Nota de Aceptación

Aprobado por el Comité de Trabajo de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Pontificia Universidad Javeriana para optar el título de Ingeniero de Sistemas y Computación.

Dr. Hernan Camilo Rocha
Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias

Dr. Gerardo Mauricio Sarria
Director Carrera Ingeniería de Sistemas y Computación.

Ms. Juan Carlos Martínez Arias
Director Trabajo

Dr. Andrés Adolfo Navarro
Jurado 1

Jorge David Aponte
Jurado 2

Pontificia Universidad JAVERIANA Cali

Facultad de Ingeniería y Ciencias

Acta de Correcciones al Proyecto de Grado
Ingeniería de Sistemas y Computación

Fecha: 2 de sept. de 2021

Autores: Alejandro Meza Barrera y Christian Roman Martínez

Nombre del Proyecto de Grado: Sistema de apoyo en la educación financiera de los jóvenes para la buena administración de los recursos financieros

Director: Juan Carlos Martínez Arias

Como indica el artículo 2.27 de las Directrices de Trabajo de Grado, he verificado que los estudiantes indicados arriba han implementado todas las correcciones que los Jurados del Proyecto de Grado definieron que se efectuaran, como consta en el Acta de Calificación correspondiente.

Firma de Director del Proyecto de Grado

Pontificia Universidad Javeriana Cali
Facultad de Ingeniería y Ciencias.
Ingeniería de Sistemas y Computación.
Proyecto de Grado.

Sistema de apoyo en la educación financiera de los jóvenes para la buena administración de los recursos financieros

Alejandro Meza Barrera
Christian Danny Roman

Director: Juan Carlos Martínez Arias

Pontificia Universidad Javeriana Cali

23 de Julio de 2021

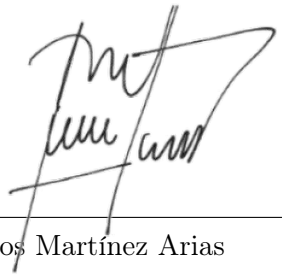
Santiago de Cali, 23 de Julio de 2021.

Señores
Pontificia Universidad Javeriana Cali.
Dr. Gerardo Mauricio Sarria
Director Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.
Cali.

Cordial Saludo.

Por medio de la presente me permito informarle que he revisado el proyecto de grado titulado "Sistema de apoyo en la educación financiera de los jóvenes para la buena administración de los recursos financieros" de los estudiantes Alejandro Meza Barrera (cod: 8932369) y Christian Danny Roman (cod: 8922142) del cual soy director y lo considero finalizado y listo para sustentación.

Atentamente,



Juan Carlos Martínez Arias

Pontificia Universidad Javeriana Cali

Santiago de Cali, 23 de Julio de 2021.

Señores
Pontificia Universidad Javeriana Cali.
Dr. Gerardo Mauricio Sarria
Director Carrera de Ingeniería de Sistemas y Computación.
Cali.

Cordial Saludo.

Nos permitimos presentar a su consideración el proyecto de grado titulado "Sistema de apoyo en la educación financiera de los jóvenes para la buena administración de los recursos financieros" con el fin de cumplir con los requisitos exigidos por la Universidad para llevar a cabo el término de este y posteriormente optar por el título de Ingeniero de Sistemas y computación.

Atentamente,

Alejandro Meza Barrera
Código: 8932369

Christian Danny Roman
Código: 8922142

Resumen

La educación financiera es un factor indispensable para la correcta administración de recursos financieros y toma de decisiones que afectan el nivel de vida de las personas. Por otra parte, el aprendizaje es continuo y práctico, en consecuencia, es necesario comenzar a temprana edad, siendo entonces los jóvenes el foco de este trabajo. Gracias a los avances tecnológicos actuales, se ha asociado a los sistemas digitales como grandes herramientas para la educación, no obstante, Colombia no ha dado la relevancia suficiente a la formación financiera y por ello presenta barreras y dificultades que impiden su avance en este sector.

En el presente trabajo de grado se planteó una solución tecnológica interactiva a nivel de software, para brindar acompañamiento y seguimiento en el proceso de la educación financiera de los jóvenes en Colombia. Además, se hizo uso de la gamificación como metodología de enseñanza principal en el aprendizaje y adquisición de conocimientos básicos en el area de las finanzas personales.

Palabras Clave: Educación financiera, Aplicativo móvil de educación, Tecnología educativa, Usabilidad, Cultura financiera.

Índice general

1. Descripcion del problema **11**
- 1.1. Planteamiento del Problema . . . 11
- 1.2. Formulación . . . 12
- 1.3. Sistematización . . . 12
- 1.4. Objetivos . . . 13
  - 1.4.1. Objetivo General . . . 13
  - 1.4.2. Objetivos Específicos . . . 13

2. Investigación en la literatura **15**
- 2.1. Marco de Referencia . . . 15
  - 2.1.1. Áreas Temáticas . . . 15
  - 2.1.2. Marco Teórico . . . 15
  - 2.1.3. Trabajos Relacionados . . . 21
  - 2.1.4. Herramientas tecnológicas . . . 23

3. Análisis, selección y diseño de la solución **25**
- 3.1. Metodología Scrumban . . . 25
- 3.2. Estrategias de aprendizaje empleadas en soluciones tecnológicas de educación . . . 25
  - 3.2.1. Gamificación . . . 25
  - 3.2.2. Aprendizaje basado en problemas . . . 27
  - 3.2.3. Aprendizaje basado en competencias . . . 29
  - 3.2.4. Aprendizaje por descubrimiento . . . 30
  - 3.2.5. Análisis comparativo entre metodologías . . . 31
- 3.3. Intensión y flujo de la aplicación . . . 33
  - 3.3.1. Flujo de la aplicación definido por los expertos en el tema . . . 33
- 3.4. Análisis de los Requisitos . . . 40

4. Diseño de la aplicación **45**
- 4.1. Aspectos técnicos . . . 45
- 4.2. Vistas iniciales del móvil . . . 47
- 4.3. Módulos del sistema . . . 49
  - 4.3.1. Estructura Módulo Presupuesto . . . 49
  - 4.3.2. Estructura Módulo Gastos . . . 50
  - 4.3.3. Estructura módulo Ahorro . . . 51
- 4.4. Modelo Vista Vista-Modelo (MVVM) . . . 53

5. Selección de API **55**
5.1. Obtención de los parámetros . . . 55
5.2. Formato para el manejo de datos . . . 55
5.3. Principales factores para elegir el servicio . . . 55
5.4. Evaluación de los servicios o API seleccionada . . . 56

6. Implementación **57**
6.1. Desarrollo del servicio web . . . 57
6.2. API Rest . . . 57
6.3. Aplicativo móvil . . . 58
6.3.1. Vistas y secciones del proyecto . . . 58

7. Pruebas **71**
7.1. Pruebas de estabilización . . . 71
7.2. Pruebas de accesibilidad . . . 73
7.3. Pruebas de usabilidad . . . 74

8. Resultados **77**

9. Conclusiones y trabajos futuros **81**
9.1. Conclusiones . . . 81
9.1.1. Fortalezas . . . 81
9.1.2. Debilidades . . . 82
9.2. Trabajos futuros . . . 82

Bibliografía **83**

Introducción

Los actuales modelos de educación brindan competencias en diferentes áreas elementales, las cuales son esenciales para un buen desarrollo intelectual y así poder afrontar cualquier situación de la vida real, sin embargo, no se puede dejar a un lado la educación financiera que resulta ser una necesidad primordial en la vida diaria de cada persona.

La educación financiera permite entender cómo funciona el dinero en una economía y los mecanismos para gestionar las finanzas personales y de esta forma, garantizar una buena calidad de vida a corto, mediano y largo plazo.

A medida que pasa el tiempo, las sociedades capitalistas en las que se vive se vuelven cada día más complejas, generando así una mayor complejidad sobre los servicios financieros; esto afecta a todas las personas que pertenezcan a dicha sociedad principalmente a la hora de tomar mejores decisiones sobre cómo gastar, ahorrar o invertir su dinero [1].

Un estudio realizado en 2013 por el Banco Mundial en Colombia [2] determina que aunque algunas personas que usan productos financieros comparan y analizan precios antes de seleccionar productos, dicho análisis podría ser deficiente porque el 81 por ciento de la población no es capaz de calcular una tasa de interés simple. Lo anterior da una perspectiva de la limitada inclusión financiera que se ejerce en Colombia debido a que la única formación financiera que se brinda a los ciudadanos es en la educación superior, no obstante, La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) realizó un estudio [3] sobre cuántas personas tienen un título universitario en Colombia y las cifras aseguran que sólo un 22 por ciento de las personas entre 25 y 64 años cumplen con dicho título universitario. Este estudio revela que no todos los ciudadanos acceden a las instituciones de educación superior.

Entonces, es importante que Colombia llegue a considerar una inclusión acerca de la educación financiera en sus modelos de educación básica y media, generando así unas bases que pueden ir progresando a medida que se continúa con los estudios. Es por esto que se deben apoyar los procesos de aprendizaje, principalmente en las finanzas, con buenas metodologías y prácticas que ayuden a entender con mayor facilidad aquellos conceptos que se vuelven tediosos o aburridos a la hora de interpretarlos.

A causa de las dificultades nombradas anteriormente, se decidió implementar un sistema de apoyo en la educación financiera de los jóvenes, para la buena administración de los recursos financieros que provea formas interactivas de aprendizaje a través del uso de la tecnología, y evaluaciones que permitan medir los conocimientos y habilidades en las finanzas. Por otra parte, se destaca el interés de integrar al software educativo un área de administración financiera que permita aplicar lo aprendido en el mismo instante.

Capítulo 1

Descripcion del problema

1.1. Planteamiento del Problema

La educación financiera es definida como un conjunto de habilidades y conocimientos que permiten a una persona tomar decisiones adecuadas en circunstancias que afecten sus recursos financieros [4], para ello, se requiere la aplicación de numerosos conceptos y la comprensión del cambio; dado que, dichas decisiones pueden generar efectos positivos o negativos. Colombia tiene barreras y dificultades que no han permitido el avance y mejoramiento de la educación financiera, entre ellas, el desconocimiento del nivel actual de estudiantes en dichos temas, ya que, la última medición de la formación financiera de los jóvenes en Colombia fue en el 2012, cuando Colombia ocupó el último lugar en las pruebas Pisa [5]; Asimismo, en la mayoría de colegios e instituciones no hay una materia enfocada en la enseñanza de cómo llevar un plan financiero o explicar cuál es el valor del dinero en el tiempo [6]. Entonces, es notable la escasa educación financiera presente que da resultados, como por ejemplo, que en un estudio hecho por docentes de distintas universidades de Colombia, sólo el 19 % de 675 jóvenes universitarios supieran identificar cuál es la tasa de interés que más les conviene adquirir en un crédito. Estas cifras preocupan más entre quienes no tienen conocimiento ni conceptos básicos financieros [7].

Debido a que en Colombia no se le esté dando la relevancia suficiente a la educación financiera, jóvenes y adultos se ven envueltos en problemas que afectan su calidad de vida y bienestar a causa de la mala administración de sus recursos financieros. A su vez, se generan diversos efectos entre los cuales destacamos: endeudamiento, decisiones financieras desacertadas, estancamiento económico y futuro financiero incierto.

En la actualidad existen algunas aplicaciones móviles con el objetivo de transmitir los conceptos y temas básicos sobre las finanzas personales, algunas son: *curso de finanzas personales, Educación financiera, cursos de finanzas*. También hay aplicaciones relacionadas que permiten administrar los ingresos, gastos, ahorro y generar resúmenes importantes del estado financiero; entre las más famosas estan: *Monefy, Bluecoins y Wallet*

Entonces, se encuentran diferentes herramientas para aterrizar y adquirir conocimientos relacionados con las finanzas personales, sin embargo, la educación financiera va más allá de aprender conceptos, es decir, muchas veces se puede leer acerca del funcionamiento de las finanzas personales pero se dificulta su aplicación en la cotidianidad. De igual modo, la toma de decisiones en situaciones de alta importancia financiera como solicitud de créditos, compra de pasivos y activos

de alto valor, adquisición de negocios y propiedades, etc; requieren de competencias, bases sólidas y acompañamiento enfocado en el caso específico, en consecuencia, jovenes y personas que no han tenido una formación financiera adecuada podrían cometer errores que les cambiaría la vida drásticamente. Por ejemplo, un joven recién graduado que desea ingresar a la universidad, pero que no obtuvo el puntaje mínimo del ICFES para entrar a una universidad pública, decide escoger el crédito que le brinda el estado (ICETEX) sin tomar en cuenta otras alternativas dadas como créditos con la misma universidad u otros que a mediano y largo plazo podrían ajustarse mejor a su caso.

La labor de educar y formar a los jóvenes en las finanzas personales puede ser compleja y tediosa cuando no se tiene el apoyo escolar ni las medidas necesarias. Por esta razón, sería apropiado el desarrollo de un sistema interactivo de educación financiera, que brinde una guía y acompañamiento en el proceso de aprendizaje de los jóvenes, así mismo en el manejo adecuado de las finanzas personales para la toma de decisiones en situaciones importantes.

1.2. Formulación

¿Cómo diseñar e implementar un software de educación financiera basado en aprendizaje interactivo y acompañamiento en la administración de recursos financieros para apoyar la formación financiera de los jóvenes entre 15 y 25 años de edad?

1.3. Sistematización

- ¿Qué estrategias de enseñanza enfocadas en finanzas se pueden utilizar en sistemas digitales y qué requisitos son necesarios para la implementación de una aplicación de educación financiera?
- ¿Qué aspectos financieros son los más relevantes para la toma de decisiones en circunstancias importantes?
- ¿Qué características debe tener un sistema de educación financiera para enganchar y dar seguimiento a los usuarios en su proceso de aprendizaje?
- ¿Cómo desarrollar un software interactivo de educación financiera y administración de recursos que contenga las principales características para apoyar el proceso de formación en finanzas personales?
- ¿Cómo evaluar las principales características incluidas en el desarrollo del software propuesto, tal como la usabilidad y funcionalidad de la aplicación de educación financiera?

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Diseñar e Implementar un software de educación financiera basado en aprendizaje interactivo y acompañamiento en la administración de recursos financieros para apoyar la formación financiera de los jóvenes entre 15 y 25 años de edad.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Identificar las metodologías de enseñanza orientadas hacia las finanzas más convenientes para ser utilizadas en sistemas digitales, y los requisitos necesarios para poder implementar la aplicación de educación financiera.
- Definir cuáles son los principales aspectos financieros que sirven para la toma de decisiones en circunstancias importantes de los usuarios.
- Analizar y diseñar el software de educación financiera que tenga las características necesarias para enganchar y dar seguimiento a los usuarios en su proceso de aprendizaje.
- Desarrollar la aplicación de educación financiera y administración de recursos que cumpla con todos los requisitos identificados y las características principales para apoyar el proceso de formación en finanzas personales, además de incluir durante el desarrollo algunos principios de usabilidad relevantes y el diseño responsive.
- Evaluar las principales características incluidas en el desarrollo del software propuesto, tal como la usabilidad y funcionalidad de la aplicación de educación financiera.

Capítulo 2

Investigación en la literatura

2.1. Marco de Referencia

En este marco de referencia se desglosa el problema partiendo de algunos temas importantes del proyecto como lo son la gamificacion, la usabilidad en aplicaciones móviles y la educacion financiera de los Colombianos, además de otros términos que sirvieron para entender y llevar a cabo la solución planteada, como el apoyo en la educación financiera para reforzar conocimientos, el público al cual va dirigido, entre otros. También se mencionan algunos trabajos relacionados para identificar algunas soluciones a problemas que tienen que ver con el tema y así tener una visión más amplia para su desarrollo.

2.1.1. Áreas Temáticas

- Software and its engineering Software creation and management Designing software Requirements analysis
- Software and its engineering Software creation and management Designing software Software design engineering
- Software and its engineering Software creation and management Software development process management Software development methods Agile software development
- Software and its engineering Software organization and properties Extra-functional properties Software usability
- Software and its engineering Software creation and management Software verification and validation Software defect analysis Software testing and debugging
- Education and learning finance and money management
- Education and learning teaching strategies technology-based education

2.1.2. Marco Teórico

Para el desarrollo de este proyecto es importante conocer conceptos que abarca el área de ingeniería de software, tal como, las metodologías ágiles de desarrollo, principios de usabilidad web, diseño responsive de un aplicativo móvil y web, entre otros. Además, se tratarán temas de otras

disciplinas como la educación financiera, haciendo énfasis en el aprendizaje basado en tecnologías móviles y aprendizaje interactivo. Por último, es relevante abordar los principales aspectos que una persona debe desarrollar para manejar de forma adecuada sus recursos financieros, y las estrategias que apoyan y facilitan ese crecimiento. A continuación, se describen dichos conceptos:

2.1.2.1. Metodologías ágiles

Son procesos y métodos que permiten el desarrollo de software ágil orientados a producir software útil de una forma rápida. En general, esto se lleva a cabo mediante procesos iterativos e incrementales. Por un lado, iterativo hace referencia a la construcción de software a través de la repetición de las etapas de especificación, diseño, desarrollo y pruebas, ejecutando determinadas tareas; por otra parte, incremental significa que en cada iteración los componentes del software irán evolucionando. Estas metodologías se caracterizan por minimizar la documentación y hacer énfasis en la comunicación entre el equipo de desarrollo y la participación del cliente o patrocinador del proyecto, también se toma la parte funcional del software como la mayor medida de progreso y se destaca la entrega acelerada de servicios o funcionalidades del sistema en cada incremento[8].

2.1.2.2. Scrum

Es una metodología de desarrollo ágil que tiene como base la idea de creación de ciclos cortos llamados sprints. A lo largo del proceso de construcción de software se realizan entregas parciales y regulares del producto final, buscando el beneficio que aportan al cliente del proyecto. Scrum es utilizado mayoritariamente en proyectos de entornos complejos, donde se necesita obtener resultados pronto, los requisitos son cambiantes y donde la innovación, la competitividad, la flexibilidad y la productividad son fundamentales[9]. Por lo general, según la guia definitiva de scrum desarrollada por Schwaber y Sutherland esta metodología está compuesta por los siguientes elementos:

- *Sprint:* Es un segmento de tiempo en el cual se establece un incremento del producto final. En cada sprint se tiene una definición de qué se va a construir, un diseño y un plan flexible que guiará la construcción, el trabajo y el producto resultante. La duración máxima del sprint es de un mes.
- *Product Backlog*, se define como una lista de funcionalidades que el cliente desea que el producto tenga al finalizar el sprint.
- *Sprint Backlog*, es la lista de pendientes o tareas que se deben realizar en cada iteración y el plan para poder terminarlos.
- *Sprint Planning Meeting*, el trabajo a realizar durante cada sprint es planificado por reuniones entre el equipo de trabajo y el cliente. En ellas se tratan temas como el enfoque del proyecto, los plazos y las etapas.

- *Daily Scrum*, son reuniones diarias de 15 minutos para que el equipo de desarrollo sincronice sus actividades y cree un plan para el dia siguiente.
- *Sprint Review*, consiste en una revisión al finalizar el sprint para mirar a detalle los avances del incremento y adaptar la lista de producto si es requerido.
- *Sprint Retrospective*, es una evaluación que hace el equipo de desarrollo sobre los objetivos cumplidos y en este se crea un plan de mejoras a utilizar en el proximo sprint.
- *User Stories*, es una descripción en lenguaje natural de los requerimientos del desarrollo de un software.

La Figura 2.1 describe las etapas y elementos que se deben seguir en la metodologia Scrum:

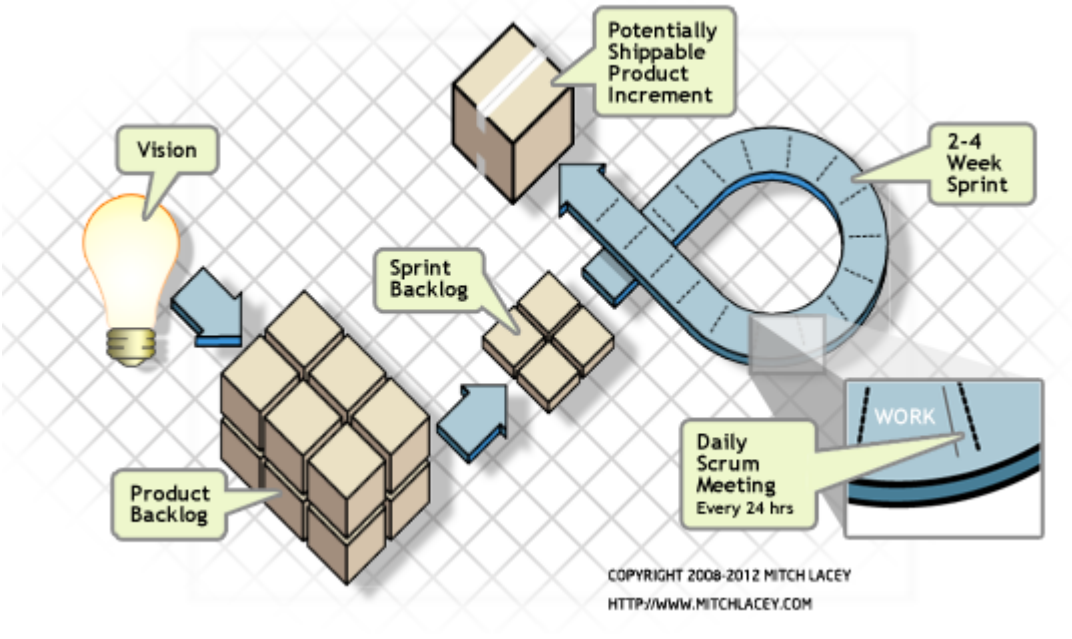


Figura 2.1: Elementos de scrum por Scrum Alliance [10]

2.1.2.3. Kanban

Es un sistema de tarjetas visuales de origen japonés, el cual tiene como objetivo principal organizar y gestionar de manera general, la forma en la que se van completando las tareas. Kanban utiliza un tablero que contiene las tarjetas visuales con información del estado del proyecto, lo que permite controlar cuidadosamente el flujo y calidad de trabajo para resolver problemas de inmediato. Hay que notar que la información del tablero se muestra de forma sencilla, pero también bastante completa. Las principales propiedades que deben ser seguidas para que el enfoque Kanban funcione son [11]:

- *Visualizar el Workflow:* A través del tablero se deben visualizar todas las tareas del proyecto, incluyendo las ya realizadas y las que no. El objetivo de este tipo de visualización es aclarar los pendientes a realizar, en qué está trabajando cada persona, que todos tengan asignado alguna consigna y también, tener clara la prioridad de las tareas.
- *Determinar el límite del trabajo en curso:* En Kanban es necesario definir cuantas tareas como máximo pueden realizarse en cada fase del ciclo de trabajo, de esta forma, establecer objetivos asequibles y evitar excesos de trabajo.
- *Medir el tiempo en completar una tarea:* Es importante evaluar constantemente el tiempo en que el equipo de desarrollo se tarda en terminar una actividad, de esta forma, se puede calcular el rendimiento del proceso y determinar si se están cumpliendo las metas con base en el estado del proyecto.

2.1.2.4. Scrumban

Es la combinación de las metodologías Scrum y Kanban, entonces, contiene las características principales de scrum y la flexibilidad Kanban. Si bien, hay diversas formas de interrelacionar los fundamentos y elementos de cada metodología, por regla general, se adecua el tablero de Kanban y se le añaden nuevas categorías, elementos y puntos a seguir que son propios de Scrum como se puede observa en la Figura 2.2. Esta metodología se usa principalmente para procesos rápidos como startups o proyectos que requieren continuos fabricación de productos, donde el entorno es dinámico. [12]

En esta metodología de desarrollo es pertinente mantener iteraciones cortas (menor a dos semanas) que garantiza que un equipo pueda adaptarse a un entorno que cambia rápidamente; y se monitorea con la ayuda del tablero visual. Por otra parte, la planificación es basada en la demanda para determinar el backlog y las tareas asignadas. Adicionalmente, las reuniones de planeación del sprint se llevan a cabo cuando es necesario determinar qué historias de usuarios y tareas se completarán en la próxima iteración. También, es común utilizar el límite de trabajo en progreso establecido propio del modelo Kanban[12].

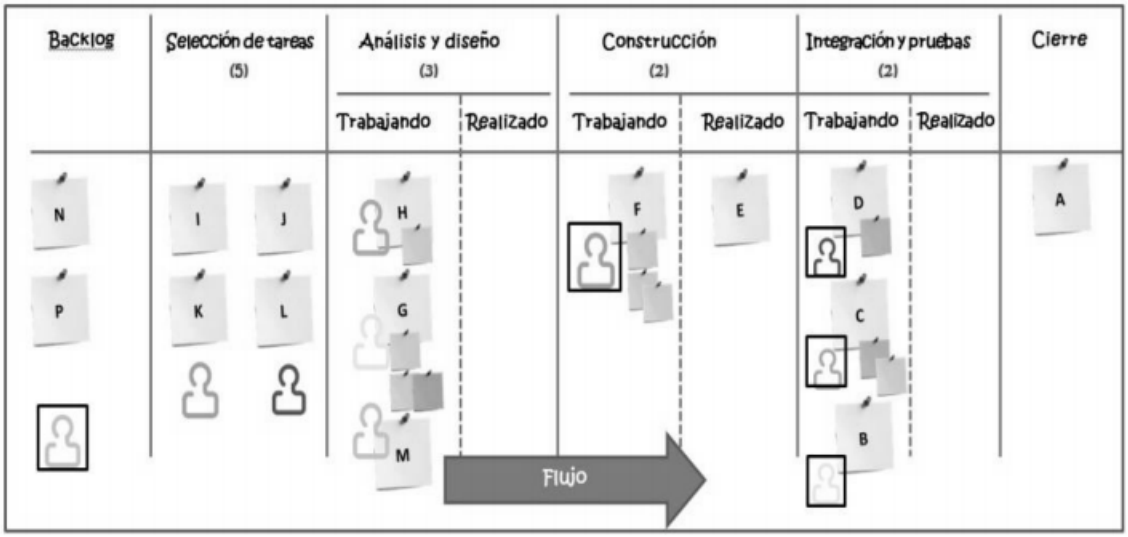


Figura 2.2: Tablero metodologia Scrumban [13]

2.1.2.5. Principios de usabilidad para el diseño de interfaces de Usuario

Jakob Nielsen quien tiene Ph.D. en interacción humano-computadora de la Universidad Técnica de Dinamarca y 79 patentes que abordan en su mayoría temas de heurísticas de usabilidad web. Es quien propuso los 10 principios más representativos para el diseño de interacción humano-computadora [14] y serán descritos brevemente a continuación.

1. **Visibilidad del estado del sistema:** Es importante que toda aplicación le indique al usuario acerca de su estado y lo que está ocurriendo actualmente. De esta forma, el usuario puede darse cuenta de qué es lo que necesita para poder cumplir su objetivo en el sistema. Enterarse de lo que ocurrió al accionar un botón mediante una notificación o algún mensaje indica a la persona que todo va según lo planeado.

2. **Coincidencia entre el sistema y el mundo real:** El sistema debe ser lo más parecido a la realidad en la que se vive, el usuario debe encontrar en la interfaz similitudes con el mundo que lo rodea y de esta forma generar confianza y familiaridad con el sistema. La interfaz debe evitar contener palabras extrañas y conceptos difíciles de entender que lleven al usuario a irse a otra parte para poder comprender lo que hay en él.

3. **Control del usuario y libertad:** Es habitual que los usuarios elijan alguna función u opción por error mientras hacen uso de la aplicación, en consecuencia, puede generar frustración e incomodidad, en estos casos es donde hay que actuar dando alternativas para deshacer el error cometido o restablecer el sistema a un punto pasado donde no había inconveniente.

4. **Consistencia y estándares:** Un estándar garantiza que sus usuarios puedan comprender los elementos de interfaz individuales en su diseño y que sepan dónde buscar qué características. Por otro lado, la consistencia hace referencia a que todo lo que sea convención y se use en la mayoría de sistemas o aplicaciones se conservará en la mente de los usuarios. Por lo tanto, dependiendo del caso es mejor seguir la misma línea que los demás y no inventar otra forma de algo que ya está establecido.

5. **Prevención de errores:** Muchas veces los usuarios cometen errores durante el uso de aplicaciones y esto puede ser debido a su diseño. Existen dos tipos de errores principales, cuando el usuario accidentalmente realiza una acción no planeada tal como escribir mal su correo al iniciar sesión; o cuando se tiene una idea inapropiada o errada acerca de la tarea que se quiere realizar. Para prevenir esta clase de errores se puede rediseñar el sistema agregando limitaciones en la interacción del usuario y así controlar las entradas; por ejemplo, ofrecer sugerencias o autocompletado en un buscador para prevenir errores al escribir.

6. **Reconocimiento en lugar de recordar:** Minimizar la carga de memoria del usuario haciendo visibles los objetos, las acciones y las opciones, ya que, el usuario no debería tener que recordar información de una parte del diálogo a otra. En adición, las instrucciones de uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables siempre que sea apropiado.

7. **Flexibilidad y eficiencia de uso:** Los sistemas flexibles y eficientes garantizan que tanto los usuarios más experimentados como los más inexpertos puedan interactuar con la misma facilidad. Por otro, lado se deben habilitar atajos que permitan agilizar el proceso en el sistema que es llevado a cabo por un usuario experto.

8. **Diseño estético y minimalista:** Este principio se basa en una ideología de diseño concreta y simple, que debe ser directa y útil específicamente para el motivo por el cual, la aplicación fue creada.

9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de errores:** Los mensajes de advertencia, error y estado del sistema deben ser lo suficientemente claros y concisos para ayudar a los usuarios a comprender y recuperarse de posibles errores que estén cometiendo.

10. **Ayuda y documentación:** En un sistema nunca está de más proveer ayuda y documentación, esto puede facilitar una búsqueda y también puede sacar de aprietos a usuarios novatos o que no son amantes de la tecnología. Es conveniente brindar un paso a paso en las diferentes interacciones que se pueden realizar en el sistema, o dar una simple información de interés para el usuario.

2.1.2.6. Diseño Responsive

Cuando se habla de diseño responsive se hace alusión a un diseño que sea adaptable a las pantallas de los diferentes dispositivos moviles (incluyendo a las tablets) en los que se pueda acceder

al contenido de la aplicación de una manera visual amigable con el usuario, para ello, se hace uso de estructuras e imágenes fluidas y también conjuntos de reglas o media-queries en los archivos de estilo CSS. Para lograr un diseño responsive se deben tener en cuenta algunas características, se nombraran las más representativas[15]:

- **Utilización de cuadrículas fluidas (fluid grid):** Dejar de lado el uso de píxeles como medida estática para asignar al ancho u otras características del diseño, en su lugar utilizar proporciones, que permiten definir dichos atributos en porcentajes para visualizar distintas modalidades, según el dispositivo del que se trate.
- **Utilización del ancho flexible en medios: Para las imágenes, videos y objetos**; se asignaron valores del tamaño como porcentaje en objetos multimedia, donde el cien por ciento de la dimensión es el máximo tamaño posible.
- **Tamaño de las fuentes tipográficas se establece en formato em en vez de px (pixeles):** El tamaño de las fuentes tipográficas sería relativo, por lo que, depende directamente del elemento padre que lo contiene. Si éste último cambia, la fuente con tamaño en em también lo hará[15].

Al hacer uso del diseño responsive se generan diversos beneficios que ayudan tanto a los usuarios como a los desarrolladores, por ejemplo, la reducción de costos asociado a la cantidad de código que se debe implementar al momento de considerar diferentes versiones para distintos dispositivos; Por lo tanto, también ayuda en el momento de actualizar el sistema porque solo es necesario modificar una plantilla y no varias. Además, aporta a la usabilidad, ya que, mejora la legibilidad de la información mostrada, y al momento de usar medios multimedia como imágenes y videos, los recursos se redimensionan proporcionalmente, conservando una calidad óptima en pantalla[15].

2.1.2.7. Principales aspectos necesarios para manejar de forma adecuada las finanzas y tomar decisiones acertadas

En el libro “Los secretos de la mente millonaria"[16] se establecen varios principios de riqueza, uno de los más importantes dice que el patrón financiero está compuesto de muchos factores, pero hay uno que es fundamental: el patrón financiero consta principalmente de la información o “programación” que se recibe en el pasado, y especialmente de niño. Asimismo, es posible encontrar cómo la psicología ayuda de diferentes formas en el proceso, y una introducción a la finanzas personales sin la necesidad de tener presente conceptos técnicos respecto a las finanzas. Lo anterior se debe a que las finanzas van más allá de lo económico y que hay otros factores que influyen con mayor relevancia. Este libro será de gran importancia para adaptar ciertos conceptos financieros que suelen ser aburridos o poco llamativos para algunas personas, y así, poder captar la atención del público.[16]

2.1.3. Trabajos Relacionados

Gepeese

Es un sitio web interactivo creado por la CNMV (Comisión Nacional del Mercado de Valores) y el banco de España con el objetivo de brindar recursos digitales sobre finanzas a estudiantes y profesores. Este sistema permite la inscripción a su plan de educación financiera a docentes de los centros educativos que voluntariamente deciden participar en esta iniciativa e impartir formación financiera en su horario escolar. Esta plataforma consta de varias secciones interesantes tal como: glosario de conceptos, bancos de juegos, materiales didácticos, y demás. Por otro lado, este sistema evaluó el hecho de aplicar este plan educativo a una muestra de jóvenes, lo que reveló algunos beneficios y ventajas en los resultados; Algunos de ellos son el incremento en el porcentaje de alumnos que realizan algún trabajo en el ámbito doméstico para obtener ingresos, se detectó también un cambio en las actitudes de los alumnos, aumentó el porcentaje de alumnos que eligió una opción de consumo futuro frente al consumo presente y el conocimiento financiero de los alumnos aumentó frente a los que no recibieron el curso[17].

El software educativo planteado en este trabajo de grado se diferenció de Gepeese principalmente en que es un aplicativo móvil y no web, además tuvo una metodología de enseñanza menos abierta y más enfocada en aplicar los conceptos aprendidos en la vida real, integrando de esta forma, la educación basada en tecnologías junto con un sistema para administrar los recursos financieros.

EFI

EFI es una aplicación móvil de educación financiera creada por la Fundación Capital en Paraguay con el objetivo de mejorar las finanzas personales. Esta app cuenta con un portal administrativo que permite dar seguimiento al avance de los usuarios, enviar notificaciones y generar reportes[18]; además, consta de 5 módulos de educación financiera: presupuesto, Meta, ahorro e inversión, Deuda responsable, Manejo de deuda, y fraude financiero. Por otra parte, se pueden encontrar infografias de cada uno de los módulos para que el usuario comprenda de la mejor manera, calculadoras y test al final de cada sección para evaluar el desempeño y conocimiento adquiridos[19].

EFI está orientada a la capacitación y formación de colaboradores en empresas mediante la selección de cursos financieros y sus modalidades de estudio, que son: b-learning la cual combina la presencialidad de talleres con la virtualidad de la App y la segunda modalidad es m-learning completamente en modo virtual a través de smartphones donde el usuario administra su tiempo de formación de acuerdo a su disponibilidad[18].

Como primera diferencia con la aplicación educativa propuesta se encuentra que EFI está dirigida a capacitar colaboradores, lo que indica que será usada principalmente por jóvenes adultos y adultos que ya se encuentran activos en una vida laboral, por el contrario, la solución planteada fue creada con el propósito de formar jóvenes en un intervalo de 15 a 25 años. Entonces, las metodologías de enseñanza basada en tecnología difieren del mismo modo, ya que, el contenido y la forma en que se desplegó fue muy diferente.

2.1.4. Herramientas tecnológicas

Hoy en día existen diferentes herramientas tecnológicas que cumplen con el propósito de enviar y recibir datos generando así una interacción. Algunas herramientas permiten manipular estos datos de una manera más eficiente y en tiempo real. Teniendo en cuenta el énfasis del proyecto se utilizó una de las herramientas más efectivas para este enfoque que es el servicio establecido por AWS.

2.1.4.1. Amazon Web Services (AWS)

El servicio establecido por AWS es denominado AWS SDK para JavaScript el cual proporciona una API de JavaScript para los servicios de AWS. Puede utilizar la API de JavaScript para crear bibliotecas o aplicaciones para Node.js o el navegador.

Node.js es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma para ejecutar aplicaciones JavaScript del lado del servidor. Puede configurar Node.js en una instancia Amazon EC2 para que se ejecute en un servidor. También puede utilizar Node.js para escribir funciones de AWS Lambda bajo demanda.

El uso del SDK para Node.js difiere de la forma en que lo usa para JavaScript en un navegador web. La diferencia proviene de la forma en que carga el SDK y de cómo obtiene las credenciales necesarias para acceder a servicios web específicos. Cuando el uso de API particulares difiere entre Node.js y el navegador, esas diferencias se resaltarán.

Amazon cuenta con una versión gratuita la cual incluye una instancia de base de datos durante 12 meses a partir del momento de la creación de su primera solicitud de transcripción. Una vez caducado los 12 meses gratis se realizará un cobro de $ 0.14 dólares por 5 GB [EC2]

Capítulo 3

Análisis, selección y diseño de la solución

3.1. Metodología Scrumban

La metodología Scrumban tiene como premisa servirse de lo mejor que ofrece Scrum y Kanban, al combinar estas dos metodologías ágiles se obtuvo una mayor productividad para el desarrollo de este proyecto. Gracias a esta metodología se pudo emplear una secuencia de buenas prácticas de manera eficiente, debido a que por una parte se tenian las etapas relacionadas entre sí (Kanban) y por otra se tenian reuniones diarias que retroalimentaban todo el proceso de desarrollo para integrar mejoras y corregir posibles errores. Este sistema mixto es recomendado para proyectos en los cuales resulta indispensable la presentación de resultados exitosos para continuar con el desarrollo.

3.2. Estrategias de aprendizaje empleadas en soluciones tecnológicas de educación

En esta sección se realizó un análisis de algunas estrategias de aprendizaje pertinentes, sus ventajas y desventajas las cuales se detallan a continuación, con el fin de elegir la metodología de aprendizaje que mejor se ajusta en ambientes tecnológicos, en este caso un aplicativo móvil dirigido a jóvenes. También, en esta etapa se realizó el enfoque acerca de la funcionalidad del prototipo; se exploró y definió a grandes rasgos el contenido que se abarca sobre finanzas personales. Por otro lado, se desglozaron en detalle los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.

3.2.1. Gamificación

Según Ruth S. Contreras en su artículo “Gamificación en aulas universitarias”, la gamificación hace referencia al uso de elementos y principios de diseño de juegos para ser usados en entornos que no lo son. Es decir, se usa la teoría y la mecánica de juegos para involucrar, motivar y enganchar a los aprendices, con ello, se busca transformar una actividad rutinaria y poco atractiva en una actividad dinámica y motivante. Por lo que este método de aprendizaje es el indicado para las nuevas generaciones que han crecido estrechamente con la tecnología y tienen otros intereses a diferencia de unas décadas atrás. Entonces, se dice que la gamificación da la posibilidad de generar una mecánica de interés, emoción y diversión a todas las actividades a realizar [20].

La correcta implementación de estrategias de gamificación permite pasar de la conectividad al compromiso, logrando que los estudiantes participen de manera dinámica y proactiva en acciones

que generalmente requieren un esfuerzo de la voluntad. Existen tres tipos de gamificación, gamificación externa que consiste en que los clientes adquieran un compromiso o una afiliación al producto o empresa; la gamificación interna que consiste en aplicar técnicas de gamificación dentro de una organización con el fin de que los empleados conciban sus responsabilidades como un entretenimiento; y la gamificación de cambio de comportamiento que se utiliza con el fin de motivar un cambio de comportamiento en la gente, ya sea hacia su salud, la educación u otros aspectos[21].

3.2.1.1. Implementación de estrategia de gamificación

El desarrollo de la estrategia de gamificación requiere una detallada planeación con el fin de tener en cuenta no solo aspectos inherentes a la práctica pedagógica en sí, sino también el poder retroalimentar los resultados obtenidos mediante la misma para corregir problemas que se vayan presentando. Al respecto, el profesor Yu-kai propone las siguientes etapas para la implementación de la Gamificación:

- **Descubrimiento:** Introducir al juego, presentando las reglas, los componentes, las mecánicas a seguir y la narrativa del juego.
- **Entrenamiento:** Enfrentar al jugador a una situación sencilla a resolver, con el objetivo de engancharlo al obtener sus primeros logros y comprender cómo funciona el juego. En los videojuegos usualmente esto se conoce como etapa tutorial.
- **Andamiaje:** Dirigir el proceso que experimenta el jugador en la actividad mediante estructuras como guías y retroalimentación. Para que el jugador se mantenga con interés debe haber un equilibrio entre la dificultad del reto y la habilidad del jugador.
- **Hacia el dominio del juego:** Crear las condiciones para que el alumno avance en el juego mediante la adquisición de nuevas habilidades y conocimientos, ya que siguen un progreso gradual que se armoniza con el diseño instruccional del curso.

  La evaluación formativa está íntimamente ligada a la retroalimentación frecuente en el juego, en una actividad gamificada los estudiantes se desenvuelven naturalmente ejecutando las tareas requeridas por los retos de las actividades, lo que finalmente es indicador del desarrollo de las competencias o destrezas[22].

3.2.1.2. Ventajas

- En un contexto universitario, con una muestra de 86 estudiantes de la Universidad de La Sabana se demostró la utilidad y aceptación de esta metodología, dando como resultado que el 96,1 % de los estudiantes la considerara útil y el 3,9 % considerara que no. Otro aspecto evaluado fue que el 88 % de los estudiantes consideraron conveniente el uso de premios dentro de la estrategia, siendo en este caso punto de calificaciones[23].
- La gamificación genera importantes beneficios respecto a la motivación expresada por parte de los estudiantes, por ejemplo, con el software de contabilidad “AccountingWorld” que integra la

estrategia de gamificación, dio resultados en que los estudiantes sin importar su edad estaban entusiasmados con las pruebas. De igual manera, los estudiantes demostraron desarrollo de pensamiento crítico y un mejor entendimiento del marco conceptual, facilitando una mejor asociación entre el objeto de estudio definido.

- A causa del carácter competitivo de los juegos y por la presencia de un feedback directo, en la gamificación se permite al alumno saber de forma constante y directa su nivel de progreso respecto a lo aprendido, corregir los errores que comete, y ser más consciente de su propio aprendizaje, lo que le motiva a pasar a los siguientes niveles[24].
- La gamificación incentiva la creación de emociones positivas, lo que, provoca un vínculo mayor con el alumno, que le dirigen hacia la realización de una tarea o acción determinada, al tiempo que generan un mayor compromiso por su parte[24].
- También es notable la mayor facilidad en absorber el conocimiento, pues la gamificación envuelve el uso de teoría y práctica a la vez.

3.2.1.3. Desventajas

- Si no se diseña, planea e implementa de forma adecuada esta estrategia puede provocar un efecto contrario al deseado (motivar el aprendizaje de los estudiantes). En la Universidad de Barcelona se identificó que los estudiantes bajaron su nivel académico e incluso consideraron mínimo el nivel de exigencia de la asignatura[23].
- Surge la posibilidad de que los estudiantes sean distraídos por el juego y la consiguiente pérdida de tiempo y productividad en las actividades principales[24].
- Su implementación en organizaciones, empresas puede ser bastante costosa.
- Si no se adecuan varios sistemas de recompensa dentro de las dinámicas, existe la posibilidad de que la motivación decaiga después de cierto tiempo.

3.2.2. Aprendizaje basado en problemas

Esta metodología se centra en adquirir conocimiento durante el proceso de búsqueda de soluciones a través de aprendizaje individual y colaborativo; con el objetivo de resolver problemas no estructurados en un contexto real. Este enfoque de aprendizaje incentiva a los aprendices a aplicar su conocimiento, el pensamiento crítico y la resolución de problemas en circunstancias de término real. Por lo tanto, el aprendizaje basado en problemas fomenta a los estudiantes a que estén activos y participativos en su proceso de autoaprendizaje y brinda oportunidades para desenvolverse hábilmente en situaciones reales[25].

Con la gestión del conocimiento se busca que el aprendiz adquiera las estrategias y las técnicas que le permitan aprender por sí mismo; esto implica la toma de conciencia de la asimilación, la reflexión y la interiorización del conocimiento para que, finalmente, pueda valorar y profundizar a

partir de una opción personal. Este proceso permite responsabilizarse de los hechos, desarrollar una actitud crítica y poner en práctica la capacidad de tomar decisiones durante el proceso de aprender a aprender.

3.2.2.1. Ventajas

- Contribuye a la formación de convicciones, cualidades, hábitos y normas de trabajo responsable.
- Crea una integración de diversas disciplinas del conocimiento a partir de experiencias con personas y estudiantes, estimulando así el conocimiento emocional, intelectual y personal de una manera más dinámica.
- Posibilita mayor retención de la información: Aprendizaje más significativo entre lo que se hace y aprende en la Universidad con lo que pasa en la realidad y de manera similar a la que utilizarán en situaciones futuras fomentando la no memorización.
- Ayuda a la persistencia, al ingenio cooperativo, capacidad de adaptación, desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.
- Las actividades que se logran son perdurables.
- Promueve que los alumnos piensen y actúen entorno al desarrollo de un proyecto elaborando estrategias de indagación, identificación y solución de problemas.
- Habilidad para identificar las propias fortalezas y debilidades y tomar las medidas necesarias para mejorar negociando soluciones.

3.2.2.2. Desventajas

- Se requiere más tiempo por parte de los participantes y paciencia para permanecer abiertos a ideas u opiniones.
- Desconcierto al optar por la metodología, el participante no está seguro de lo que espera de sí mismo.
- Manejo de mucha información.
- Se deben realizar diversos trabajos en equipo fuera de clase.
- Requiere un diseño instruccional bien definido.
- Cambio de la perspectiva de aprendizaje para los participantes, pues deben asumir responsabilidades y realizar acciones que no son comunes en un ambiente de aprendizaje convencional.

- Al trabajar en base a problemas los contenidos de aprendizaje pueden abordarse de manera diferente, desde muchas perspectivas, por lo cual existe la necesidad de hacer un análisis de las relaciones de los contenidos de los diferentes cursos.
- Se requiere más tiempo por parte de los participantes para lograr el aprendizaje y por parte de los desarrolladores para preparar los problemas y la retroalimentación.

3.2.3. Aprendizaje basado en competencias

Esta metodología se concentra en las habilidades de cada alumno para así determinar su ritmo de trabajo que se adecúe mejor, por lo que, puede acelerarse en los estudiantes con mayor dominio de la materia y disminuirse en caso contrario. En este nuevo paradigma de enseñanza-aprendizaje prima el desarrollo de las capacidades que permitan aprender para adaptarse a situaciones cambiantes y en evolución constante. A su vez, los estudiantes reciben apoyo oportuno y diferenciado en función de sus necesidades individuales de aprendizaje [26].

Optar por este modelo de educación permite interrelacionar la formación y el mundo laboral para responder a las demandas de la sociedad; también, utilizar conocimiento previo adquirido para acelerar su proceso educativo y de esta forma escoger las competencias en las que se necesitan mejorar. En esta metodología no se siguen programas o currículos de contenido porque el interés está en obtener competencias y no el tiempo invertido en un objetivo de aprendizaje [27]. En conclusión, el aprendizaje basado en competencias consiste en desarrollar las competencias genéricas necesarias y las competencias específicas (propias de cada profesión), con el propósito de formar a las personas sobre los conocimientos científicos y técnicos, su capacidad de aplicarlos en contextos diversos y complejos, integrándolos con sus propias actitudes y valores en un modo propio de actuar desde el punto de vista personal y profesional[28].

3.2.3.1. Ventajas

- El aprendizaje basado en competencias es particularmente adecuado para los estudiantes adultos con experiencia de vida que pueden haber desarrollado competencias, destrezas y habilidades sin educación; o para aquellos alumnos que desean desarrollar destrezas específicas, pero no desean completar un programa de estudios[29].
- Permite a los estudiantes con compromisos laborales o familiares estudiar a su propio ritmo, por lo tanto, hay mayor flexibilidad y autogestión[29].
- Proporciona apoyo individualizado a los estudiantes y también ayuda de los tutores[29].
- La capacidad del estudiante de aprovechar sus conocimientos previos, de esta forma, se optimiza su tiempo, ya no deben repetir el aprendizaje de conocimientos previos[30].
- Esta metodología es compatible y necesita de recursos tecnológicos tal como, lecciones en video, ejercicios en línea y foros o espacios de debate. Así como, tutores que puedan brindar guía en el desarrollo de la investigación[30].

3.2.3.2. Desventajas

- No se ajusta a todos los tipos de estudiantes y puede ser limitado para desarrollar competencias de orden superior como el conocimiento más abstracto y competencias que requieren creatividad, alto nivel de resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico[29].
- Como este aprendizaje debe ir al ritmo de cada persona, su implementación puede ser caótica en instituciones de educación que deben llevar un cronograma establecido[30].

3.2.4. Aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje por descubrimiento plantea que el estudiante tome una posición activa frente al objeto de estudio, que lo analice, encontrando en él, las soluciones a la problemática que le ha sido planteada. Existen los textos en el aprendizaje por descubrimiento, pero estos son solo el medio para hallar la respuesta al caso planteado.

Lo que se pretende ya no es recordar y comprender una información, pues no es ese el fin perseguido, sino transformarla en un conocimiento novedoso que, aunque se nutra de las ideas previas y del aporte dado, será significativamente diferente.

Supone también un rol activo del docente que debe plantear las problemáticas que el alumno debe responder, extrayendo del texto o de la información que posee, y de sus conocimientos previos, nuevos conocimientos, con la guía del maestro, en una verdadera tarea investigativa y de interpretación[31].

3.2.4.1. Ventajas

- El alumno es responsable de su propio aprendizaje.
- El alumno recordará mejor la información que ha buscado que lo que el profesor le ha enseñado, por lo que se favorece la retención de conocimiento.
- Este aprendizaje fomenta el pensamiento creativo.
- Un aspecto muy importante es que favorece la maduración del alumno, algo que está ligado a los puntos mencionados anteriormente.
- Aumenta la expectación del niño por su capacidad de resolver automáticamente.
- Otra ventaja muy importante es que ayuda a los niños en la dependencia del profesor, pues con este aprendizaje desarrollan más autonomía.

3.2.4.2. Desventajas

- Puede provocar situaciones en las que el alumno se bloquee porque no es capaz de encontrar una solución.

- Los niños impulsivos generan anticipadamente respuestas equivocadas.
- Por el contrario, al aspecto anterior, también existen alumnos con poca motivación inicial.
- Podemos decir que exige mucho tiempo, pues se requiere de paciencia para que el alumno a su ritmo descubra por sí solo.

3.2.5. Análisis comparativo entre metodologías

Una vez conocidas las diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje que pueden ser utilizadas junto con medios tecnológicos, en este caso aplicativos móviles; fue pertinente realizar un análisis más a fondo que incluyera factores relevantes a la hora de implementar un aplicativo móvil de educación financiera y permitiera obtener los mejores resultados posibles en el aprendizaje por parte de jóvenes y demás usuarios que quieran adquirir conocimiento práctico en el área de las finanzas personales, por ello se entrevistó a expertos en el área financiera para obtener los principales factores a evaluar, posteriormente se solicitó según su experiencia pedagógica darle una concepción a cada factor de evaluación según la metodología de enseñanza. En la figura 3.1 podrá encontrar el cuadro comparativo utilizado en este proyecto de grado para escoger la metodología que se considera más acertada en este caso en específico:

Metodologias / Factores de evaluación	Gamificación	Aprendizaje basado en problemas	Aprendizaje basado en competencias	Aprendizaje por descubrimiento
Aceptación de aprendices	Alta	Baja/Media	Baja/Media	Baja
Incentiva la autonomia	Media	Alta	Baja/Media	Media
Nivel de adaptación	Alta	Baja	Alta	Baja
Retroalimentación	Alta	Baja	Media	Baja/Media
Nivel de acoplamiento	Alta	Alta	Media	Media/Alta
Efectividad	Alta	Media/Alta	Alta	Alta
Orientación en el área de finanzas	Alta	Alta	Alta	Alta
Total	Alta (4.71)	Media (3.28)	Media/Alta (3.57)	Media (3.00)

Figura 3.1: Cuadro comparativo de metodologias enseñanza-aprendizaje

Para establecer el valor cuantitativo en el total de cada metodología se emplearon estas suposiciones en las calificaciones:

- **Alta:** 5 puntos.
- **Media/Alta:** 4 puntos.
- **Media:** 3 puntos.
- **Baja/Media:** 2 puntos.
- **Baja:** 1 punto.

A continuación, se describen brevemente los significados de los factores de evaluación tenidos en cuenta:

- **Aceptación de aprendices:** Cómo los estudiantes responden de forma positiva durante el desarrollo de la metodología.
- **Incentiva la autonomía:** El método de aprendizaje puede generar o no autonomía.

- **Nivel adaptación:** Es el grado de facilidad en que el estudiante se adapta a la nueva metodología de estudio.
- **Retroalimentación:** Feedback y constantes revisiones por parte del maestro para corregir posibles errores en los aprendices.
- **Nivel de acoplamiento:** Viabilidad al momento de implementarlo o modificarlo en los instrumentos tecnológicos actuales.
- **Efectividad:** Nivel de aprendizaje que obtuvieron los estudiantes al aplicar determinada metodología.
- **Orientación en el área de finanzas:** Define si es fácil integrar dicha metodología con el área de finanzas.

3.3. Intensión y flujo de la aplicación

A nivel general, se estableció que el objetivo es enseñar a los jóvenes entre 15 y 25 años sobre las finanzas personales, para que de este modo aprendan a tomar decisiones para bien propio, evitar el endeudamiento por falta de conocimiento y asimismo el estancamiento económico, por lo tanto, se definió un enfoque en los siguientes aspectos financieros: Presupuesto, plan de gastos, inversión, ahorro y créditos.

Brindar a los jóvenes una herramienta interactiva con la cual puedan aprender y/o fortalecer los conocimientos en el ámbito financiero, además abordar actividades prácticas para aplicar los saberes adquiridos; por consiguiente, los saberes quedan mejor afianzados. Entonces, la intensión con esta aplicación fue explicar a sus usuarios qué es un presupuesto y su importancia, dar cuenta que cada persona tiene ingresos y gastos que determinan su estado financiero. Luego, abordar temas como el ahorro, para qué sirve y por qué es necesario para conseguir metas que se traducen en intereses de los usuarios, tal como: adquirir un carro o realizar un viaje. Para ello, es necesario también aumentar los ingresos de una persona, por lo que se buscó enseñar los conceptos generales que estén relacionados con inversión y después, aplicarlos en situaciones de la vida real. Por último, enseñar el flujo que se lleva al pedir un préstamo o crédito. Por esto, se debe saber cómo calcular las diferentes tasas de interés y como se liquidan, conocer el valor del dinero con el tiempo y conceptos clave para comparar de forma adecuada que crédito es más favorable en un caso específico.

3.3.1. Flujo de la aplicación definido por los expertos en el tema

El flujo de la aplicación se dividió por temas financieros, que tuvieran la suficiente información como para abordar multiples conceptos, definiciones y ejemplos; pero que no fueran tan generales como para perder el flujo secuencial durante el aprendizaje. De esta forma, se determinó que cada tema financiero equivaldria a un modulo de la aplicación y que a su vez dichos módulos estarian compuestos por cierto número de lecciones asociadas.

3.3.1.1. Consulta a expertos en el área financiera

La tarea de trasmitir conocimientos en cualquier área del saber es dirigida por profesores y personas que tienen un alto nivel de entendimiento (expertos) del tema en cuestión, ya que, ellos han adquirido experiencia a través del tiempo que les permite definir un orden en que los conceptos serán impartidos para facilitar el aprendizaje, priorizar definiciones y conceptos alusivos; por su parte, los expertos orientaron también en establecer los aspectos financieros que se abordaron para garantizar el cumplimiento de los objetivos de este proyecto en el tiempo determinado. La profesora Angela Barrios y el profesor Jhon Jairo Yepes, son expertos del área de finanzas y afines, que actualmente imparten clase en la Universidad Javeriana Cali y quienes aportaron en la rectificación de conceptos, definiciones y en la estructura general que hizo parte del módulo de educación financiera que se adoptó en la aplicación móvil.

3.3.1.2. Observaciones

Se hicieron múltiples reuniones (alrededor de una reunión por semana durante dos meses) con cada profesor por aparte, para generar la retroalimentación necesaria y adecuar de la mejor forma el sistema de educación financiera. Al principio se presentaron unos módulos financieros base, los cuales fueron considerados como componentes esenciales en la aplicación. De esta forma, se dió a conocer a los profesores dichos módulos, una corta descripción y su contenido, luego se logró encontrar así, diferentes observaciones a tener en cuenta:

1. **Plan de gastos**

   Este fue el primer módulo base planteado, porque para empezar a controlar las finanzas personales primero se debe saber cuánto se gana y cuánto se gasta. Para ello, realizar un plan de gastos anotando todos los ingresos y los gastos. Sin embargo, el docente Jhon Jairo Yepes sugiere que antes de dicho módulo debería tratarse el tema de presupuesto, en este caso, presupuesto a nivel personal(no empresarial) donde el aprendiz comprendiera la importancia de plasmar su información financiera básica a corto plazo y de acuerdo a esto actuar en bien de su economía personal. Entonces surgió un módulo primario a explorar que es el de **presupuesto**, donde el mismo es definido y se enseña a manejarlo.

2. **Ahorro**

   Crear hábitos de ahorro mensuales para iniciar un colchón financiero, explicar la importancia de este concepto a la hora de perseguir unos objetivos financieros futuros que permitan el mejoramiento constante de la calidad de vida del aprendiz, recomendaciones sobre las herramientas actuales para apoyar el ahorro; todo esto es lo que se planteó tratar en este aspecto financiero dentro de la aplicación. Mediante la retroalimentación se generaron nuevas ideas interactivas tal como preguntar acerca de los intereses que tiene el usuario, ¿En qué quiere gastar su dinero? para enfocar el estudio a la vida real del aprendiz, tambien seguir un plan para cumplir las metas propuestas.

3. **Inversión**

   Comprender los beneficios de invertir de forma adecuada con el objetivo de adquirir nuevos activos que ampliaran a mediano y largo plazo los ingresos. La idea en este punto fue lograr generar un retorno de dinero mediante la concretación de nuevos negocios de manera rentable.

4. **Deudas**

   No dejar de lado que día a día surgen nuevas deudas que pueden ser evitadas en la mayoría de casos, en primera instancia si se tiene un control financiero y se administran los recursos responsablemente. Este tema fue considerado un módulo porque es muy importante enseñar a las personas qué tipos de deudas existen y cómo enfrentar cada una de ellas mediante planes estratégicos, por último, se trató de llegar a un punto en el que no se tengan dichas deudas.

5. **Noticias relacionadas**

   Este componente apareció por la necesidad de mantener informado al aprendiz de la realidad financiera, aquí se incluye información de herramientas tecnológicas útiles, información bancaria y/o de cooperativas, y en general, noticias pertinentes que impactaran de alguna forma la economía de las personas.

6. **Créditos**

   Enseñar cómo funcionan los créditos en la actualidad, se adentró en conceptos clave tales como tasas de interés y el valor del dinero en el tiempo, para que el aprendiz esté en la capacidad de comparar y tomar la mejor alternativa de crédito. Además de entender qué riesgos asociados conlleva adquirir un crédito. El profesor Jhon Jairo Yepes sugirió la implementación de un simulador de crédito en este apartado.

7. **Futuro financiero**

   La creación de este componente fue directamente sugerido por el docente Jhon Jairo, en éste se buscó planear un futuro financiero próspero, en donde se priorice la constante búsqueda de ingresos a tráves de emprendimientos o inversiones; y obtener una pensión que ayude al sostenimiento económico en un futuro.

8. **Ayudas financieras**

   Finalmente, se habló de la posibilidad de crear un módulo que contuviera preguntas frecuentes que surgen al estar en alguna emergencia financiera, ayudas acerca del funcionamiento de la aplicación en general e integrar también un glosario de conceptos importantes que el usuario puede consultar en algún momento determinado.

Después de haber expuesto cada uno de los módulos base y habiendo recibido ciertas recomendaciones específicas por parte de los expertos, se procedió a realizar una encuesta a cada profesor (ver figura 3.2 y figura 3.3) sobre la prioridad de los componentes financieros, donde se destacaba la sugerencia de la docente Angela Barrios de limitar los aspectos financieros a máximo 3, a razón de que es muy complejo incluir más por cuestiones de tiempo y falta de conocimiento a profundidad en los temas por parte de los autores de este proyecto de grado.

Puntuación / Aspectos financieros	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
Plan de gastos					✓
Ahorro					✓
Inversión					✓
Deudas			✓		
Noticias relacionadas	✓				
Créditos				✓	
Futuro Financiero					✓
Ayudas financieras				✓	

Figura 3.2: Encuesta realizada al docente Jhon Jairo Yepes Rios

Puntuación / Aspectos financieros	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
Plan de gastos					✓
Ahorro					✓
Inversión					✓
Deudas					✓
Noticias relacionadas	✓				
Créditos					✓
Futuro Financiero	✓				
Ayudas financieras	✓				

Figura 3.3: Encuesta realizada a la docente Angela Barrios Briceño

Con el análisis de la teoría y la valiosa información obtenida de los expertos en finanzas se decidió acotar a 3 el número de los módulos a implementar, que fueron organizados en la aplicación de una forma restringida en el sentido de que, por ejemplo, para poder acceder al módulo 2 se tiene que haber pasado por el módulo 1. Esto con el fin de respetar el orden de los temas pues el nivel de complejidad podría ir aumentando con base en dicho orden, ya que la adquisición de conocimiento en finanzas personales puede llegar a ser acumulativo, lo que es normal en la impartición de cualquier curso. A continuación, se reseñan los módulos que se establecieron como propicios a implementar en su orden adecuado para el sistema de educación financiera. Tener en cuenta que para este trabajo de grado el alcance fue limitado a los 3 primeros módulos, sin embargo, los demás también son de gran importancia y se dejan a disposición para posibles trabajos futuros.

1. **Presupuesto**

   Es la delimitación en términos monetarios de las condiciones que rodean las metas u objetivos y los resultados que se espera conseguir tras su realización dentro de un tiempo determinado. Por ello, esta expresión de carácter cuantitativo supone a su vez un alto nivel de consonancia con el plan de gastos y las estrategias que marcan el camino de los objetivos personales. Este tema fue desarrollado de acuerdo al orden de los siguientes ítems:

   - Una lista de los ingresos mensuales.
   - Una lista de los gastos fijos cada mes. (Incluir gastos hormiga)
   - Una lista de los gastos que varían cada mes.

- Definir el flujo de caja.
- Un cálculo de la diferencia entre gastos e ingresos.

2. **Plan de gastos**

   Ayuda a decidir cómo se va a gastar el dinero que se gana. Pero es mucho más que solo eso: es tomar control del dinero, en otras palabras, decidir qué es lo que se quiere que ese dinero haga por su propietario. Si no se hace, entonces el dinero hará lo que quiera y por ello la sensación de que se va de las manos fácilmente. En este apartado financiero se abarcaron conceptos y actividades en un orden pre-definido:

   Tipos de gastos:

   - Gastos de alojamiento
   - Gastos fijos
   - Gastos transporte
   - Gastos que no ocurren cada mes
   - Lista de prioridades
   - Registro de todos los movimientos financieros

3. **Ahorro**

   Es la parte del ingreso que no se destina al gasto y que se reserva para necesidades futuras, a través de algún sistema provisto por una institución autorizada por la ley para captar dinero del público, tal como una cuenta o tarjeta de ahorros, un depósito a plazo o una cuenta de ahorro previsional voluntario, en caso de quienes trabajen.

   Elementos que lo definen:

   - Objetivos
   - Presupuesto
   - Tipo de moneda
   - Donde ahorrar

4. **Inversión**

   El término inversión se refiere al acto de postergar el beneficio inmediato del bien invertido por la promesa de un beneficio futuro más o menos probable. Una inversión es una cantidad limitada de dinero que se pone a disposición de terceros, de una empresa o de un conjunto de acciones, con la finalidad de que se incremente con las ganancias que genere ese proyecto empresarial.

   Por tanto, en la inversión hay una serie de elementos que se definieron:

- Un sujeto (Inversor)
- Un activo financiero (Dinero)
- La renuncia a una satisfacción inmediata
- Un activo en el que se invierte
- Una promesa de recompensa futura más o menos incierta

La inversión es financiera cuando el dinero se destina a la adquisición de activos cuyo precio depende de las rentas que se supone generarán en el futuro, como las acciones de una empresa, depósitos a plazo y los títulos de deuda.

5. **Crédito**

   El crédito es un préstamo de dinero que una parte otorga a otra, con el compromiso de que, en el futuro, quien lo recibe devolverá dicho préstamo en forma gradual (mediante el pago de cuotas) o en un solo pago y con un interés adicional que compensa a quien presta, por todo el tiempo que no tuvo ese dinero.

   Elementos que lo componen:

   - Cantidad de dinero
   - Objetivo del crédito
   - Tipo de interés
   - Tiempo de duración
   - Cuantía de las cuotas

Esquema flujo de la aplicación El siguiente esquema (ver figura 3.4) describe gráficamente cómo quedó el flujo de la aplicación luego de todo el análisis e investigación.

En este esquema (ver figura 3.4) se puede observar que cuenta con un flujo que pasa por todos los módulos del sistema, cada módulo tiene como requisito terminar el módulo anterior con sus respectivas actividades para poder avanzar, cabe acarar que los módulos que se desarrollaron fueron los primeros tres (Módulo de presupuesto, plan de gastos y ahorro) los otros dos módulos (Módulo de crédito e inversión) debido a su alto contenido en temas financieros, por recomendación de los expertos en el área de economía (Jhon Jairo Yepes y Angela Barrios) se decidió dejarlo para futuros trabajos.

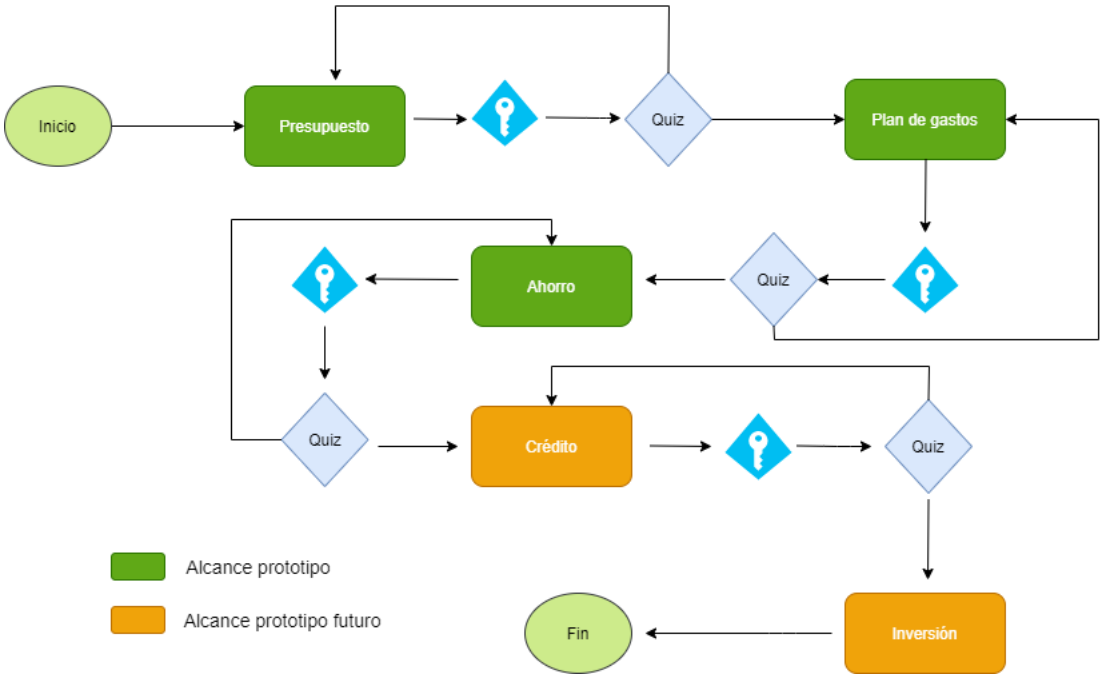


Figura 3.4: Esquema flujo de la aplicación

3.4. Análisis de los Requisitos

En esta sección se encuentra el levantamiento de requisitos (ver tablas 3.6 y 3.5) funcionales y no funcionales para la implementación de la aplicación móvil de educación financiera. Los identificadores de requisitos se encuentran centrados si son generales, es decir, están subdivididos en uno o más requisitos específicos, por el contrario, si el identificador está alineado a la derecha significa que es un requisito que compone a uno más general. Además, existen columnas donde se da una descripción del requisito, la versión actual, el estado en que se encuentra, su criterio de aceptación y por último la prioridad que se le da.

Identificacion	Descripcion del requisito	Versión	Estado Actual	Criterio de aceptacion	Nivel de prioridad (0 a 10)
RF- 01	El sistema debe tener una interfaz gráfica(vista) para el Registro de usuarios	2	Realizado	-Visualizar correctamente el módulo especifico	10
RF - 01 - 01	El sistema debe pedir datos extra del usuario al momento del registro para definir un nivel de conocimientos en finanzas	2	Realizado	Establecer campos donde el usuario pueda rellenar su información financiera.	9
RF- 02	El sistema debe tener una interfaz gráfica(vista) de aterrizaje que muestra el avance de cada usuario.	2	Realizado	-Visualizar correctamente el módulo especifico	10
RF- 02 - 01	El sistema debe permitir visualizar información general del usuario	2	Realizado	En regiones específicas de la pantalla del usuario muestra nombre, nivel actual e información pertinente	10
RF- 02 - 02	El sistema debe tener un menú en donde se pueda navegar hacia los diferentes módulos del sistemas	2	Realizado	En la parte superior izquierda tendremos el enlace al menú	8
RF - 03	El sistema debe tener una interfaz grafica(vista) para el modulo de presupuesto	2	Realizado	-Visualizar correctamente el módulo especifico	10
RF-03-01	El sistema debe permitir la incorporación de los gastos mensuales del usuario	2	Realizado	sección para agregar los gastos mensuales del usuario	7
RF-03-02	El módulo de presupuesto contiene un apartado que aborda la tematica de flujo de caja.	2	Realizado	Se explica de forma clara el concepto de flujo de caja orientado a personas y no ha empresas.	8
RF-03-03	El sistema está en la capacidad de brindar una retroalimentación sencilla del estado financiero actual del usuario.	2	Realizado	Muestra sugerencias sobre el estado financiero basados en los ingresos y gastos del usuario	9
RF - 04	El sistema debe tener una interfaz gráfica(vista) para el módulo de plan de gastos	2	Realizado	-Visualizar correctamente el módulo especifico	10

Identificacion	Descripcion del requisito	Versión	Estado Actual	Criterio de aceptacion	Nivel de prioridad (0 a 10)
RF - 04-01	El módulo de plan de gastos aborda cada uno de los principales tipos de gastos que puede tener una persona.	2	Realizado	Se explica de forma clara los tipos de gastos que son: de alojamiento, fijos, transporte e inusuales.	8
RF - 04-02	El sistema permite al usuario hacer un registro de los movimientos financieros que se hacen a través del tiempo.	2	Realizado	Hay un apartado donde se pueden ingresar los movimientos financieros con datos relevantes como la fecha y descripción	7
RF - 04-03	El sistema debe permitir hacer una lista de prioridades para cada usuario	2	No realizado	Crear una lista la cual cuente con asignación de prioridad	6
RF - 04-04	El sistema debe tener un examen tipo quiz para el módulo de plan de gastos	1	No realizado	Acceder al quiz de forma correcta y poder responder a las preguntas planteadas	8
RF - 05	El sistema debe tener una interfaz gráfica(vista) para el módulo de ahorro	2	Realizado	-Visualizar correctamente el módulo específico	10
RF - 05 - 01	El sistema debe permitir declarar objetivos financieros a largo plazo	1	Realizado	Declarar objetivos financieros y almacenarlos en la base de datos	7
RF - 05 - 02	El sistema puede orientar a cumplir los objetivos financieros definidos	1	Realizado	Información acerca de como cumplir los objetivos financieros	7
RF - 05 - 03	El sistema permite al usuario establecer el porcentaje de ahorro para cumplir los objetivos financieros	1	No realizado	Se visualiza el valor monetario del ahorro, y el saldo acumulado que lleva segun el tiempo	7
RF - 05 - 04	El sistema debe tener un examen tipo quiz para el módulo de ahorro	2	No realizado	Acceder al quiz de forma correcta y poder responder a las preguntas planteadas	8
RF- 06	El sistema debe tener una interfaz gráfica(vista) para el Login	2	Realizado	-Visualizar correctamente el modulo especifico	10

Identificacion	Descripcion del requisito	Versión	Estado Actual	Criterio de aceptacion	Nivel de prioridad (0 a 10)
RF-06-01	El sistema debe permitir al usuario iniciar sesión a través de su cuenta en Facebook y/o Google	2	No realizado	El usuario puede iniciar sesión mediante Facebook o Google sin usar el login predeterminado.	7
RF- 07	El sistema debe tener un procedimiento para la creación de cuentas	2	Realizado	-registro exitoso y guardar información de cuentas correctamente	10
RF- 08	El sistema debe tener un procedimiento para la eliminación de cuentas.	2	Realizado	Opción para eliminar una cuenta de usuario	7
RF- 09	El sistema debe permitir modificar la información del usuario	2	Realizado	Modificación correcta de los datos e información general de cada usuario.	7
RF- 10	El sistema debe tener exámenes al finalizar cada módulo	2	No realizado	Cada examen debe evaluar de forma integra cada modulo y tematicas vistas.	8
RF- 11	Cada módulo debe tener como pre requisito cursar exitosamente el quiz del modulo anterior	2	No realizado	En caso de aprobar el quiz, desbloquear el siguiente modulo. En caso contrario, no dejar avanzar.	9
RF- 12	El sistema debe tener un modulo de FAQ sobre el manejo del sistema en general y sobre los temas financieros abordados.	2	No realizado	Visualizar y consultas las preguntas más frecuentes	6
RF- 13	El sistema debe tener una actividad asociada por cada lección vista	3	Realizado	Al finalizar cada lección se despliega una actividad con contenido relacionado al tema de la lección vista	9
RF- 14	El sistema debe tener un juego por cada modulo financiero	3	Realizado	Luego de completar la lección 2 de cada módulo se desbloquea un juego interactivo.	9
RF- 15	Al inicio de cada módulo debe haber una introducción al tema a tratar	3	Realizado	al ingresar a un módulo debe aparecer una introducción con tres secciones: definicion de concepto, importancia y ejemplo.	10

Figura 3.5: Requisitos funcionales de la aplicación

Identificacion	Descripcion del requisito	Versión	Estado Actual	Criterio de aceptacion	Nivel de prioridad (0 a 10)
RNF- 16	El sistema debe tener un tiempo de respuesta para la mayoria de peticiones menor o igual a 3 segundos.	2	Realizado	- se exceptua fallos del servidor o bugs encontrados.	8
RNF- 17	El sistema y su información solo puede ser accedidos por usuarios previamente registrados	2	Realizado	-sistema de logeo al iniciar la aplicación	10
RNF- 18	El sistema debe poder acceder en tiempo real a la base de datos.	2	Realizado	datos traidos de la base de datos son los actuales.	9

Figura 3.6: Requisitos no funcionales de la aplicación

Capítulo 4

Diseño de la aplicación

Este capítulo se divide en dos componentes principales: el aspecto usable (vistas y su estructura) para el fácil manejo del usuario. Por otro lado, se encuentra el aspecto técnico el cual detalla la arquitectura, comportamiento y los módulos que componen el sistema.

4.1. Aspectos técnicos

Diagrama de actividades

El aplicativo móvil cuenta con una página de aterrizaje o menú inicial en el cual se puede observar su resumen, los módulos y los avances de estos, el usuario debe seleccionar algún módulo para poder entrar a su contenido. El flujo completo del prototipo se muestra a continuación. (ver figura 4.1)

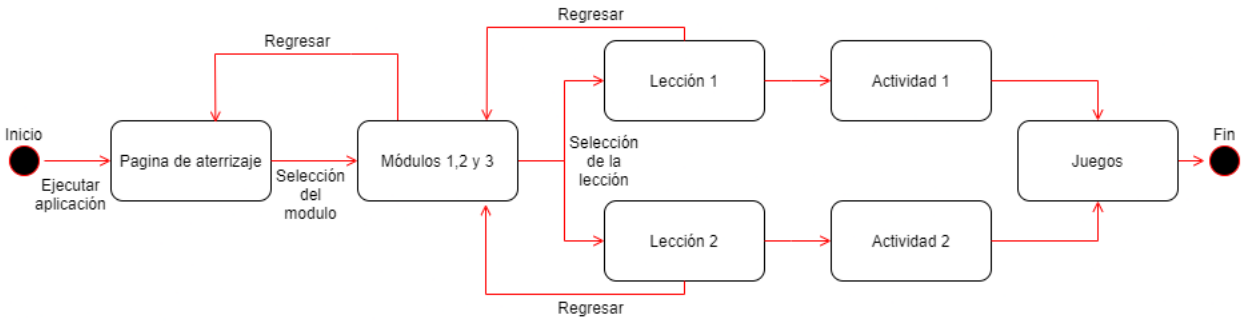


Figura 4.1: Diagrama de actividades

Este diagrama UML ilustra el flujo normal de la aplicación, desde el comienzo donde se requiere iniciar sesión o registrarse para crear una cuenta de usuario, y poder acceder al contenido, como se ha recalcado en anteriores ocasiones, el sistema cuenta con 3 módulos y cada módulo tiene 2 lecciones, luego de cada lección el usuario puede ir a la actividad asociada y por último al juego de descanso. En este diagrama se muestra las opciones mediante las cuales se puede dar una interacción entre el prototipo y los usuarios.

Arquitectura del sistema

La arquitectura planteada está dividida en tres capas: capa de presentación, capa lógica y capa de datos. A su vez, cada capa está compuesta por paquetes que contienen módulos más pequeños, los cuales son entidades independientes pero que juntas forman un todo (la aplicación). La capa de presentación denota algunas vistas que tendrá el app y elementos que muy seguramente interactúan directamente con el usuario. La capa Lógica, como su nombre lo indica posee los principales módulos que contendrán la lógica de negocio del aplicativo, entre ellos están los módulos financieros ya decididos previamente. Por último, la capa de datos, denota las partes que tienen una comunicación directa con base de datos y en general el manejo de los datos en la aplicación. (ver figura 4.2)

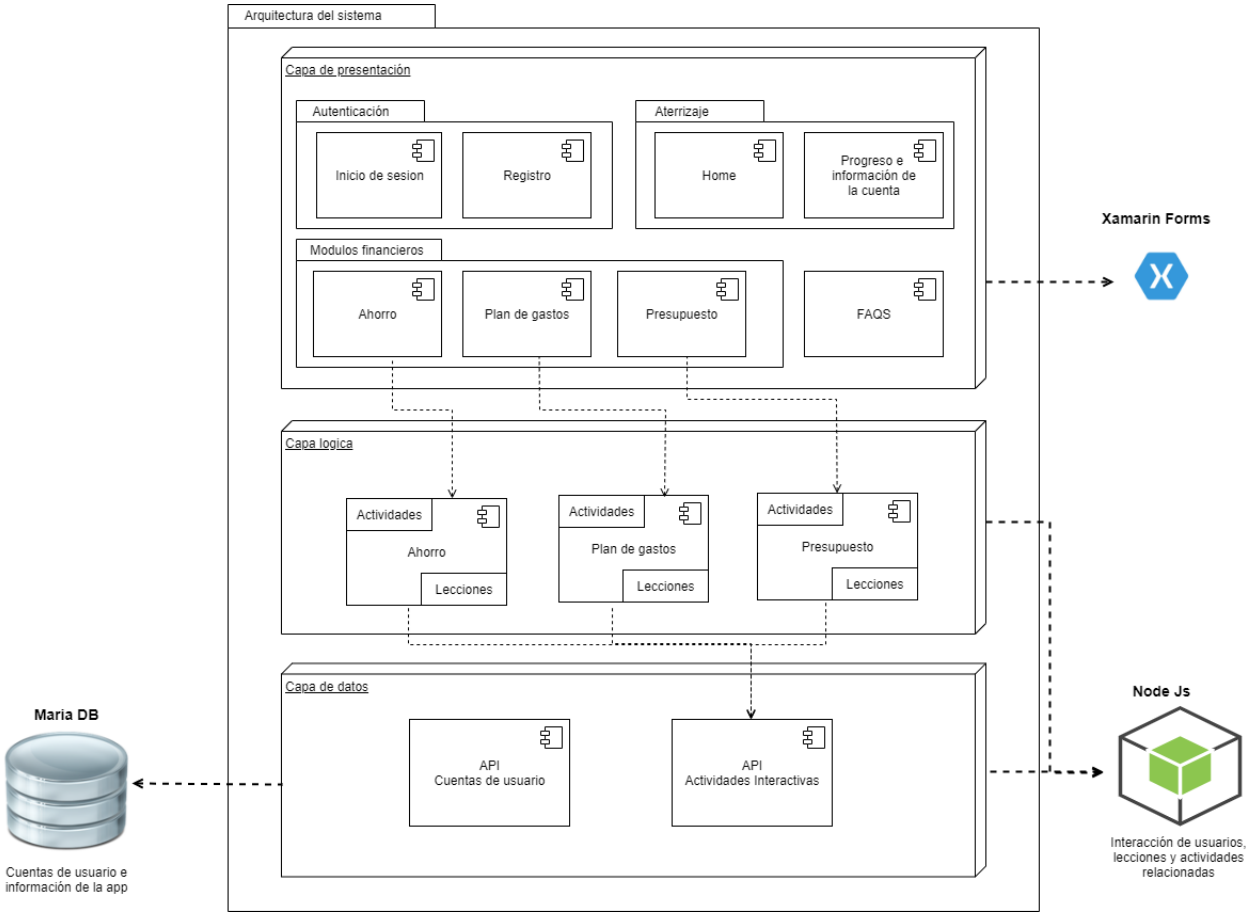


Figura 4.2: Arquitectura del sistema

Modelo relacional

En este diagrama (ver figura 4.3) se definieron los datos, su representación, las relaciones y en qué tablas se almacenaron para poder disponer de los datos necesarios para llevar a cabo todos los procesos y funcionalidades que brinda la aplicación.

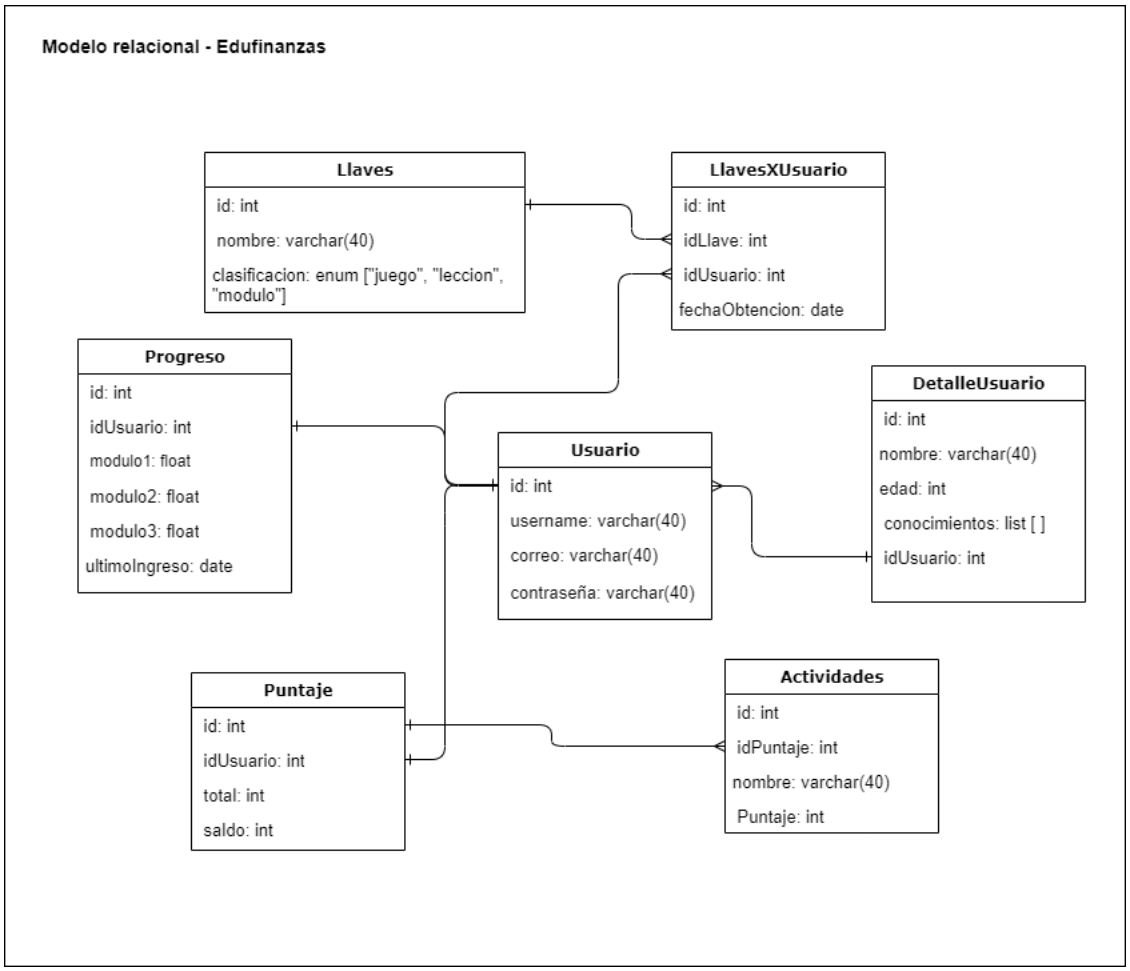


Figura 4.3: Modelo relacional

Como se puede observar el esquema relacional fue construido para la administración de cuentas de usuario y manejo del progreso del aprendiz, además se incluyen la lógica de llaves para conservar el orden y secuencialidad de los módulos, lecciones y juegos, por otra parte, también se consideró importante definir la estructura para guardar la información del puntaje que vaya adquiriendo el usuario durante su sesión.

4.2. Vistas iniciales del móvil

MarvelApp es una plataforma web y móvil especializada en el diseño de prototipos y mockups de productos tecnológicos, esta herramienta fue muy útil porque posee plantillas base con diseños innovadores y creativos, además proporciona todo tipo de funcionalidades y características en la parte de integración de flujos de trabajo a las vistas. En este proyecto, se usó MarvelApp en gran

medida para recrear las vistas iniciales, entre estas se encuentran la vista de registro, login, página de aterrizaje y módulos financieros (ver figuras 4.4, 4.5).

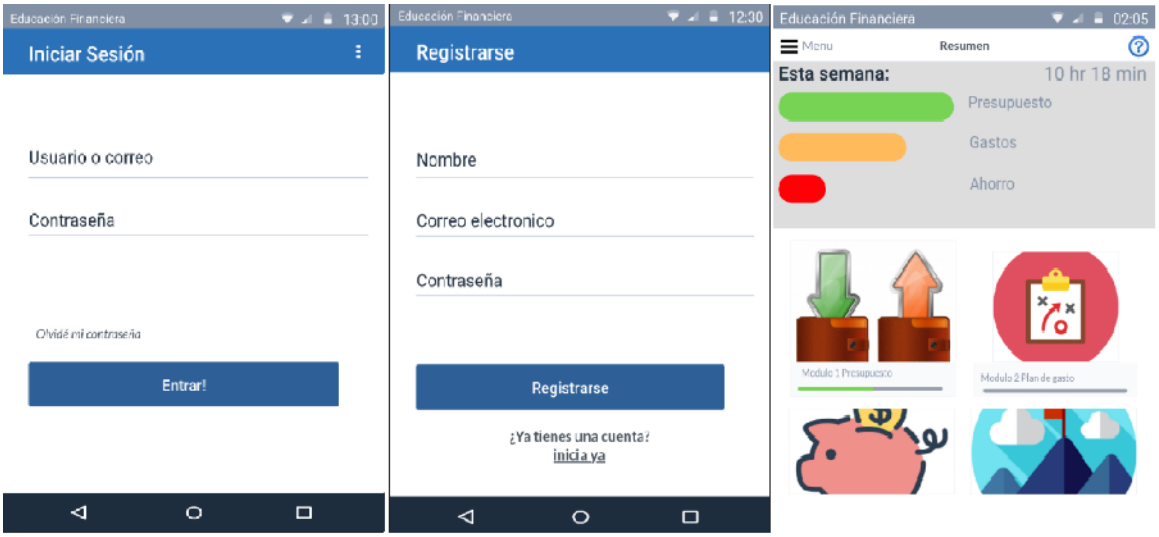


Figura 4.4: Inicio de sesión, registro y aterrizaje

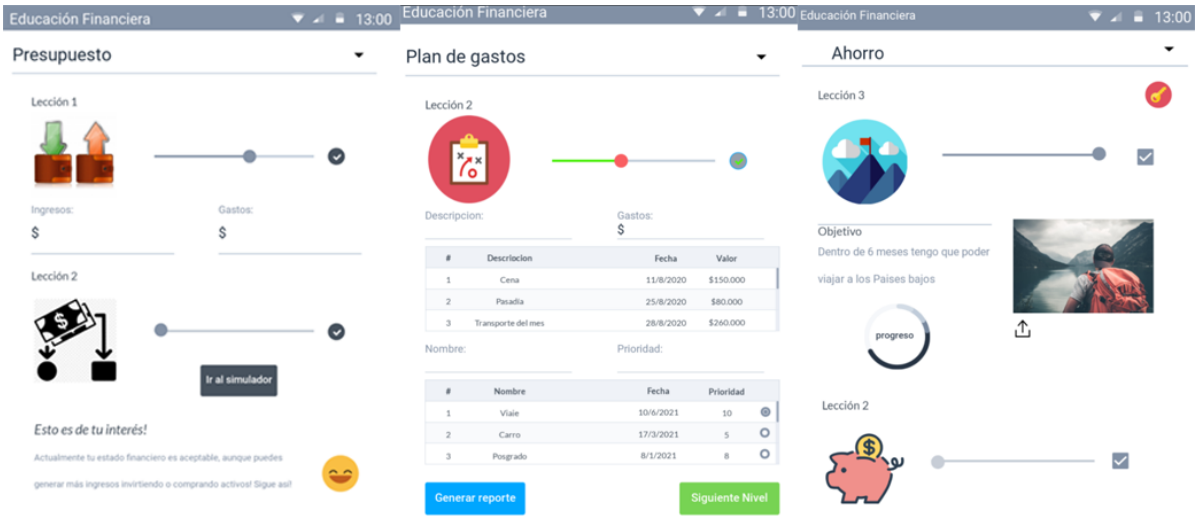


Figura 4.5: Módulo presupuesto, gastos, ahorro

4.3. Módulos del sistema

Los módulos del sistema fueron acotados debido a las sugerencias de los expertos en finanzas consultados por razones y limitaciones como el tiempo, la cantidad de desarrolladores, la complejidad y amplitud de los aspectos financieros, por lo tanto, al final se definieron 3 módulos principales en la aplicación a tratar: módulo de presupuesto, módulo de plan de gastos y módulo de ahorro.

Cada uno de los presentes módulos va a estar compuesto por al menos 2 lecciones, en donde se abordarán conceptos y definiciones de una manera atractiva para no aburrir al usuario, además se implementó una opción de texto a voz para complementar algunas lecturas que tuviera que hacer cada aprendiz. Por otro lado, se recrearon ejemplos ilustrativos y reales sobre los aspectos financieros, para hacer más ameno el aprendizaje. Luego de cada lección sigue una actividad interactiva asociada que contiene información ya vista por el usuario, esto se hizo para afianzar los conceptos y también llevar a la práctica lo aprendido. De esta forma se podrá garantizar una mejor retentiva sobre las lecciones y mantener interesados a los usuarios.

4.3.1. Estructura Módulo Presupuesto

Primera lección del módulo presupuesto

En esta sección se brindó al usuario unas pautas a seguir para crear su presupuesto personal, con esto se buscó guiar al usuario en dicho proceso que es importante para mejorar el manejo del dinero y definir un límite para sus gastos, esto ayuda en el comienzo de las buenas prácticas del ámbito financiero. Adicionalmente se incluyeron algunos consejos útiles relacionados sobre el tema tratado.

Primera Actividad del módulo presupuesto

La gamificación como metodología de aprendizaje indica la necesidad de utilizar escenarios interactivos y llamativos similares a juegos, pero sin desviar el objetivo principal: la enseñanza. Por ello, la actividad del módulo de presupuesto fue un rompecabezas el cual fue propuesto por el director del trabajo, donde cada ficha representa un concepto o frase asociada a la lección previamente vista. La idea es que el usuario encaje de manera correcta cada ficha con su par correspondiente, la temática es divertida y posee características de juegos como sonidos, puntaje e interacción entre fichas.

Segunda lección del módulo presupuesto

Este apartado introdujo el tema de futuro financiero, su importancia y qué se debería pensar luego de realizar el presupuesto personal, consejos y recomendaciones del día a día, que pueden llegar a ser un gran beneficio a mediano y largo plazo.

Segunda Actividad del módulo presupuesto

Para culminar la parte del aprendizaje es fundamental poner en marcha la práctica de lo visto, por eso, se decidió implementar en la segunda actividad un espacio de trabajo con las herramientas necesarias para construir un presupuesto personal, que incluyera registrar factores importantes de la vida como lo son los ingresos y gastos de la persona. Luego, se genera información relevante sobre el estado financiero de la persona y con esta información se despliegan ciertas recomendaciones. Al momento de completar ambas lecciones se habilitará el siguiente módulo, adicional se desbloquea el juego FruitFalls que sirve para poder descansar un poco entre módulos.

4.3.2. Estructura Módulo Gastos

Primera lección del módulo gastos

Esta lección está compuesta por una serie de pasos acompañados de algunos consejos que ayudarán a generar un control para tener un manejo de los gastos óptimo, definir o establecer las prioridades y no dejar pasar nada de forma desapercibida, en los gastos todo cuenta y es importante definir los gastos básicos antes de pensar en los lujos o gustos como algunos suelen llamarlos.

Primera Actividad del módulo gastos

Para la primera actividad del módulo gastos se incluyó una sopa de letras en la que se desea que el usuario busque palabras asociadas con el tema abordado en la lección de los diferentes gastos que una persona puede tener. En principio se planteó con la ayuda del director tener al menos dos o tres sopas de letras diferentes con el ánimo de que el usuario que quiera repetir encuentre nuevo contenido. El principal objetivo con esta actividad es estimular la memoria del aprendiz e incluir dichas palabras a su vocabulario.

Segunda lección del módulo gastos

El tema principal de la segunda lección es el flujo de caja, que para fines prácticos se hará de forma personal, esta temática se decidió incluirla en este módulo debido a que según la Corporación Interamericana de Inversiones (CII) el flujo de caja permite proyectarse y estar preparado para cualquier déficit financiero, ver en qué se está fallando o en qué factores se están cometiendo errores y gracias a esta proyección poder actuar a tiempo[1].

Segunda Actividad del módulo gastos

En esta actividad se refuerzan los conocimientos adquiridos en la primera y segunda lección del módulo gastos mediante un juego basado en el programa quién quiere ser millonario, sugerido por

[1] https://www.idbinvest.org/en

el director, en el cual el usuario debe responder acertadamente una serie de preguntas con varias opciones de respuesta para poder ganar y continuar con el siguiente módulo. Cabe resaltar que el juego cuenta con música de fondo, sonidos de acierto o desacierto y múltiples preguntas para reforzar los conocimientos antes adquiridos en las lecciones que tienen como temas los gastos y el flujo de caja. En adición luego de ganar en esta actividad se desbloquea el juego BouncingBall que sirve para distraer un poco la mente y mantener el interés al usuario para que continue al siguiente módulo.

4.3.3. Estructura módulo Ahorro

Primera lección del módulo ahorro

Esta lección contiene algunos conceptos claves que se deben tener presentes junto a las diferentes modalidades de ahorro e instrumentos financieros que se ajustan al presupuesto de cada persona, toda esta información está inmersa en tableros interactivos con los cuales el usuario podrá navegar entre ellos.

Primera Actividad del módulo ahorro

La primera actividad de este módulo cuenta con una interfaz intuitiva en la cual se van a declarar las metas u objetivos de cada persona, ya sea a corto o largo plazo. El objetivo en esta actividad es el de incentivar al usuario a planear, fijar objetivos y comprender lo que conlleva un ahorro, entonces se habilitarán al usuario diferentes listas desplegables y controles para establecer su porcentaje de ahorro, el tiempo en que desea llegar a su objetivo y teniendo en cuenta la información obtenida en las anteriores actividades el sistema estará en la capacidad de brindar las cuotas mensuales que debe dar el usuario para cumplir su meta, y alguna retroalimentación asociada.

Segunda lección del módulo ahorro

Esta última lección se enfocó en una forma de cómo se puede ahorrar cuestionando la necesidad y el deber de cada persona, y revisando las deudas minuciosamente para saber cuáles de ellas pueden llegar a generar una seguridad financiera y cuáles no, de esta forma poder evitarlas con planes de contingencia o en el mejor de los casos mediante productos bancarios que se ajusten a la necesidad de cada usuario.

Segunda Actividad del módulo ahorro

Una vez en este punto se consideró evaluar los conocimientos adquiridos mediante un examen tipo quiz, como éste ya es el último módulo implementado en este trabajo de grado, se planteó hacer preguntas del módulo de ahorro, pero sin exceptuar algunas otras de los anteriores módulos. Con el objetivo de analizar la efectividad de todas las lecciones y de la dinámica de la aplicación en general.

Por supuesto una vez logrado esta segunda actividad se desbloquea un juego como recompensa al esfuerzo del aprendiz.

4.3.3.1. Xamarin y Xamarin.Forms

El nombre que se decidió brindar al aplicativo móvil de educación financiera fue Edufinanzas, el cual fue pensado como un proyecto educativo a largo plazo en el que se fuera escalando a medida del paso del tiempo, para ello se tomó la decisión de utilizar Xamarin porque es una plataforma de código abierto que es ejecutada en un entorno de desarrollo (por lo general Visual Studio) que provee beneficios como la asignación de memoria y recolección de código basura. Además, permite compartir cerca del 90 % de una aplicación entre plataformas (Android, iOS, Windows), es decir, que permitió como desarrolladores escribir toda la lógica de negocio en un solo lenguaje (C#) y de esta forma lograr un mayor rendimiento, apariencia y sensación de aplicación nativa en cada plataforma. En la figura 4.6 se puede observar la arquitectura general de una aplicación multiplataforma en Xamarin, en la cual la interfaz gráfica es nativa dependiendo de su plataforma móvil, y la lógica de negocio es manejada en código C# compartido entre plataformas[32].

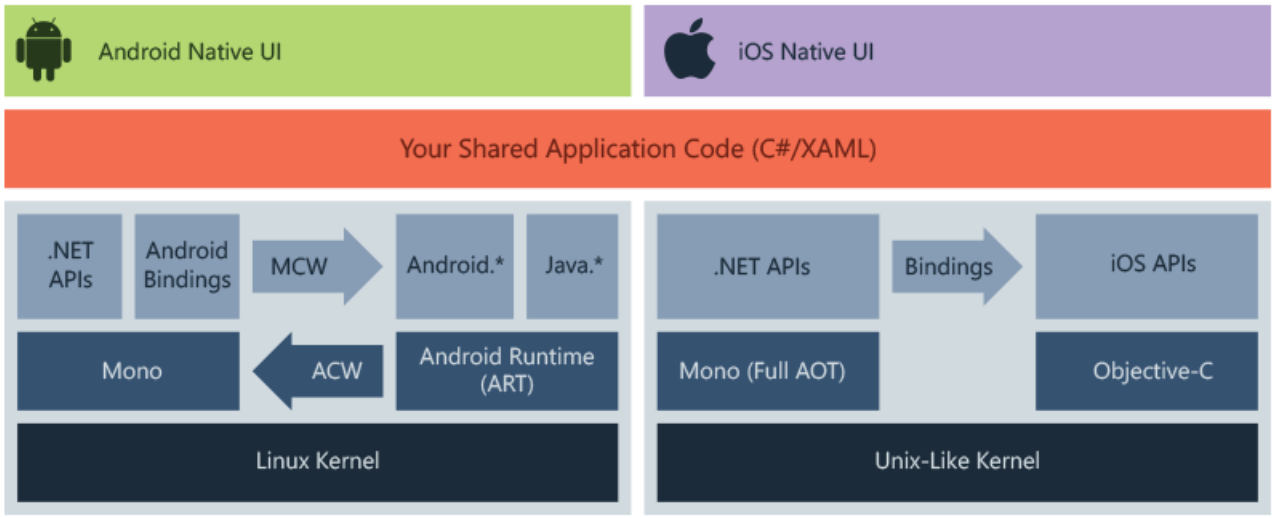


Figura 4.6: Arquitectura general aplicación en Xamarin

Luego, fue imprescindible utilizar la característica Xamarin.Forms, la cual, amplía la plataforma de desarrollo .NET con herramientas y bibliotecas para crear aplicaciones móviles. Aquí por lo general se manejan interfaces de usuario declarativas por medio de archivos XAML, sin embargo, existe la posibilidad de usar código C# y crear UI's de alto rendimiento. De la misma forma, se introduce el patrón de diseño MVVM (Modelo-Vista Vista-Modelo) empleado para desacoplar la UI (vista) de los datos(modelos) y la lógica de la aplicación(ModeloVista). Xamarin tiene soporte

integrado para MVVM incluido el enlace de datos, lo que facilita el seguimiento de este patrón de diseño para que pueda crear un código de aplicación que se pruebe mejor y sea más fácil de extender sin requerir cambios radicales[33].

4.4. Modelo Vista Vista-Modelo (MVVM)

Se empleo el patrón de arquitectura MVVM puesto que surgió específicamente para el desarrollo de aplicativos móviles, y durante los últimos años ha cobrado mucha fuerza en este sector. Este patrón de arquitectura de software es derivado del Modelo Vista Controlador (MVC) y se utiliza en su mayoría para crear interfaces de usuario, en donde se separan la representación interna del estado de la aplicación (Modelo), cómo se muestra la información al usuario (Vista) y la lógica de negocio responsable de exponer y convertir los datos del modelo para que los datos se puedan administrar y presentar fácilmente en la vista (Vista-Modelo)[34]. En la figura 4.2 se puede observar gráficamente la relación que hay entre la capa de presentación y las vistas, por otro lado, la Vista-Modelo se encuentra más ligada a la capa lógica y los modelos están presentes en la capa de datos. MVVM es usado en proyectos complejos porque ayuda a simplificar las tareas de desarrollo y mantenimiento del software escrito mediante la división de ocupaciones[35].

En adición, facilitó mucho la flexibilidad al momento de trabajar tanto en el diseño como en el desarrollo de la aplicación porque permitía la colaboración paralela; también dio paso a pruebas unitarias en las soluciones e incentivó el desacoplamiento y la reutilización de componentes[36].

Capítulo 5

Selección de API

5.1. Obtención de los parámetros

Para poder seleccionar el API, se realizaron varias pruebas en ambas plataformas investigadas definiendo principalmente el registro de usuarios ya que era la tabla con mayor número de variables a capturar, sin embargo, al final se tendrá siete tablas con todos los datos necesarios para manejar la información del usuario, su progreso y su aprendizaje.

5.2. Formato para el manejo de datos

Para almacenar los datos con los cuales se harán las pruebas en los servicios previamente investigados, se necesita definir un formato de texto para el manejo de los datos, debido a la complejidad del proyecto, optamos por usar un formato de texto sencillo para este caso el formato es Json el cual se maneja en ambas herramientas mencionadas en la sesión de herramientas tecnológicas. [37]

5.3. Principales factores para elegir el servicio

Luego de la investigación detallada en el apartado de herramientas tecnológicas (capitulo 2) acerca de los dos servicios en la nube respectivamente Microsoft Azure y Amazon Web Services, se realizó un análisis para establecer los factores que generan más impacto y relevancia a la hora del manejo de datos para determinar qué servicio sería pertinente para hacer una correcta elección en nuestro proyecto, por ende, se establecieron los siguientes factores:

- Soporte del servicio: Siendo el factor más importante a la hora de obtener información en tiempo real, es necesario que el servicio no presente caídas y tenga buen soporte en caso de hacerlo.
- Lenguajes que soporta: Teniendo en cuanta que el API se podría realizar en diversos lenguajes de programación, debíamos tener en cuenta el lenguaje a la hora de la conectividad con XAML

En la siguiente (ver figura 5.1) tabla se observa que los servicios cuentan casi con las mismas características, principalmente los lenguajes de programación que aceptan y para que sistemas operativos se podría desarrollar, sin embargo, ofrecían precios diferentes para su almacenamiento.

FACTORES PRINCIPALES	AZURE	AWS
Sistema operativo	Android/IOS	Android/IOS
Lenguaje programación	JavaScript, Python,C++	JavaScript, Python,C++
Licencia de software	Libre/Propietario	Libre/Propietario
Soporte/Disponibilidad	99.9% en versión gratuita	99.9% en versión gratuita
Empresa	Microsoft	Amazon

Figura 5.1: Características de los servicios

5.4. Evaluación de los servicios o API seleccionada

Después de que se identificaran los factores para seleccionar el servicio que se usó (AWS) en la aplicación y de investigar las diferentes características que tenía cada uno (Ver tabla 5.1), se llegó a la conclusión de que varios aspectos se compartían, de esta manera se pudo prescindir de ellos y solo favorecer aquellos que disciernen. Ambos incorporan lenguajes de programación que permiten una buena conectividad y contaban con un soporte que permitía la confianza de que no se iba a caer el servicio mientras estuviera en ejecución, sin embargo, se optó por elegir AWS porque cumplía con todos los factores necesarios, pero a diferencia de Azure era un poco más económico en caso de que fuera necesario sobre pasar el límite de almacenamiento de los datos. [38]

Con el servicio seleccionado, se realizó una investigación de la documentación del servicio, para entender cómo se debía realizar la conectividad con la aplicación, las librerías o módulos que se tenían que importar y las precondiciones que requería, como por ejemplo y en orden respectivamente:

1. El registro en la página de AWS.
2. La creación del usuario (adjuntar tarjeta de crédito).
3. La creación de la llave.
4. La creación de la instancia.
5. La activación del servicio.

Capítulo 6

Implementación

Una vez que se determinaron las herramientas y tecnologías a usar, además de analizar y diseñar cada componente y su comunicación en el sistema, es tiempo de iniciar la implementación. Edufinanzas como fue nombrado el sistema de educación financiera planteado en este trabajo, está conformado por la implementación de dos piezas principales: el *aplicativo móvil* y el *API REST* que permite la comunicación con la base de datos y ofrecer funcionalidades como la creación de cuentas de usuario, y manejo del progreso en los diferentes módulos de enseñanza. En esta sección se describe con detalle cómo fue el proceso de construcción del sistema, qué decisiones se tomaron y por qué, además de mostrar a nivel general qué alternativas se iban adoptando conforme a las necesidades que iban surgiendo.

6.1. Desarrollo del servicio web

En Amazon Web Services se creó una instancia EC2 con sistema operativo Ubuntu, esto con el fin de alojar en la nube el API creado con Node JS y habilitar endpoints importantes para la funcionalidad del aplicativo móvil. El proceso de crear la instancia no fue muy complejo, ya que, AWS está muy bien documentado y tiene una comunidad bastante activa que ayuda en preguntas frecuentes en este tipo de casos. Luego de activar la instancia, AWS garantiza un servicio con alta disponibilidad y performance lo cual es un gran beneficio para un servidor gratuito. Durante la configuración de la instancia EC2 fue necesario modificar las reglas de seguridad (entrada y salida) para permitir el tráfico y acceso al servidor. Luego para poder conectarse es necesario descargar una llave publica de cifrado que provee la consola de AWS, y mediante ssh con una terminal o powershell se establece conexión, también es posible usar programas como Putty en el caso de Windows. Otro servicio a crear fue el de la base de datos, en este caso se dirigió a la sección llamada RBDSM que contiene toda la información de base de datos relacionales. En este caso se creó una instancia de base de datos MariaDB, posteriormente fue necesario modificar tambien las reglas de seguridad para permitir el acceso y tráfico. Como último paso se hace la conexión entre el API alojado en la instancia EC2 y la base de datos.

6.2. API Rest

Se desarrolló una API Rest para las peticiones básicas HTTP necesarias para el manejo de los datos dentro del prototipo móvil, las principales solicitudes son: POST, GET, DELETE y PUT,

estas solicitudes se desarrollaron en Node.js mediante unas rutas que, conectadas con los controladores, podían hacer las peticiones o los llamados a los queries para realizar la conectividad con la base de datos, generar un token y poder almacenar la información de manera correcta.

Esta API Rest se subió a la nube y se vinculó con la instancia de AWS para poder tener acceso a la base de datos MariaDB. A continuación, se muestra la función de crear usuarios del API Rest (ver figura 6.1)

```
1  const mariadb = require('../../conexion/conn');
2  module.exports = {
3
4      createNewUser : async function (username, correo, contrasena){
5          try {
6              let conn = await mariadb.getConn();
7              let query ="INSERT INTO Usuario(usuario, correo, contrasena) VALUES(?,?,?)";
8              let values = [username, correo, contrasena];
9              let row = await conn.query(query,values);
10             conn.end();
11             return row.affectedRows;
12         } catch (error) {
13             console.log(error);
14             return 0;
15         }
```

Figura 6.1: API Rest, función para crear usuarios.

6.3. Aplicativo móvil

La aplicación para dispositivos móviles es multiplataforma, ya que es una de las ventajas que brinda Xamarin.Form al habilitar el esquema de código compartido para ir construyendo el app nativa en cada plataforma mediante éste. Sin embargo, el proyecto creado fue enfocado y probado en sistemas Android, ya que, en iOS era necesario poseer un smartphone con ese sistema y se decidió no implementarlo en Universal Windows Platform (UWP). Por el contrario, Android es mucho más abierto porque en el mismo entorno de trabajo (Visual Studio) hay emuladores de dispositivos Android, en los cuales se puede compilar y probar la aplicación, lo cual no se permite para el sistema IOS; entonces, Edufinanzas es una aplicación móvil nativa para Android.

6.3.1. Vistas y secciones del proyecto

6.3.1.1. Vistas XAML

En este trabajo de grado la mayor parte del contenido de las vistas fueron manejadas mediante archivos XAML, por lo cual, se hizo enfoque en ellos para implementar el diseño responsive que permite adaptar cada uno de los componentes del diseño independientemente del dispositivo con el

que el usuario haya accedido a la aplicación. A través del uso de mallas o grids fue posible dividir áreas proporcionalmente iguales y a cada elemento se le asigna dicho espacio en la vista. De esta forma, se evita ubicar los elementos con pixeles de forma absoluta, lo cual no es responsive. La etiqueta **Grid** permite definir cada vista mediante filas y columnas que a su vez tienen propiedades que permiten la personalización del diseño. Por otro lado, la utilización de la etiqueta **ScrollView** fue fundamental en este punto porque hace que el entorno gráfico sea capaz de albergar un gran volumen de contenido en una sola vista sin perder el diseño minimalista, y permitiendo al usuario navegar en la vista deslizando su dedo en el móvil de manera vertical u horizontal.

6.3.1.2. Navegación del app

Una de las mejoras de la versión 4 de Xamarin.Forms fue Shell, la cual es una nueva y sencilla forma de crear y arquitecturar aplicaciones móviles de manera que se enfoquen todos los esfuerzos en la parte principal o modelo de negocio del aplicativo, y con ello entonces el framework va a ser el único encargado de manejar cuestiones comunes tal y como lo es la navegación. Shell provee la facilidad para definir la estructura visual de la aplicación, una navegación de usar común y un servicio de navegación que soporta deep linking. Xamarin.Forms Shell tiene 3 niveles de vista, el menú lateral, tabs en la parte baja de la aplicación y en la parte superior de la navegación; por estas razones Shell fue la mejor opción a la hora de decidir características importantes como el diseño y la navegación de las vistas del móvil. En realidad, la navegación antigua por defecto de Xamarin.Forms era poco atractiva en cuanto a la barra de navegación que ocupaba bastante espacio del área superior del app, consumiendo espacio innecesario; y también existía la posibilidad de implementar un servicio de navegación personalizado, pero requería de mucho tiempo y trabajo que a la final pudo ahorrarse con Shell. La navegación interna entre páginas de Edufinanzas está basada en un sistema de registro de rutas URI, lo cual es más eficiente y más fácil de implementar que la navegación previa de Xamarin. Por último, Shell le dio un look bastante agradable e innovador a la aplicación, en las figura 6.2 se puede evidenciar.

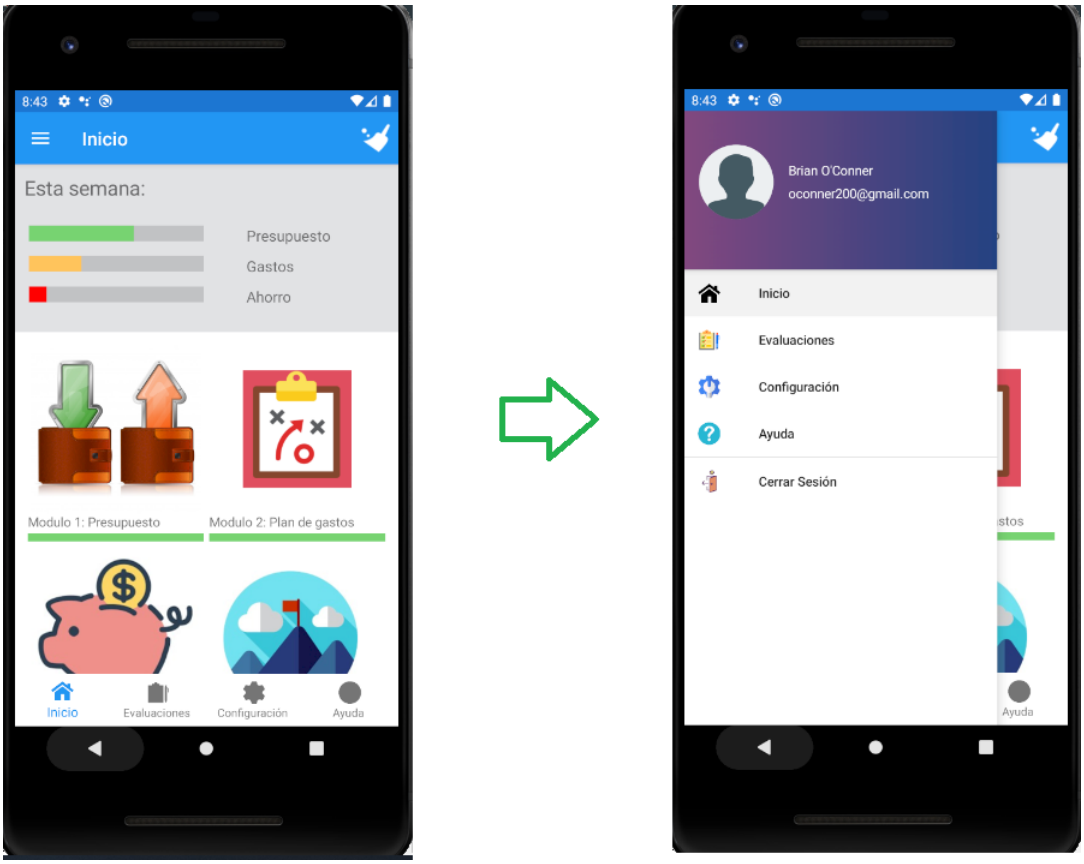


Figura 6.2: Tabs inferiores, barra de navegación superior y barra lateral de Shell

6.3.1.3. Introducciones de los módulos

Las introducciones de los módulos se hicieron de manera que el usuario pudiera leer los primeros conceptos de una forma clara y fácil, que motivaran al usuario a continuar en el módulo, por eso, gracias al PancakeView fue posible hacer el efecto de integrar varias vistas en una sola, ya que, una vez se ingresa a una introducción el usuario tiene varias opciones, seguir el flujo secuencial del contenido ya sea deslizando el dedo para ir hacia la siguiente vista o presionar el botón de siguiente; o también puede omitir la introducción. PancakeView es una libreria altamente utilizada en aplicaciones que brindan una pequeña introducción de las configuraciones o el contenido como tal que se maneja en la app, por eso y por su agradable diseño e interacción que le brinda al usuario fue implementado en este caso. Para un mayor entendimiento de lo que se habla puede observar la figura 6.3 que se presenta a continuación:

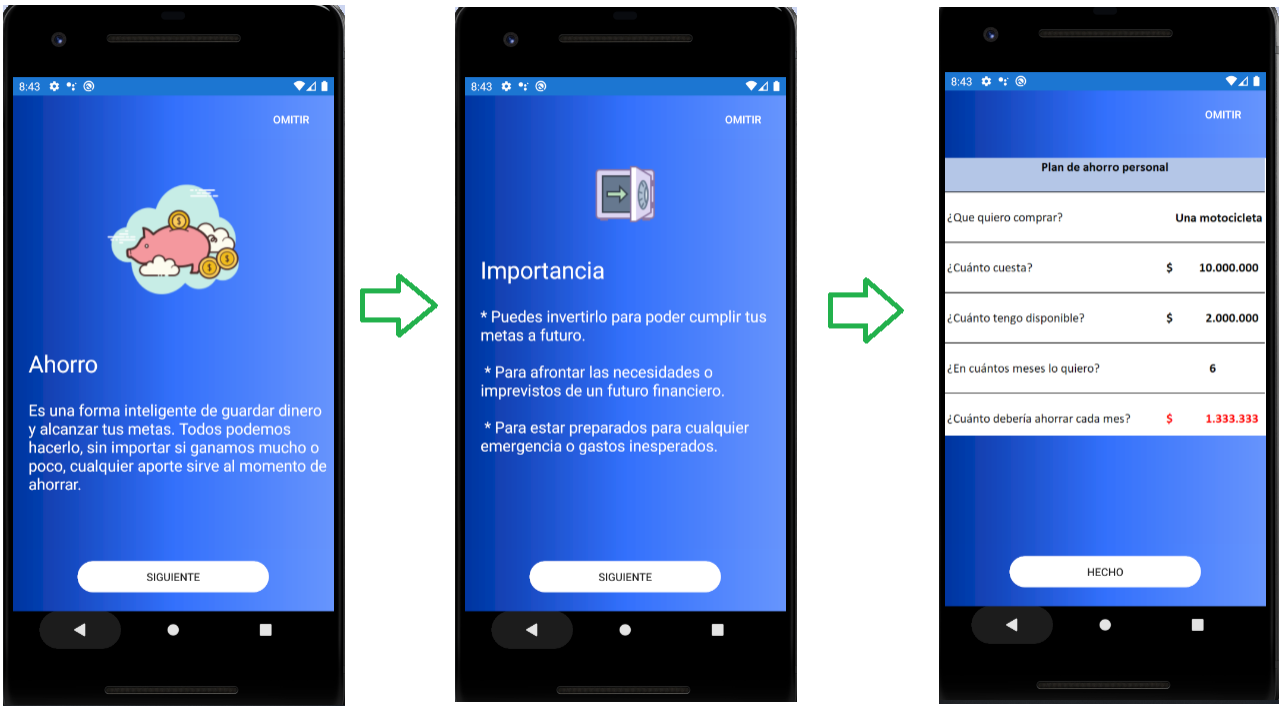


Figura 6.3: introducción del módulo de Ahorro

6.3.1.4. Lecciones

Cada módulo de la aplicación cuenta con al menos 2 lecciones en las que se va desarrollando la temática y contenido, dichas secciones surgen mediante ventanas emergentes que muestran dos elementos principales: los profesores (personajes orientadores) y una repisa donde se encuentra el texto explicativo; y otros menos visibles que son botones para omitir la lección y/o para escuchar el texto si no se desea leer. Una vez el usuario haya terminado de leer o escuchar puede avanzar presionando cualquier lugar de la pantalla, y nuevamente saldrá otra ventana con diferente contenido. Ahora bien, como toda la información brindada al usuario se hace a través de múltiples popup's se hizo uso de la libreria **Rg.Plugins.Popup**, la cual también fue utilizada para desplegar ventanas emergentes que actuaban como indicadores del comportamiento de la aplicación. Por ejemplo, cuando una persona crea su cuenta de usuario se despliega un popup indicando si se pudo crear la cuenta satisfactoriamente o si hubo algún error; y esto es bastante importante por los principios de usabilidad en que se debe mantener informado al usuario sobre lo que está sucediendo en la aplicación.

Con la ayuda de las ventanas emergentes es que se mantuvo esa interactividad del usuario con el sistema durante el proceso de aprendizaje en las lecciones. Pues como una lección está compuesta por varias ventanas emergentes se exige al usuario que esté conectado y motivado al avanzar me-

diante clics en su móvil hasta culminar la lección; con esto se quiso recrear escenas positivas y no solo texto plano que aburriera al usuario. En las figuras 6.4 y 6.5 se puede observar más gráficamente lo que se menciona:

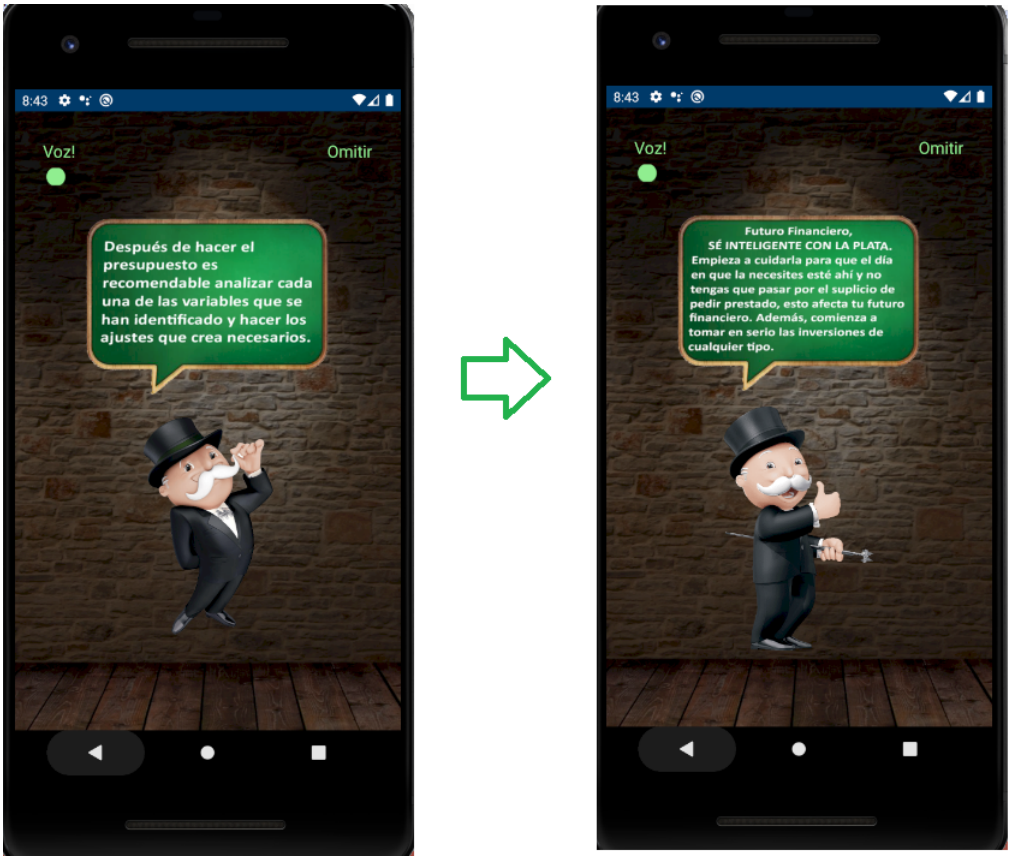


Figura 6.4: Popups de la leccion 2 del módulo de presupuesto

El personaje usado es un referente del dinero y la riqueza, y fue elegido por su talante de persona que toma buenas decisiones financieras y su prosperidad económica. La dirección del sitio web de donde se obtuvieron las imágenes del personaje se encuentra al final de este documento [39]. Además se decidió usar un personaje femenino [40] para ser inclusivos, ya que las finanzas personales le competen tanto a hombres como a mujeres (ver figura 6.5). Cabe aclarar que estos personajes no serán utilizados en caso de realizar una versión comercial.

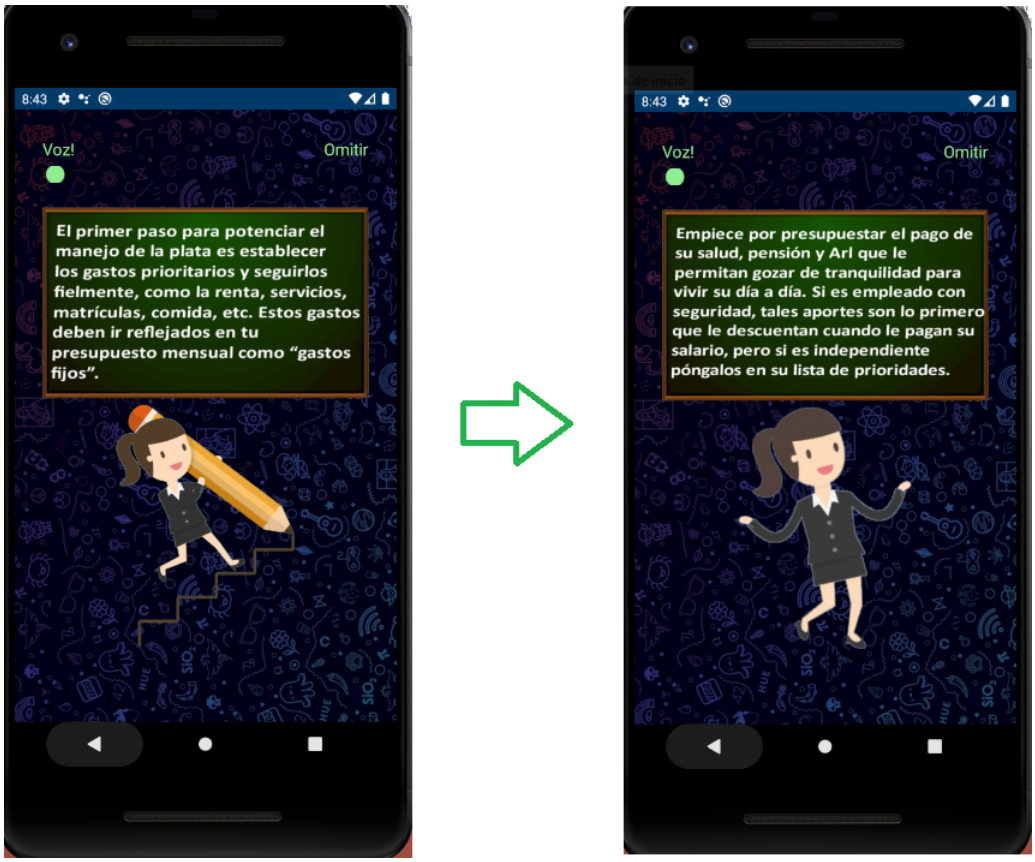


Figura 6.5: Popups de la lección 1 del módulo de plan de gastos

Cada lección consta en promedio de 5 popups en los que se trata de explicar de la manera más corta y concisa el tema pertinente, también es notable el uso de tips y consejos que fácilmente pueden ser aplicados en la vida cotidiana, además como el público objetivo son jóvenes colombianos se optó por recomendación de los expertos usar palabras comunes y más coloquiales como por ejemplo sustituir el uso de la palabra "dinero"por "plata".

6.3.1.5. Actividades

Después de terminar una lección viene la actividad asociada, en donde se buscó implementar dinámicas que ayudaran al usuario a afianzar los conceptos y definiciones vistas, creando un ambiente participativo y divertido, pero sin perder de vista el objetivo principal de aprender; tal y como lo dicta la metodología de aprendizaje-enseñanza seleccionada (gamificación). En este punto fue de gran utilidad la librería de desarrollo de videojuegos Cocossharp puesto que en su mayoría las actividades y juegos fueron implementados con su ayuda. Entre las actividades que se desarrollaron están: rompecabezas sobre conceptos de presupuesto, simulación de un presupuesto, sopa de letras de

palabras, quien quiere ser millonario, entre otras. A continuación en las figuras 6.6 y 6.7 se muestran dos actividades del modulo de presupuesto y del modulo de plan de gastos respectivamente.

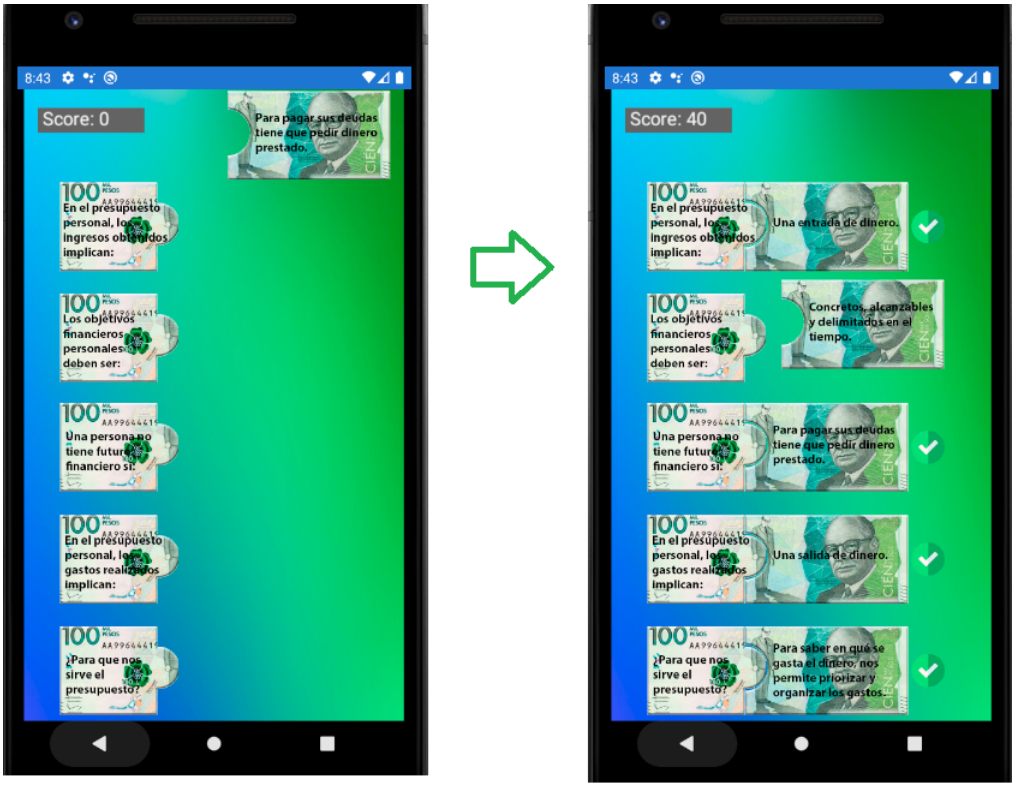


Figura 6.6: Rompecabezas de conceptos de presupuesto

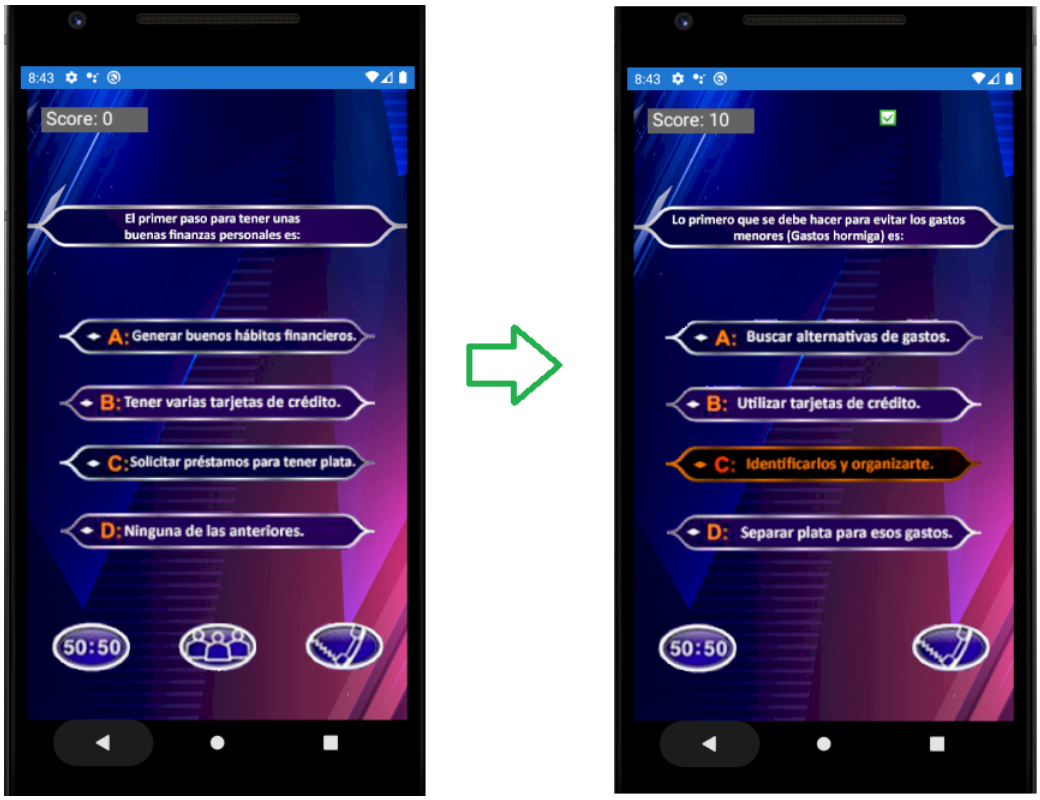


Figura 6.7: Quien quiere ser millonario de preguntas del módulo de plan de gastos

6.3.1.6. Juegos

La implementación de videojuegos y proyectos interactivos mediante cocossharp tiene un enfoque que se evidencia a grandes rasgos de la siguiente forma: lo primero es la creación de capas, que actúan como lienzos para ir construyendo el mundo en el juego. Después, se van agregando cada uno de los personajes y elementos interactivos, que por lo general se hace con un ccsprite, el cual brinda una serie de propiedades a esa nueva entidad que es reconocible en ese mundo mediante el manejo de colisiones, comunicación con otras entidades, carga de imágenes para visualización, entre otras. Luego de inicializar las capas y los elementos en ellas, es importante declarar el método de actividades que le dará vida al juego, en otras palabras, el ciclo en el que se manejan los eventos que van surgiendo en el juego. Por ejemplo en el juego bouncing ball el método permite el movimiento de los diferentes elementos y la detección de colisiones entre la plataforma y la bola (ver figuras 6.8, 6.9 y 6.10).

```
2 referencias
public BouncingBall(CCGameView gameView) : base(gameView)
{
    GameView = gameView;
    var contentSearchPaths = new List<string>() { "Images", "Sounds" };
    gameView.ContentManager.SearchPaths = contentSearchPaths;
    CCAudioEngine.SharedEngine.PlayBackgroundMusic("bgBouncingBall", true);

    InitializeLayers();
    CreateBackground();
    CreateHud();
    CreateLivesLabel();
    CreateTouchListener();
    InitializePaddle();
    InitializeBall();
    LevelUp();
    Schedule(Activity);
}
```

Figura 6.8: Constructor de la clase BouncingBall

En el constructor se inicializan las capas del juego, y todos los elementos que hacen parte del mundo, también los métodos asociados con la interacción del usuario tal como CreateTouchListener(), el cual permite detectar la pulsación de un dedo en la pantalla y conectarlo al ccsprite de la plataforma con la que no se debe dejar caer la bola. Por último, el método Activity() del que se habló anteriormente.

```
private void CheckGeneralCollisions()
{
    bool ballOverlapsPaddle = ball.BoundingBoxTransformedToParent.IntersectsRect(paddle.BoundingBoxTransformedToParent);
    bool isMovignDownward = velocityY < 0;
    if (ballOverlapsPaddle && isMovignDownward)
    {
        CCAudioEngine.SharedEngine.PlayEffect("boing");
        velocityY *= -1;
        velocityX = CCRandom.GetRandomFloat(minXVelocity, maxXVelocity);
        score += 1;
        scoreText.Score = score;
        if (score % 5 == 0)
        {
            LevelUp();
            if (!martianFlag)
            {
                CreateMartian();
                martianFlag = true;
            }
        } else
        {
            levelLabel.Visible = false;
        }
    }
}
```

Figura 6.9: Método que detecta las colisiones en Bouncing Ball

Este método contiene la lógica del juego al presentarse la colisión de la plataforma con la bola, en él se tienen cuenta el aumento del puntaje, la velocidad, los niveles y la aparición de marcianos.

```
1 referencia
private void Activity(float frameTimeInSeconds)
{ //function that controls all the activities in the game, it runs through Schedule()
    if (hasGameEnded == false)
    {
        //movement of the ball
        velocityY += frameTimeInSeconds * -gravity;
        ball.PositionX += velocityX * frameTimeInSeconds;
        ball.PositionY += velocityY * frameTimeInSeconds;

        CheckBallVsFloorCollision();
        CheckGeneralCollisions();
        CheckLateralBounds();
        CheckTopBound();
        if (martianFlag)
        {
            CheckBallvsMartianCollision();
        }
    }
}
```

Figura 6.10: Método de actividades de Bouncing Ball

Como se puede observar en la imagen de arriba, el método Activity() es el controlador de eventos del juego y es quien mantiene la ejecución del juego.

Entre los juegos incluidos en la implementación se encuentran FruitFalls y Bouncing Ball, entre ellos el primero ya tenía una implementación por los desarrolladores de Cocossharp. Sin embargo, fue necesario la refactorización del proyecto puesto que no era compatible con Xamarin.Forms de manera directa. Y se descartó la opción de implementarlo desde el principio porque la aplicación manejaría por lo menos 3 juegos y 6 actividades, lo que demanda muchísimo tiempo y experiencia en el desarrollo de videojuegos. Por lo tanto, el trabajo que se hizo para FruitFalls fue integrarlo a la aplicación debido a que ya estaba creado y agregar funcionalidades para acoplarlo al sistema de manera que se conectara a través de puntos y progreso con la aplicación. Cabe destacar que todas las actividades fueron creadas, y de los juegos tambien exceptuando FruitFalls. Las siguientes figuras 6.11 y 6.12 corresponden a los juegos de FruitFalls y Bouncing Ball:

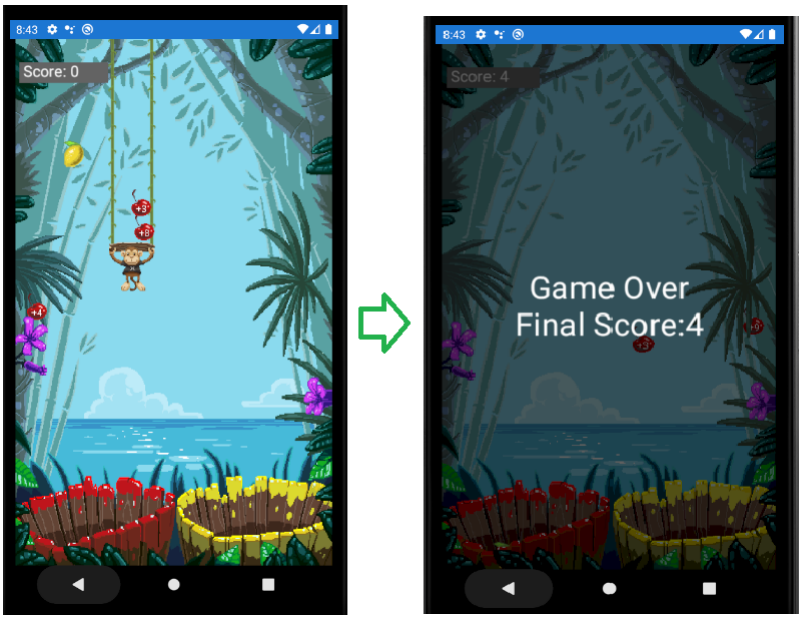


Figura 6.11: Juego Fruit Falls

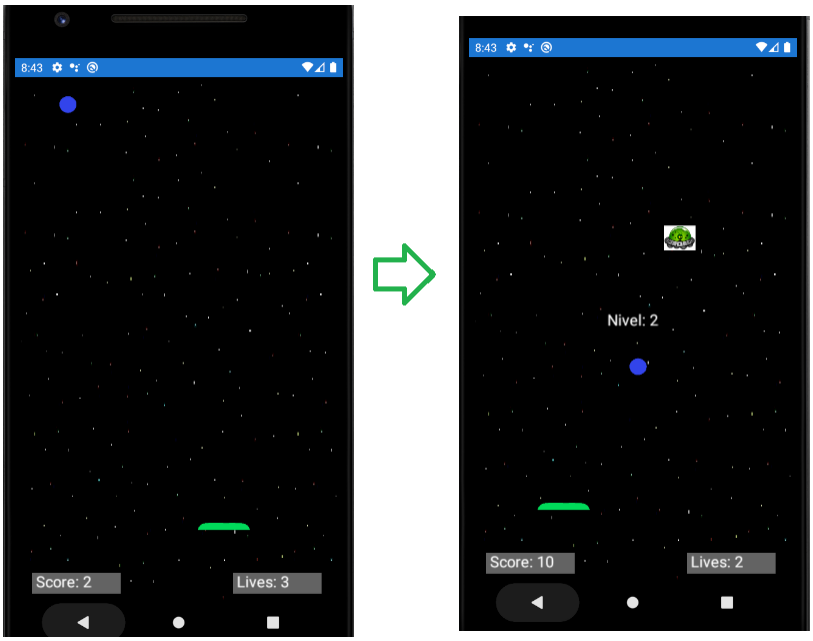


Figura 6.12: Juego Bouncing Ball implementado

6.3.1.7. Librerias complementarias

Además de Xamarin.Forms se utilizaron distintas librerias, las cuales fueron empleadas para habilitar funcionalidades o también para ahorrar tiempo en escritura de código, puesto que existen muchas caracteristicas que ya han sido estandarizadas e implementadas por grupos profesionales de desarrolladores.

Newtonsoft.Json fue fundamental para la comunicación entre el API Rest y el móvil, ya que esta librería permite definir en los modelos del proyecto la estructura y nombres de los atributos que llegaran en formato JSON. La secuencia o pasos a seguir de este proceso es muy sencilla, cuando en el móvil se hace el llamado a cualquier endpoint alojado en el API, por ejemplo, el endpoint de crear un usuario, es necesario con esta librería dar el formato requerido al cuerpo del JSON para de esta forma trasmitir la información adecuadamente. Esta librería actúa tanto para hacer las peticiones al API pero también para recibir la respuesta del mismo.

Cocossharp es una librería para la creación de videojuegos 2D y 3D que se adaptó de la mejor forma al proyecto, y está basada en el framework de desarrollo de videojuegos Cocos2dx que provee múltiples opciones y herramientas para el renderizado de gráficos, interfaces de usuario, manejo de periféricos, audio, física, etc. Esta librería es ampliamente usada para aplicaciones interactivas y desarrollo de videojuegos. Las mayoría de actividades posteriores a las lecciones fueron implementadas con la ayuda de Cocossharp, y por supuesto los juegos interactivos también.

PropertyChanged.Fody y Xamarin Essentials, por un lado, PropertyChanged hizo posible la propagación de cambios a la vista debido a que es relevante actualizar atributos que fueron modificados en tiempo real por el usuario. Ejemplo de ello puede ser si el usuario quiere actualizar su nombre, que es algo presente en la vista, y que debe propagarse en las diferentes secciones donde aparece y de esta forma evitar errores relacionados con la información. Por otro lado, Xamarin Essentials fue útil en las lecciones específicamente para el texto a voz, ya que facilita la comunicación con los recursos del dispositivo móvil, y la traducción de texto a audio.

Capítulo 7

Pruebas

7.1. Pruebas de estabilización

Para asegurar el correcto funcionamiento del prototipo móvil, se realización pruebas que permitieron evidenciar errores a la hora de su ejecución y posteriormente corregirlos. Estas pruebas se realizaron en un grupo de 12 personas con una edad promedio entre 15 y 25 años de la ciudad de Santiago de Cali en diferentes dispositivos con sistema Android versión 8 o superior.

El objetivo de las pruebas de estabilización y accesibilidad (ver figura 7.1, 7.2, 7.3 y 7.4) fue verificar y garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

ID	PF 1	**Requerimientos**	RF 01, 02, 06, 07
Descripción			
En esta prueba se navega en las vistas de login, registro y aterrizaje para probar la funcionalidad del API y el almacenamiento en la base datos para poder ingresar y mostrar el aterrizaje.			
Resultado esperado		**Resultado obtenido**	
Registrarse con éxito y logear correctamente.		Se validó que el API utilizado para almacenar los datos, funciona correctamente al momento de almacenar y solicitar los datos.	
Observaciones			
Se realizaron diferentes pruebas de autenticación y verificación de las cuentas, todas las pruebas fueron exitosas			

Figura 7.1: Prueba de estabilización PF1

ID	PF 2	Requerimientos	RF 03, 04, 05
Descripción			
En esta prueba se navega en los diferentes módulos, se visualiza la introducción, las lecciones de cada módulo, sus actividades y juegos (Presupuesto, gastos y ahorro)			
Resultado esperado		**Resultado obtenido**	
Visualizar y poder interactuar correctamente con los módulos (Lecciones, juegos y actividades)		Las lecciones, juegos y actividades demostraron una fluidez y funcionalidad correcta.	
Observaciones			
Se realizaron múltiples pruebas para observar el comportamiento de los datos y el avance en los módulos, que se visualiza en la vista de aterrizaje.			

Figura 7.2: Prueba de estabilización PF2

ID	PF 3	Requerimientos	RNF 13, 14, 15
Descripción			
En esta prueba se observan los tiempos de respuesta, la información y la base de datos en tiempo real.			
Resultado esperado		**Resultado obtenido**	
Tiempo de respuesta menor a 3 segundos, información siempre disponible y en tiempo real.		Los tiempos de respuesta para todas las ejecuciones del prototipo fueron menores a 3 segundos y toda la información correspondía en tiempo real.	
Observaciones			
Se obtuvo una navegación fluida gracias a los tiempos de respuesta			

Figura 7.3: Prueba de estabilización PF3

Adicional a estas pruebas y de validar que todas las funcionalidades se ejecutaran correctamente, se analizó el diseño responsive en los diferentes dispositivos y como éste se adaptaba en cada uno de los dispositivos sin ningún inconveniente.

7.2. Pruebas de accesibilidad

Para garantizar la disponibilidad del servidor y sus conexiones desde los diferentes dispositivos se realizaron diferentes pruebas de almacenamiento de datos tales como el registro, actualización de perfil y progreso de los módulos, sin embargo, la versión gratuita de la instancia en AWS limita las conexiones a 50 como máximo.

ID	PF 4	Requerimientos	RNF 15
Descripción			
En esta prueba se ejecutó el prototipo simultáneamente en 5 dispositivos para verificar la disponibilidad y el manejo de los datos.			
Resultado esperado		**Resultado obtenido**	
Funcionamiento correcto en todos los dispositivos conectados simultáneamente.		Todos los dispositivos que ejecutaron el prototipo lo hicieron de manera correcta y sin interrupciones de ningún tipo.	
Observaciones			
No presenta ninguna interrupción por conexiones simultaneas.			

Figura 7.4: Prueba de accesibilidad PF4

7.3. Pruebas de usabilidad

Luego de estabilizar el prototipo, se procedió con las pruebas de usabilidad, para estas pruebas, se acondicionó un acercamiento de los usuarios al prototipo, para ello se le facilitaba el prototipo en un móvil y que representaran el escenario real o flujo que tendría el prototipo. Las pruebas consistieron en que el usuario navegara en la aplicación e interactuara con todos los módulos, lecciones, actividades y juegos al final de cada lección, después se les solicitaba realizar una encuesta de cinco preguntas que se realizó con Google forms (ver figura 7.5). Gracias a todas estas pruebas se pudo obtener los resultados y las conclusiones para este trabajo de grado.

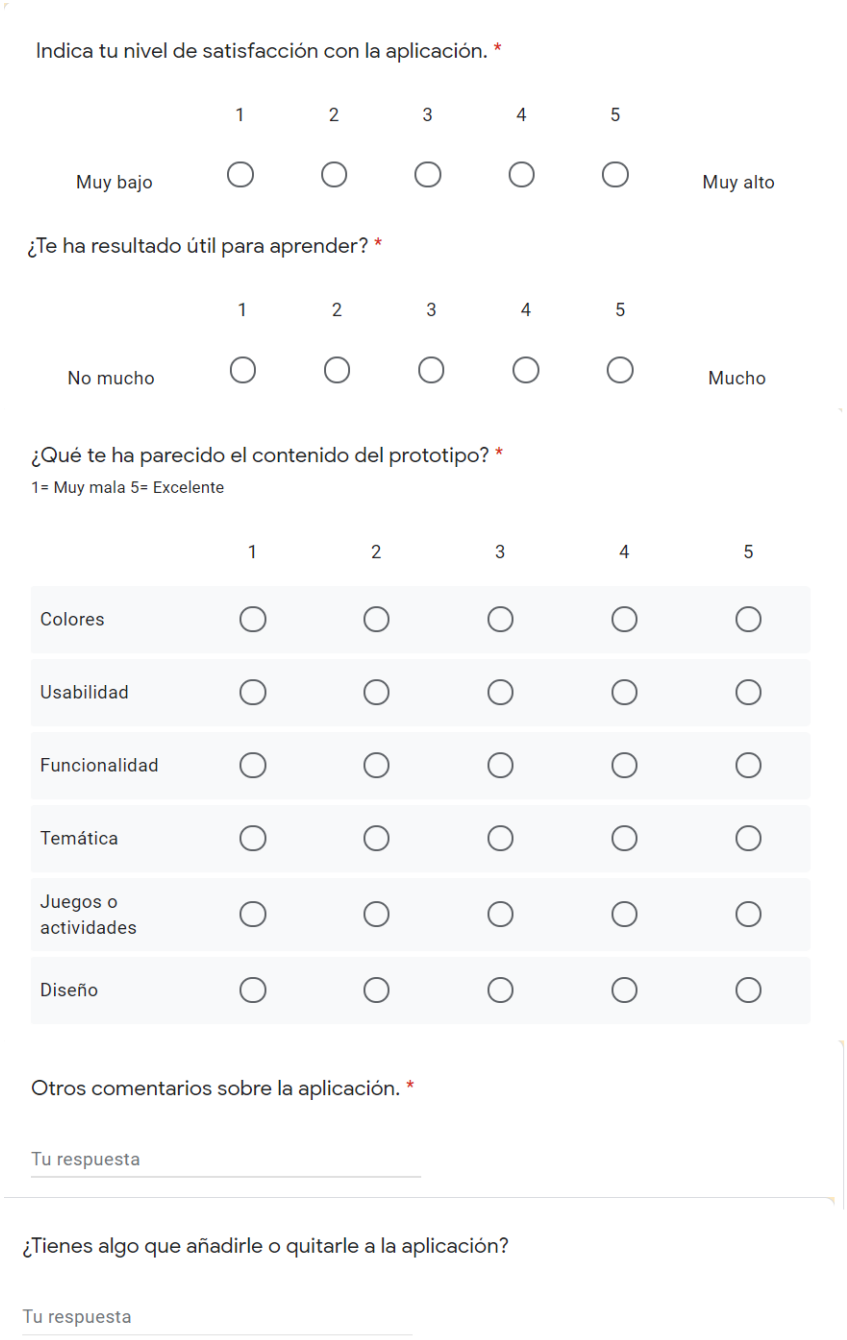


Figura 7.5: Encuesta de Usabilidad. Plantilla de la encuesta utilizada para validar qué tan amigable y fácil de usar era el prototipo para los usuarios.

Capítulo 8

Resultados

En este capitulo se analizan los resultados obtenidos a través de las pruebas y las encuestas realizadas a los participantes, estas encuestas evalúan diferentes factores del prototipo, adicional, se dejó un apartado de comentarios para poder tener en cuenta las recomendaciones de cada participante.

Después de que se realizaran las pruebas de usabilidad, se pudo observar en los resultados que los usuarios tuvieron un alto nivel de satisfacción con el prototipo, de los 12 participantes 6 de ellos tuvieron una satisfacción muy alta y los demás tuvieron una satisfacción alta (ver figura 8.1), a más de un 80 % de los participantes (ver figura 8.2) les resultó útil para aprender incluyendo los juegos que reforzaban los conocimientos adquiridos. Adicionalmente, el puntaje que le dieron al prototipo en los diferentes contenidos (ver figura 8.3) demostró una amplia aceptación por parte de los usuarios, exceptuando los colores en algunas lecciones o actividades.

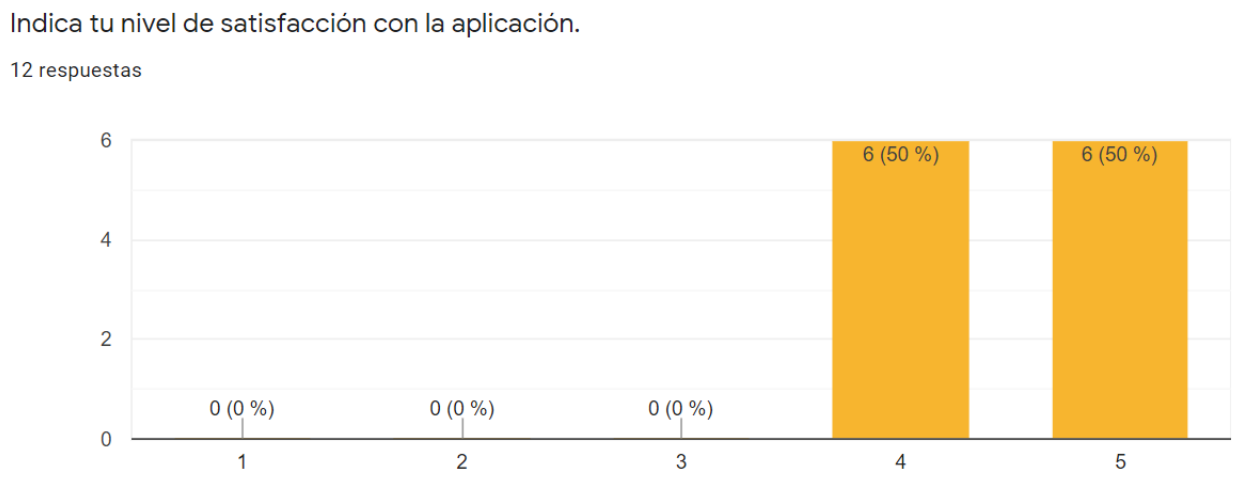


Figura 8.1: Resultado encuesta de usabilidad, satisfacción.

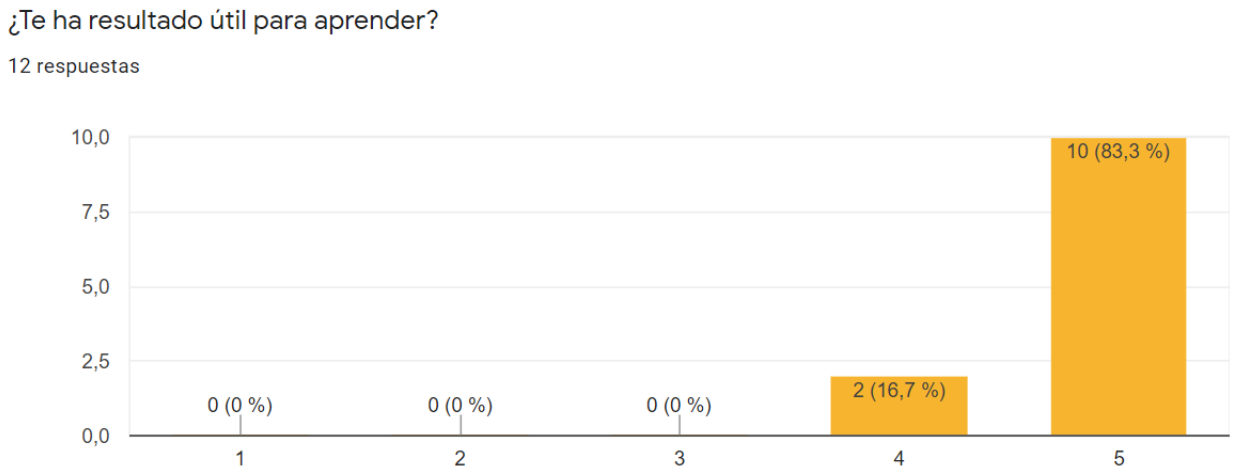


Figura 8.2: Resultado encuesta de usabilidad, útil para aprender.

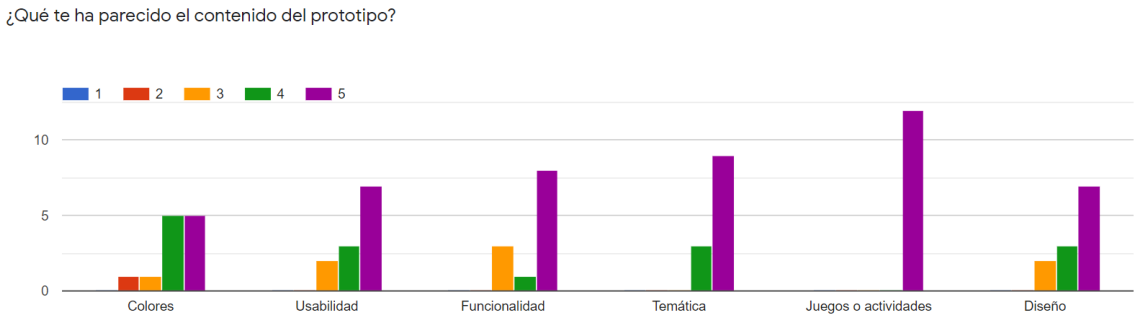


Figura 8.3: Resultado encuesta de usabilidad, contenido.

Gráficas que muestran el resumen de los resultados de las 12 encuestas que se realizaron.

En las pruebas se pudo validar que el flujo del prototipo es intuitivo y ordenado, la información que se muestra acerca de la temática financiera es acorde con un conocimiento básico y agradable al público, que se refuerza con las actividades y respaldado por expertos en el área.

Se realizó un análisis de los comentarios aportados por los participantes (ver figura 8.4), se hizo una retroalimentación de lo que más se solicitaba cambiar, en este caso, la paleta de colores para algunas lecciones o actividades que permitieran observar mejor los textos presentados.

Otros comentarios sobre la aplicación.
N/A
lecciones y actividades con aprendizaje elemental para construir con conciencia financiera
seria bueno incluir información en tiempo real, como por ejemplo, indicadores financieros, comportamientos de las monedas.
Le cambiaría los colores, es una paleta muy plana y no te conectan a seguir usando la aplicación
debe mejorar la paleta de colores
buen diseño, pero debe mejorar en la funcionalidad
deben mejorar las imagenes, que sean mas organicas
me gustaria que tuviera mas temas, seria mas completo el aprendizaje
muy buena aplicación
seria bueno incluir información en tiempo real, como por ejemplo, indicadores financieros, comportamientos de las monedas.
Excelente aplicación, muy buena idea
Me pareció muy interesante el contenido de las lecciones

Figura 8.4: Resultado encuesta de usabilidad, comentarios.

Con base en la retroalimentación de la paleta de colores se decidió cambiarla por colores más claros mejorando así la visibilidad de las palabras a la hora de realizar las lecciones. Luego de cambiar esta paleta de colores se procedió a realizar otra encuesta basada únicamente en la paleta de colores, obteniendo una mejor percepción por parte de los participantes (ver figura 8.5) y una aceptación superior al 80 % mejorando considerablemente la aceptación.

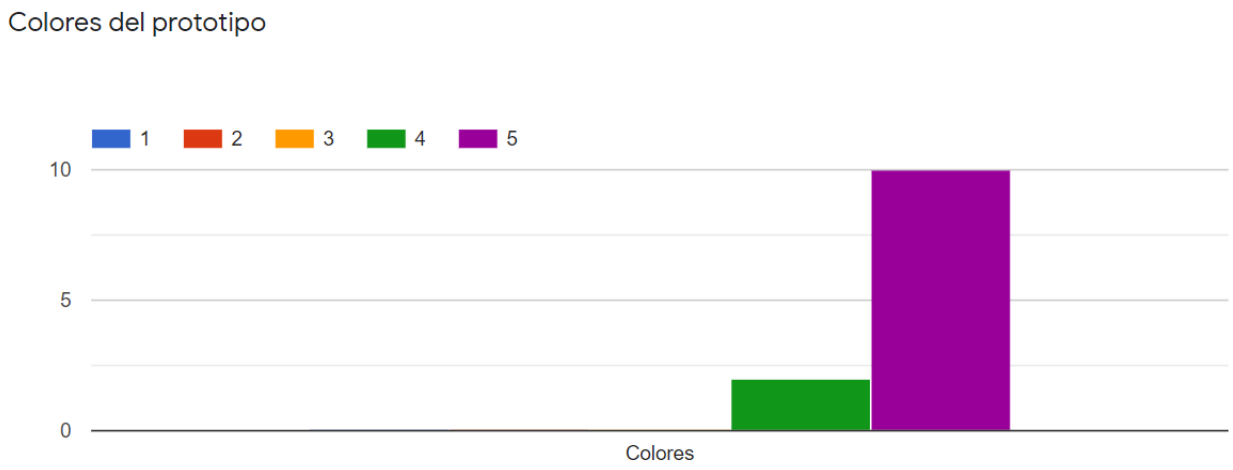


Figura 8.5: Resultado encuesta de usabilidad, retroalimentación de la paleta de colores.

También se tuvieron en cuenta algunos comentarios que solicitaban un número mayor de módulos para complementar el aprendizaje, dichos módulos se mostraban en la página de aterrizaje del prototipo como trabajos futuros específicamente el módulo 4, sin embargo, a causa de un extenso contenido y el tiempo limitado para el desarrollo de este trabajo se definió hasta el módulo 3 y se

dejó el módulo 4 para trabajos futuros.

Capítulo 9

Conclusiones y trabajos futuros

9.1. Conclusiones

Se logró el desarrollo de un prototipo móvil llamado Edufinanzas, gracias al estudio, selección e implementación previa de la tecnología para el desarrollo móvil y los servicios en la nube que ofrecen empresas como Amazon Web Services (AWS), además de los diferentes análisis de los estudios realizados a la población colombiana por las diferentes entidades del estado (Ver apartado de introducción). Con el fin de apoyar la educación financiera de los jóvenes colombianos para la buena administración de los recursos financieros.

Se identificó que los usuarios al momento de interactuar con el prototipo intentaban identificar todo lo que el prototipo les ofrecía en su página de aterrizaje para poder elegir una opción, en este caso elegían el primer módulo que pertenece al área de presupuesto, luego de leer la introducción se encontraban con las diferentes lecciones que ofrecía el módulo, puesto que estas lecciones aparecían en orden, los usuarios no se tardaban en elegir siempre la primera lección para seguir el flujo del prototipo, esto generaba una fluidez en su interfaz para ir progresando en los diferentes módulos ofrecidos, además la mayoría de participantes encontraron útil el prototipo para aprender.

Por otro lado, se concluye que el método de gamificación es muy efectivo a la hora de motivar a los jóvenes a interactuar más con el prototipo, permitiendo un reforzamiento de los conocimientos de una manera mucho más efectiva y mejorando así la experiencia de los usuarios, esto se puede apreciar en las pruebas de usabilidad y en los comentarios aportados por los participantes.

Mediante el desarrollo y las pruebas de esta aplicación se pudieron identificar las siguientes fortalezas y debilidades.

9.1.1. Fortalezas

- El prototipo ofrece diferentes consejos en las diferentes actividades teniendo en cuenta los datos ofrecidos por el usuario.
- El prototipo contiene una interacción simple y fluida lo que hace agradable la experiencia de los usuarios.
- Es posible hacer uso extensivo del prototipo debido a su alto contenido de finanzas, además, puede ser usada por múltiples usuarios al mismo tiempo (cada usuario desde un dispositivo

diferente y con acceso a internet).

- El prototipo cuenta con un asistente de lectura para cada una de las lecciones.
- El prototipo almacena de forma eficiente toda la información del usuario para mostrar su resumen y avances.

9.1.2. Debilidades

- La interacción por vistas está diseñada para que el usuario se detenga a leer, sin embargo, puede generar un poco de impaciencia, en caso de no observar el botón de omitir para saltar algunos pasos.

9.2. Trabajos futuros

A continuación, se detallan los trabajos que pueden ser implementados en un futuro, con base en este documento y el prototipo móvil presentado en él.

- Actualmente el sistema cuenta con juegos interactivos y actividades que se desbloquean al finalizar cada módulo, estos juegos se implementaron debido al uso de la gamificación puesto que en primera instancia se habían planteado exámenes; específicamente los requisitos funcionales (RF) 10 y 11 (ver en la sesión análisis de los requisitos) y esto no generaba una motivación al momento de seguir interactúando con el prototipo.

- Durante las pruebas se identificó que varios usuarios estaban interesados en más módulos y actividades, por esto se planteó un cuarto y quinto módulo con sus respectivas lecciones y sus actividades para ampliar un poco más el acceso a más conocimiento.
- Para el requisito funcional 05-03 en cual se definió que el usuario podía modificar el porcentaje de ahorro para cumplir sus objetivos acordes según sus capacidades, no se realizó debido a recomendaciones de Jhon Jairo Yepes. Se recomendó para trabajos futuros trabajar con fórmulas financieras para este requisito.

Bibliografía

[1] R. Guttmann (2009, Enero). Una introducción al capitalismo conducido por las finanzas, [Online]. Available: http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/02/pdfs/Guttmann-OlaFin-2.pdf

[2] Publication (2013). Capacidades financieras en Colombia: resultados de la encuesta nacional sobre comportamientos, actitudes y conocimientos financieros. [Online]. Available: https://www.bancomundial.org/es/country/colombia/publication/national-survey-financial-capabilities-colombia

[3] Educación (2014). Panorama de la Educación. [Online]. Available: https://www.oecd.org/education/Colombia_EAG2014_CountryNote_ESP.pdf

[4] W. Kenton (2020, Abril 19). «Investopedia,». [Online]. Available: https://www.investopedia.com/terms/f/financial-literacy.asp

[5] R. Junguito (2014, Julio 23). La educación financiera en Colombia [Online]. Available: https://www.portafolio.co/opinion/roberto-junguito/educacion-financiera-colombia-41962

[6] Dinero (2019, Noviembre 20). Sin educación financiera, no hay inclusión [Online]. Available: https://www.dinero.com/pais/articulo/banca-digital-como-esta-la-educacion-financiera-en-colombia/279269

[7] Portafolio (2016, Octubre 28). «Portafolio,». [Online]. Available: https://www.portafolio.co/mis-finanzas/manejo-de-las-deudas-y-el-ahorro-en-los-jovenes-499665

[8] Sommerville, «Ingeniería del software,» de Ingeniería del software, Madrid, Pearson, 2005, pp. 361-364.

[9] K. Schwaber y J. Sutherland, «La guia de scrum,» 2013. [Online]. Available: https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-es.pdf

[10] Scrum Alliance, «MITCH LACEY & ASSOCIATES, INC.,» Available: https://www.mitchlacey.com/resources/scrum-framework-flow-diagram [Último acceso: 13 05 2020].

[11] J. E. Salvay (2017, Agosto 18). «Kanban y Scrumban orientados a proyectos de tecnologia de informacion,». [Online]. Available: https://rdu.iua.edu.ar/bitstream/123456789/880/1/Proyecto%20de%20Grado%20-%20Kanban%20y%20Scrumban%20-%20Javier%20Salvay.pdf

[12] Baleviciute, G. «Whitepaper – Scrum vs Kanban vs. Scrumban» 2014. [Online]. Available: https://eylean.com/wp-content/uploads/2019/12/Whitepaper-Scrum-vs-Kanban-vs-Scrumban.pdf [Último acceso: 10 05 2020].

[13] D. I. Guzmán, U. C. Islas, C. P. Corona y B. E. P. Méndez, «Metodología ágil scrumban en el proceso de desarrollo y mantenimiento de la norma moprosoft,» [En línea]. Available: https://rcs.cic.ipn.mx/2014_79/Metodologia%20agil%20Scrumban%20en%20el%20proceso%20de%20desarrollo%20y%20mantenimiento%20de%20software%20de%%20norma.pdf [Último acceso: 13 05 2020].

[14] J. Nielsen (1994, Abril 24). «10 Usability Heuristics for User Interface Design,». [Online]. Available: https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/ [Último acceso: 10 05 2020].

[15] E. L. Martínez y C. S. Ceballos, «DISEÑO WEB ADAPTATIVO O,» Revista Digital Universitaria, vol. 14, nº 1, pp. 4-7, 2013.

[16] T. Harv Eker. *Los Secretos De La Mente Millonaria (Secrets Of The Millionare Mind)*, 11th, Sirio, 2005.

[17] España, CNMV y Banco de, «Finanzas para todos,» 2015. [Online]. Available: http://www.finanzasparatodos.es/comun/pdf_varios/EVALUACIxN_DEL_PROGRAMA_ESCOLAR_DE_EDUCACIxN_FINANCIERA_2014-15_RESUMEN.pdf [Último acceso: 01 05 2020].

[18] R. Foco(2019, Marzo 8). «Foco,». [Online]. Available: http://www.revistafoco.com.py/2019/03/08/presentan-app-de-educacion-financiera-para-mejorar-finanzas-personales/ [Último acceso: 09 05 2020].

[19] F. Capital(2019, Agosto 27). «Play Store,». [Online]. Available: https://play.google.com/store/apps/details?id=py.com.efi&hl=it [Último acceso: 09 05 2020]

[20] S. Z. Hernandez, R. A. Mena y E. L. Ornelas, «INTEGRACIÓN DE GAMIFICACIÓN Y APRENDIZAJE ACTIVO EN EL AULA,» Ra Ximhai, vol. 12, nº 6, 2016.

[21] J. Garcia Fernandez, J. Fernandez Gaviria, A. Sanchez and M. Grimaldi Puyana, "Gamificación y aplicaciones móviles para emprender: una propuesta educativa en la enseñanza superior", Rio.upo.es, 2017. [Online]. Available: https://rio.upo.es/xmlui/bitstream/handle/10433/5306/2434-8123-1-PB.pdf?sequence=1isAllowed=y. [Accessed: 21- Nov- 2020].

[22] C. Oyola Moreno, .Estrategia de gamificacion para la enseñanza de las Normas Internacionales de Información Financiera a los estudiantes de Contaduría de la Universidad Autónoma de Bucaramanga", EDUNOVATIC, 2019. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Cristina_Fernandez_Laso/publication/339984851_Propuesta_de_innovacion_didactica_para_Educacion_Primaria_basada_en_la_tecnologia_de_Realidad_Aumentada_aplicada_a_la_anatomia_humana_y_la_Prehistoria.pdf#page=86.[*Accessed* : 22 − *Nov* − 2020].

[23] C. Corchuelo Rodriguez, "GAMIFICACIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR: EXPERIENCIA INNOVADORA PARA MOTIVAR ESTUDIANTES Y DINAMIZAR CONTENIDOS EN EL AULA", EDUTEC. Revista Electronica de Tecnología Educativa, 2018. [Online]. Available: https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/927/pdf. [Accessed: 21- Nov- 2020].

[24] "Gamificación en el aula: ventajas y desventajas - Smartmind", Smartmind, 2018. [Online]. Available: https://www.smartmind.net/blog/gamificacion-en-el-aula-ventajas-y-desventajas/. [Accessed: 21- Nov- 2020].

[25] S. E. G. Ardila y A. C. C. González, «Aprendizaje móvil basado en el modelo Frame y aplicado al aprendizaje de la técnica de Core en Fisioterapia,» Revista Virtual Universidad Catolica del Norte, pp. 412-436, 2017.

[26] M. E. A. Torres, «Las TIC en la formación basada en competencias,» Revista de la Universidad de La Salle, nº 60, pp. 141-157, 2013.

[27] Edu Trends, «Compartir PALABRA MAESTRA,» 21 02 2019. Available: https://www.compartirpalabramaestra.org/recursos/infografias/cuales-son-los-beneficios-de-la-educacion-basada-en-competencias [Último acceso: 15 05 2020].

[28] O. Villa Leicea, "Vista de El aprendizaje basado en competencias y el desarrollo de la dimensión social en las universidades", Raco.cat, 2021. [Online]. Available: https://www.raco.cat/index.php/Educar/article/view/119469/157678. [Accessed: 26- Nov- 2021].

[29] ."El aprendizaje basado en competencias", Cead.pressbooks.com, 2021. [Online]. Available: https://cead.pressbooks.com/chapter/4-5-el-aprendizaje-basado-en-competencias/. [Accessed: 28- Nov- 2021].

[30] T. Francecshin, "¿Qué es el Aprendizaje basado en competencias?", Edu4me, 2016. [Online]. Available: http://edu4.me/que-es-el-aprendizaje-basado-en-competencias-y-por-que-se-perfila-como-la-proxima-revolucion-educativa. [Accessed: 30- Nov- 2021].

[31] ."Aprendizaje por descubrimiento", educacion.laguia2000, 2010. [Online]. Available: https://educacion.laguia2000.com/aprendizaje/aprendizaje-por-descubrimiento. [Accessed: 31- Nov- 2020].

[32] "What is Xamarin? - Xamarin", Docs.microsoft.com, 2021. [Online]. Available: https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/get-started/what-is-xamarin. [Accessed: 04- Feb- 2021].

[33] "Xamarin.Forms | .NET", Microsoft, 2020. [Online]. Available: https://dotnet.microsoft.com/apps/xamarin/xamarin-forms. [Accessed: 21- Mar- 2021].

[34] "Model View ViewModel (MVVM)", Riptutorial.com, 2018. [Online]. Available: https://riptutorial.com/es/design-patterns/example/27289/modelo-view-viewmodel–mvvm-. [Accessed: 21- May- 2021].

[35] "Modelo Vista Vista Modelo - EcuRed", Ecured.cu, 2021. [Online]. Available: https://www.ecured.cu/Modelo$_{V}ista_{V}ista_{M}odelo$.[$Accessed : 21 - May - 2021$].

[36] "Model-View-ViewModel (MVVM) Explained", Wintellect, 2014. [Online]. Available: https://www.wintellect.com/model-view-viewmodel-mvvm-explained/. [Accessed: 18- May- 2021].

[37] Json.org. 2021. JSON. [online] Available at: https://www.json.org/json-en.html [Accessed 21 July 2021].

[38] Docs.aws.amazon.com. 2021. MariaDB on Amazon RDS - Amazon Relational Database Service. [online] Available at: https://docs.aws.amazon.com/AmazonRDS/latest/UserGuide/CHAP_MariaDB.html [Accessed 21 July 2021].

[39] Ïmagen personaje Monopoly", pngegg, 2021. [Online]. Available: https://www.pngegg.com/es/png-netry. [Accessed: 13- Oct- 2020].

[40] "Lindos Personajes De Empresaria En Diversas Acciones", Freepik, 2021. [Online]. Available: https://www.freepik.es/vector-premium/lindos-personajes-empresaria-diversas-acciones$_{2}$122313.$htmpage = 10position = 1$.[$Accessed : 20 - Nov - 2020$].