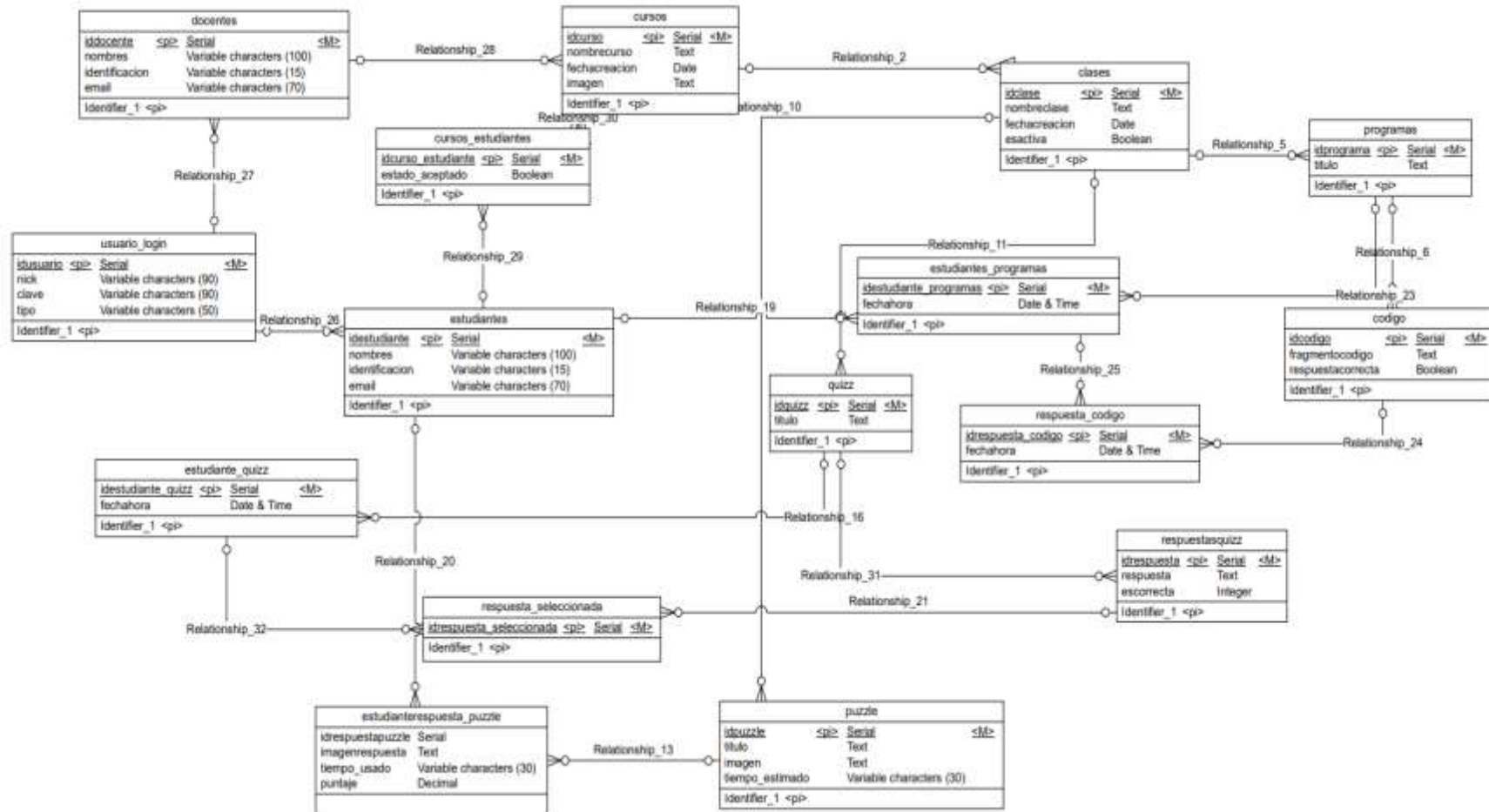
Figura 2
Modelo Lógico



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Modelo Conceptual de la Base de Datos

Figura 3
Modelo Conceptual

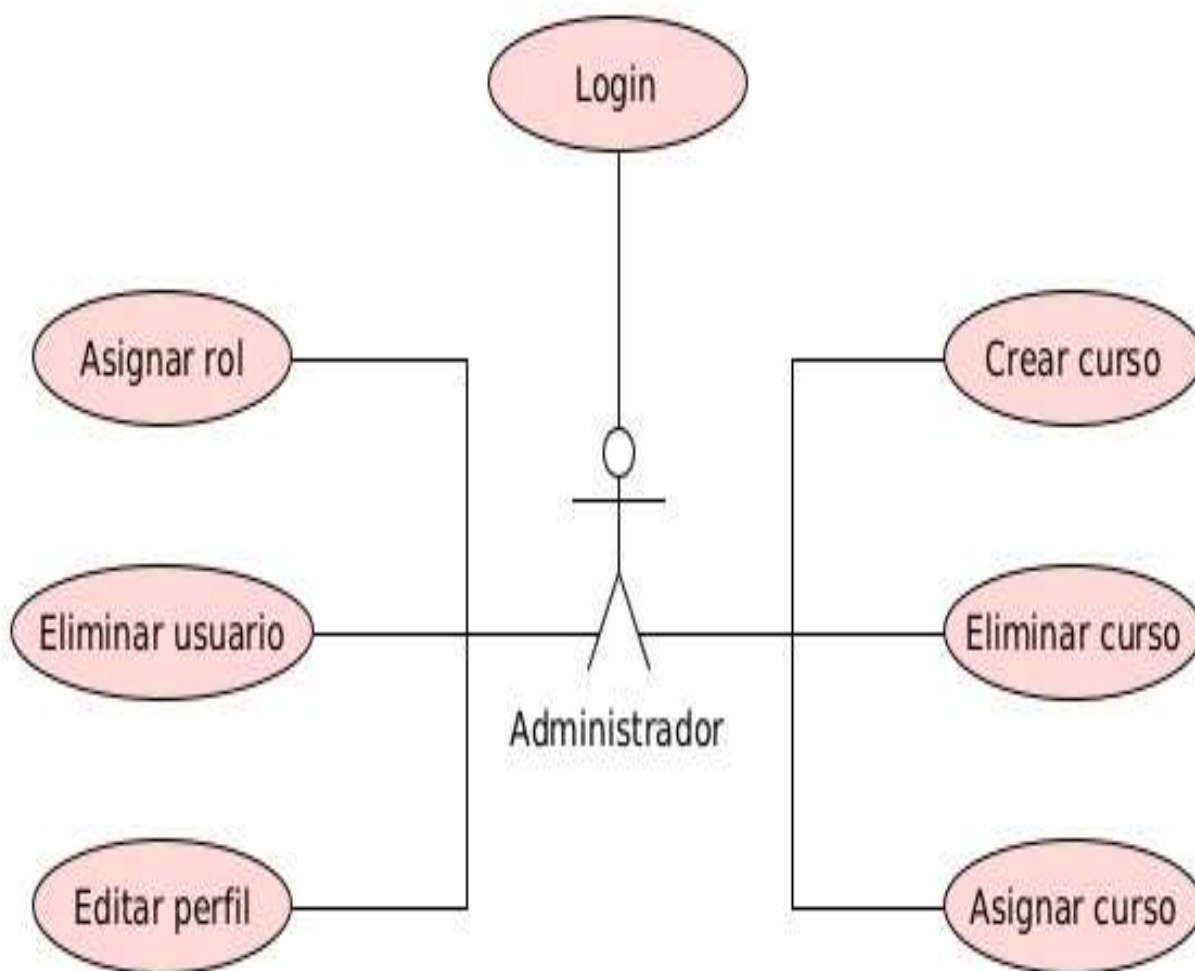


Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Diagramas de casos de uso

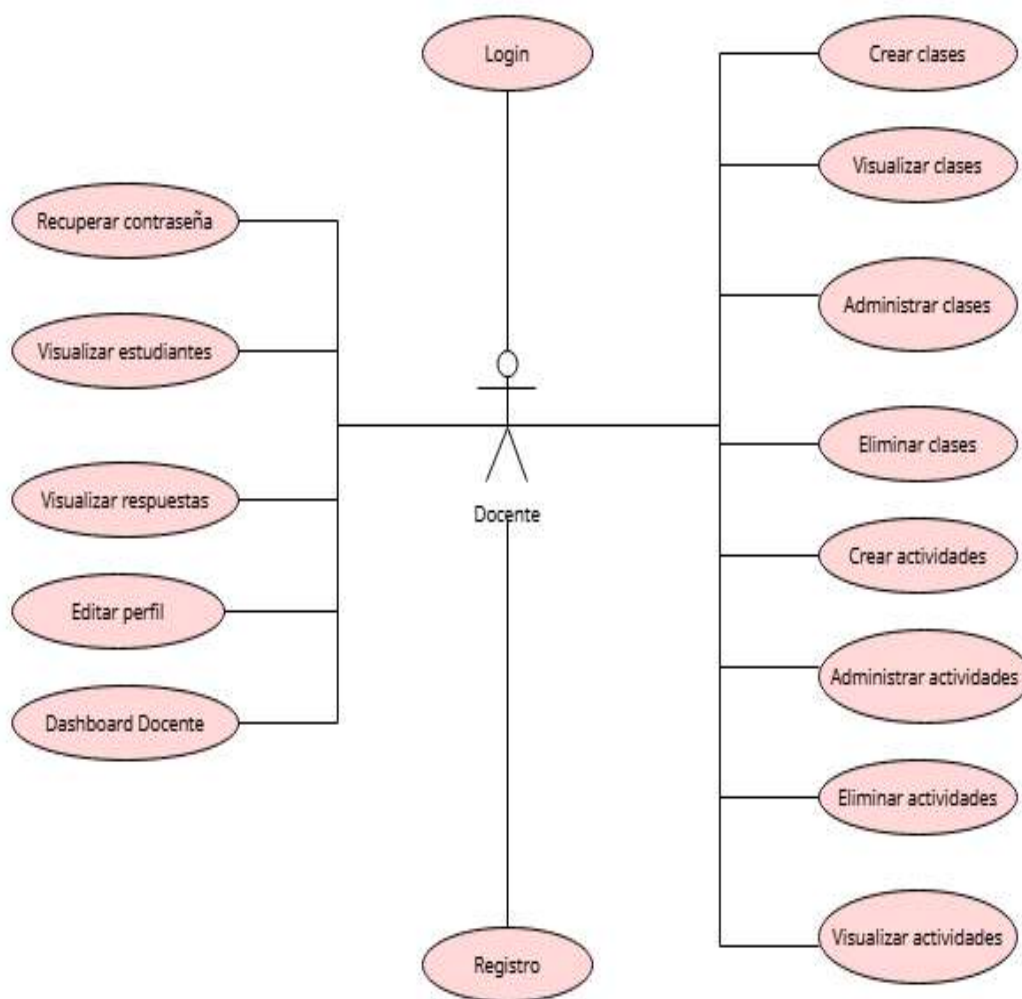
Figura 4

Diagrama casos de uso del administrador



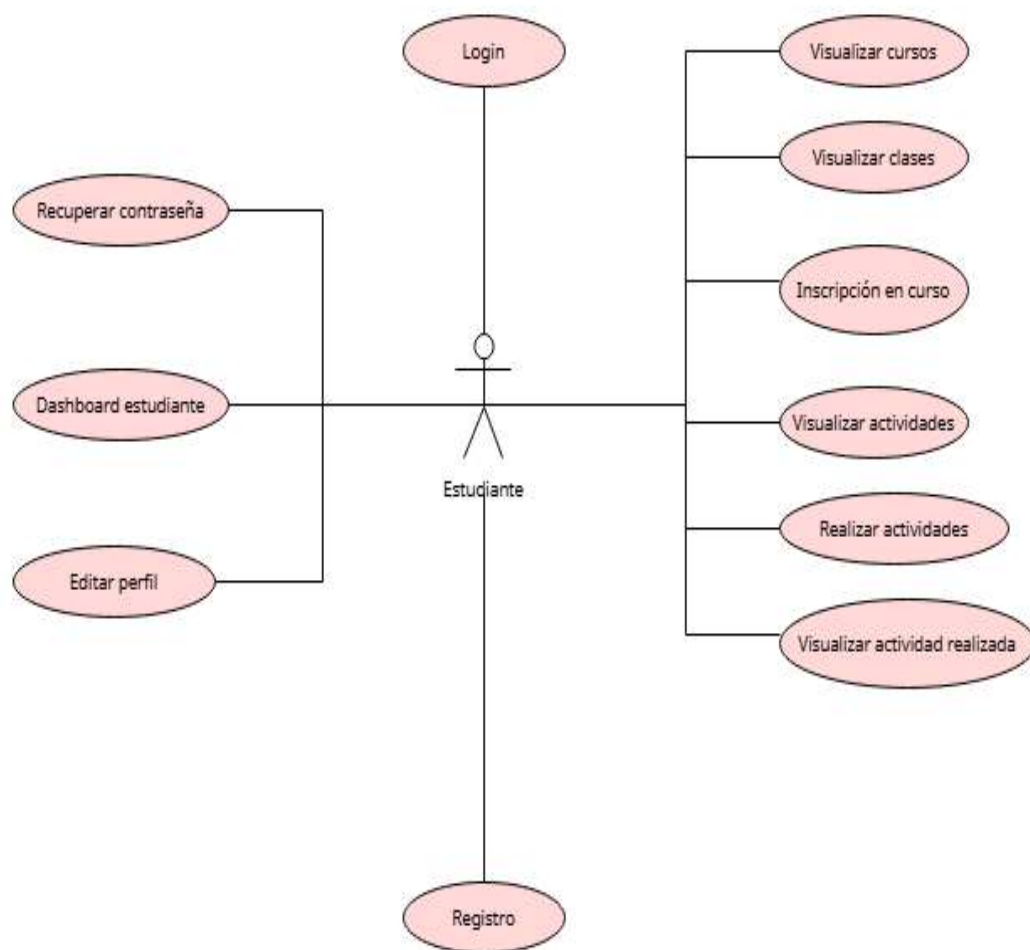
Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Figura 5
Diagrama de casos de uso del docente



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Figura 6
Diagrama de casos de uso del estudiante

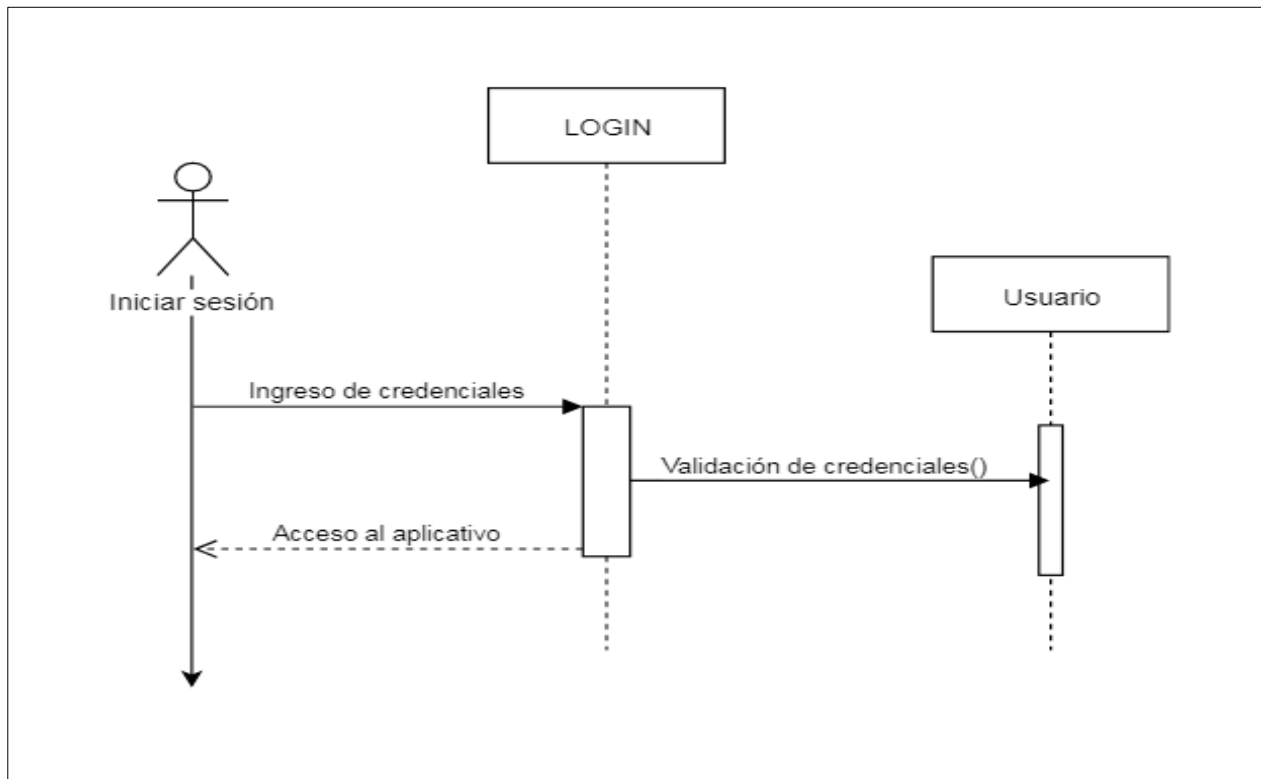


Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Diagramas de Secuencia

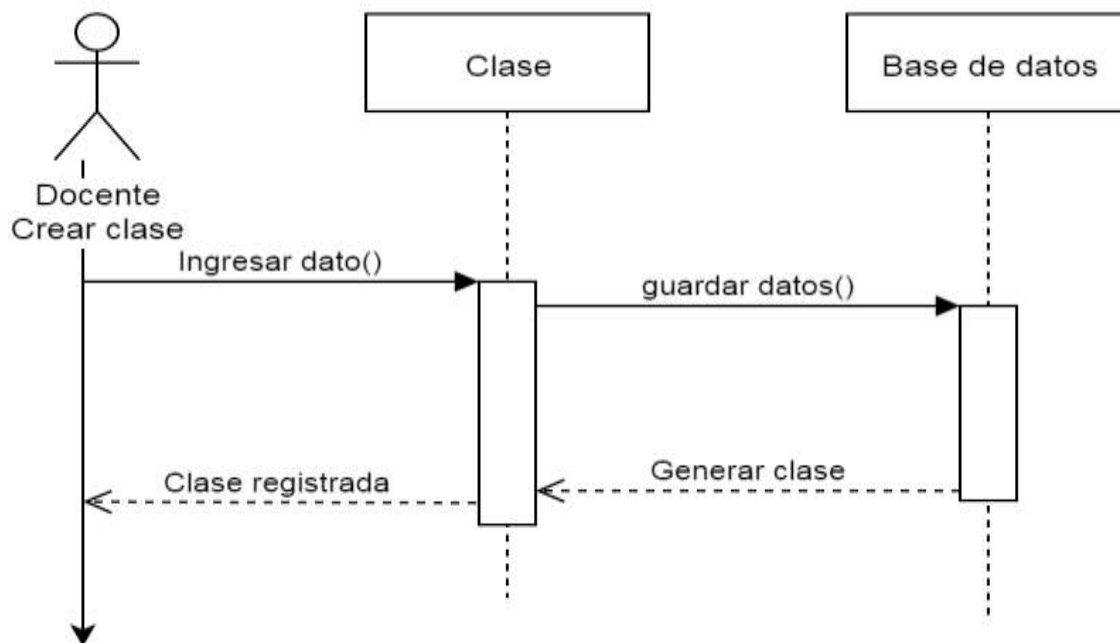
Figura 7

Diagrama de secuencia - acceso/login



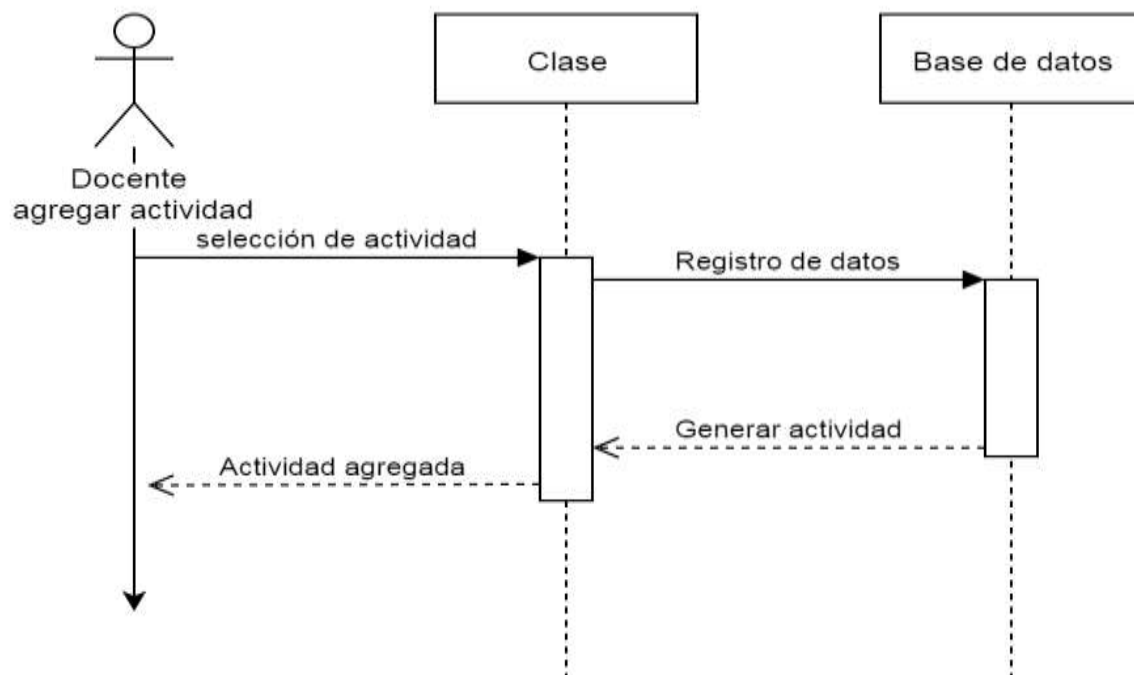
Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Figura 8
Diagrama de secuencia - crear clase



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Figura 9
Diagrama de secuencia - crear actividad



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

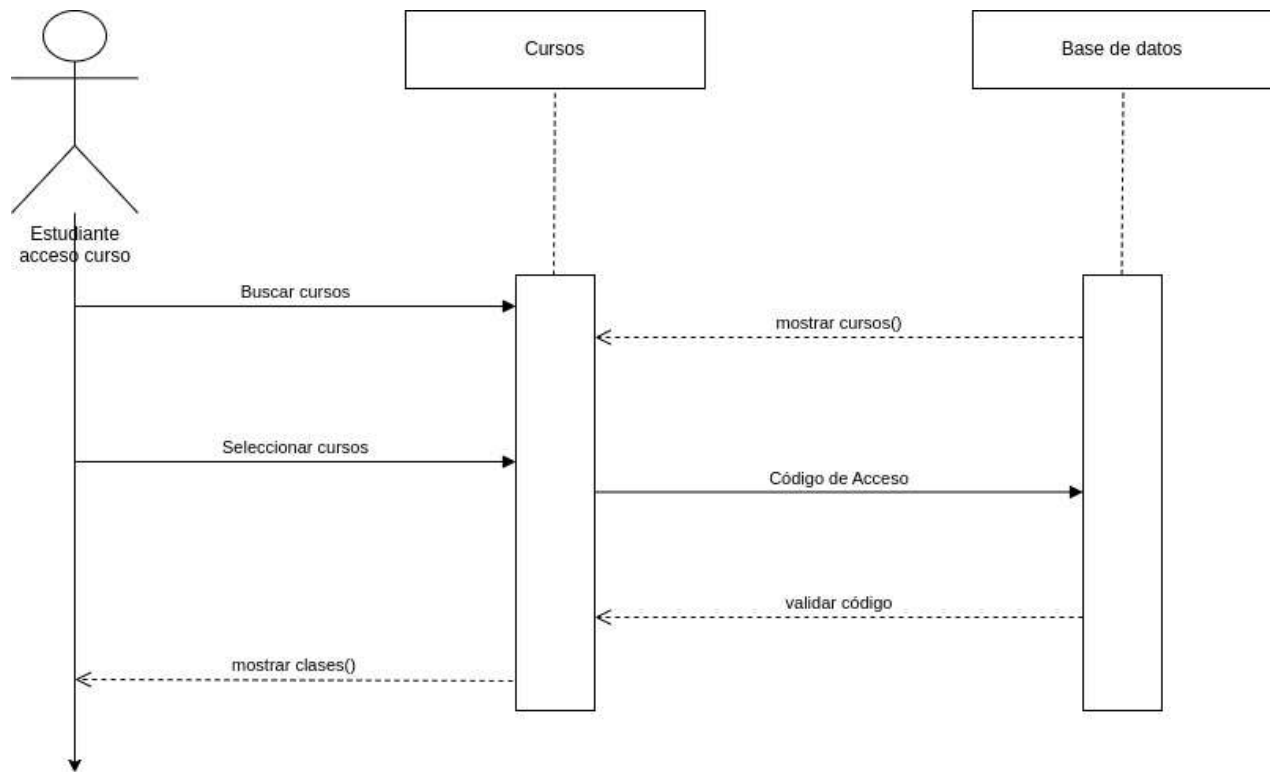
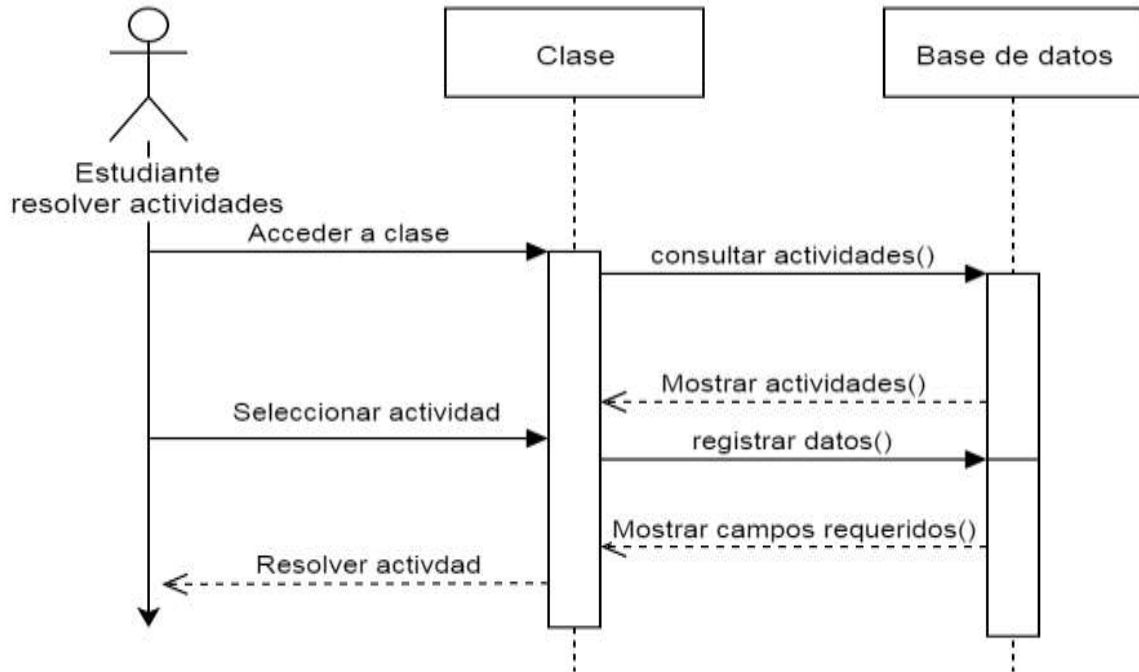
Figura 10*Diagrama de secuencia - acceder al curso***Elaborado por:** Rodríguez Cristhian

Figura 11
Diagrama de secuencia - resolver actividades

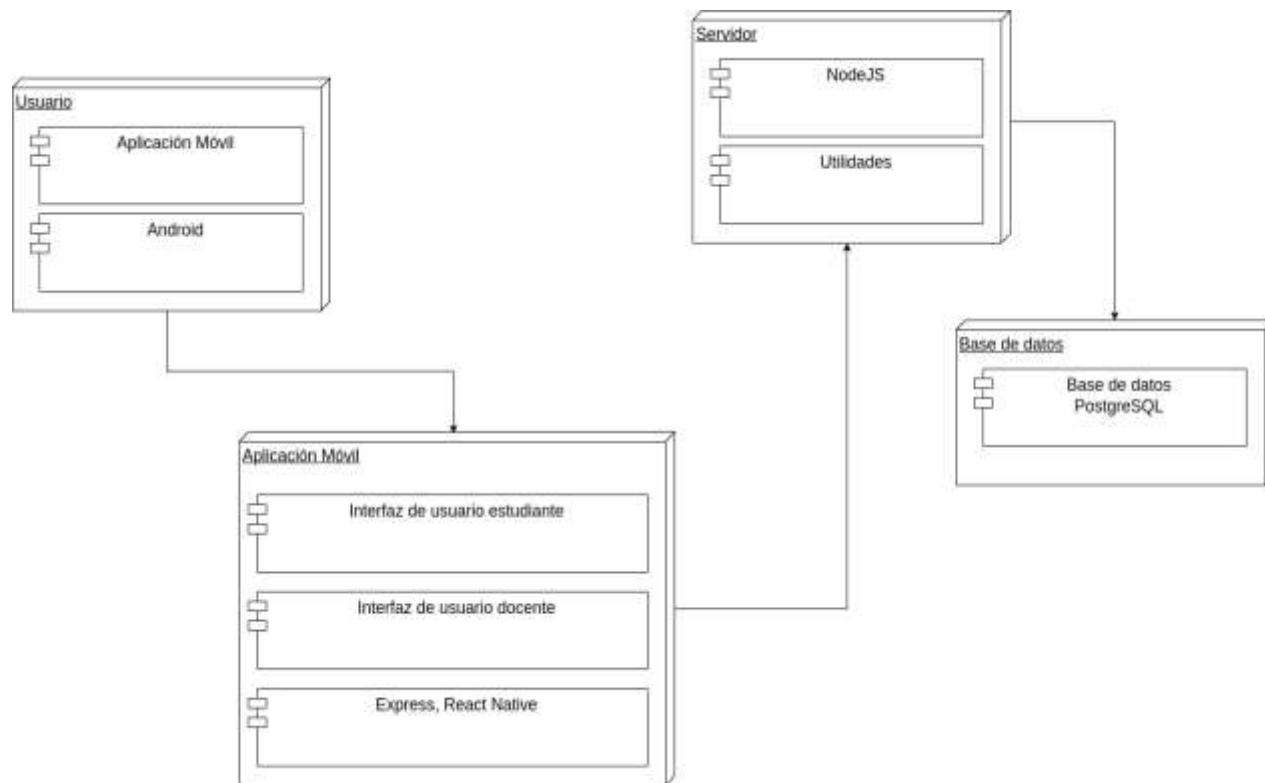


Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Diagrama de despliegue

Figura 12

Diagrama de despliegue de la aplicación

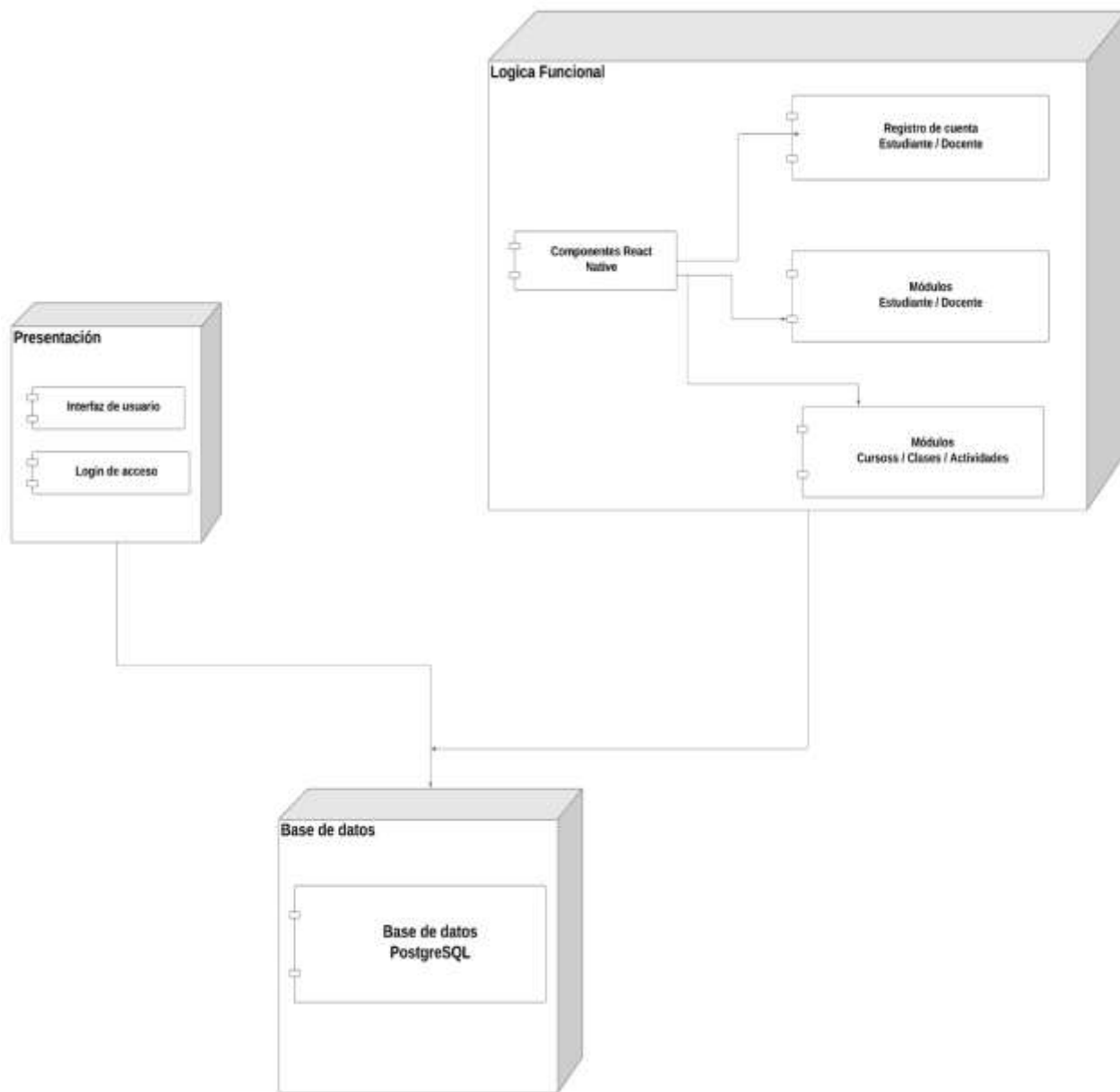


Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Diagrama de componentes

Figura 13

Diagrama de componentes



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Pruebas de Caja Negra


Con el propósito de garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación, se realizó una evaluación exhaustiva de los módulos destinados tanto al docente, administrador y estudiante. Esta evaluación tuvo como objetivo verificar la operatividad, eficacia y usabilidad de cada módulo en su respectivo contexto de uso, asegurando que todos los roles pudieran interactuar adecuadamente con las funcionalidades que les corresponden.

Para la evaluación, se consideraron distintos aspectos, como la accesibilidad, la facilidad de navegación, la precisión de los datos procesados y la correcta implementación de las herramientas disponibles para cada usuario. Los resultados de esta evaluación permitirán identificar áreas de mejora y asegurar que la aplicación cumpla con los requisitos establecidos para su implementación final.

Pruebas a los módulos generales

Tabla 29

Pruebas de caja negra módulos generales

| Nº | Descripción | Resultado esperado | Aprobación | Comprobación |
|----|-------------------------------|---|----------------|---|
| 1 | Login de la aplicación móvil. | El docente/estudiante ingresa el correo electrónico y su respectiva contraseña para el ingreso a la aplicación, de ser el caso que no estuviera registrado; debe registrarse en la App. | Si (✓) No() |  |

2 Validación de credenciales previo al registro del usuario. Validación en donde debe ingresar el email y el correo electrónico, se verificará si están disponibles y procederá al registro. Si (✓)
No()



3 Completar perfil y registro. Una vez que se haya comprobado la disponibilidad del email y el Nick Name, se procederá a completar los datos necesarios para registrarse en la aplicación. Si (✓)
No()



4 Activación de la nueva cuenta registrada. Al usuario se le enviará un correo electrónico con un código de activación, que deberá ingresar para poder acceder a la cuenta creada. Si (✓)
No()



5 Recuperar contraseña El usuario podrá recuperar su contraseña mediante 2 medios de verificación (email y teléfono). Si (✓)
No()





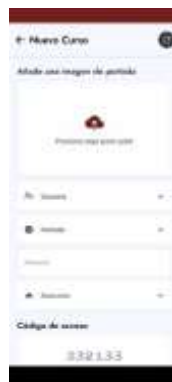
6 Visualizar y modificar información del perfil. La aplicación muestra las opciones para modificar o ver la información del usuario y para cerrar la sesión actual. Si (✓)
No()



Prueba de caja negra – módulos Administrador

Tabla 30

Pruebas de caja negra módulos administradores

| Nº | Descripción | Resultado esperado | Aprobación | Comprobación |
|----|--------------------------------------|---|----------------|---|
| 1 | Pantalla principal del Administrador | El administrador podrá observar la lista de cursos que ha creado y los nuevos usuarios registrados. | Si (✓) No() |  |
| 2 | Ver cursos | El administrador podrá ver la lista de cursos que ha creado. | Si (✓) No() |  |
| 3 | Crear curso | El administrador podrá crear nuevos cursos y asignarles un docente. | Si (✓) No() |  |

4 Visualizar usuarios

El administrador podrá visualizar la lista de usuarios registrados y podrá asignarle un rol o eliminarlo de la aplicación.

Si (✓)
No()



5 Asignar rol

El administrador podrá asignarle roles a los usuarios que se encuentren verificados.

Si (✓)
No()






Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Prueba de caja negra – módulos Docente

Tabla 31

Pruebas de caja negra al módulo de docentes

| Nº | Descripción | Resultado esperado | Aprobación | Comprobación |
|----|--------------------------------|--|----------------|---|
| 1 | Pantalla principal del Docente | El docente podrá observar la lista de cursos a los que ha sido asignado, las clases que ha agregado y los estudiantes que se han registrado. | Si (✓) No() |  |
| 2 | Ver cursos | El docente podrá ver una lista de los cursos a los que ha sido asignado. | Si (✓) No() |  |
| 3 | Crear clase | El docente podrá crear clases y añadirlas al curso que imparte, en donde deberá ingresar el tema principal de la clase. | Si (✓) No() |  |

- 4 Visualizar clases El docente podrá ver una lista de las clases que ha agregado y del contenido que se ha creado para cada clase. Si (✓)
No()



- 5 Crear temas El docente podrá añadir contenido a las clases, en donde deberá ingresar el tema, el contenido, el recurso externo de tenerlo. Puede agregar un tema o varios temas si lo desea. Si (✓)
No()



- 6 Crear Quizz El docente podrá añadir juegos de preguntas y respuestas, donde deberá proporcionar la pregunta principal, 4 opciones donde 1 de ellas debe ser la correcta, tiempo límite, puntaje total, fecha de caducidad y un feedback sobre la respuesta correcta. Si (✓)
No()



- 7 Crear Lightning Code El docente podrá añadir juegos de preguntas y respuestas, donde en este juego deberá proporcionar una pregunta, el código ha revisar, 4 opciones donde una es la correcta, tiempo límite, puntaje total, fecha de expiración y un feedback sobre la respuesta correcta. Si (✓) No()
- 8 Crear Brain Boost El docente podrá añadir juegos de lógica, donde deberá proporcionar el problema, el código, el tiempo límite, el puntaje total, la fecha de expiración, el output esperado y el feedback del output. Si (✓) No()
- 9 Visualizar actividades El docente podrá visualizar todas las actividades que haya agregado, además de un botón para añadir una nueva actividad. Si (✓) No()



- 10** Visualizar estudiantes
- El docente podrá visualizar una lista de estudiantes, donde de ser el caso podrá eliminar a un estudiante del curso.
- Si (✓)
No()






- 11** Feedback de la actividad
- El docente podrá visualizar un feedback de las actividades realizadas en donde podrá observar el rendimiento general de los estudiantes y los puntos y temas a reforzar.
- Si (✓)
No()



Prueba de caja negra – módulo estudiante

Tabla 32

Prueba de caja negra al módulo de estudiante

| N° | Descripción | Resultado esperado | Aprobación | Comprobación |
|----|-----------------------------------|--|----------------|---|
| 1 | Pantalla principal del estudiante | El estudiante podrá observar las últimas novedades que se han registrado en su curso, un ranking general donde se mide su rendimiento junto con otros estudiantes y una lista de las actividades recientes que ha realizado. | Si (✓) No() |  |
| 2 | Visualizar cursos | El estudiante podrá observar una lista de cursos, inicialmente estos cursos estarán bloqueados y solo se desbloquearán con el código de acceso proporcionado por el docente. | Si (✓) No() |  |
| 3 | Acceder al curso | El estudiante deberá ingresar el código proporcionado por el docente para poder ser registrado en el curso. | Si (✓) No() |  |

- 4 Visualizar las clases del curso El estudiante una vez que haya ingresado el código del curso correctamente podrá observar las clases registradas en el curso. Si (✓)
No()



- 5 Visualizar contenido de la clase. El estudiante podrá ver a detalle el contenido y actividades que el docente creo para determinada clase. Para cada clase hay contenido y actividades exclusivos de dicha clase. Si (✓)
No()



- 6 Visualizar actividades El estudiante podrá observar desde la pestaña de actividades, todas las actividades creadas para las clases. Si (✓)
No()



- | | | |
|----------------------|---|----------------|
| 7 Realizar actividad | El estudiante podrá realizar la actividad propuesta por el docente, para ello deberá acceder a la actividad y presionar el botón de iniciar cuando se sienta preparada a realizarla. | Si (✓) No() |
| 8 Visualizar puntaje | El estudiante una vez que culmina la actividad podrá recibir una retroalimentación inmediata de la actividad realizar. A esta funcionalidad también se puede acceder desde las tarjetas de actividades que están en actividades y en el detalle de la clase. | Si (✓) No() |



Elaborado por: Rodríguez Cristhian




Pruebas de Caja blanca

Con el fin de asegurar la robustez y eficiencia del sistema, se procederá a realizar una evaluación detallada mediante pruebas de caja blanca. Este tipo de pruebas se centran en el análisis interno del código, con el objetivo de verificar el correcto funcionamiento de las estructuras de control, las rutas de ejecución, las condiciones lógicas y las interacciones dentro del sistema. A diferencia de las pruebas de caja negra, donde se evalúa el comportamiento del

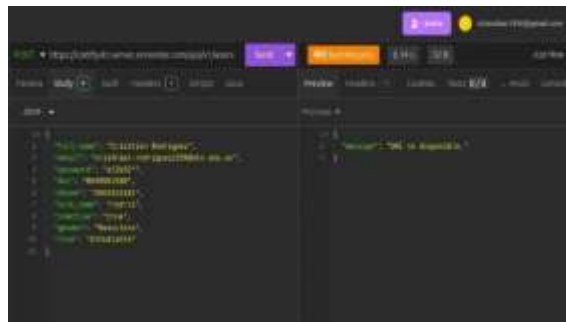
sistema desde una perspectiva externa, las pruebas de caja blanca permiten explorar a fondo cómo se ejecuta el código y si todas las posibles rutas del programa son correctamente cubiertas.

Los resultados obtenidos de estas pruebas serán fundamentales para identificar fallos en la lógica interna del sistema, optimizar el rendimiento y garantizar que el software cumpla con los requisitos de calidad y eficiencia necesarios para su correcto funcionamiento.

Tabla 33
Pruebas de Caja Blanca

| # | Descripción de la prueba | Resultado esperado | Aprobación | Comprobación |
|---|---------------------------------|---|----------------|--|
| 1 | Consulta de datos en la API | La API responde correctamente cuando se hace una consulta. | Si (✓) No() |  |
| 2 | Página principal del docente | Sección de código para mostrar los datos en el home del docente. | Si (✓) No() |  |
| 3 | Página principal del estudiante | Sección de código para mostrar los datos en el home del estudiante. | Si (✓) No() |  |

| | | | |
|---|---------------------------|---|----------------|
| 4 | Validaciones al registrar | La API no debe permitir que usuarios con credenciales similares se registren. | Si (✓) No() |
|---|---------------------------|---|----------------|



Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Impactos (Técnicos, Sociales, Ambientales O Económicos)

Técnico

La Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, contará con una herramienta tecnológica compuesta por una aplicación móvil utilizando la gamificación como método didáctico de aprendizaje, para la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, que facilitará el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes en la especialidad de programación. El impacto técnico radica en la utilización de aplicación móvil por los estudiantes y docentes de la carrera, como una herramienta de enseñanza aprendizaje en clases.

Social

Los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná, tendrán a su disposición una herramienta tecnológica que les permitirá de manera didáctica mejorar la enseñanza y aprendizaje de conocimientos en la cátedra de programación, fomentando el uso de la gamificación y la tecnología como método de enseñanza, disminuyendo el déficit de conocimientos obtenidos con los métodos tradicionales.

Ambiental

El impacto ambiental que aporta el desarrollo de la aplicación móvil es la disminución del uso de cuadernos y hojas para la elaboración de apuntes y pruebas realizadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje en los fundamentos de la programación de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información.

Económico

El desarrollo de una aplicación móvil para la enseñanza aprendizaje en programación con gamificación para los estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, para la Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión La Maná, se realizó bajo herramientas de software libre por lo cual no genera mayores gastos, aportando económicamente a la institución con una herramienta tecnológica, evitando que los estudiantes y docentes de la carrera opten por el uso de plataformas que generen gastos directa o indirectamente.

Presupuesto del Proyecto

Tabla 34
Presupuesto de Software

| Descripción | Cantidad | Valor por unidad | Valor Total |
|--------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| React Native | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| JavaScript | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| PostgreSQL | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| Expres.js | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| GitHub | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| Microsoft office | 1 | Gratuito | \$0.00 |
| Internet | 4 meses | \$25.00 | \$100.00 |
| | Subtotal | | \$100.00 |
| | Iva 15% | | \$15.00 |
| Total | | | \$115.00 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 35
Presupuesto de Hardware

| Descripción | Cantidad | Valor por unidad | Valor Total |
|--------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| Computador | 1 | \$ 520.00 | \$520.00 |
| Dispositivo móvil | 1 | \$ 150.00 | \$150.00 |
| | Subtotal | | \$670.00 |
| | Iva 15% | | \$100.50 |
| Total | | | \$770.50 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 36
Presupuesto gastos varios

| Descripción | Cantidad | Valor por unidad | Valor Total |
|--------------------|-----------------|-------------------------|--------------------|
| Cuaderno | 1 | \$1.00 | \$1.00 |
| Impresiones | 405 | \$0.15 | \$60.75 |
| Anillados | 3 | \$1.00 | \$3.00 |
| Lapiceros | 4 | \$0.25 | \$1.00 |
| | Subtotal | | \$65.75 |
| | Iva 15% | | \$9.86 |
| | Total | | \$75.61 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Tabla 37
Presupuesto Total

| Descripción | Total |
|---------------------------|------------------|
| Presupuesto Software | \$ 115.00 |
| Presupuesto Hardware | \$ 770.50 |
| Presupuesto Gastos Varios | \$ 75.61 |
| Total | \$ 961.11 |

Elaborado por: Rodríguez Cristhian

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- ✓ La fundamentación teórica permitió obtener y analizar investigaciones y conceptos referentes al tema de investigación, los cuales beneficiaron a la selección de herramientas libres que faciliten y se adapten al desarrollo de los requerimientos necesarios para el cumplimiento del desarrollo del aplicativo móvil para la enseñanza aprendizaje en fundamentos de programación para la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná.
- ✓ El uso de la metodología Scrum permitió llevar el desarrollo de manera ágil, eficaz y organizada, realizando la planificación del desarrollo por etapas desde el levantamiento de requerimientos cumpliendo con el ciclo de vida de un software teniendo como resultado una aplicación en óptimas condiciones para ser expuesta a su uso.
- ✓ Por medio del método de caja negra se evaluó cada una de las funcionalidades que componen el aplicativo móvil para la enseñanza aprendizaje en fundamentos de programación, detectando y corrigiendo posibles errores.

Recomendaciones

- ✓ Es importante dentro del desarrollo de software fundamentar con bases científicas la viabilidad de la ejecución de una investigación lo cual permitirá determinar las herramientas necesarias y metodologías idóneas e innovadoras que faciliten su desarrollo y aporten soluciones a las necesidades del cliente.
- ✓ Se recomienda estudiar las necesidades del cliente para el cual se va a desarrollar un software aplicando una metodología que facilite y agilice el proceso de desarrollo y entregas del producto, siguiendo una serie de lineamientos que mejoren la calidad del software.
- ✓ Es fundamental realizar diferentes técnicas que evidencien el buen funcionamiento y rendimiento de una aplicación que es desarrollada para brindar una solución a un problema determinado, lo cual permitirá identificar márgenes de errores o cambios necesarios para satisfacer las necesidades del cliente.

Referencias

Adeva, R. (2022). *Qué es Android: todo sobre el sistema operativo de Google*. Adsl Zone.

Campus MVP. (8 de agosto de 2023). *React Native y Expo: qué son y cómo se relacionan*.

<https://www.campusmvp.es/recursos/post/react-native-y-expo-que-son-y-como-se-relacionan.aspx>

Canaval Garcia, L. F. (2019). *Implementación de una herramienta de apoyo basada en principios de Gamificación para la mejora de la motivación en los procesos de aprendizaje de la programación en los primeros años de Ingeniería [Trabajo de Grado, Universidad de San Buenaventura]*. Repositorio Institucional - Universidad de San Buenaventura. Recuperado de

<https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/726d1086-acd1-4c39-83dd-6b0b6bdcb4a3/content>

Cardozo, L. (3 de marzo de 2021). *API: ¡Qué es API, ejemplos y su importancia!*. Zenvia.

<https://www.zenvia.com/es/blog/que-es-api/>

Chakray. (s.f.). *Lenguajes de programación: tipos y características*.

<https://chakray.com/es/lenguajes-programacion-tipos-caracteristicas/>

Douran Bikiri, M. (29 de Agosto de 2023). *Tipos de lenguajes de programación: todo lo que necesitas saber*. Hack a Boss. <https://www.hackaboss.com/blog/tipos-lenguajes-programacion#:~:text=Un%20lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20de,y%2Fo%20al%20lenguaje%20ensamblador.>

<https://www.hackaboss.com/blog/tipos-lenguajes-programacion#:~:text=Un%20lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20de,y%2Fo%20al%20lenguaje%20ensamblador.>

Expo. (2024). *Expo Go*. <https://expo.dev/go>

Flores, L. (4 de septiembre de 2019). *Qué es NodeJS y para qué sirve*. OpenWebinars.

<https://openwebinars.net/blog/que-es-nodejs/>

Fuerte, K. (28 de septiembre de 2018). *¿Qué son los Serious Games?*. Observatorio.

<https://observatorio.tec.mx/que-son-los-serious-games/>

Garrido Sotomayor, S. (9 de noviembre de 2024). *Metodologías ágiles: ¿Qué son y cuáles son más utilizadas?*. IEBS. <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Guirado Martínez, O. (4 de Enero de 2022). *Principales tipos de aplicaciones y ejemplos por sectores*. Design. <https://appdesign.dev/principales-tipos-de-aplicaciones-y-ejemplos-por-sectores/>

Herazo, L. (s.f.). *¿Qué es una aplicación móvil?*. Recuperado el 6 de Febrero de 2025.

Anincubator. <https://anincubator.com/que-es-una-aplicacion-movil/>

Iron PDF. (29 de septiembre de 2024). *Sequelize node js (Cómo funciona para desarrolladores)*.

<https://ironpdf.com/es/nodejs/blog/node-help/sequelize-node-js/>

Kinsta. (19 de abril de 2022). *¿Qué es PostgreSQL?*. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-postgresql/>

Kuz, A., Falco, M., & Giandini, R. (2018). *Comprendiendo la Aplicabilidad de Scrum en el Aula: Herramientas y Ejemplos*. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, 21, e07.

<https://doi.org/https://doi.org/10.24215/18509959.21.e07>

Lomelí, L. (26 de mayo de 2023). *Metodología Scrum: Roles, Procesos y Artefactos*. INNEVO.

<https://innevo.com/blog/metodologia-scrum#roles>

López Rodríguez, Y. A., Hidalgo Delgado, Y., & Silega Martínez, N. (2021). *Escenarios de vinculación de las bases de datos relacionales y las ontologías: un mapeo sistemático*.

Enfoque UTE, 12, 58-75. <https://doi.org/https://doi.org/10.29019/enfoqueute.759>

- Macías Espinales, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y Resolver Problemas. *Revista Científica Sinapsis*, 1.
<https://doi.org/https://doi.org/10.37117/s.v1i12.136>
- Maluenda, R. (30 de Diciembre de 2024). *Qué es un algoritmo informático: características, tipos y ejemplos*. Profile. <https://profile.es/blog/que-es-un-algoritmo-informatico/>
- Microsoft Learn. (9 de noviembre de 2024). *Introducción a la compilación de una aplicación de escritorio con React Native for Desktop*. <https://learn.microsoft.com/es-es/windows/dev-environment/javascript/react-native-for-windows>
- Moes, T. (Julio de 2023). *¿Qué es iOS? Todo lo que necesita saber*. Software Lab.
<https://softwarelab.org/es/blog/que-es-ios/>
- Molina Ríos, J. R., Honores Tapia, J. A., Pedreira Souto, N., & Pardo León, H. P. (2021). COMPARATIVA DE METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES. *3C Tecnología. Glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 10, 73-93.
<https://doi.org/https://doi.org/10.17993/3ctecno/2021.v10n2e38.73-93>
- Muñoz Muñoz, C. A. (2020). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA MOBILE-D EN EL DESARROLLO DE UNA APP MÓVIL PARA GESTIONAR CITAS MÉDICAS DEL CENTRO JEL RIOBAMBA [Proyecto de Investigación, Universidad Nacional de Chimborazo]*. Repositorio Institucional - UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO. Recuperado de <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7073>
- Oracle. (24 de Noviembre de 2020). *¿Qué es una base de datos?*.
<https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>

- Osorio Gómez, L. A., Vidanovic Geremich, A., & Finol de Franco, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23, 1-11. <https://doi.org/https://doi.org/10.55867/qual23.01>
- Ramírez Montoya, M. S. (2009). RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA EL APRENDIZAJE MÓVIL (MLEARNING) Y SU RELACIÓN CON LOS AMBIENTES DE EDUCACIÓN A DISTANCIA: IMPLEMENTACIONES E INVESTIGACIONES. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12, 57-82. <https://doi.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427211005>
- Ramos Cevallos, M. P., Segovia Avendaño, M. E., & Juárez Tamayo, N. (2024). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 14. <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1902>
- Real Zumba, G., Mora Aristega, A. M., Sánchez Soto, M. A., Daza Suárez, S. K., & Zúñiga García, D. I. (2021). *Estrategias y metodologías de enseñanza para el aprendizaje activo en la Educación Superior*. Editorial Tecnocientífica Americana .
- Rodríguez Chérrez, M. N. (2020). *Software para apoyar el aprendizaje de fundamentos de programación basado en gamificación [Proyecto de Investigación, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]*. Repositorio Institucional - Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Recuperado de <https://repositorio.uteq.edu.ec/items/7e02b204-5048-4c16-aa6d-0fe2a04c7db8>
- Rojas Lizarazo, K. M., Roa Castañeda, J. E., & Alarcón Aldana, A. C. (2011). Desarrollo de aplicaciones móviles bajo la plataforma de Iphone. *Revista Facultad de Ingeniería*, 20, 77-91. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413940770007>

- Sánchez Hernández, D., Lizano Madriz, F., & Sandoval Carvajal, M. M. (2020). Integración de pruebas remotas de usabilidad en Programación Extrema: revisión de literatura. *Uniciencia*, 34, 20-31. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15359/ru.34-1.2>
- Shalbu, S. (29 de Julio de 2024). *Introducción a los paradigmas de programación*. Datacamp. <https://www.datacamp.com/es/blog/introduction-to-programming-paradigms>
- Sulbarán, I. (16 de Octubre de 2024). *¿Qué es la programación?*. Tiffin University. <https://global.tiffin.edu/blog/que-es-programacion>
- Tapia Marca, N. (2018). *Aplicación móvil en el aprendizaje de matemáticas básicas [Proyecto de Investigación, Universidad Técnica de Ambato]*. Repositorio Institucional - Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/items/45ea6826-720f-4090-891a-e9be76f85db3>
- Unir. (6 de Agosto de 2024). *¿Qué es MySQL y para qué sirve?*. Unir. <https://www.unir.net/revista/ingenieria/mysql/>
- Viñas, M. (2022). Nueva estrategia educativa en el nivel superior: la gamificación. *Letras*. <http://perio.unlp.edu.ar/ojs/index.php/letras>
- Vorecol. (28 de agosto de 2024). *El impacto de la gamificación en la retención de conocimientos*. <https://vorecol.com/es/articulos/articulo-el-impacto-de-la-gamificacion-en-la-retencion-de-conocimientos-3686#:~:text=As%C3%AD%2C%20la%20gamificaci%C3%B3n%20no%20solo,logro%20de%20sus%20objetivos%20educativos.>
- Zapater, S. (28 de Mayo de 2022). *App híbrida o nativa: diferencias y ejemplos*. Hiberus. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/app-hibrida-o-nativa/>