

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL BASADO EN REALIDAD AUMENTADA
COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE INTERACTIVA EN EL ÁREA DE
FINANZAS APLICADO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**

AUTORES:

**BIBIANA PATRICIA FRANCO FLÓREZ
CAMILO ANDRÉS ESPINOZA GUALDRÓN**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - UNAB
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2020

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO MÓVIL BASADO EN REALIDAD AUMENTADA
COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE INTERACTIVA EN EL ÁREA DE
FINANZAS APLICADO EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**



AUTORES:

**BIBIANA PATRICIA FRANCO FLÓREZ
CAMILO ANDRÉS ESPINOZA GUALDRÓN**

DIRECTOR:

JULIÁN SANTIAGO SANTOYO DÍAZ

TÍTULO PARA OPTAR DE INGENIERO DE SISTEMAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - UNAB

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

BUCARAMANGA

2020

Resumen

En el desarrollo de este proyecto se busca una mayor inclusión financiera en los niños y niñas de instituciones educativas del departamento de Santander, con el propósito de que los estudiantes sean responsables y capaces de tomar decisiones acertadas con la ayuda de la tecnología y la multimedia usando Realidad Aumentada. Esta propuesta surge, debido a que el manejo de los recursos financieros nos presenta nuevos retos como lo es la necesidad de una planeación a largo plazo y responsable, haciendo uso de los distintos productos financieros de manera adecuada. Por otra parte, la problemática que se está viviendo en Colombia consiste en que los jóvenes tienen conocimientos muy básicos sobre cómo manejar sus recursos, esto trae como consecuencia la poca preparación para afrontar y asumir un préstamo o un endeudamiento de manera responsable, para esto se tiene que asumir el propósito de adquirir hábitos de aprendizaje financiero e incentivar a los más pequeños para fomentar las bases de su educación financiera, haciendo entender que toda acción tiene una consecuencia. Lo anterior quiere decir que los consumidores más educados e informados toman mejores decisiones que favorezcan a la estabilidad y desarrollo de un sistema económico. Para esto, existe una estrategia nacional de educación económica y financiera (EEF) por parte el ministerio de educación, que tiene como objetivo desarrollar en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes los conocimientos, habilidades y las actitudes necesarias para la toma de decisiones informadas y las actuaciones responsables en los contextos económicos y financieros presentes en su cotidianidad.

Palabras clave: realidad aumentada, inclusión financiera, aplicación móvil, multimedia

Abstract

In the development of this project a greater financial inclusion is sought for children in educational institutions in the department of Santander, so that students are responsible and able to make good decisions with the help of technology and multimedia using Augmented Reality. This proposal arises from the fact that today the management of financial resources presents us with new challenges, such as the need for responsible and long-term planning, the correct choice and use of the different financial products available. On the other hand, the problem that is being experienced in Colombia is that young people have very basic knowledge on how to manage their resources, this brings as a consequence the little preparation to face and assume a loan or a debt in a responsible way, for this it is necessary to assume the purpose of acquiring financial learning habits and encourage children to promote the bases of their financial education, making them understand that every action has a consequence. This means that more educated and informed consumers make better decisions that favour the stability and development of an economic system. To this end, there is a national strategy for economic and financial education (EEF) by the Ministry of Education, which aims to develop in children, adolescents and young people the knowledge, skills and attitudes necessary for informed decision-making and responsible actions in the economic and financial contexts present in their daily lives.

Keywords: augmented reality, financial inclusion, mobile application, multimedia

Tabla de contenidos

1. Introducción.....	8
2. Planteamiento de problema.....	10
3. Objetivos.....	15
3.1 Objetivo general.....	15
3.2 Objetivos específicos.....	15
4. Justificación.....	16
5. Marco Referencial.....	18
5.1 Antecedentes.....	18
5.2 Estado de Arte.....	23
5.3 Marco Conceptual.....	29
5.4 Marco legal.....	40
6. Diseño metodológico del documento.....	43
7. Resultados obtenidos.....	44
8. Metodología de software.....	45
9. Desarrollo del prototipo móvil.....	47
9.1. Requerimientos:.....	47
9.2. Casos de uso.....	48
9.3. Diagramas de secuencia.....	54
9.4. Diagrama de componentes.....	58
9.5. Arquitectura de la aplicación:.....	59
9.6. Diseño final de interfaces.....	59
10. Implementación.....	66
10.1. Conexión con Base de Datos (Firebase).....	69
11. Encuesta.....	71
11.1. Análisis de la encuesta.....	73
12. Conclusiones.....	77
13. Trabajo futuro y recomendaciones.....	78
14. Glosario de términos.....	79
15. Lista de Referencias.....	84
16. Anexos.....	88

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de variaciones globales en alfabetización financiera	11
Figura 2. Comportamiento de ingreso en los hogares.....	13
Figura 3. Árbol de problemas	14
Figura 4. Fútbol financiero del banco Bogotá.....	22
Figura 5. Finanzas personales de Davivienda	22
Figura 6. Educación financiera mundo mujer	23
Figura 8. Modelo en espiral.	45
Figura 10: Diagrama de casos de uso.....	50
Figura 11. Diagrama de secuencia iniciar sesión.....	54
Figura 12. Diagrama de secuencia consultar información.	55
Figura 13. Diagrama de secuencia consultar términos.....	56
Figura 14. Diagrama de secuencia visualizar videos.	56
Figura 15. Diagrama de secuencia registrar datos.	57
Figura 16. Diagrama de secuencia mostrar RA.	58
Figura 17. Diagrama de componentes.....	58
Figura 18. Arquitectura de prototipo móvil.....	59
Figura 19. Configuración de Vuforia en Unity.....	66
Figura 20. Exportación de Unity a Flutter.....	67
Figura 21. Configuración de UnityExport.....	67
Figura 22. Conexión a la aplicación nativa de Android.....	68
Figura 23. Creación de la clase de RA.	68
Figura 24. Conexión a los servicios de Firebase.	69
Figura 25. Conexión a la base de datos Firebase.....	70
Figura 26. Gráfica de nivel de dificultad de la aplicación.	73
Figura 27. Gráfico nivel de utilidad de la aplicación.....	74
Figura 29. Gráfico de usabilidad de la aplicación.	75
Figura 30. Gráfico de nivel de satisfacción.	76

Lista de tablas.

Tabla 1. Artículo sobre el uso de la realidad aumentada en las ciencias básicas	23
Tabla 2. Artículo la realidad aumentada en la anatomía	24
Tabla 3. Artículo sobre el uso de RA en libros infantiles	25
Tabla 4. Artículo libros para colorear con RA	25
Tabla 5. Artículo sobre las estrategias y metodologías de la RA	26
Tabla 6. Artículo sobre la RA en el sistema respiratorio	27
Tabla 7. Realidad aumentada en el aprendizaje de física.....	28
Tabla 8. Propuesta de educación económica y financiera.....	28
Tabla 10. Diferencias entre motos de RA.	36
Tabla 9. Resultados obtenidos.	44
Tabla 11. Requerimientos funcionales.	47
Tabla 12. Requerimientos no funcionales.	48
Tabla 13. Descripción de Stakeholders.	49
Tabla 14. Caso de uso iniciar sesión.	50
Tabla 15. Caso de uso leer instrucciones.	51
Tabla 16. Caso de uso visualizar listado de términos.	52
Tabla 17. Caso de uso de usar RA.	52
Tabla 18. Caso de uso seleccionar video.....	53
Tabla 19. Caso de uso de calcular valor total.	53

1. Introducción

El uso de las Tecnologías de Información y la Comunicaciones (TIC) en la sociedad actual han avanzado, debido a que cada vez es más frecuente la incorporación de la tecnología que pueda aportar un enriquecimiento al proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta investigación se plantea la necesidad que los estudiantes de los colegios de Santander tengan cátedra alusiva a la formación y educación financiera y económica, además, que sepan distinguir y manejar los diferentes productos que ofrecen las entidades financieras del país. Para la implementación del contenido en la cartilla con Realidad Aumentada se debe tener toda información necesaria acerca del tema. Por eso en el documento, se hace énfasis en la educación económica y financiera como cátedra, ya que se quiere demostrar la importancia de porqué se debe poner en marcha las finanzas y los programas financieros en las aulas de clase. Dado que hoy en día todas las empresas exigen a sus empleados el manejo de uno de estos productos para consignar salarios y toda relacionado con el campo financiero y económico.

El presente proyecto, hace uso de la Realidad Aumentada como herramienta didáctica en la educación financiera proporcionando el aprendizaje de manera divertida y útil, aprovechando el componente visual como su máximo atractivo. El prototipo de la aplicación tiene como objetivo, el apoyo al aprendizaje de los principios básicos de la economía y finanzas en los colegios de Santander, por medio de la tecnología y la multimedia, buscando un mayor interés por parte de los estudiantes al momento de leer un libro o cartilla que implementa realidad aumentada con modelos tridimensionales, mejorando la experiencia de aprendizaje práctico para los lectores.

En el diseño de la aplicación se utilizó el kit de desarrollo Vuforia, relacionando los elementos del mundo real con elementos virtuales junto con la plataforma de Unity, para crear la animación; finalmente se usó el framework de Flutter en el desarrollo del control de información, el funcionamiento de datos y donde se contiene el prototipo final unido a la

aplicación realizada previamente en Unity. Por otro lado, el contenido de la cartilla es suministrado por dos estudiantes de la facultad de Ingeniería Financiera en la cual su material didáctico está soportado bajo los criterios que plantean instituciones como el Ministerio de Educación Nacional.

2. Planteamiento de problema

Si queremos lograr una sociedad, desarrollada como entidad financiera, se debe impulsar, comenzando con los niños y niñas, proporcionando en su educación conceptos y conocimientos básicos en las finanzas y la economía.

A lo largo de los años la educación financiera ha tomado gran interés alrededor del mundo y cada vez es más importante adquirir estos conocimientos debido a la facilidad de poder obtener algún tipo de producto, préstamo o bienestar con el objetivo de manejar adecuadamente los recursos, logrando mejorar la calidad de vida en las personas y obtener grandes beneficios en la economía a nivel personal.

Tomando en consideración los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), uno de los objetivos relacionados con el tema es el objetivo cuatro (4), en su afán de formar individuos en el que se garantice una educación de calidad, también en educación económica, generando impacto en los jóvenes y oportunidades de aprendizaje para todos; otro objetivo en el que se puede con el objetivo nueve (9), que busca promover la innovación e infraestructura, incluyendo la transformación digital en la educación y el desarrollo económico. (Herrera, Ardila, & Gutiérrez, 2018).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) realizó un estudio en el año 2017 con el objetivo de comparar el comportamiento, alfabetización, conocimientos e inclusión financiera de 101.596 adultos de 18 a 79 años de edad en 21 países, principalmente los países que conforman el G-20, los resultados mostraron que el 48% de los adultos podían responder el 70% (OCDE, 2017) de las preguntas correctamente esto quiere decir que muchas personas no tienen conocimientos financieros básicos y esto es mucho más preocupante teniendo en cuenta que la mayoría de estos países cuentan con una estrategia nacional para abordar este tipo de cuestiones que son la base para la toma de decisiones.

El nivel de educación financiera en Colombia es muy bajo debido al poco conocimiento que tienen los colombianos en conceptos básicos que pueden ayudar a mejorar su economía y su calidad de vida, tal como se muestra en la encuesta realizada por Global FinLit de Standard & Poor's la mayoría de países latinoamericanos tienen un porcentaje entre 25 y 34% de adultos educados económicamente, y entre ellos se encuentra Colombia, este es un porcentaje realmente bajo comparado con América del norte que su porcentaje es del 55-75% (Klapper, 2016), como se presenta en la imagen.

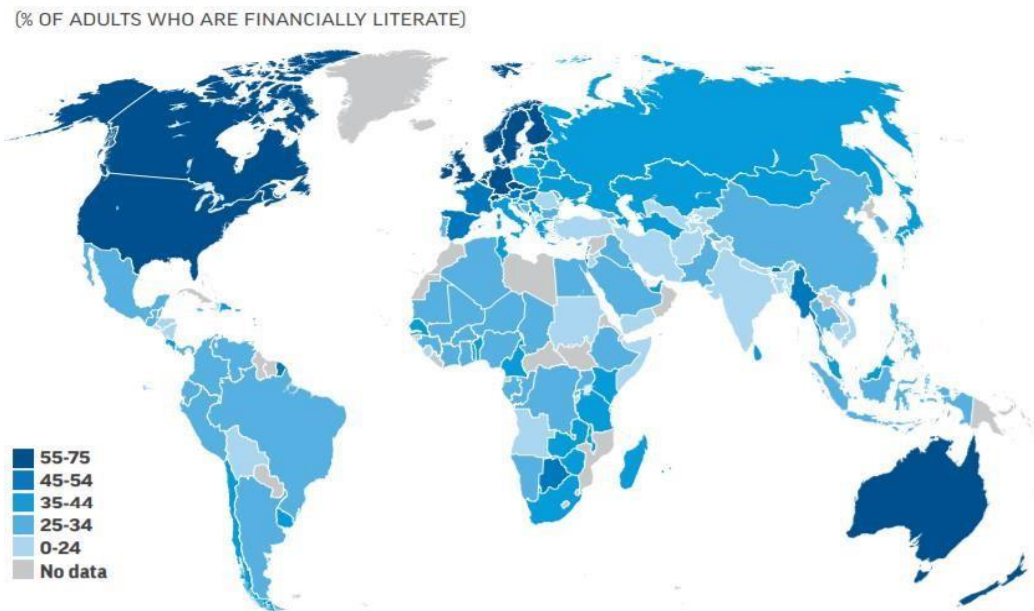


Figura 1. Mapa de variaciones globales en alfabetización financiera

Fuente, (Klapper, 2016, pág. 7)

El principal problema de la educación en Colombia se da en los colegios, debido a que en gran parte de ellos no se enseña ni se aplican métodos de enseñanza financieros, por esta razón la mayor parte de la población tiene una baja cultura del ahorro y los estudiantes no adquieren el conocimiento básico como lo es el ahorro, préstamo, inversión, tasas de interés y no solo eso, manejar y controlar el dinero de una manera adecuada, la causa de este problema tiene muchos motivos, la poca exigencia para aplicar estrategias como la EEF, ya sea por la falta de

presupuesto para capacitaciones sobre finanzas o los recursos necesarios, poca cultura del ahorro, las personas que ahorran en su gran mayoría lo hacen mediante métodos informales sin obtener beneficio alguno.

Por los motivos anteriores el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en su esfuerzo de mejorar los procesos pedagógicos relacionados con la Educación Económica y Financiera (EEF) en el país, cita el siguiente propósito de esta nueva área de formación en las Instituciones Educativas de Colombia:

Para el Ministerio, la Educación Económica y Financiera tiene como propósito desarrollar en los niños, niñas, adolescentes y jóvenes los conocimientos, las habilidades y las actitudes necesarias para la toma de decisiones informadas y las actuaciones responsables en los contextos económicos presentes en su cotidianidad; así mismo incentivar el uso y administración responsable de los recursos y la participación activa y solidaria en la búsqueda del bienestar individual y social. (MEN, 2014, pág. 2).

A partir de la premisa anterior dada por el MEN, surge para las Instituciones Educativas un reto el de implementar estas áreas de conocimientos en los planes de estudios, es por esta razones que se busca promover la inclusión financiera comenzando con los más jóvenes, aportando herramientas tecnológicas que contribuya al manejo del dinero, esperando así, que los jóvenes tengan un espíritu crítico con capacidad de administrar sus recursos económicos lo que dará un crecimiento económico y social, mejorando las condiciones de vida de los ciudadanos que conforman el departamento de Santander.

La falta de conocimiento limita a los ciudadanos a tomar decisiones al momento de administrar sus recursos y esto a su vez provoca una falta de control del presupuesto, poca definición de metas para la compra de algún tipo de producto, bajos niveles de ahorro y sobreendeudamiento como lo muestra el estudio realizado por Radar los años 2016-2019 (Radar, 2019) evidencia

cómo los colombianos gastan más dinero del que pueden llegar a ganar, esta es una conducta que se da en épocas de fiesta y puede ocasionar sobreendeudamiento por parte del consumidor, por lo tanto, estos problemas de la educación generan una población sin un bienestar estable y una mala administración del dinero haciendo gastos injustificados y disminuyendo sus ahorros e ingresos gracias al endeudamiento.

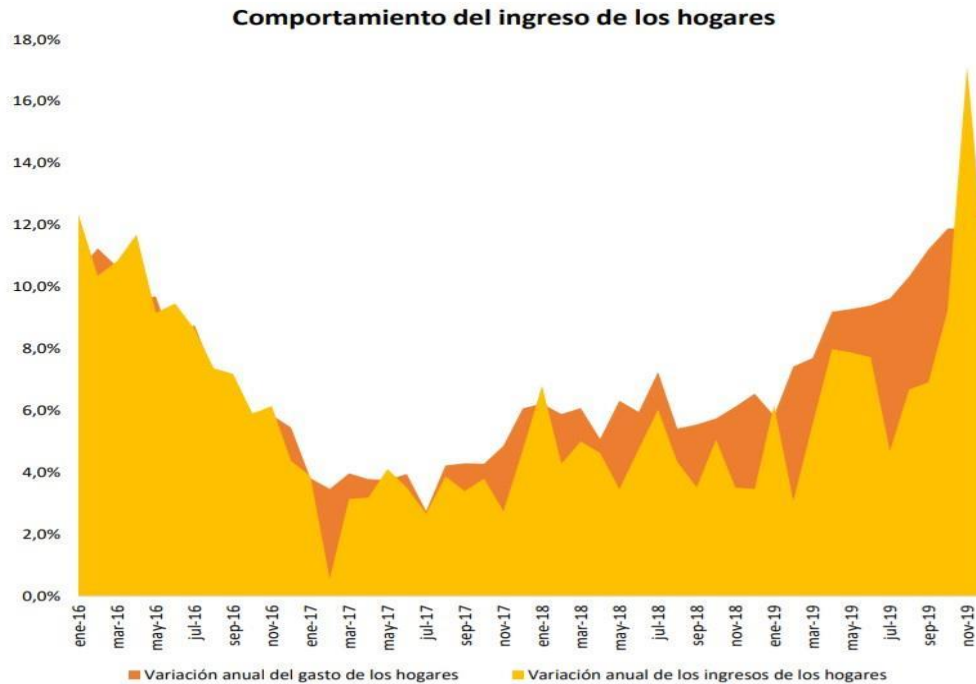


Figura 2. Comportamiento de ingreso en los hogares

Fuente, (Radar, 2019, p. 9).

2.1 Árbol de problemas

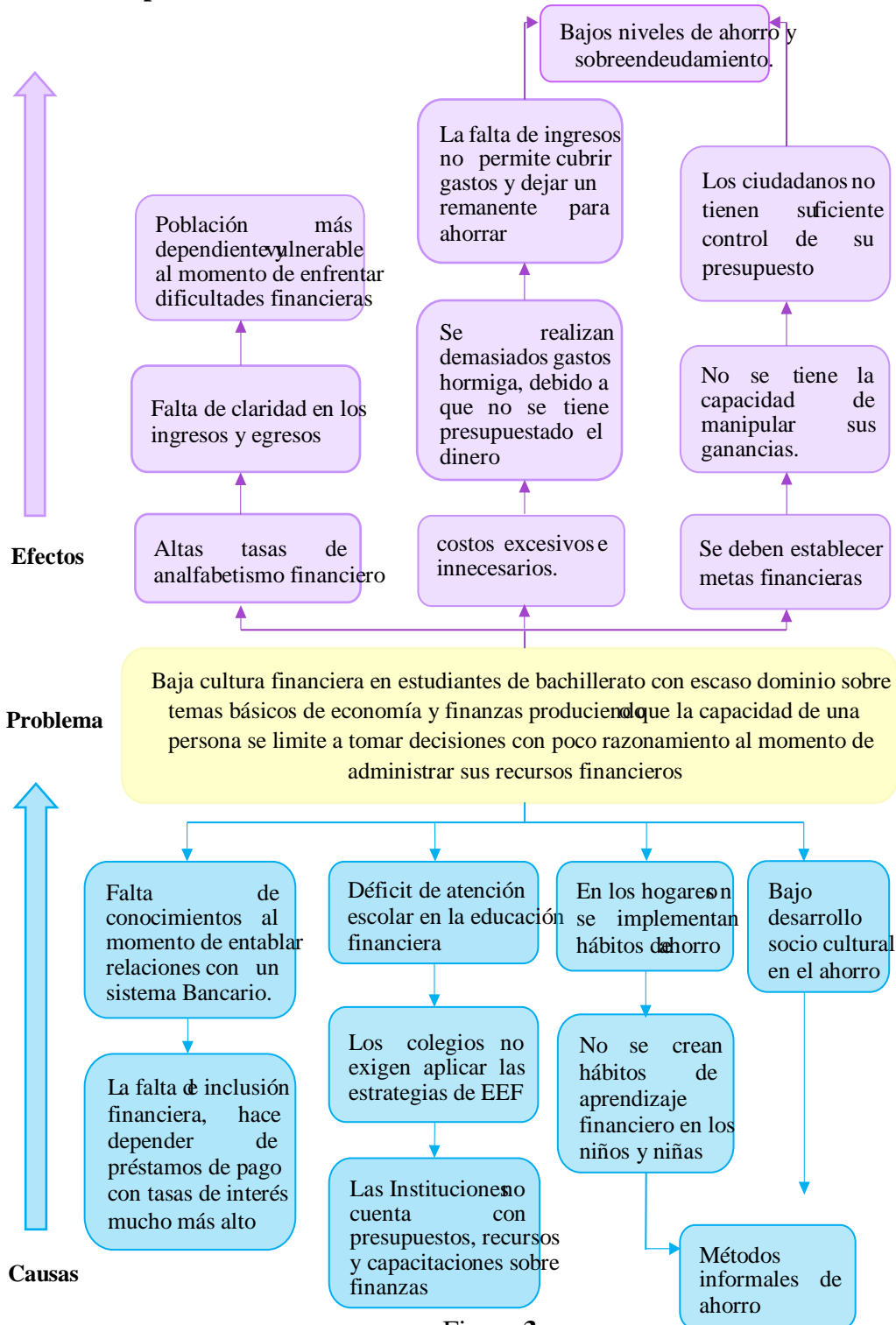


Figura 3.

Fuente: Elaboración propia de los autores

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo móvil basado en realidad aumentada como herramienta de aprendizaje interactivo en la educación básica financiera y económica en los estudiantes de bachillerato para una Institución educativa del departamento de Santander.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las estrategias de formación que ofrecen las entidades financieras de Colombia, para conocer las diferentes metodologías que usan como portales web, aplicaciones móviles y cartillas educativas.
- Desarrollar el diseño y modelación de un Sistema utilizando el lenguaje UML para establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo móvil.
- Implementar un prototipo móvil usando Unity con Vuforia, que les permita a los estudiantes interactuar con la realidad aumentada y les proporcione información sobre la cultura financiera y la importancia del ahorro.
- Evaluar el correcto funcionamiento del prototipo móvil por medio de pruebas de usuario que permita detectar posibles problemas que se puedan presentar, además proporcionar la aplicación a los estudiantes definiendo tareas específicas, para así medir la eficiencia de los usuarios, garantizar su satisfacción y usabilidad.

4. Justificación

La presente propuesta de investigación pretende combinar la tecnología con recursos educativos tradicionales, como lo es la realidad aumentada implementada en una cartilla de estudio convencional que facilite comprensión en los estudiantes de bachillerato de los colegios en Santander, debido a que la economía de este departamento gira alrededor de la agricultura, el turismo, minería, petróleo y generación de energía eléctrica, se toma gran importancia en la educación de los jóvenes para lograr mayores oportunidades, además de un desarrollo económico, pero, estos programas no están implementados completamente en las instituciones por este motivo se busca impulsar mediante una base de conocimientos en los adolescentes, con el fin de tomar decisiones correctas y tener mayores oportunidades económicas a futuro, la estrategia nacional de educación económica y financiera (EEF) propone tres razones principales por las cuales se debe impulsar programas de educación financiera en las instituciones públicas y privadas y son las siguientes:

- La EEF contribuye a suavizar el funcionamiento de los mercados financieros: consumidores más educados y mejor informados toman mejores decisiones financieras a lo largo de su vida, lo cual no sólo favorece sus intereses particulares, sino que, en conjunto, favorece la estabilidad y el desarrollo del sistema financiero, al reducir la probabilidad de incidentes de crisis. (Estrategia nacional de educación económica y financiera [EEF], 2010, p. 11).
- La EEF favorece una política económica sostenible al empoderar a las personas: la hipótesis es que ciudadanos mejor formados en temas de economía y finanzas tendrían mayor capacidad de comprender y tomar una posición frente a los hechos económicos y, por tanto, frente a las políticas económicas y sociales que adoptan sus gobernantes. En

ese sentido, podrían respaldar mejores políticas económicas por medio de su voto, lo cual, a su vez, podría generar una presión social para mantener una política económica favorable y sostenible para el país. (EEF, 2010, p. 11).

- La EEF contribuye a la educación en general como un bien público: esto favorece el desarrollo del capital humano, lo cual, a largo plazo, tiene efectos positivos sobre el crecimiento económico y el bienestar de la sociedad. Además, una característica de la mayoría de las propuestas de educación económica y financiera es la gratuidad de las mismas en la búsqueda de llegar a toda la población. (EEF, 2010, p. 11).

Por último, se busca dar solución a los problemas económicos que obtienen los colombianos, puesto que estos temas que se ven en la vida diaria como lo son gastos, inversiones y ahorros, por lo tanto, para lograr estos objetivos es importante llevarlos a cabo en instituciones educativas ya que son la base del conocimiento y desarrollo personal de los niños y niñas, dando a entender la importancia de las finanzas en la economía diaria y de alguna manera poder aportar para un mejor futuro económico.

5. Marco Referencial

5.1 Antecedentes

Existe un creciente grado de conciencia mundial sobre la necesidad de promover cambios positivos en el comportamiento económico y en los niveles de educación financiera de los individuos y los hogares. Esto influye en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que se ha propuesto la ONU para 2030.

5.1.1 Antecedentes de programas de educación financiera en Europa

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización internacional de Comisiones de Valores (OICV) han puesto en curso una amplia sección sobre educación financiera para la Unión Europea, con el propósito de mejorar el nivel de alfabetización y promover el consumo responsable de productos financieros (Trías, Castello, 2011). A lo mencionado, existen diversos programas que llevan una gran variedad de proyectos, con el fin de acceder a diferente información y orientación para toda clase de público. A continuación, se presentan cinco países que en sus programas de educación financiera contienen servicios tecnológicos en los que ayudan a promover el aprendizaje.

5.1.1.1 Alemania

Este programa de educación financiera está dirigido por “Sparkassen-Finanzgruppe”, en el cual consiste, en promover el desarrollo local y regional sobre bases sólidas de educación financiera que permitan crear conciencia sobre el uso racional de los recursos económicos, la planificación y previsión económica, con el objetivo de fomentar el crecimiento económico en los niños y jóvenes sobre el uso del dinero y la necesidad de ahorrar. (Trías, Castello, 2015, p. 12).

Como resultados obtenidos el modelo alemán de cajas de ahorro es una base fundamental para la educación financiera como para el desarrollo social e industrial.

5.1.1.2 España

El banco de España y la comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV), construyeron un programa de educación financiera, llamado “finanzas para todos” con el objetivo de mejorar la cultura del ahorro de la población. Para esto, crearon un portal web en el que ofrece material didáctico con temas relacionados como: “Consejos para invertir”, “La oferta de productos y servicios financieros”, “Kit financiero de supervivencia”, “la economía en las etapas de la vida” y “Cómo llegar a fin de mes” (CNMV, Banco España, 2010). Con el fin de orientar al público en general, permitiendo llevar el control sobre el manejo de la económica básica y familiar.

5.1.1.3 Francia

La Federación Bancaria Francesa, creó un sitio web llamado “Les Clés de la banque”, destinado a aportar información y consejos para comprender los mecanismos bancarios y utilizarlos lo mejor posible. Este programa es gratuito y sus contenidos se adaptan a los profesionales, jóvenes y niños, en el que promueve la sensibilización entre los más jóvenes. (Santalucía, 2016).

El material encontrado en el sitio web, cuenta con fichas técnicas, videos explicativos, actividades lúdicas en forma de juegos, concursos y un simulador de presupuestos. Además, existe un glosario de términos económicos, una relación de preguntas frecuentes.

5.1.1.4 Italia

La Asociación Bancaria Italiana (ABI) promueve la educación financiera y económica para los estudiantes, basándose en métodos de enseñanza que suponen empatía y aprendizaje a través de la práctica, y que siguen un planteamiento pedagógico basado en las TIC digitales e interactivas. Para los alumnos de enseñanza primaria, la

organización ha creado el “programa infantil” con divertidos cursos educativos para explicar economía básica a los niños más pequeños. Para los alumnos de enseñanza secundaria, se ha introducido un paquete educativo llamado el “programa adolescente”, con el objetivo de permitir a los adolescentes participar activamente en el mundo social, cultural, profesional y económico en el que viven. (Trías, Castello, 2015, p. 18).

5.1.1.5 Reino Unido

En Reino Unido existe el programa de Educación Financiera, llamado “The Money Advice Service”, en el que crearon un sitio web para ayudar a las personas a gestionar su dinero, calcular los costes asociados a los divorcios y ayudar a planificar la economía ante nuevas circunstancias, esto lo hace directamente gracias a su propio servicio de asesoramiento gratuito e imparcial. Además, trabajan en asociación con otras organizaciones para ayudar a las personas a sacar el máximo provecho de su dinero. (Santalucía, 2016).

El sitio web ofrece guías, videos y campañas de marketing, para supervisar y evaluar los programas de educación financiera realizada por expertos. También, existe una página web Make Money Make orientada para jóvenes con el objetivo de adquirir conocimientos suficientes para tomar decisiones básicas en el ámbito económico.

5.1.2 Antecedentes de programas de educación financiera en Colombia

En Colombia la Banca de oportunidades reunió diferentes entidades tanto del sector de la educación como el SENA y gremios como: Asobancaria, Bancamia, banco Av villas, banco Agrario, Colpatria, banco Bogotá, entre otras (Asobancaria, 2019). Con el fin de compartir metodologías y recursos tecnológicos que ayuden a los ciudadanos colombianos a desarrollar habilidades para enfrentar problemas económicos, proponerse y alcanzar metas. En el **anexo 4** se puede observar una infografía sobre las principales estrategias de formación financiera en Colombia.

Las estrategias que utilizan las entidades bancarias constan de desarrollar programas de educación monetaria e innovadores, las cuales puedan garantizar una mayor comprensión del sistema económico y demostrar las ventajas que se tiene si se hace un correcto uso productos y servicios del sector financiero. (Banca de oportunidades, 2017).

A continuación, se presenta algunos de los programas que ofrecen formación en finanzas por medio de recursos tecnológicos.

5.1.2.1 Asobancaria

Asobancaria han desarrollado sus propias metodologías de educación financiera como complemento, su programa se llama “Saber más, ser más” (Asobancaria, 2019), en el cual, brinda un portal web con herramientas que ayuden a mejorar los conocimientos y hábitos de las personas a la hora de manejar finanzas personales. Además, cualquier individuo puede certificarse con solo hacer las capacitaciones que ofrece en su página web.

5.1.2.2 Banco de Bogotá

El objetivo del programa “Educación Financiera para la Vida” es promover el uso responsable de los instrumentos financieros por parte de los individuos (Asobancaria, 2019). Su estrategia de aprendizaje se puede encontrar en el sitio web donde se brindan contenidos de finanzas personales y familiares para que los usuarios puedan consultar libremente, también, por medio de un juego online “Futbol financiero” el cliente puede poner en práctica sus conocimientos financieros.



Figura 4. Futbol financiero del banco Bogotá

Fuente: (Banco de Bogotá, 2020)

5.1.2.3 Davivienda

Sus estrategias de educación financiera buscan proporcionar la comprensión de los conceptos básicos de ahorro, crédito, inversión, presupuesto, buen manejo de los servicios financieros, la tecnología y sus finanzas personales, entre otros. Para cumplir con lo anterior, Davivienda crea el portal de internet “Finanzas en casa” y las conferencias “Mis Finanzas en Casa” (Asobancaria, 2019), herramientas que les permiten a las familias colombianas, aprender de manera fácil y práctica sobre el buen manejo del dinero.

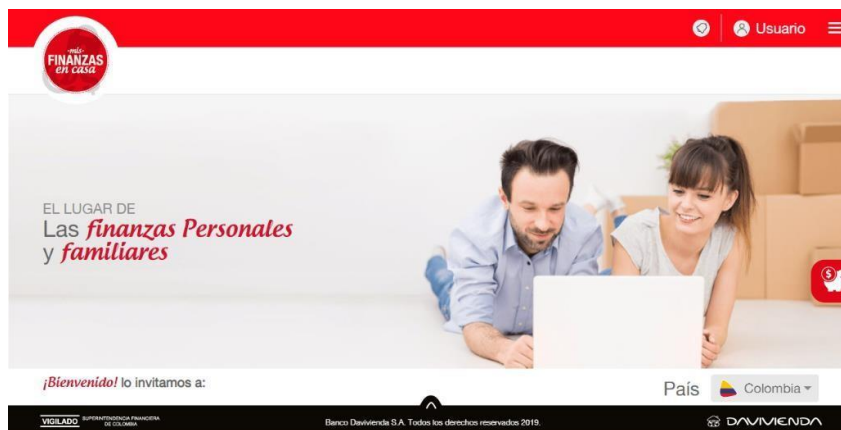


Figura 5. Finanzas personales de Davivienda

Fuente: (Davivienda, 2019).

5.2.1.4 Mundo mujer

Para el programa del banco mundo lo mujer está dirigido para todas las edades, con el objetivo de ofrecer las herramientas necesarias para sensibilizar, informar y promover el desarrollo de habilidades que permitan el uso adecuado de los productos y servicios financieros.



Figura 6. Educación financiera mundo mujer

Fuente: (mundo mujer, s.f.)

5.2 Estado de Arte

Tabla 1. Artículo sobre el uso de la realidad aumentada en las ciencias básicas

	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	EducAR: uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias básicas en ambientes educativos y colaborativos. (Lobo, Santoyo, Briceño, 2018, Colombia).
	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	Las falencias en conceptos como física, química y matemáticas en estudiantes de bachillerato hacen que el estudiante genere desinterés por estas clases, provocando un bajo rendimiento e incluso llegando a la deserción estudiantil en estudiantes de primeros semestres.

1	<i>SOLUCIÓN</i>	Se creó un sistema de aprendizaje mediante realidad aumentada para lograr captar el interés y facilitar la apropiación de los conceptos propuestos a los estudiantes y ser usada por docentes como una herramienta didáctica.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Se comprobó que la Realidad Aumentada sirve como herramienta de apoyo para la enseñanza de distintos temas además de aumentar la motivación del estudiante para adquirir conocimientos.
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Los diferentes usos de la realidad aumentada que se pueden presentar en un aula escolar. También se tomó como referencia algunos conceptos del marco conceptual.

Tabla 2. Artículo la realidad aumentada en la anatomía

2	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	3D Modelling Intestine Anatomy with Augmented Reality for Interactive Medical Learning. (Andayani, Muchtar, 2019, Indonesia).
	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	La presentación o enseñanza del sistema digestivo es muy importante, estos temas se enseñan con métodos convencionales como pizarras o imágenes contenidas en libros, haciendo poco interesante el conocer y aprender sobre cualquier tema.
	<i>SOLUCIÓN</i>	Desarrollo de un aplicativo que busca innovar mediante nuevas formas de aprendizaje, mostrando la anatomía de los órganos del sistema digestivo en gran detalle con múltiples etiquetas para generar un aprendizaje mucho más interactivo y de esta forma no quedarse en la clásica enseñanza utilizada mediante libros.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Se concluyó que la calidad del modelado 3D fue de alta, esto ayuda al mejoramiento y eficiencia del aprendizaje, también se observó que los marcadores podían registrarse entre 15-45 cm, al usar este tipo de herramientas se adquieren conocimientos mediante la interacción con el modelado y la detección de marcadores.

	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Aportó la manera en cómo se puede usar la realidad mixta y poder hacer una aplicación más interactiva e interesante.
--	---------------------------	--

Tabla 3. Artículo sobre el uso de RA en libros infantiles

	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	Augmented Reality for Improved User Experience: Himalayan Wildlife Tour Book. (Rusyaizila, 2019, Malasia).
3	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	La lectura y la manera de ver un libro mediante texto e imágenes 2D se vuelve algo común e incluso poco llamativo para algunas personas.
	<i>SOLUCIÓN</i>	Se busca mejorar la experiencia de aprendizaje práctico de los lectores por medio del uso de realidad aumentada y modelos 3D, proporcionando un método útil mediante un dispositivo tecnológico como un teléfono, en este caso mostrando diferentes tipos de animales y escenarios de la vida silvestre.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Como conclusión se tomó el proyecto como una base para el cambio en la educación, la realidad aumentada no se ha implementado completamente en el mercado y este proyecto tiene bastante potencial con la ayuda de investigaciones y desarrollo
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	La usabilidad y la importancia de las imágenes 3D que pueden cobrar vida a un libro convencional.

Tabla 4. Artículo libros para colorear con RA

	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	An Interactive Augmented Reality Coloring Book. (Lee Ling, Awang, 2020, Malasia)
4	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	Los libros para colorear son convencionales por lo cual la persona puede generar un desinterés al ver el mismo diseño de color y eventualmente perderá la atención de la persona que lo colorea.

	<i>SOLUCIÓN</i>	El objetivo fue desarrollar la detección mediante marcadores, el usuario escanea el libro de colorear mediante la cámara de su teléfono móvil y posteriormente la aplicación muestra la carta de colores y botones todo esto en contenido de realidad aumentada con el fin de que los usuarios puedan interactuar y de manera virtual con modelos 3D.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Se busca que en algún futuro puedan ayudar en el compromiso y el aprendizaje de los niños e investigar otras tecnologías que puedan ser útiles, además la realidad aumentada es una tecnología valiosa para crear contenido en 3D y mejorar las habilidades y técnicas de los niños.
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Aportó nuevas ideas para el aplicativo móvil de cómo se puede usar una paleta de colores en la RA

Tabla 5. Artículo sobre las estrategias y metodologías de la RA

5	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	A Web-based Augmented Reality Platform using Pictorial QR Code for Educational Purposes and Beyond. (Nguyen, Minh, 2019, Nueva Zelanda)
	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	Existen múltiples herramientas para el desarrollo de realidad aumentada, pero para esto se requiere un conocimiento de codificación y por estas razones no existen muchas herramientas para personas no expertas en esto.
	<i>SOLUCIÓN</i>	Se realizó una plataforma web en línea basada en la nube, usando un dispositivo móvil la persona selecciona una imagen y posteriormente la sube al sistema, posteriormente elige una acción de Realidad aumentada ya sea un modelo 3D o película y de esta manera se genera una URL que usará para ese fin, esto ayuda a personas que no tienen amplio conocimiento sobre el desarrollo de la RA.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Se logró el despliegue de la aplicación en plataformas iOS y Android siendo ejecutada en versiones de Google Chrome y esta herramienta

	podrá ser usada en la educación ya que es portátil, en línea, y ligera.
--	---

	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Estudiar y obtener más información sobre las herramientas que se pueden usar al momento de experimentar con la realidad aumentada y los pasos que hay que tener en cuenta al momento de realizar un proyecto con RA.
--	---------------------------	--

Tabla 6. Artículo sobre la RA en el sistema respiratorio

	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	“ARRES” Augmented Reality for the human respiratory system. (Malang, 2019, Indonesia)
6	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	La biología sólo se enseña de manera convencional, mediante libros, por lo que los estudiantes solo prestan interés en las imágenes y textos, lo cual puede llegar a ser repetitivo para ellos y poco emocionante.
	<i>SOLUCIÓN</i>	Una herramienta que ayuda a los estudiantes mediante realidad aumentada esto hace que memoricen con facilidad el sistema respiratorio, todo de manera interactiva haciendo que los estudiantes usen el razonamiento y la imaginación.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	La aplicación puede ser un medio de aprendizaje interesante para los estudiantes del grado octavo que fue en el que se implementó el proyecto y se respondió que ayudaba a aumentar el interés de los estudiantes hacia la biología.
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	La importancia y utilidad que tiene el uso de la RA en las escuelas, ya que para los niños leer un libro con realidad aumentada les ayuda comprender de forma más sencilla.

Tabla 7. Realidad aumentada en el aprendizaje de física.

7	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	Realidad aumentada: diseño e implementación de una herramienta de corte constructivista para el aprendizaje de conceptos de física. (Sánchez, Ramírez, 2015, Mexico).
	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	Poco incentivo de los estudiantes en temas de la materia de Física.
	<i>SOLUCIÓN</i>	Este proyecto permite inducir a los estudiantes en el manejo de figuras o ecuaciones matemáticas como lo harían normalmente, pero mediante una herramienta de realidad aumentada, pretendiendo proporcionar en estudiantes el conocimiento de proyectiles en dos dimensiones en el área de Física.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Se llegó a la conclusión que gran parte de los estudiantes que probaron la herramienta antes y después, se notó un gran cambio en su nivel de aprendizaje, cumpliendo así con el objetivo planteado.
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Aporto ideas de cómo las matemáticas y las ecuaciones con RA se podrían ver de forma menos tediosa para un estudiante.

Tabla 8. Propuesta de educación económica y financiera.

	<i>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</i>	Diseño de una propuesta curricular para la enseñanza de la educación económica y financiera en estudiantes de los grados sexto a noveno en la Institución Educativa colegio Reyes Araque. (Rangel, 2017, Colombia)
	<i>PROBLEMA DEL PROYECTO</i>	Poca inclusión de programas y planes financieros en Colegios, generando desconocimiento en temas económicos y toma de decisiones en cuanto a gastos, ahorros e ingresos.

	<i>SOLUCIÓN</i>	Se diseñó una propuesta para enseñar educación económica y financiera para apoyar y brindar conocimientos a estudiantes de una institución sobre temas económicos de gran importancia.
	<i>CONCLUSIÓN</i>	Como conclusiones recomiendan los encuentros entre docentes e influencia familiar con el fin de enriquecer y fortalecer experiencias y metodologías, puesto que de esta forma se podrán resolver inquietudes o dificultades para la implementación de la propuesta para la enseñanza de la educación económica y financiera.
	<i>APORTE AL PROYECTO</i>	Este proyecto fue de gran ayuda, debido a que ayudo a comprender la importancia de la inclusión financiera y como a través de los años se ha llevado la educación financiera.

5.3 Marco Conceptual

Dado que esta investigación tiene un fundamento teórico es necesario aclarar algunos conceptos que se abordan en el desarrollo del proyecto.

5.3.1 Las tecnologías de Información y Comunicación (TIC) PORFA

Es un proceso de aprendizaje aplicado a las tecnologías en el que está encargado de transmitir los contenidos de manera didáctica a los estudiantes, así es cómo pueden desarrollar sus habilidades y actitudes. De esta manera se abarcan las necesidades educativas, en el uso de las TIC que, dentro de un salón de clases, permite la autonomía y el desarrollo personal con el uso de un ordenador. Sin embargo, no es la computadora la que hace que los estudiantes aprendan, sino el diseño de la interacción del estudiante con modelos y simulaciones de la vida real. La computadora es simplemente proporciona la capacidad de procesamiento y entrega la instrucción al alumno.

(Fernández, 2017).

5.3.2 Estrategias de aprendizaje

Es un proceso mediante el cual un participante adquiere y emplea los procedimientos en forma intencional para conseguir un fin en relación con el proceso de aprender y solucionar problemas. Los objetivos particulares de cualquier estrategia de aprendizaje hacen referencia a la forma en que se selecciona, organiza o se integra el nuevo conocimiento, o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional para que el aprendiz capte con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. Además, su aprendizaje está relacionado con las técnicas de estudio, pero van más allá de las mismas, ya que el discente (aprendiz) elige y las aplica de manera intencional siempre y cuando le demande aprender, recordar y/o solucionar problemas sobre el contenido de aprendizaje, en concordancia con el modelo pedagógico. (Guárate, Hernández, 2018).

5.3.3 Educación financiera

Existen múltiples definiciones sobre la educación financiera, por lo anterior, se mencionaron algunas de ellas para tener un concepto mucho más claro sobre este tema tan importante, según Asobancaria define la educación financiera como la organización y gestión de los recursos, permitiendo tomar decisiones acertadas que ayuden a contribuir a la construcción de un mejor futuro (Asobancaria, 2016). Por otro lado, la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros de México establece la educación financiera como el conjunto de conocimientos y desarrollo de habilidades para la ayuda en la construcción del bienestar y el mejoramiento en la calidad de vida de las personas (CONDUSEF, 2014).

Sin embargo, una de las entidades más importantes en este tema define la educación financiera como “el proceso por el cual los consumidores/inversionistas mejoran su comprensión de los productos financieros, los conceptos y los riesgos, y, a través de información, instrucción y/o el asesoramiento objetivo, desarrollan las habilidades y confianza para ser más conscientes de los riesgos y oportunidades financieras, tomar decisiones informadas, saber a dónde ir para obtener ayuda y ejercer cualquier acción eficaz para mejorar su bienestar económico” (OCDE, 2017).

Siendo este uno de los términos más utilizados gracias a la realización de estrategias y metodologías en temas financieros y económicos.

5.3.4 Inclusión financiera

Ayuda a lograr un bienestar cuando los consumidores tienen algún conocimiento básico acerca de los productos y servicios financieros, la Comisión Nacional Bancaria y de Valores (CNBV) de México define la inclusión financiera como “el acceso y uso de servicios financieros formales bajo una regulación apropiada que garantice esquemas de protección al consumidor y promueva la educación financiera para mejorar las capacidades de todos los segmentos de la población” (Comisión Nacional Bancaria y de Valores [CNBV], 2016).

Por otra parte, el Banco mundial define este término como el “acceso a productos financieros útiles y asequibles que satisfagan sus necesidades —transacciones, pagos, ahorros, crédito y seguro— prestados de manera responsable y sostenible” (Banco Mundial, 2018).

5.3.5 Realidad aumentada

La realidad aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y de esta manera permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por algún dispositivo móvil u ordenador. Esta tecnología muestra grandes posibilidades en distintas áreas como la medicina, matemáticas, ciencias, deportes, juegos lo que abre una gran cantidad de alternativas hacia aprendizaje interactivo.

Si bien se tienen muchos conceptos sobre la realidad aumentada también se puede definir como “aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico”. (Gallego, Saura, Núñez, 2012).

El funcionamiento de esta tecnología es muy sencillo: en tiempo real, la cámara realiza un visionado de nuestra realidad buscando patrones de realidad aumentada definidos por el usuario. Cuando la cámara encuentra este patrón, la computadora procesa la perspectiva en la

que el sujeto ve las cosas, y calcula e inserta elementos virtuales predeterminados en ella, haciéndolos parte de su realidad. (Negrete, 2006, citado en Gallego et. al, 2012).

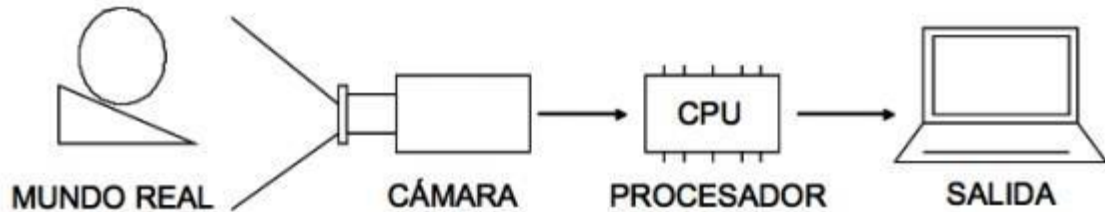


Figura 7. Representación del funcionamiento básico de la realidad aumentada.

Fuente: (Gallego et. Al, 2012).

5.3.6 Realidad virtual

Muchas personas confunden realidad aumentada con realidad virtual, pero son dos conceptos totalmente diferentes. La realidad virtual es un sistema informático que genera en tiempo real representaciones de la realidad, se trata de una realidad perceptiva sin ningún soporte físico y que únicamente se da en el interior de los ordenadores. La simulación que hace la realidad virtual se puede referir a escenas virtuales, creando un mundo que sólo existe en el ordenador, generando lugares u objetos que existen en la realidad. También permite capturar la voluntad implícita del usuario en sus movimientos naturales proyectándose en el mundo virtual que se está generando, proyectando en el mundo virtual movimientos reales. (Gallego et. Al, 2012).

5.3.7 Aplicativo móvil

Se considera aplicación móvil, a aquel software desarrollado para dispositivos móviles. Móvil se refiere a poder acceder desde cualquier lugar y momento a los datos, las aplicaciones y los dispositivos. Este tipo de aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitaciones de los propios dispositivos. Los dispositivos móviles son suficientemente livianos como para ser transportados por personas y disponen de la capacidad de batería adecuada para funcionar de forma autónoma. (Enríquez, Casas, 2013).

“El término se deriva de la palabra en inglés application, lo que significa Aplicación

(App)”, para acceder a ellas desde celulares tipo Smartphone se debe tener en cuenta la conectividad a internet y el sistema operativo del mismo (López, s.f.), las tiendas son: Google Play (Android), Apple, Microsoft y BlackBerry, allí se pueden buscar, descargar e instalar.

5.3.8 Aplicaciones nativas

Las aplicaciones nativas son aquellas que se desarrollan para ejecutarse de forma específica en una determinada plataforma, es decir, se debe considerar el sistema operativo a utilizar, su versión y el tipo de dispositivo. El código fuente se compila para obtener código ejecutable, proceso similar que es utilizado para las tradicionales aplicaciones de escritorio. Cuando la aplicación está lista para ser distribuida debe ser transferida a las App stores (tiendas de aplicaciones) específicas de cada sistema operativo. Estas tienen un proceso de auditoría para evaluar si la aplicación se adecúa a los requerimientos de la plataforma a operar. Cumplido este paso, la aplicación se pone a disposición de los usuarios. (Delia, Galdamez, Thomas y Pesado, 2013).

Este tipo de aplicaciones se adaptan completamente con las funcionalidades y características del dispositivo obteniendo así, una mejor experiencia de uso. Sin embargo, el desarrollo de una aplicación nativa genera un mayor coste, puesto que si se desea realizar una aplicación multiplataforma se debe realizar una nueva versión para cada sistema operativo, incrementando el tiempo de desarrollo, costo y esfuerzo. (López, s.f.).

5.3.9. Unity

Unity 3D es una plataforma dirigida a la creación de juegos y otros contenidos interactivos, este programa facilita llevar a cabo la tecnología de realidad aumentada en aplicaciones móviles, sus interfaces son amigables con el usuario e intuitivas de usar, además tiene una extensa documentación sobre proyectos ya realizados. La opción de escoger este programa se tomó porque soporta el desarrollo nativo para iOS como para Android, además de que permite el desarrollo de aplicaciones de AR de manera más sencilla.

5.3.10. Características de Unity:

Una de las propiedades más relevantes y más cómodas de Unity es que soporta la exportación a miles de plataformas. Se puede elegir la plataforma con la que se va a elaborar, construir y editar el juego que se está diseñando, cuyo editor en este instante soporta Windows y MacOS, Linux de manera experimental, además se puede generar el juego para bastante más de 25 plataformas.

Esto posibilita generar el juego, ejemplificando para Windows, y, de manera subjetivamente simple, exportarlo para consolas.

Integra de forma nativa diferentes APIs y opciones de configuración para hacer el acceso a la creación de contenido para plataformas de AR/VR, como pueden ser Hololens u Oculus Rift, más fácil y rápido.

5.3.11. Vuforia

Vuforia es un kit de desarrollo para producir contenido de realidad aumentada y realidad mixta multiplataforma. Esta tecnología usa la perspectiva por computadora para reconocer imágenes planas y objetos 3D, tales como cajas, en tiempo real, como se muestra en la figura 10, permitiendo posicionar y orientar los objetos virtuales, como los modelos tridimensionales y otros medios de comunicación relacionados con imágenes del mundo real, cuando éstos se ven por medio de la cámara de un dispositivo móvil. El SDK Vuforia soporta diversos tipos de fines, tanto 2D como 3D incluyendo rastreo sin marcadores, configuraciones 3D multi-objetivo, y una forma de marcador direccionable conocido como un marcador de fotograma. Las propiedades extras del SDK incluyen la capacidad para producir y configurar objetos por medio de programación en tiempo de ejecución. Vuforia da interfaces de programación de aplicaciones (API) en C++, Java, Objective-C. El SDK es compatible con el desarrollo nativo para iOS y Android a la vez permitiendo el desarrollo de aplicaciones de RA sencillos de transportar a las dos plataformas.

La siguiente imagen ilustra el diagrama de flujo del SDK de Vuforia y los pasos a seguir para este diagrama son:

- El dispositivo capta una escena tomada a través de la cámara.
- La SDK de Vuforia crea un frame (una imagen particular dentro de una sucesión de imágenes) de la escena capturada y convierte la imagen capturada por la cámara, a una diferente resolución para ser correctamente tratada por el Tracker.
- Vuforia SDK analiza la imagen a través del Tracker y busca coincidencias en la base de datos, la cual está compuesta por Targets.
- Luego la aplicación renderiza el contenido virtual en la pantalla del dispositivo, y así crear una realidad mixta con elementos virtuales combinados con los elementos reales, o lo que se conoce como Realidad Aumentada.

Vuforia SDK

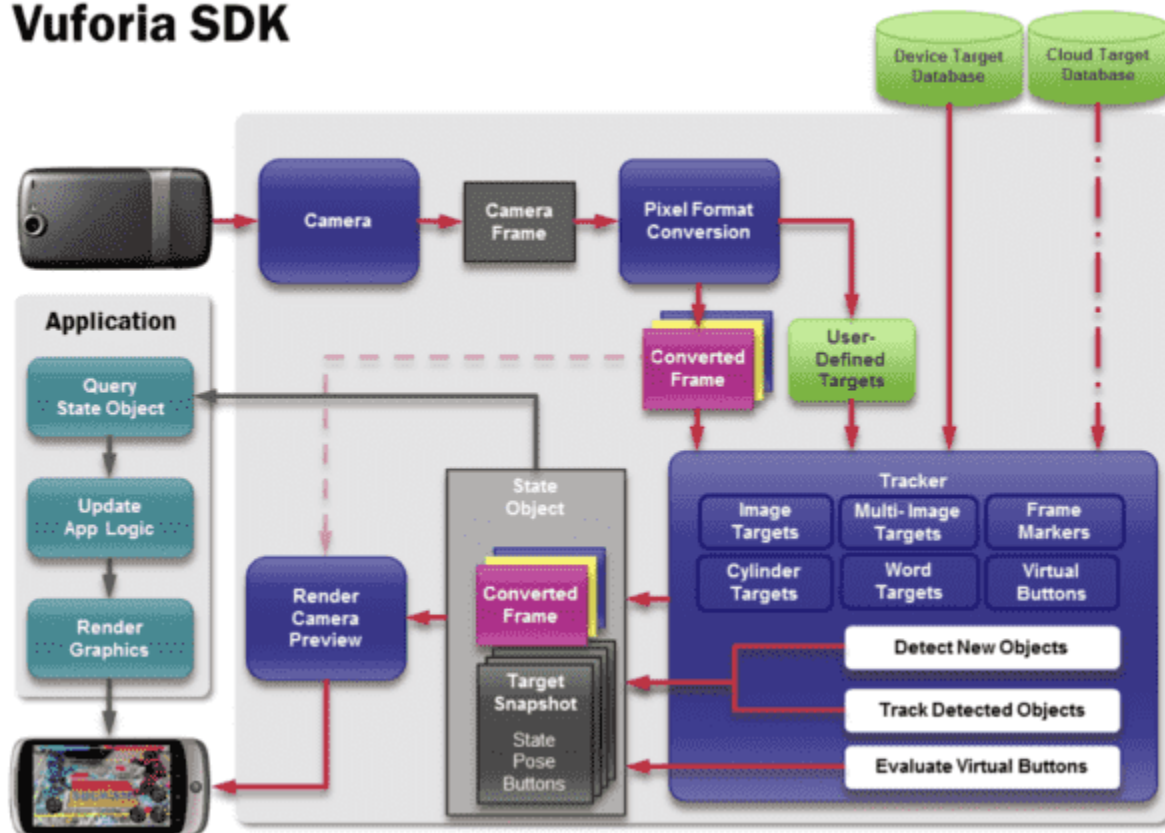


Figura 9. Diagrama de flujo Vuforia
Fuente: (Vuforia, s.f)

5.3.11.1. Diferencias entre VUFORIA y ARCore.

En el siguiente cuadro se observa las diferencias entre Vuforia y ARCore, con el fin de elegir el motor adecuado para crear la aplicación de Realidad Aumentada.

Tabla 10. Diferencias entre motos de RA.

VUFORIA	ARCORE
Tiene amplias descargas y guías para desarrolladores en línea, y es compatible con las mismas plataformas que ARCore, además de Lumin y Windows	Tiene extensas guías para desarrolladores en línea, incluyendo manuales separados para iOS, Android, Unity y Unreal.
Incluye herramientas que recopilan y analizan datos de dispositivos conectados, un requisito crítico para aplicaciones industriales.	Recopila y analiza los datos de uso, pero los utilizan para sus propios fines. ARCore no permite al desarrollador de aplicaciones capturar y analizar datos.
Incluye capacidades avanzadas para permitir la colaboración segura con equipos, clientes y socios.	Se distribuyen a través de Google Play Store, y las comprobaciones de seguridad incluyen el cumplimiento de los requisitos de privacidad de Play Store
Funciona con el sistema operativo Android 5.0 y versiones superiores.	Requiere versiones de Android 8.1 en adelante.
Está basado en marcadores. Necesitará un marcador para ver un objeto en realidad aumentada, por lo que requiere menos cálculo.	Es mucho más avanzado en términos de comprensión de su entorno y los diversos entornos de superficie.
Funciona con el sistema operativo iOS 11.0 y versiones superiores.	Requiere versiones de iOS 9.0 en adelante.

Para la elaboración final de la realidad aumentada en el prototipo móvil, se escogió el kit de desarrollo Vuforia. La razón principal por la que se seleccionó esta librería ha sido, porque funciona perfectamente en dispositivos de gama baja, como lo es en sistema operativo android de 5.0 en adelante, además es más accesible para todos los usuarios que deseen usar el aplicativo. Su fácil sencillo uso y la documentación que se presentaba en los portales de Vuforia, son otras de las alternativas por lo cual se eligió, ya que ofrece varios ejemplos que son de ayuda al momento de desarrollar RA.

5.3.12 Flutter

Flutter es el framework que se usó para desarrollar el control de información y el funcionamiento de datos. Gracias a su simple uso y extensa biblioteca de widgets que facilitan el desarrollo, debido a que son herramientas rápidas, sensibles, se ven naturales y se pueden personalizar sin esfuerzo.

Flutter es un desarrollador del SDK móvil de código abierto que se puede usar para crear aplicaciones Android e iOS de aspecto nativo desde la misma base de código. Flutter ha existido desde 2015 cuando Google lo introdujo y permaneció en la fase beta antes de su lanzamiento oficial en diciembre de 2018. (Doug Stevenson, 2018).

Mediante la combinación de diferentes widgets se puede crear toda la interfaz de usuario. Cada uno de estos widgets define un elemento estructural (como un botón o menú), un elemento estilístico (una fuente o un esquema de color), un aspecto de diseño (como el relleno) y muchos otros. Flutter además proporciona vistas de estilo reactivo. Para evitar inconvenientes de rendimiento derivados del uso de un lenguaje de programación compilado para servir como puente JavaScript, Flutter usa Dart. Compila Dart antes de tiempo en el código nativo para numerosas plataformas.

De esta forma, Flutter puede comunicarse de forma fácil con la plataforma sin necesidad de un puente JavaScript que implique un cambio de entorno entre el reino de JavaScript y el reino nativo. Como puedes imaginar, compilando en código nativo además aumenta la era de inicio de la aplicación.

En la actualidad, Flutter es el exclusivo SDK móvil que da vistas reactivas sin necesidad de un puente JavaScript.

5.3.12.1. Ventajas Flutter:

- **Sencillo aprendizaje y uso:** Flutter es un framework moderno, es muchísimo más sencillo generar aplicaciones móviles con Flutter.
- **Compilación rápida:** gracias a Flutter, se puede optimizar la productividad cuando se cambia el código y se alcanza a ver los resultados en tiempo real. Esto permite visualizar cualquier cambio que se haya realizado en la app de inmediato, sin necesidad de recompilar o reiniciar la aplicación.
- **Ideal para MVPs de Startups:** es más económico desarrollar una aplicación móvil porque no requiere crear y mantener 2 aplicaciones móviles (iOS y Android). Además de que Flutter se fundamenta en el rendimiento, por lo cual, no se distingue la diferencia entre una aplicación nativa y una aplicación Flutter.
- **Diseño orientado a widgets:** un widget en Flutter, es un factor visual que otorga funciones como: botones, contenedores, imágenes, barras de aplicación y entre otros. La mayor parte de los widgets permanecen bajo Material Design (estética Android), además hay un grupo de widgets con diseño Cupertino (estética iOS).
- **Disponibilidad en diferentes IDE:** Flutter es compatible con Android Studio y Visual Studio Code, ambos editores de código primordiales para desarrollar con este kit de herramientas. La arquitectura en capas de Flutter aporta control sobre cada píxel de la pantalla, y cuenta con potentes habilidades de estructura que permiten superponer y animar gráficos, vídeo, escrito y controles sin limitación. (Apiumhub, s.f).

5.3.13. Firebase

Firebase es un conjunto de herramientas para "construir, mejorar y hacer crecer la aplicación", los servicios se hospedan en la nube y se escalan con poco o ningún esfuerzo por parte del desarrollador.

Cuando se habla de almacenar en la nube los productos poseen componentes backend que son completamente mantenidos y operados por Google. Los SDK de cliente proporcionados por Firebase de manera directa con dichos servicios back-end, sin necesidad de implantar ningún middleware (software que se coloca entre un sistema operativo y las aplicaciones que se ejecutan en él) entre la aplicación y el servicio. (medium, 2018).

5.3.13.1. Ventajas de Firebase:

1. Autenticación de correo electrónico y contraseña, Google, Facebook, Github y entre otras plataformas.
2. Firebase puede llegar a ser bastante eficaz para aplicaciones que comparten datos en tiempo real.
3. Tiene una Api ya realizada.
4. Estabilidad integrada en el nivel de nodo de datos.
5. Almacenamiento de archivos respaldado por Google Cloud Storage.
6. Permite el envío de notificaciones, para implementar y gestionar, además de que posibilita conservar la atención de los usuarios de una forma más sencilla.
7. Trata los datos como flujos para generar aplicaciones altamente escalables.
8. Ofrece numerosos documentos y tutoriales a modo introductorio e informativo.

Firebase es la plataforma que se seleccionó para almacenar los datos de los usuarios, debido a que es bastante completa y tiene varios beneficios como lo es la autenticación de usuarios por medio de plataformas externas como lo son Google, Facebook o Twitter, es una opción cómoda para el cliente. También es más sencilla la creación y conexión de aplicaciones móviles, procurando que se trabaje más rápido.

5.3.14. Figma

Es una aplicación que brinda las herramientas necesarias para el diseño de interfaces y creación de prototipos, además de esto puede ser ejecutado en un navegador sin importar el tipo de

sistema operativo que se esté usando, también es una gran herramienta para simplificar el trabajo colaborativo, cada uno de los integrantes podrá ver todos los cambios realizados en el proyecto puesto que, efectuados en tiempo real, de esta forma el diseño se va a poder ver simultáneamente.

5.3.14.1. Características principales:

1. Herramienta de lápiz moderno que le permite dibujar en cualquier dirección y diseños de arco instantáneos.
2. Herramienta de selección inteligente con ajustes automáticos para el espaciado, la disposición y la organización.
3. Estilos flexibles que ahorran directamente a su proyecto.
4. Arrastrar y soltar bibliotecas accesibles.
5. Capacidad de poder compartir el proyecto para que todo el equipo esté al tanto.
6. Inspeccione los archivos de diseño y agarre fragmentos de código.
7. Interacciones de diseño y prototipos optimizados para dispositivos móviles.
8. Animación inteligente para conectar objetos y transiciones.
9. Historial de versiones que te permite saber todo lo que ha cambiado y quién lo hizo.
10. Una plataforma para todo, desde el diseño hasta el prototipo.

5.4 Marco legal

Este proyecto de investigación está enmarcado dentro del ámbito Sistemático, en el que existen aspectos legales que deben tomarse en cuenta para no infringir las leyes nacionales, por lo que se debe hacer una referencia a todas las leyes que tienen relación con el tema.

Principalmente se basa en la normatividad establecida en La Constitución Política de Colombia de 1991, en sus artículos 67 y 70 que se aplican en los derechos fundamentales de las personas.

En cuanto al artículo 67, establece lo que se quiere buscar en la educación de los jóvenes: “[...] Con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos

humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente” (Constitución Política de Colombia, 1991, art. 67).

Por su parte el artículo 70, señala en procurar crear cultura en los ciudadanos colombianos:

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación. (Constitución Política de Colombia, 1991, art. 70).

En la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), en el artículo cinco: Fines de la educación en el tercer inciso dicta: “La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que los afectan en la vida económica, política, administrativa y cultural de la Nación” y en el noveno: El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Por otro lado, la Ley Estatutaria 1581 de 2012, en lo cual, se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales, en especial los artículos 1 y 7:

En su primer artículo contempla: “el objeto de desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ella en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías”. (Ley Estatutaria 1581, 2012).

En cuanto al artículo siete es importante tener claro al momento de utilizar datos de menores de edad que requisitos hay que tener en cuenta, según la Ley Estatutaria: El respeto a

los derechos prevalentes de los niños, niñas y adolescentes. Queda proscrito el tratamiento de datos personales de niños, niñas y adolescentes, salvo aquellos datos que sean de naturaleza pública. Es tarea del Estado y las entidades educativas de todo tipo proveer información y capacitar a los representantes legales y tutores sobre los eventuales riesgos a los que se enfrentan los niños, niñas y adolescentes respecto del Tratamiento indebido de sus datos personales, así como proveer de conocimiento acerca del uso responsable y seguro por parte de niños, niñas y adolescentes de sus datos personales, su derecho a la privacidad y protección de su información personal y la de los demás. (Ley Estatutaria 1581, 2012).

Dado que la Educación Económica y Financiera es un tema que recién empieza en la educación de Colombia, no existe aún Derechos Básicos de Aprendizaje y los parámetros que trazo el ministerio nacen del documento “Mi plan, mi vida y mi futuro” orientaciones pedagógicas para la educación financiera en el cual están comprendidos los temas que sugiere el ministerio, se deben enseñar de acuerdo a la edad escolar de los estudiantes, dando también la libertad para ser adaptados como se considere mejor de acuerdo al contexto del joven.

6. Diseño metodológico del documento

El desarrollo de este proyecto se realizará teniendo en cuenta el trabajo colaborativo de estudiantes de ingeniería financiera e ingeniería de sistemas, se formó un grupo de cuatro estudiantes en el que desarrollaron diferentes actividades que mezclaron variedad de tareas, como lo fue el contenido de la cartilla, para luego, darle vida a un libro convencional por medio de la tecnología y la multimedia.

Para esto se implementaron diferentes actividades como lo son el establecer conceptos, información y temas aplicados en el área financiera ajustados para estudiantes de Instituciones educativas y por otra parte el desarrollo del prototipo móvil.

Para complementar estas dos áreas se propone el desarrollo de una cartilla didáctica donde se involucra a los estudiantes el contenido digital más allá de las palabras bidimensionales, demostrando que si miramos las páginas de un libro que presenta realidad aumentada con un teléfono inteligente, su contenido de visualización es más interesante al detallarla con modelos tridimensionales en el que podrán convertirlo en una experiencia de aprendizaje práctico para los lectores, transmitiendo las finanzas de forma interactiva a los alumnos.

7. Resultados obtenidos

Tabla 9. Resultados obtenidos.

Objetivos específicos	Resultados
Objetivo uno	Búsqueda de información acerca de las diferentes metodologías y recursos tecnológicos que utilizan las entidades financieras de Colombia, mediante los antecedentes presentados en el documento y una infografía de las estrategias de formación que se están utilizando.
Objetivo dos	El desarrollo del diseño y la modelación del Sistema utilizando el lenguaje UML en el que se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales del aplicativo móvil.
Objetivo tres	Diseño de la arquitectura del prototipo, interfaces finales y la primera versión de la aplicación hecha en Unity.
Objetivo cuatro	Prototipo móvil final, completamente funcional con todos los requerimientos mencionados anteriormente, con su guía de instalación y los manuales de configuración necesarios para instalar la app. También, un análisis con los resultados que tuvieron los estudiantes al momento de usar Finappar.

8. Metodología de software

La metodología basada para el desarrollo de este proyecto fue el modelo en espiral ya que permite modificar el proyecto conforme se va cumpliendo cada ciclo y de esta manera poder evolucionar hasta el prototipo final, además es posible incorporar nuevas funcionalidades luego de cumplir cada periodo.

Esta metodología tiene cuatro fases y cada una de ellas se desarrolla cuando se va cumpliendo la fase anterior y se vuelven a repetir al acabar el ciclo.

Planificación: Se establecieron los requerimientos para el desarrollo del proyecto, así como el diseño y pantallas necesarias que complementarán con la realidad aumentada y las plataformas de desarrollo del prototipo.

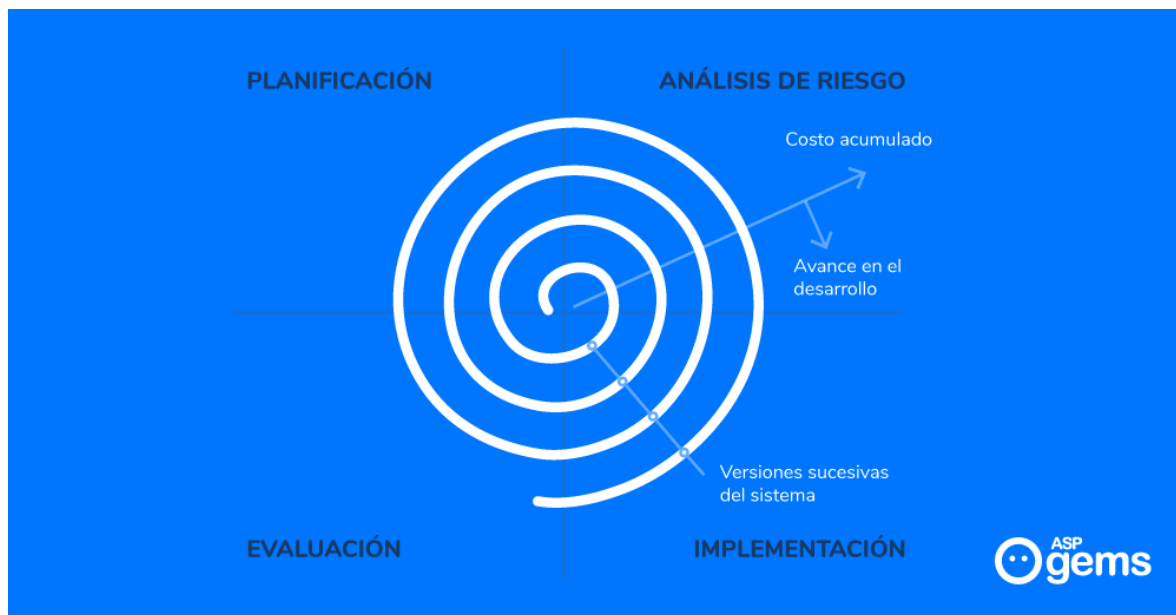


Figura 8. Modelo en espiral.

Fuente: (aspgems, 2019)

Análisis de riesgo: Se analizaron cada uno de los factores que podrían afectar el proyecto como lo es el tiempo de desarrollo de cada una de las iteraciones, la implementación de la realidad aumentada con la aplicación desarrollada en Flutter y se buscaron distintas soluciones.

Implementación: Se desarrolló lo establecido con la aplicación en las plataformas Unity y Flutter iniciando con desarrollo de cada una por separado y posteriormente implementarlas durante el avance del proyecto.

Evaluación: Se evaluaron cada una de las versiones realizadas si cumplían con los requerimientos seleccionados en la primera fase y se evaluaba continuar con un nuevo ciclo dependiendo de los cambios que necesitaba la aplicación.

9. Desarrollo del prototipo móvil

A lo largo de la investigación fue de gran ayuda seguir paso a paso el diseño metodológico postulado. Al inicio se recopiló información tanto del marco referencial como del estudio de las herramientas de desarrollo. Además, se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales, para conseguir hacer el desarrollo del prototipo móvil.

Al haber examinado el problema a resolver, el siguiente paso ha sido modelar la información usando el lenguaje de modelado unificado (UML). Con el modelamiento terminado, se continuó con el diseño del prototipo móvil. Cuando se obtuvo la estructura de la aplicación, se comenzó a desarrollar en Unity 3D y Flutter, para después juntar las dos aplicaciones.

9.1. Requerimientos:

En las siguientes tablas se detallarán los requerimientos para el primer modelo del prototipo con los cuales se obtendrá mayor comprensión y claridad en cuanto al funcionamiento de la app.

Tabla 11. Requerimientos funcionales.

Requerimientos funcionales		
Número	Requerimiento	Descripción
RF1	Mostrar listado de términos financieros	El sistema le proporcionará al usuario un listado de conceptos básicos financieros, para una mayor comprensión sobre el tema.
RF2	Inicio de sesión	El inicio de sesión al sistema será con cuenta de gmail, en el que se abrirá un popup, para escoger su correo electrónico vinculado a google.
RF3	Seleccionar término	En el listado de términos el usuario podrá consultar cada significado, por medio de una ventana emergente; después de haber comprendido el tema el estudiante puede desvanecer el popup mediante un botón “¡Entendidísimo!”
RF4	Menú principal de la aplicación	El usuario podrá navegar entre diferentes interfaces del sistema. El menú se representará por medio de iconos en la parte inferior de la pantalla.

RF5	Visualización de información	En la pantalla de información el usuario podrá navegar a tres diferentes pestañas.
RF6	Realidad aumentada en la aplicación	La aplicación debe usar realidad aumentada para hacer más interactiva el contenido de la cartilla.
RF7	Reconocer modelos 3D	Por medio de la realidad aumentada, reconocer los ocho marcadores en los que ofrece modelos tridimensionales e información de la cartilla, cuando se apunte con la cámara.
RF8	Salir de la pantalla de RA	Para salir de la experiencia de realidad aumentada el usuario podrá regresar a la pantalla principal seleccionando un botón.
RF9	Videos didácticos	El sistema contará con una pantalla de videos didácticos que sean favorables para la enseñanza, donde el estudiante podrá contemplar una descripción y el contenido del video.
RF10	Permisos de cámara	Al iniciar la cámara en la aplicación saldrá una ventana emergente en la que el usuario podrá decidir si desea permitir o denegar el uso de esta.
RF11	Registro de datos	El usuario logrará registrar, editar y eliminar ingresos y gastos en la interfaz de presupuesto.

Tabla 12. Requerimientos no funcionales.

Requerimientos no funcionales		
Número	Requerimiento	Descripción
RNF1	Interfaz intuitiva	Las interfaces deben ser sencillas y amigable con el usuario.
RNF2	Permisos del sistema	La aplicación debe acceder a permisos de internet y cámara.
RNF3	Desarrollo de interfaces.	El framework de desarrollo que se utiliza para realizar la aplicación es Flutter.
RNF4	Desarrollo de Realidad aumentada	La realidad aumentada de la aplicación debe estar desarrollada mediante las plataformas de Unity y Vuforia.
RNF5	Aplicación final	La aplicación de Flutter y Unity deben estar integradas en una sola.

9.2. Casos de uso.

El modelo de casos de uso se constituye, en una serie de transacciones que son elaboradas por un sistema en respuesta a un acontecimiento que inicia un actor sobre el propio sistema.

Un modelo de casos de uso plantea la “acción o actividad del cliente con el sistema” y se centran en qué debería hacer el sistema sin resolver cómo va a quedar el diseño. Así posibilita la manera de poder ilustrar los requerimientos funcionales que se deberían contemplar en la aplicación, además ayuda simultáneamente a identificar las clases e interfaces que van a conformar parte del diseño.

Los modelos de casos de uso se fundamentan en la redacción generalmente no exhaustiva de los requisitos funcionales del sistema. Esta redacción se puede acompañar de un diagrama que muestra un grupo de casos de uso, sus actores, sus relaciones y contribuye, entre otras cosas, como lo es tener una imagen universal del desempeño arquitectónicamente relevante del sistema.

Asimismo, un caso de uso es aquél que da un resultado observable de valor para un actor del sistema. Obteniendo todos los recursos de valor para el cliente, que implica la implementación de un determinado número de acciones, cuya explicación puede ser recogida en un caso de uso antes de ser detallada en forma de clases.

Casos de uso de prototipo móvil. A continuación, podemos observar el diagrama de casos de uso correspondiente al prototipo móvil en la figura 10.

Este diagrama se compone de seis casos de uso y dos actores (ver tabla 13).

Tabla 13. Descripción de Stakeholders.

Actor	Rol
Estudiantes	Encargado de usar la aplicación e interactuar con las interfaces y la realidad aumentada.
Base de datos	Administrar datos suministrados por el estudiante, adicionar y realizar actualizaciones.

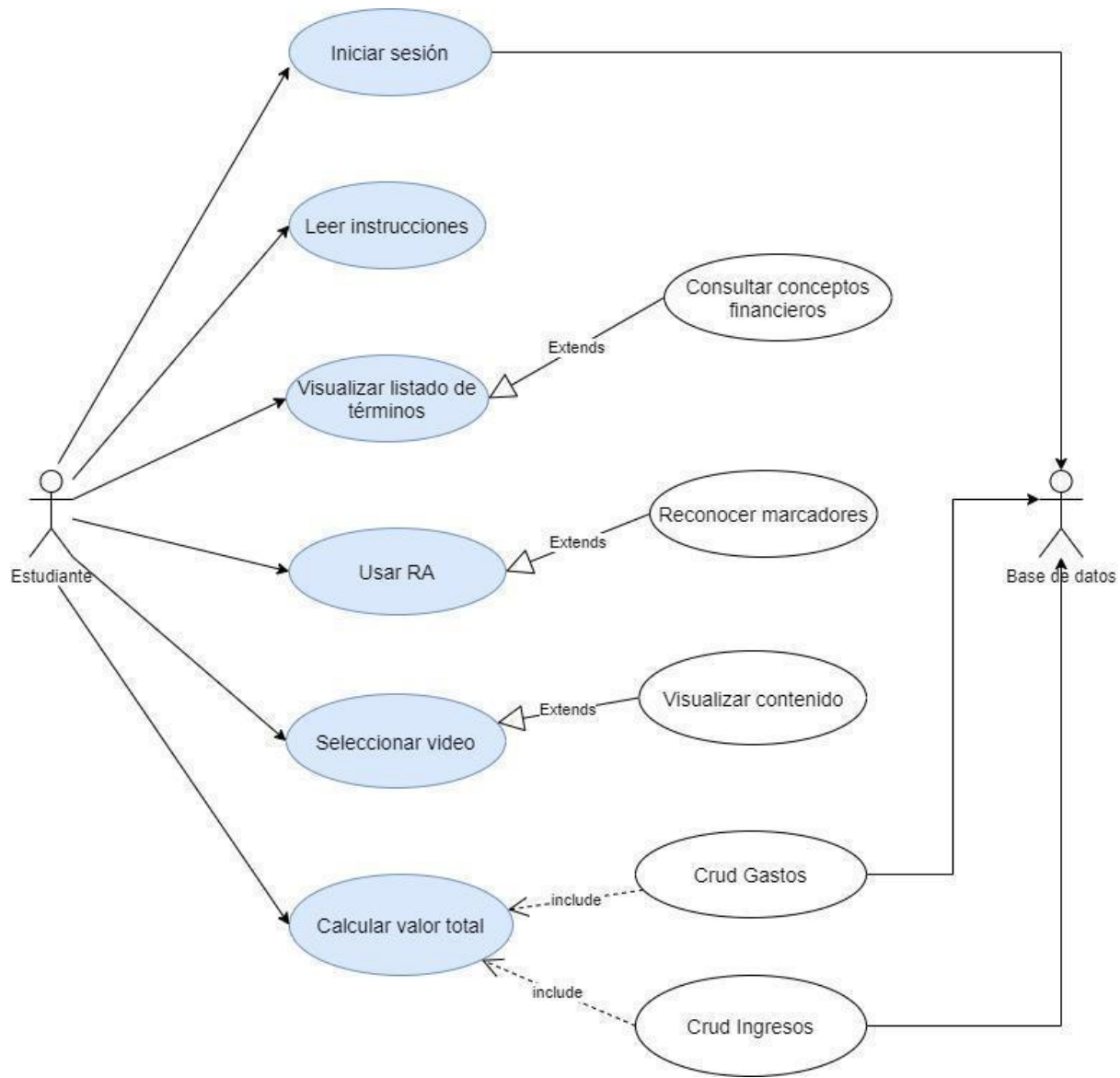


Figura 10: Diagrama de casos de uso
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14. Caso de uso iniciar sesión.

Caso de uso	Iniciar sesión
Identificador	1
Descripción	Permitir al usuario validar su correo electrónico vinculado con Google, mostrando un cuadro de diálogo donde se podrá escoger su cuenta para poder ingresar a la aplicación.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	Base de datos

Precondiciones	Tener un correo electrónico de Gmail.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe abrir la aplicación y pulsar el botón ingresar. 2. Seleccionar el correo electrónico con el que desea ingresar a la aplicación. 3. El sistema verifica si el correo del usuario está asociado a Google. 4. El sistema da acceso a la pantalla principal de la aplicación. 5. Una vez finalizada esta opción el usuario puede comenzar a navegar entre las diferentes pantallas.
Post condiciones	El usuario podrá ingresar al sistema.
Flujos alternativos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para que la aplicación pueda funcionar el usuario debe contar con internet. 2. Crear una cuenta en Gmail.

Tabla 15. Caso de uso leer instrucciones.

Caso de uso	Leer instrucciones
Identificador	2
Descripción	Permitir al usuario navegar entre diferentes pestañas de información.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	
Precondiciones	Iniciar la aplicación en el dispositivo móvil.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leer información acerca de la realidad aumentada. 2. Deslizar la pantalla hacia el lado derecho para pasar a la pestaña de marcadores. 3. Conocer los ocho marcadores que van a aparecer en la cartilla de finanzas. 4. Deslizar la pantalla hacia el lado derecho para pasar a la pestaña de información acerca de la app. 5. Informarse acerca de la app sobre sus creadores y sistema operativo que utiliza. 6. Salir de la aplicación con el botón cerrar sesión
Post condiciones	Tener la aplicación instalada.
Flujos alternativos	Para que la aplicación pueda funcionar el usuario debe contar con internet.

Tabla 16. Caso de uso visualizar listado de términos.

Caso de uso	Visualizar listado de términos
Identificador	3
Descripción	Permitir al usuario consultar los diferentes términos financieros.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	
Precondiciones	Haber ingresado al sistema.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario podrá seleccionar un término 2. Saldrá una ventana emergente tipo Popup, con la definición del término que escogió el estudiante. 3. La ventana se podrá cerrar cuando el usuario pulse en el botón o toque fuera del popup. 4. Se cierra el popup y se mostrará el listado de términos para que el usuario vuelva a seleccionar otro concepto.
Post condiciones	Tener la aplicación instalada en el dispositivo móvil.
Flujos alternativos	Para que la aplicación pueda funcionar el usuario debe contar con internet.

Tabla 17. Caso de uso de usar RA.

Caso de uso	Usar RA
Identificador	4
Descripción	Permitir al usuario escanear los marcadores de la cartilla con la cámara del dispositivo y visualizar su contenido.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	
Precondiciones	Otorgar permisos de cámara y tener la cartilla financiera.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe permitir el acceso de la cámara. 2. Enfocar la cámara en las imágenes usadas como marcadores que se encuentran dentro de la cartilla. 3. Una vez enfocada la cámara en los marcadores, este se visualizará en realidad aumentada. 4. Al terminar de visualizar el contenido en RA el usuario podrá regresar a la pantalla principal pulsando el botón flotante de “home”.

Post condiciones	
Flujos alternativos	Para que la aplicación pueda funcionar el usuario debe configurar los permisos de cámara y contar con acceso a internet.

Tabla 18. Caso de uso seleccionar video.

Caso de uso	Seleccionar video
Identificador	5
Descripción	El usuario puede seleccionar algunos de los videos de educación financiera que se muestran en pantalla y conseguir ver su contenido.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	
Precondiciones	Iniciar la aplicación en el dispositivo móvil.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe seleccionar el video que desea ver. 2. Se abrirá otra pantalla en la que muestre el título, descripción y el video. 3. Pulsar en el video en el que redirige a YouTube para ver su contenido. 4. Regresar a la aplicación con el botón regresar.
Post condiciones	Tener la aplicación de YouTube o un navegador web.
Flujos alternativos	Para que el usuario pueda visualizar el contenido del vídeo debe contar con internet.

Tabla 19. Caso de uso de calcular valor total.

Caso de uso	Calcular valor total
Identificador	6
Descripción	Administrar información, permitiendo al usuario añadir, leer, modificar y eliminar datos.
Actor principal	Usuario
Actor secundario	Base de datos
Precondiciones	El usuario debe de estar autenticado en el sistema.
Flujo principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario elige registrar un gasto o un ingreso.

	<ol style="list-style-type: none"> 2. La aplicación redirige a otra pantalla, en donde se registra un nuevo gasto o ingreso, con su descripción y valor. 3. El usuario pulsa el botón añadir. 4. El sistema comprueba el id del usuario. 5. El sistema registra los nuevos datos. 6. Mostrar el listado de gastos o ingresos. 7. El usuario elige modificar un ingreso o gasto ya registrado. 8. La aplicación redirige a la pantalla de editar. 9. El usuario modifica la información. 10. El sistema almacena la nueva información modificada. 11. La aplicación muestra el listado de gastos o ingresos. con sus respectivos cambios. 12. El sistema calcula el total de dinero que tiene el usuario.
Post condiciones	Los datos han sido almacenados en el sistema y calculado el valor total.
Flujos alternativos	

9.3. Diagramas de secuencia.

9.3.1. Inicio de sesión: En este diagrama se puede observar la secuencia para el inicio de sesión, el usuario ingresa en la app y selecciona un correo electrónico, este correo es enviado al controlador para validar la información verificando que sea un correo válido para ingresar, posteriormente se guarda en la base de datos y se envía la información para poder hacer uso de la aplicación.

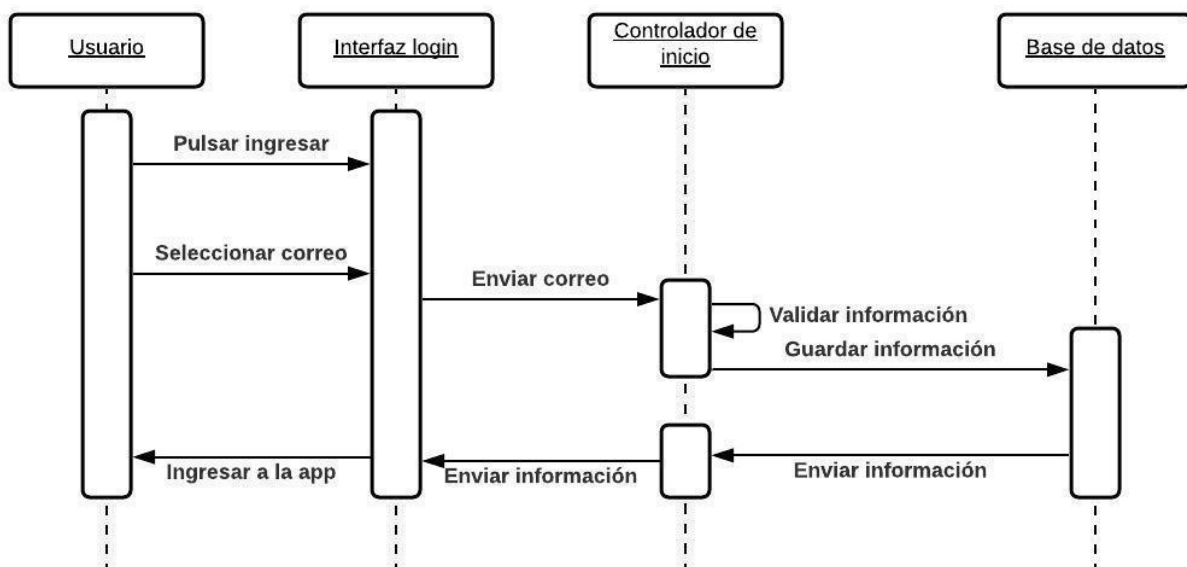


Figura 11. Diagrama de secuencia iniciar sesión.

Fuente: Elaboración propia.

9.3.2. Consultar información: En este diagrama podemos observar la secuencia correspondiente a las pantallas de información, manual y marcadores, el usuario ingresa a la interfaz de información y visualiza el contenido, de igual manera pasará a la interfaz del manual donde podrá leer la información y por último pasará a la interfaz de los marcadores.

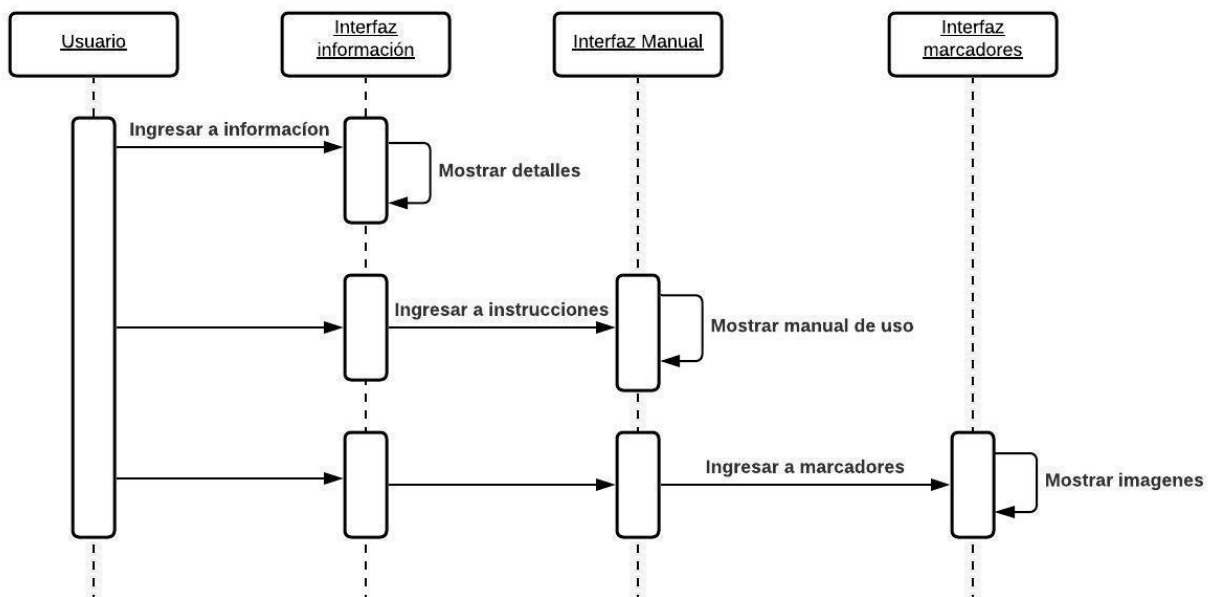


Figura 12. Diagrama de secuencia consultar información.

Fuente: Elaboración propia de los autores

9.3.3. Consultar términos: Se puede observar el diagrama de secuencia relacionado a la interfaz de glosario y popup, el usuario selecciona un término de la lista y posteriormente se abre un popup mostrando el contenido de la palabra, luego de pulsar un botón se cerrará el popup y volverá a ver el contenido de la interfaz glosario.

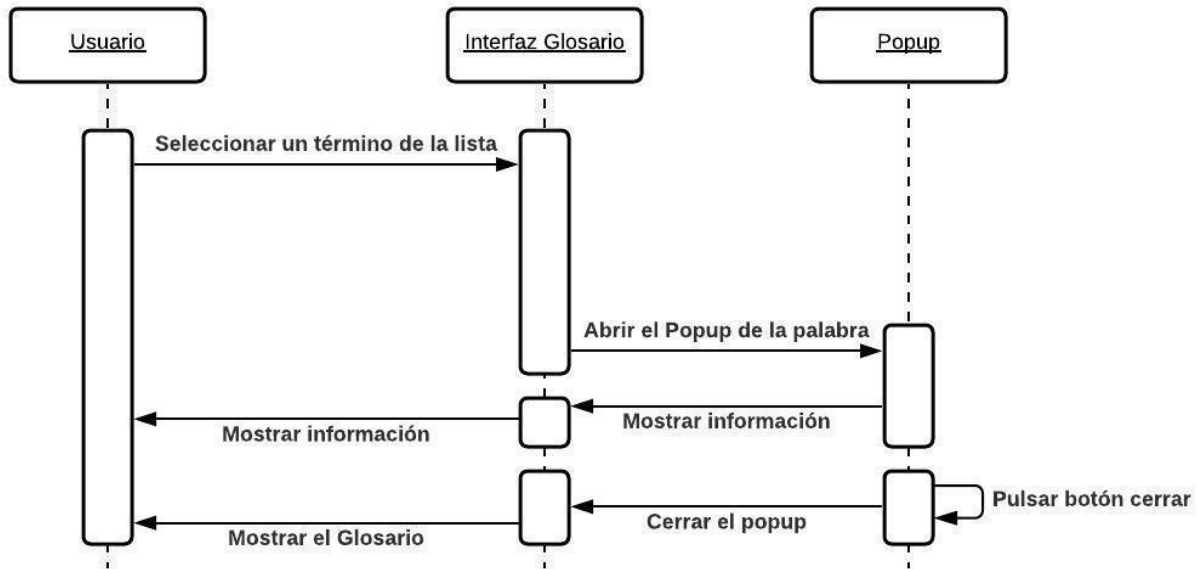


Figura 13. Diagrama de secuencia consultar términos.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

9.3.4. Visualizar videos: Se observa el diagrama de secuencia relacionado a la interfaz videos y la interfaz de descripción, el usuario selecciona un video en el que pasará a mostrar la información del video, pulsando el botón de ver vídeo se mostrará la plataforma YouTube para ver el contenido y posteriormente regresará a la lista de videos del aplicativo

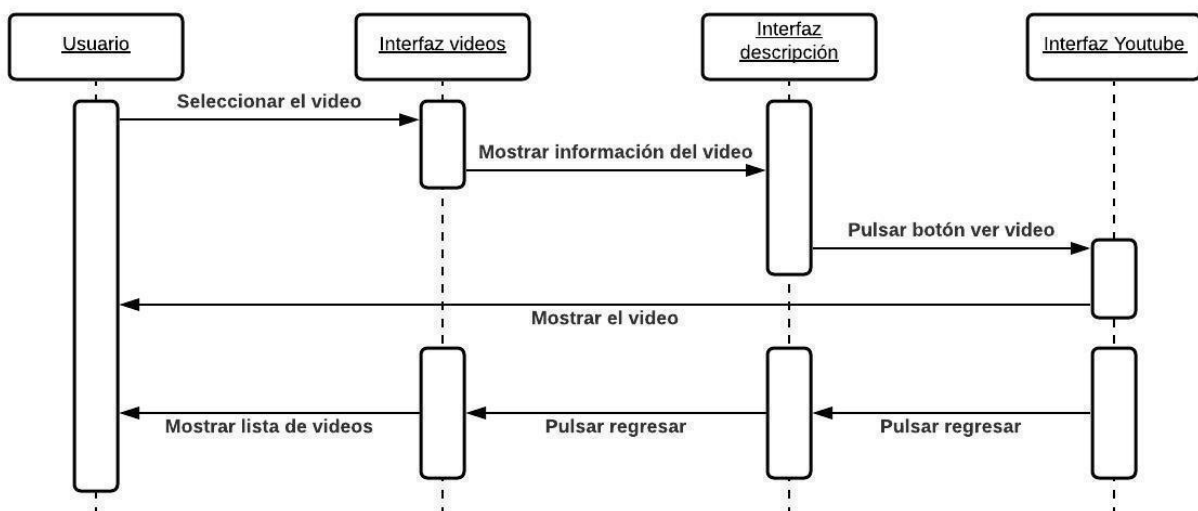


Figura 14. Diagrama de secuencia visualizar videos.

Fuente: Elaboración propia de los autores

9.3.5. Registrar gastos: Se observa el diagrama de secuencia relacionado a la interfaz de ahorro y las interfaces de gastos o ingreso, el usuario ingresa a la interfaz y selecciona si desea registrar algún gasto, luego es redirigido a la interfaz gasto o ingreso donde registra la información y pulsa añadir, estos datos se envían al controlador donde se verifica el ID del usuario para luego guardar la información en la base de datos y actualizarlos para que puedan ser mostrados en la interfaz de ahorro.

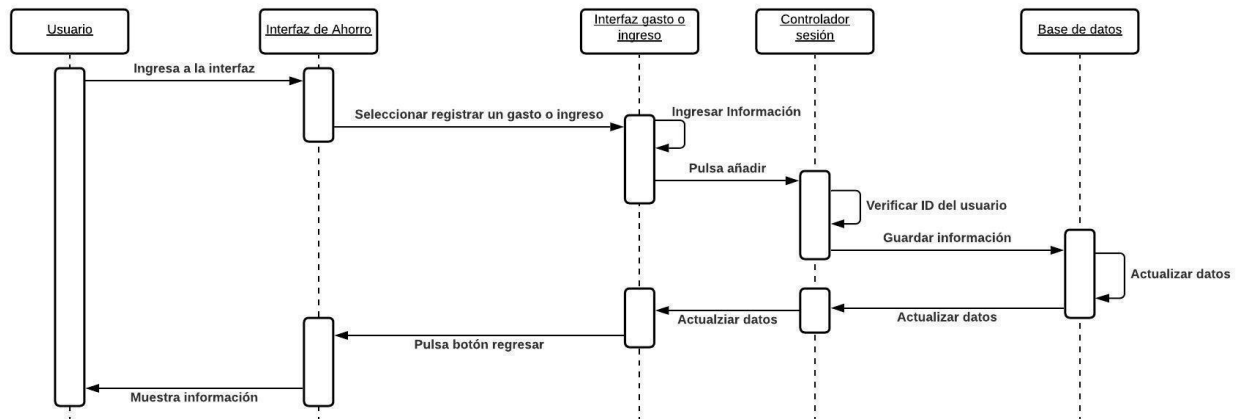


Figura 15. Diagrama de secuencia registrar datos.

Fuente: Elaboración propia de los autores

9.3.6. Mostrar RA: En este diagrama podemos observar el diagrama de secuencia relacionado a la interfaz realidad aumentada, el usuario pulsa el botón para ingresar, posteriormente se piden permisos de cámara y pasan a verificarse en el controlador para poder usarla, el usuario usa la cámara enfocando a un marcador el cual detecta la aplicación, y el controlador de marcadores válida cual es el marcador y pasa a mostrar el contenido 3D en la pantalla, después se pulsa el botón inicio y se devolverá a la interfaz de información.

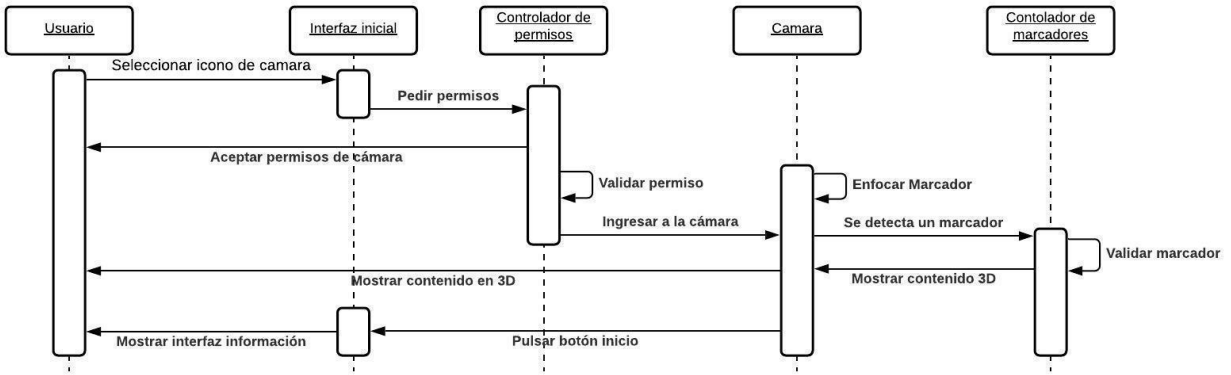


Figura 16. Diagrama de secuencia mostrar RA.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

9.4. Diagrama de componentes

El siguiente diagrama de componentes posibilita ordenar la construcción del sistema de información en subsistemas y muestran aspectos relacionados con la compilación entre los componentes del programa como lo es sus interfaces, dependencias, librerías y lenguaje de desarrollo.

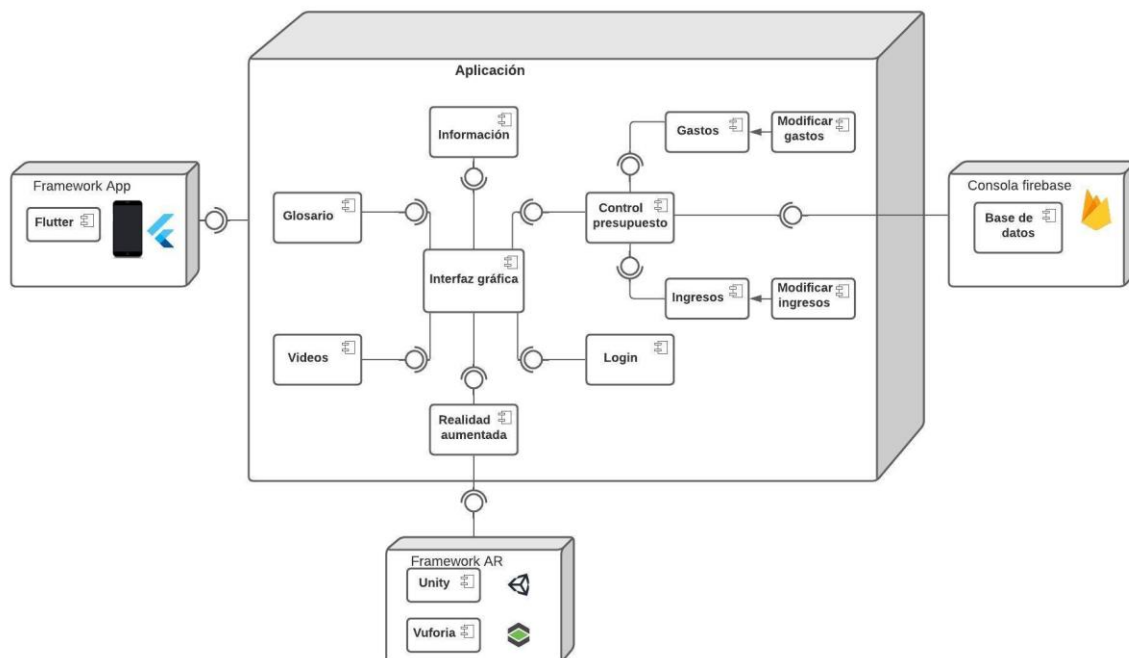


Figura 17. Diagrama de componentes.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

9.5. Arquitectura de la aplicación:

La arquitectura describe los patrones que se van a diseñar en el prototipo, para que sea más sencillo a la hora de modelar la aplicación y poder identificar de manera eficaz los servicios a los que estará conectado.

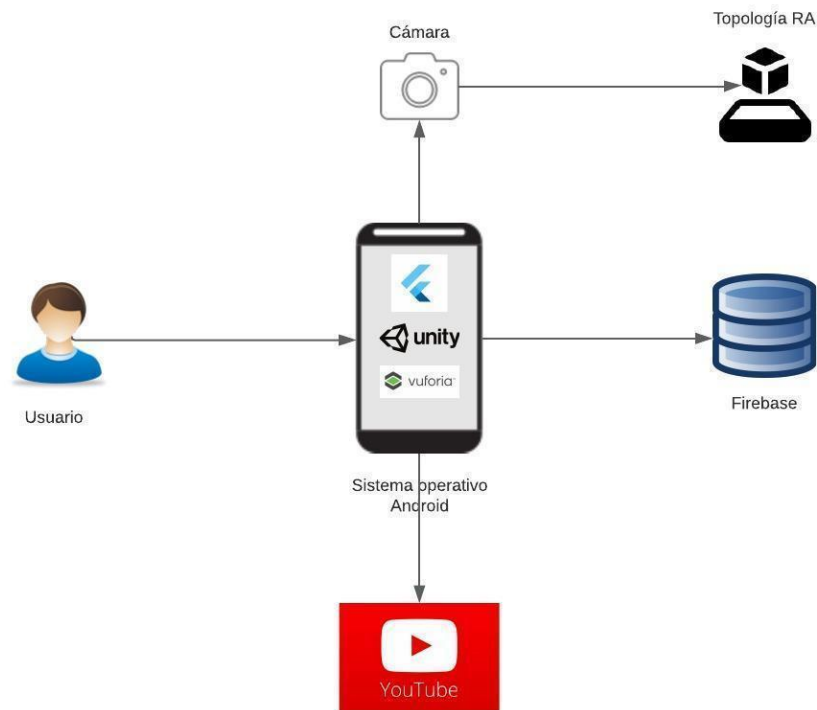


Figura 18. Arquitectura de prototipo móvil.

Fuente: Elaboración propia de los autores.

9.6. Diseño final de interfaces.

Las interfaces finales fueron elaboradas en la plataforma de Figma, teniendo en cuenta los requerimientos establecidos anteriormente. Los diseños de la primera versión del prototipo se pueden observar en los anexos del documento.

9.6.1. Interfaz Inicio de sesión

En esta pantalla dará la bienvenida al usuario y podrá ingresar a la aplicación con una cuenta de Google.



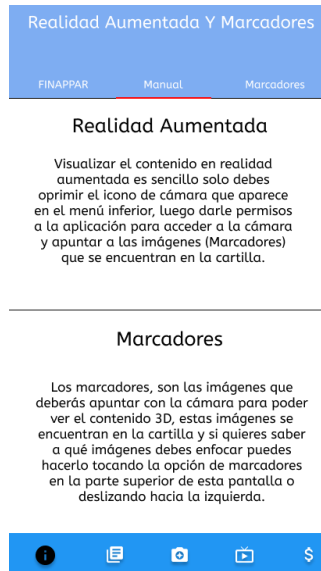
9.6.2. Interfaz Información

En esta pantalla se podrá visualizar la información acerca de la aplicación y sus creadores, además de cerrar sesión.



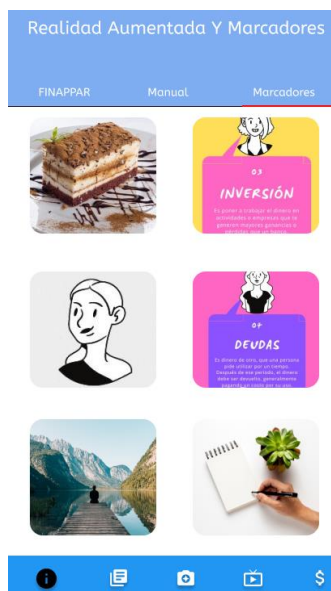
9.6.3. Interfaz de manual

Esta pantalla permitirá al usuario conocer la manera en que se debe usar la realidad aumentada en la aplicación y conocer cuál es la función de los marcadores que se muestran en la interfaz de marcadores.



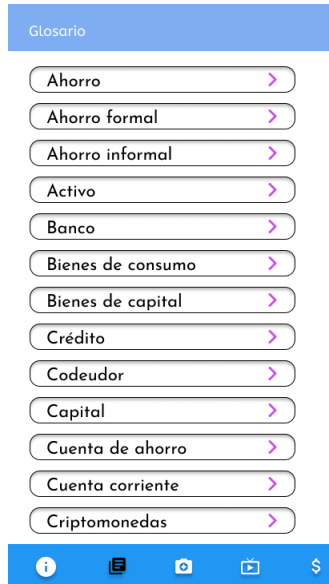
9.6.4. Interfaz Marcadores

En esta interfaz se podrá conocer cuáles son los marcadores(imágenes) que pueden ser enfocadas con la cámara para ver el contenido en realidad aumentada.



9.6.5. Interfaz Glosario

En esta pantalla el usuario podrá ver una lista de términos financieros que podrá seleccionar para poder leer como se muestra en la interfaz de popup.



9.6.6. Interfaz Popup

En este Popup el usuario podrá ver cada uno de los términos y leer su significado para aprender sobre finanzas.



9.6.7. Interfaz RA

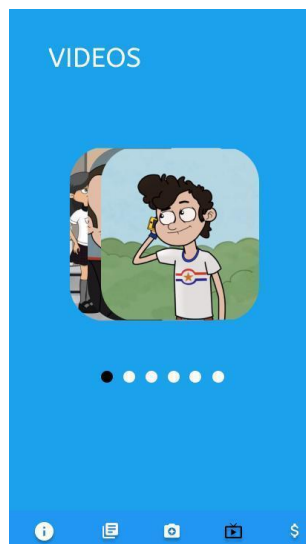
En esta pantalla el usuario va a poder visualizar una breve especificación sobre las instrucciones que deben considerar antes de utilizar la Realidad Aumentada. En el icono de la

cámara sugiere que se abrirá la aplicación de RA para que el estudiante empiece a escanear los marcadores de la cartilla.



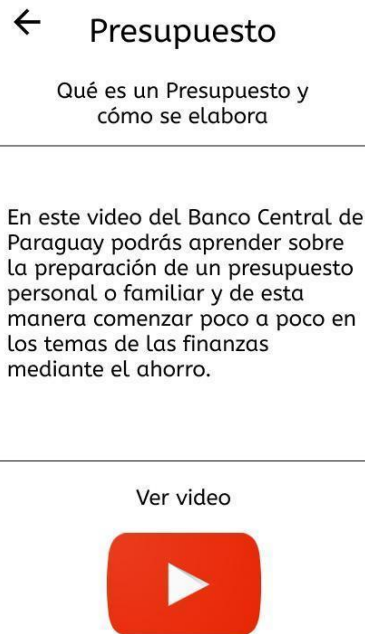
9.6.8. Interfaz de videos

En esta interfaz existe una serie de videos interactivos con efecto carrusel, para que los estudiantes puedan escoger el tema que más le llame la atención sobre finanzas. Al momento de elegir un video este se redirigirá a otra pantalla.



9.6.9. Información vídeo

En esta pantalla tiene una breve explicación del contenido de video que el usuario había seleccionado, el icono de reproducir sugiere que al instante de ser seleccionado redirige a la página de YouTube para que el estudiante logre visualizar su contenido.



9.6.10. Interfaz ahorro

En esta pantalla el estudiante puede llevar el control de sus ahorros, además de tener la capacidad de agregar y eliminar, ya sea un gasto o un ingreso que haya recibido, también podrá observar en forma de listado el manejo que ha llevado sobre su dinero. El botón azul del signo *más* se redirige a otra pantalla para agregar otro valor con su respectiva descripción.

Total: 11700

Ingresos	Gastos
----------	--------

 Ingreso 15000	
--	---



10. Implementación

La implementación del prototipo se realizó bajo el entorno de desarrollo de Flutter, el cual ofrece un buen soporte para desarrollar aplicaciones móviles.

Para unir Unity 3D con la de Flutter, se utilizó un widget permite incrustar las dos aplicaciones, creando una aplicación nativa con sistema operativo Android. Funciona muy bien tanto para sistemas operativos en Android e iOS. Como primer paso se realizó la configuración necesaria para exportar Unity, por medio del *Player settings*.

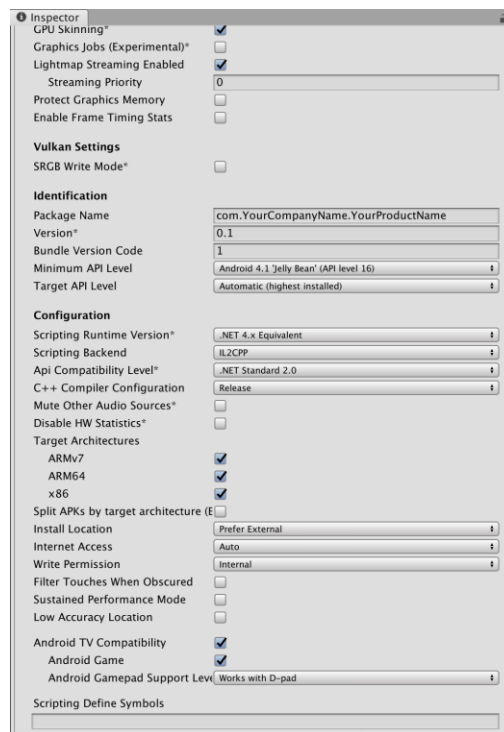


Figura 19. Configuración de Vuforia en Unity.

Es importante tener en cuenta que el formato de la exportación hacia android sea en la versión inicial es decir en *Export Android* (sin ningún número acompañado de esa palabra), para que el script de exportación se establezca automáticamente sin errores.

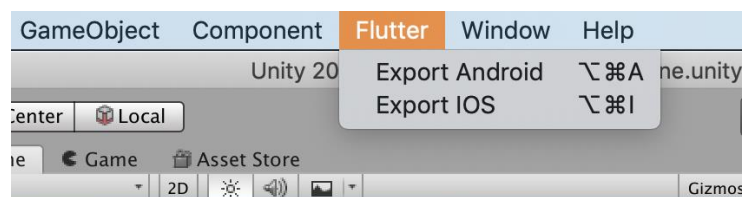


Figura 20. Exportación de Unity a Flutter.

Después de la exportación se recomienda seguir el proyecto en Android Studio, debido a que permite crear e importar módulos automáticamente. Para crear un paquete de versión, debe agregar en el *build.gradle* del archivo *UnityExport* el código `signConfig` para todos los `buildTypes`. Esto para que al momento se obtenga el Apk no presente inconvenientes.

```
buildTypes {
    release {
        signingConfig signingConfigs.debug
    }
    debug {
        signingConfig signingConfigs.debug
    }
    profile{
        signingConfig signingConfigs.debug
    }
    innerTest {
        //...
        matchingFallbacks = ['debug', 'release']
    }
}
```

Figura 21. Configuración de UnityExport.

Se recomienda en el `build.gradle` de `UnityExport` Cambiar a `implementation` `project(':VuforiaWrapper')`, para que pueda reconocer el tipo de archivo. Además agregar en el archivo `settings.gradle` los dos archivos que hacen funcionar la Realidad Aumentada en el aplicativo y que fueron exportados de Unity 3D, es decir, `VuforiaWrapper` y `unity-classes`.

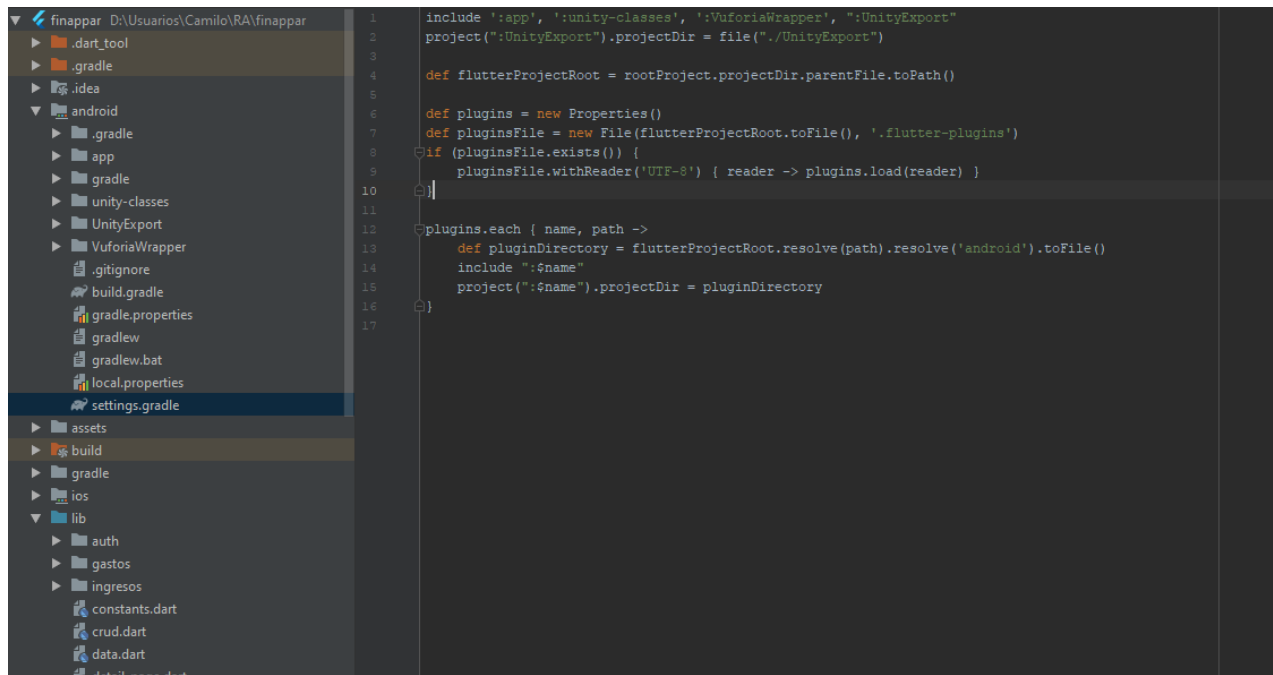


Figura 22. Conexión a la aplicación nativa de Android.

Finalmente crear una clase en Flutter que contenga el widget de unity, que permitirá activar la cámara de Vuforia y mostrará el contenido realizado en la anterior librería, es fundamental añadir el campo `isARScene: true`, ya que es aquel que puede activar las escenas presentadas en

RA.

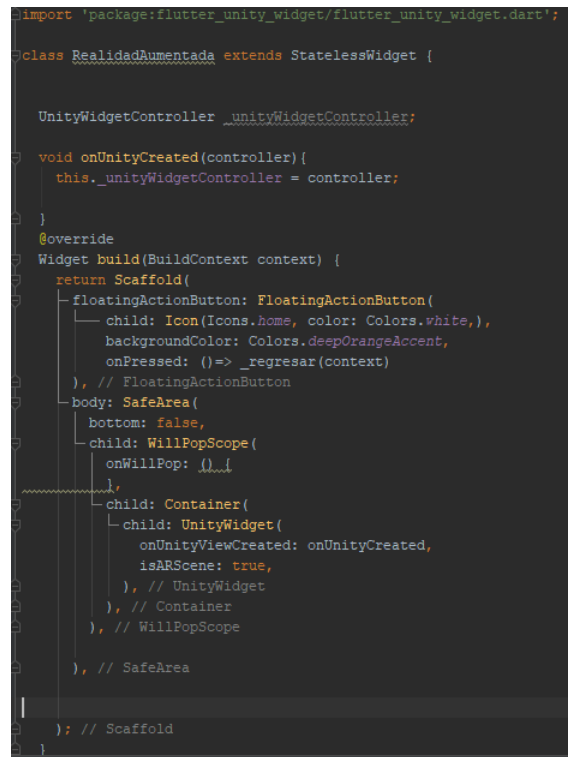


Figura 23. Creación de la clase de RA.

10.1. Conexión con Base de Datos (Firebase)

La base de datos en tiempo real de Firebase almacena los datos referentes a la interfaz de ahorro, valores que son ingresados por el usuario. El manejo de información se hace mediante la biblioteca de programación funcional RxDart y su método GET que ayuda a un mayor control sobre las cadenas de texto. Permitiendo gestionar el estado y el acceso a los datos desde un lugar central del proyecto desarrollado.

```
import ...

class GastoController extends GetxController {
  static GastoController to = Get.find();
  RxList gastos = [].obs;
  RxBool isLoadingTodos = false.obs;
  RxBool isLoadingDetails = false.obs;
  RxBool isAddingTodo = false.obs;
  Gasto activeGasto;
  GastoService _gastoService;
  GastoController() {
    _gastoService = GastoService();
  }

  onInit() {
    gastos.bindStream(loadTodos());
  }

  Stream<List<Gasto>> loadTodos() {
    AuthController authController = AuthController.to;
    var todoService = _gastoService;
    print(todoService);
    return todoService.findAll(authController.user.value.uid);
  }

  // ignore: missing_return
  Future<Gasto> loadDetails(String id) async {
    try {
      isLoadingDetails.value = true;
      activeGasto = await _gastoService.findOne(id);
      print(activeGasto);
      isLoadingDetails.value = false;
      return activeGasto;
    } catch (e) {}
  }
}
```

Figura 24. Conexión a los servicios de Firebase.

```

import 'package:cloud_firestore/cloud_firestore.dart';
import 'package:finappar/gastos/models/gastos.models.dart';

class GastoService {
  CollectionReference gastosRef = Firestore.instance.collection("Gastos");
  Stream<Iterable<Gasto>> findAll(userId) {
    return gastosRef
      .where("user_id", isEqualTo: userId)
      .getDocuments()
      .then((value) {
        return value.documents.map((e) => Gasto.fromSnapshot(e)).toList();
      }).asStream();
  }

  Future<Gasto> findOne(String id) async {
    var result = await gastosRef.document(id).get();
    return Gasto.fromSnapshot(result);
  }

  Future<Gasto> addOne(String userId, String descripcion, String valor) async {
    var result = await gastosRef
      .add({"user_id": userId, "descripcion": descripcion, "valor": valor});
    return Gasto(id: result.documentID, descripcion: descripcion, valor: valor);
  }

  Future<void> updateOne(Gasto gasto) async {
    gastosRef.document(gasto.id).updateData(gasto.toJson());
  }

  deleteOne(String id) {
    gastosRef.document(id).delete();
  }
}

```

Figura 25. Conexión a la base de datos Firebase.

11. Encuesta

Se realizó una encuesta, para medir la satisfacción que tuvieron los usuarios al momento de usar la aplicación, inicialmente estaba dirigida a estudiantes de bachillerato, es decir de grados sexto a undécimo, pero por temas de Covid-19 y prevención del contagio, no se logró establecer un encuentro con alumnos de las instituciones educativas, por tal motivo la encuesta fue enviada a estudiantes de la Universidad Autónoma de Bucaramanga, a niños y adolescentes conocidos, la mayoría hacen parte del Instituto Santa Maria Goretti. Se obtuvieron un total de 39 encuestados y el 31% eran estudiantes entre edades de 10 a 16 años. Por medio de WhatsApp se les proporcionó la información necesaria para usar el sistema, como lo son el manual de instalación, manual de configuración, cartilla financiera, Apk de la app y el enlace de la encuesta. Además, se les asignó interactuar con la aplicación, comprender sus funcionalidades y evaluar la experiencia que tuvieron, por medio del enlace enviado que se encuentra en la plataforma de *Questionpro*.

El cuestionario constaba de siete preguntas a la cual se quería llegar a conocer el nivel de satisfacción de los usuarios, la experiencia que tuvieron con la aplicación y si consideran útil la Realidad aumentada en el sector de la educación financiera, además se preguntó sobre la edad para diferenciar la cantidad de niños y adolescentes que habían respondido la encuesta. Se agregó un campo de sugerencias, en el que se recibieron muy buenas recomendaciones, que colaboraron a distinguir algunas correcciones que fueron realizadas en la app.

* ¿Cuál es tu edad?

* ¿Consideras que la aplicación fue fácil e intuitiva para usar?



Difícil



Un poco difícil



Normalita



Fácil



Demasiado fácil

* Realidad Aumentada es un recurso tecnológico que ofrece experiencias interactivas al usuario a partir de la combinación entre la dimensión virtual y la física, utilizando dispositivos digitales.

¿Crees que la realidad aumentada puede ser útil para la educación?



Si, puede ser útil



No, no es útil

* ¿Consideras que los modelos en 3D fueron adecuados para el tema de la cartilla?



Nada



Un poco



Normalito



Bien



Bastante

* ¿Estarías dispuesto a seguir usando la aplicación?

* ¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la aplicación FinAppAr?



Muy insatisfecho



Insatisfecho



Normalito



Satisfecho



Muy satisfecho

¿Tienes algún comentario o sugerencia para FinAppAr?

11.1. Análisis de la encuesta

Con la primera pregunta se quería llegar a conocer si las interfaces de la aplicación eran intuitivas para el usuario, 56% de los encuestados les pareció demasiado fácil y el 38% solo les pareció fácil, esto nos indica que el 90% de las personas no tuvieron complicaciones al momento de interactuar y navegar en la app.

¿Consideras que la aplicación fue fácil e intuitiva para usar?

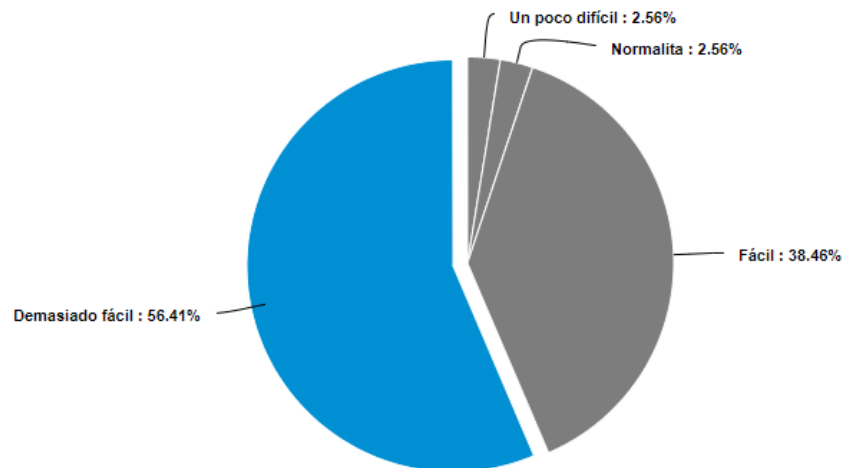


Figura 26. Gráfica de nivel de dificultad de la aplicación.

Esta pregunta fue realizada para conocer si la multimedia junto con modelos tridimensionales, han sido de utilidad para realizar la lectura de la cartilla financiera, los resultados demuestran que el 100% de los encuestados consideran que la Realidad aumentada puede ayudar a comprender temas educativos.

Realidad Aumentada es un recurso tecnológico que ofrece experiencias interactivas al usuario a partir de la combinación entre la dimensión virtual y la física, utilizando dispositivos digitales. ¿Crees que la realidad aumentada puede ser útil para la educación?

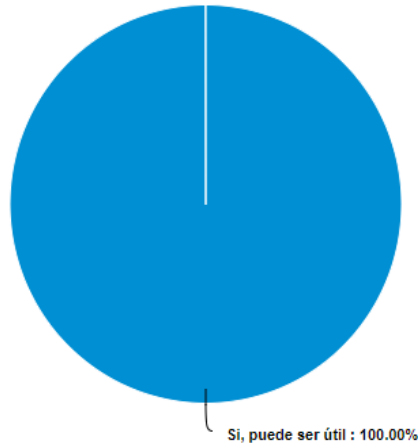


Figura 27. Gráfico nivel de utilidad de la aplicación.

En la tercera pregunta se buscaba conocer si el contenido multimedia y los modelos 3D ayudaron a visualizar con otra perspectiva el contenido de la lectura. Más del 50% de los encuestados están de acuerdo en que fue de utilidad la RA y solo un 5% se mantienen neutros en su opinión, es decir solo el 20% de las personas les parece que el contenido es irrelevante a la información.

¿Consideras que los modelos en 3D fueron adecuados para el tema de la cartilla?

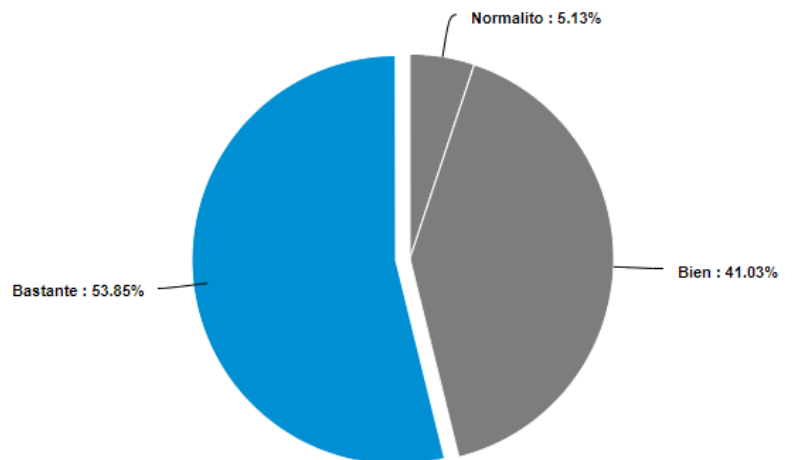


Figura 28. Gráfico de usabilidad modelos 3D

Luego de conocer la experiencia que tuvieron los usuarios con la aplicación, se establece la siguiente pregunta de si seguirán usando la app, los resultados demuestran que más del 90% de los

encuestados, es decir, 90% de las personas continuarán usando Finappar. Dejando que el prototipo móvil sea de utilidad para los estudiantes.

¿Estarías dispuesto a seguir usando la aplicación?

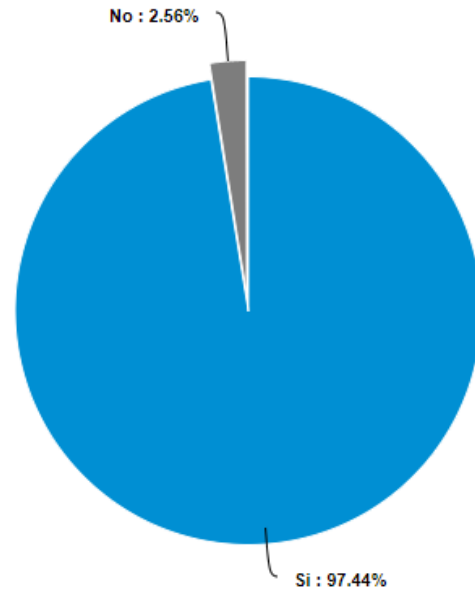


Figura 29. Gráfico de usabilidad de la aplicación.

En la última pregunta se quería conocer el nivel de satisfacción que tuvieron los usuarios con el prototipo, con el 43% consideran muy satisfecho, el 51% satisfecho y el 5% consideran neutro su experiencia con Finppar. Dejando claro que los encuestados se encuentran satisfechos con los servicios de la aplicación.

¿Cuál es tu nivel de satisfacción con la aplicación FinAppAr?

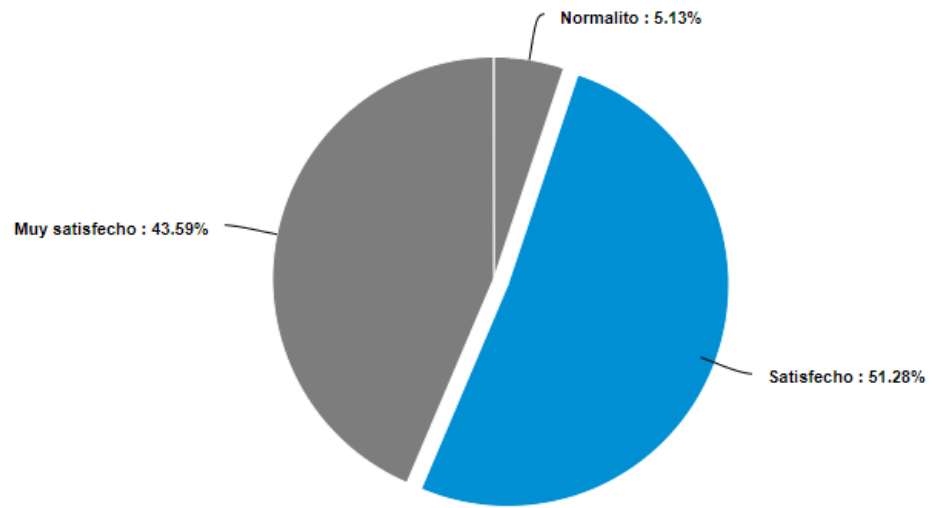


Figura 30. Gráfico de nivel de satisfacción.

12. Conclusiones

Esta investigación se diseñó una herramienta interactiva para la Educación Económica Financiera en estudiantes de bachillerato de Santander con el fin de crear hábitos financieros para el momento que tengan que administrar sus recursos.

La educación económica y financiera expone temas que son llamativos para los alumnos debido a que les permite la interacción con asuntos reales que les compete de manera directa a ellos como miembros activos de la sociedad.

La educación económica y financiera es algo del día a día de las personas que integran una sociedad de consumo y eso es algo que hay que hacerlo entender en los alumnos para que eso resulte motivador y significativo. Brindar una herramienta que ayude a involucrar al estudiante a desarrollar habilidades que les permitan entender estos conceptos y tener un pensamiento más crítico del entorno que los rodea.

Se desarrollaron los respectivos diagramas de UML y se comprendió la importancia que tiene, para entender cómo funciona el prototipo móvil y su flujo de información.

Se evaluó el correcto funcionamiento del aplicativo mediante una encuesta de calidad realizada a estudiantes de colegio y universidad en la que se logró determinar la importancia que tiene un aplicativo móvil con contenido didáctico al momento de enseñar distintos temas financieros, gran parte de los estudiantes les pareció atractivo el uso de tecnologías como lo es la realidad aumentada para el uso del aprendizaje y la buena cultura del ahorro que genera el aplicativo móvil.

La implementación del aplicativo móvil usando Unity con Vuforia permitió crear el primer prototipo del proyecto, lo que ayudó a la visualización de información en realidad aumentada y la posibilidad de implementar un nuevo aplicativo desarrollado en fletar con la implementación de una base de datos en fire base para el manejo de datos e información complementaria a la realidad aumentada.

13.Trabajo futuro y recomendaciones

Como recomendaciones a trabajo futuro sobre aspectos que no se alcanzaron a realizar en el proyecto, se podría implementar nuevas funcionalidades en el prototipo, como lo es modelos 3D con movimientos y agregar la opción de audio, para que la lectura sea más atractiva y pueda ayudar a la comprensión de los estudiantes. Además de implementar la aplicación en sistemas operativos iOS, para que esté disponible a todos los usuarios. Simultáneamente se puede agregar a los valores numéricos del CRUD permita manejar con decimal (en manejo de datos double o float) y estén en formato de moneda colombiana, para que sea más acorde al tema y pueda estar familiarizado con los que usan el prototipo.

Se recomienda que al momento de implementar Vuforia con Flutter la exportación de Unity se deben hacer la correcta configuración para que todo funcione correctamente, además de que es primordial tener claro cómo funciona el build gradle de *UnityExport* para agregar los elementos necesarios que hacen funcionar la Realidad Aumentada en la aplicación desarrollada en Flutter.

14. Glosario de términos

Dinero bancario: Es aquel que nace de las entidades financieras, depositado por las personas a los bancos en forma de depósitos en el que no incluye efectivo, pero sí dinero líquido.

Dinero electrónico: Es un depósito electrónico de valor monetario en dispositivo técnico que se puede utilizar para realizar pagos a entidades del emisor de dinero electrónico. Estas transacciones de dinero electrónico son a través del uso de las redes, en el que normalmente están basados en hardware o en software, según la tecnología utilizada para almacenar el valor monetario.

Dinero: Es aquel activo que es usado como un medio de pago en forma de monedas y billetes, con él pueden realizarse la compra de bienes y servicios, realizar transacciones y pagar deudas.

Criptomonedas: Es una moneda virtual que se utiliza para operar cualquier otro tipo de divisa a nivel internacional, es una moneda totalmente digital y solo está disponible en la web de forma electrónica mediante algunas aplicaciones.

Ingresos: Es la cantidad de dinero que puede recibir una persona para realizar algún trabajo, venta de productos o servicios.

Ingresos fijos: Son aquel tipo de inversión que genera un rendimiento constante, además no varían significativamente en el corto plazo y fecha en la que se perciben.

Ingresos variables: Son los que no se reciben de manera constante, como lo es, horas extras, comisiones, premios, trabajos independientes, o herencias.

Egresos: Día a día las personas deben asumir gastos que también son llamados egresos como lo pueden ser los pagos de servicios, arriendos, también el gasto hace referencia a la salida de dinero que es usado para la compra de productos o cosas.

- Egresos fijos: Es aquella salida de dinero permanentemente en el corto plazo, en las que una persona siempre tiene que cumplir, como un arriendo, la cuota del crédito hipotecario, mensualidad de los colegios, servicios de salud, entre otras.
- Egresos variables: Son las salidas de dinero que se presentan y que son difíciles de controlar, como lo es comprar ropa, comprar regalos en una fecha especial, entretenimiento y diversión.
- Deuda: Es el compromiso u obligación que se da cuando se pide un préstamo ya sea a una entidad pública o privada como lo es un banco, este préstamo se convierte en una deuda que debe ser pagada, normalmente se hace mediante dinero.
- Gastos hormiga: Son aquellos pequeños gastos que no son realmente necesarios y que las personas hacen de manera reiterada e inconscientemente, ya que no tienen en cuenta la cantidad en su presupuesto.
- Ahorro: Es la reserva económica que se hace para poder utilizarla en algún futuro, esto ayuda en momentos de alguna dificultad económica, teniendo una base de dinero guardada y así no involucrarse en una deuda.
- Ahorro formal: Es la cantidad de dinero ahorrado y que es llevado a alguna entidad financiera que garantiza la seguridad del dinero, trae beneficios como créditos financieros, inversiones e interés.
- Ahorro informal: Es la cantidad de dinero ahorrado que es manejado por el individuo dueño de este dinero, por ejemplo, el dinero ahorrado en los hogares o cualquier otro medio que no sea una entidad financiera, trae más riesgos que beneficios al no estar completamente seguros los ahorros, y no tener un interés de ganancia.
- Ahorro natillero: Permite hacer un ahorro durante el año, en el que la persona elige su cuota y la frecuencia con la que desee consignar.

- Activo: Son los bienes y derechos financieros que tiene una persona o empresa.
- Pasivo: El pasivo son los gastos que se deben asumir, en el caso de las empresas lo son el pago de salarios, impuestos, pago a bancos y proveedores.
- Patrimonio: Es el conjunto de bienes, obligaciones y derechos que tiene una persona o empresa, el patrimonio de una persona puede considerarse como los bienes propios o heredados, como por ejemplo casa, carro, propiedades que tenga el individuo.
- Inversión: Es la cantidad de dinero que se utiliza para obtener una ganancia futura, con esto se quiere decir que una inversión es el dinero dado a empresas o conjuntos de acciones para que la cantidad de dinero depositado pueda aumentar o multiplicar sus ganancias.
- Riesgo financiero: Es la probabilidad de que ocurra algún evento negativo como la pérdida de dinero.
- Tasa de interés: Hace referencia al costo que tiene un crédito o préstamo, es decir el costo que se debe pagar por la cantidad de dinero prestado a un individuo o empresa, a esto se le llama interés.
- Crédito: Se le puede llamar crédito al préstamo de una cantidad determinada de dinero a un individuo y así mismo la persona que pide el crédito se compromete a devolver el dinero, además de la suma de intereses.
- Presupuesto: Es el dinero que se tiene disponible para asumir los gastos necesarios en un proyecto o compra de productos o bienes.
- Sistema financiero: es el conjunto de instituciones, medios y mercados, cuyo fin primordial es canalizar el ahorro que generan los prestamistas hacia los prestatarios, así como facilitar y otorgar seguridad al movimiento de dinero y al sistema de pagos.

- Entidades reguladoras y normativas: Son las encargadas de vigilar y regular el funcionamiento de los intermediarios financieros, para que todo esté en orden.
- Unity: Es una herramienta integrada para crear juegos, construir arquitectura y simulación. Unity no está diseñado para el proceso de diseño o modelado, porque la Unidad no es una herramienta para diseñar, sino que es herramienta de multijugador, de navegación, para Inteligencia Artificial o soporte de Realidad virtual.
- Vuforia: Es un kit de desarrollo de software de realidad aumentada (SDK) para móviles que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada. Utiliza la tecnología de Visión por Computadora para reconocer y planear imágenes y objetos 3D simples, como cajas, en tiempo real. Las capacidades de registro de imágenes permiten a los desarrolladores ajustar la posición y la orientación virtual de los objetos, como los modelos 3D.
- Marcador: Los marcadores son símbolos impresos en papel o imágenes sobre las cuales se encuentran los elementos virtuales, como lo son imágenes, objetos 3D, vídeo, entre otros, lo cual son reconocidos por un software determinado.
- Flutter: Es un framework de código abierto desarrollado por Google para crear aplicaciones nativas de forma fácil, rápida y sencilla.
- Realidad Aumentada: Está basado en la detección de imágenes y suele llamarse marcador.

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que involucra imágenes gráficas de computadora con el mundo real. Los usuarios pueden ver el mundo real además de los objetos virtuales y pueden interactuar con el entorno real.
- Software: Es una colección de instrucciones que le permite al usuario interactuar con un computador, su hardware, o realizar tareas.

- **Hardware:** Es el componente físico de un sistema informático que contiene una placa de circuitos u otros elementos electrónicos.
- **Cámara web:** Permite capturar la imagen del mundo real y puede ser una cámara del computador o de un dispositivo móvil inteligente.
- **Pantalla:** Es el dispositivo que permite visualizar los elementos del mundo real aplicado a los elementos de la realidad aumentada.
- **Animación:** Es el proceso que logra dar movimiento a dibujos u objetos inanimados.
- **Objeto 3D:** Es el proceso de desarrollo de una representación matemática de cualquier objeto tridimensional (ya sea inanimado o vivo) a través de un software especializado.
- **App:** Es el nombre usado comúnmente para referirse a las aplicaciones. Es una pieza de software que se ejecuta en teléfonos móviles y tabletas.
- **Compilar:** Es la acción de empaquetar un código. El resultado de compilar el código de una aplicación es el archivo final que está listo para ser subido a la tienda.
- **Interfaz:** Es la capa que existe entre el usuario y el dispositivo. En las aplicaciones se trata del componente gráfico que contiene elementos que producen reacciones al pulsarlos y permiten al usuario realizar tareas.
- **Móvil:** También llamado (teléfono) celular, es un artefacto electrónico de tamaño variable donde funcionan las aplicaciones y estamos casi seguros de que tienes uno en tu mano o bolsillo ahora mismo.
- **SDK:** Es la herramienta necesaria para desarrollar el código de una aplicación. Tanto Android, como iOS y Windows Phone.
- **Simulador:** Permite probar la aplicación sin necesidad de contar con un móvil. De esta forma, se puede ejecutar el código en el ordenador y ver los resultados en la pantalla, con el fin de realizar comprobaciones preliminares sobre el funcionamiento de la app.

15. Lista de Referencias

- Herrera, F., Ardila, M., & Gutiérrez, S. (2018). ODS en Colombia: Los retos para 2030 Naciones Unidas para el Desarrollo. (pp 20 - 30). Recuperado de:
https://www.undp.org/content/dam/colombia/docs/ODS/undp_co_PUBL_julio_ODS_en_Colombia_los_retos_para_2030_ONU.pdf
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). (2017). G20/OECD INFE REPORT on ADULT FINANCIAL LITERACY IN G20 COUNTRIES.
 Recuperado de: <http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/G20-OECD-INFE-report-adult-financial-literacy-in-G20-countries.pdf>
- Klapper, L. (2016). Financial Literacy Around the World: Leora Klapper, World Bank Development Research Group Annamaria Lusardi, The George Washington University School of Business Peter van Oudheusden, World Bank Development Research Group INSIGHTS FROM THE STANDARD & POOR'S RATINGS SERVICES GLOBAL FINANCIAL LITERACY SURVEY (pp. 1–9). Recuperado de: https://gflec.org/wpcontent/uploads/2015/11/Finlit_paper_16_F2_singles.pdf
- Ministerios de Educación Nacional (MEN). (2014). Mi plan, mi vida y mi futuro Orientaciones Pedagógicas para la Educación Económica y financiera. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-343482_archivo_pdf_Orientaciones_Pedag_Educ_Economica_y_Financiera.pdf
- Consumer Knowledge Gorup (Raddar). (2019). Informes del gasto de los hogares. Recuperado de: <https://raddar.net/wp-content/uploads/2020/01/Informes-Diciembre-2019-Pagina.pdf>
- Estrategia nacional de educación económica y financiera (EEF). (2010). *Una propuesta para su Implementación en Colombia, en los establecimientos del país.*
- Comité Económico y social europeo (ECO). (2015). Educación financiera para todos, estrategias y buenas prácticas de educación financiera en la Unión Europea. (pp 1- 34).

Recuperado de: <https://www.eesc.europa.eu/resources/docs/qe-01-17-075-es-n.pdf> comisión Nacional de Mercado de Valores (CNMV) y banco de España. (2010). Finanzas para todos. <http://www.finanzasparatodos.es/>

Instituto Santalucía. (2016). Iniciativa de la Unión Europea en educación financiera.

Recuperado el 26 de marzo de 2020, de:

<https://institutosantalucia.es/educacion-financiera-iniciativas-de-la-union-europea/>

Asobancaria. (2019). Saber más, ser más. Recuperado de:

<https://www.sabermassermas.com/> Banca de las Oportunidades. (2017). Programa de Educación Financiera Territorial I.

Recuperado el 1 de abril de 2020, de:

<https://bancadelasoportunidades.gov.co/es/programas/programa-de-educacion-financiera-territorial-i>

Banco de Bogotá. (2020). Fútbol financiero. Recuperado el 1 de abril de 2020, de:

http://www.bancodebogota.futbolfinanciero.com.co/#xd_co_f=N2ViYzJhODQtZjhhMi00OTlkLTk4MzktMzRlMDhmZTMxMmYx~

Asobancaria. (2019). Programa de educación financiera de los bancos en Colombia,

Recuperado el 1 abril del 2020, de: <https://www.sabermassermas.com/programas-de-educacion-financierade-los-bancos-en-colombia/>

Banco Davivienda. (2019). Mis finanzas en casas. Recuperado de:

<https://misfinanzasencasa.davivienda.com/inicio>

Banco Mundo Mujer. (Sin fecha), Educación financiera. Recuperado de:

<https://www.bmm.com.co/#c>

Lobo, R., Santoyo, J., Briceño, W. (2018). EducAR: uso de la realidad aumentada para el aprendizaje de ciencias básicas en ambientes educativos y colaborativos. 14 (27), 65-71. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/930/378>

Andayani U, Muchtar A, M Sattar. (2019). 3D Modelling Intestine Anatomy with Augmented

Reality for Interactive Medical Learning. *IOP Publishing*. 648 (2).

Ramli, R. (2019). Augmented Reality for improved user experience: Himalayan wildlife tour book. Lee Ling, A. (2020). Design and development of multimedia and multi-marker detection techniques in interactive augmented reality colourin book. *Springer Nature*. 603.

Nguyen M., Minh P. (2019). A web-based Augmented reality plat-form using pictorial QR code

For educational purposes and beyond.

Malang. P. (2019). ARRES Augmented reality for the human respiratory system. *IOP ebooks*.

Sánchez E., Rásmirez J.(2015). Realidad aumentada diseño e implementación de herramienta de corte constructivista para el aprendizaje de conceptos de física. Recuperado de:
<http://www3.uacj.mx/comunicacion/Documents/Publicaciones/Reportes%20T%C3%A9cnicos%20de%20Investigaci%C3%B3n/IIT/Realidad.pdf>

Rangel, M. (2017). Diseño de una propuesta curricular para la enseñanza de la educación económica y financiera en estudiantes de los grados sexto a noveno en la Institución Educativa colegio Reyes Araque (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Fernández, I. (2017). TIC en el ámbito educativo. Recuperado de:
http://www.eduinnova.es/abril2010/tic_educativo.pdf

Guárate. E., Hernández. A., (2018). Que son las estrategias de aprendizaje. Recuperado de:
<https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-las-estrategias-de-aprendizaje>

CONDUSEF. (2014). *Educación financiera, la clave*. Mexico.

Comisión Nacional Bancaria y de valores (CNBV). (2016). Inclusión financiera. Recuperado de:

<https://www.gob.mx/cnbv/articulos/inclusion-financiera-cnbv>

Banco Mundial. (2018). Inclusión financiera es un factor clave para reducir la pobreza e impulsar La prosperidad. Recuperado de:

<https://www.bancomundial.org/es/topic/financialeconomicinclusion/overview>

Gallego. R., Saura. N., Nuñez. P. (2012). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad

Aumentada con aplicación a la enseñanza. *ISSN*.

Enriquez. J., Casas. S. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *ICT-UNPA*. 68.

Delia. L, Galdamez. N., Thomas. P., Pesado. P. (2013). Un análisis experimental de

tipo de aplicaciones para dispositivos móviles. Recuperado de:

[https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/2091/11746_2091.pdf-](https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/2091/11746_2091.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://digital.cic.gba.gob.ar/bitstream/handle/11746/2091/11746_2091.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

López. (Sin fecha). Que son las apps y tipos de apps. Recuperado de:

<http://univirtual.utp.edu.co/pandora/recursos/2000/2591/2591.pdf>

Constitución política de Colombia [Const.] (1991), Artículo 67.

Constitución política de Colombia [Const.] (1991), Artículo 70.

Ley estatutaria 1581 de 2012. Congreso de la República, Bogotá, Colombia, 2012

16. Anexos

Primera versión del prototipo

Para esta primera fase del proyecto se realizó una versión del prototipo en la que fue desarrollada como una aplicación nativa para el sistema operativo de Android para versiones 5.0 en adelante. En las interfaces se puede apreciar el logo de la Universidad Autónoma de Bucaramanga (UNAB) en la parte superior derecha, debido a que es una aplicación académica, impulsada por un proyecto de grado de dicha Universidad.

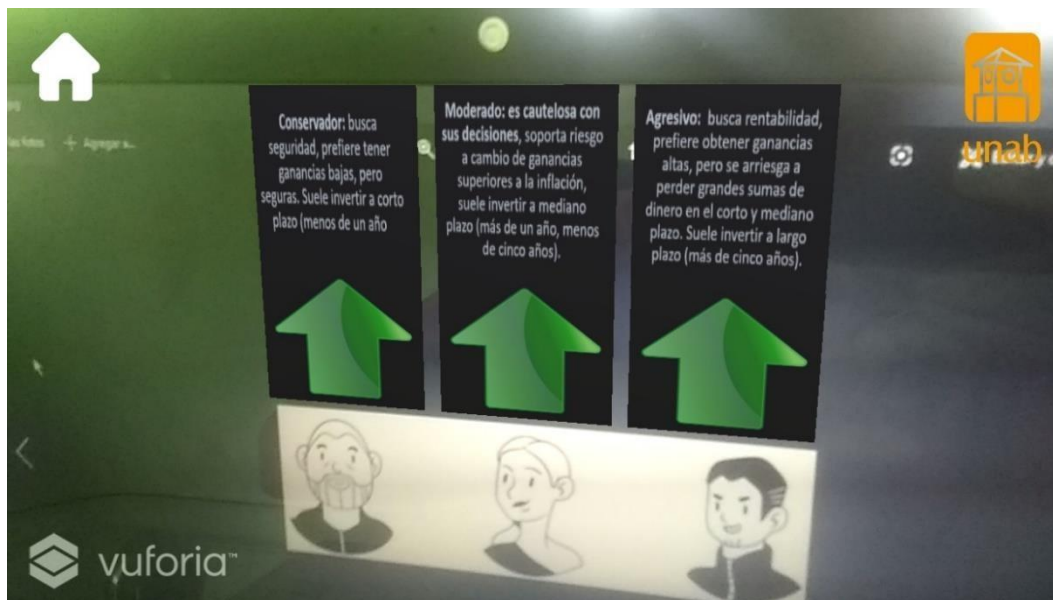
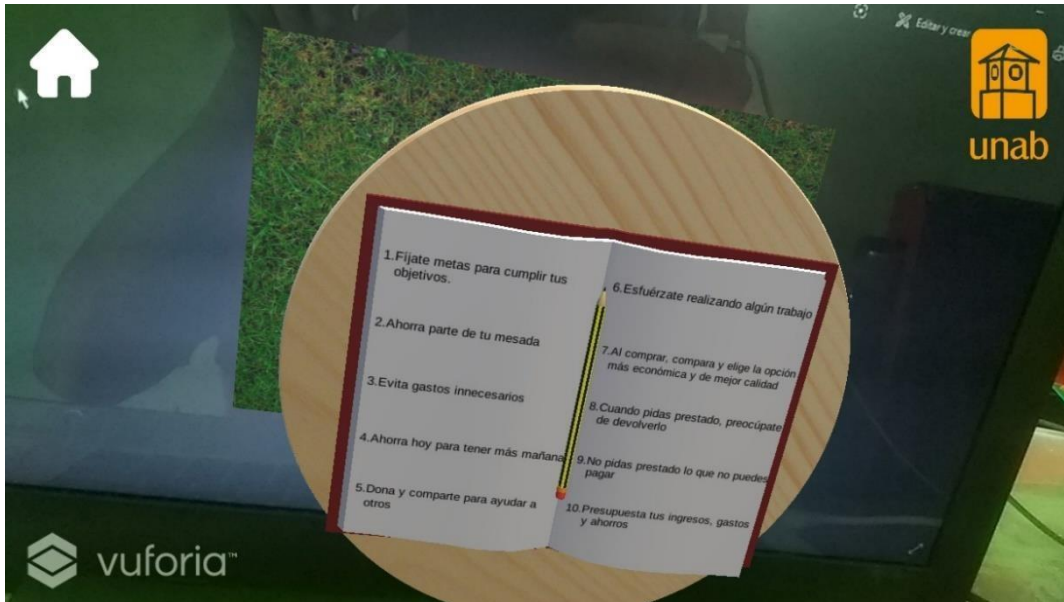
Esta primera versión se desarrolló debido a que es un proyecto colaborativo con estudiantes de la facultad de financiera.

Interfaz de inicio

En esta pantalla de inicio, los usuarios tienen un menú en el que podrán escoger varias opciones con el fin de explorar cada una de ellas, proporcionando así información sobre las finanzas.



En el primer botón de *Realidad Aumentada*, abrirá la cámara del dispositivo móvil que permitirá escanear una serie de ilustraciones en las que se pueden encontrar en la cartilla proporcionada por nuestras compañeras de Ingeniería Financiera.



Interfaz de descripción del prototipo móvil

En esta interfaz el usuario tiene la posibilidad de visualizar una breve información sobre la primera versión del prototipo, también podemos encontrar el nombre de las personas que han desarrollado la aplicación.



Interfaz de Marcadores

En esta pantalla el usuario podrá visualizar una breve información sobre los marcadores y las diferentes ilustraciones que se utilizan como recurso de multimedia en la realidad aumentada. En el botón *Escanear imagen*, se abrirá la cámara dispositiva en la que estará lista usar las imágenes como marcadores.



Interfaz de Juegos

En esta sección podemos apreciar una pequeña información sobre dos juegos online que ofrece la plataforma Banco Mundo Mujer y están disponibles en su página web. Cuando se selecciona alguna de las dos opciones, se abrirá el link en el que redirigirá al usuario el juego que había seleccionado, en estos juegos obtendrá conocimientos de cómo sacarle provecho al dinero y como invertir en los ahorros.

Estos dos juegos te ayudaran a fortalecer tus conocimientos financieros mientras te diviertes.

Ahorro es riqueza: el principal objetivo del juego es ver tus conocimientos respondiendo una serie de preguntas.

Concéntrate: En este juego debes concentrarte y encontrar las cartas iguales y así desbloquear conceptos importantes.

El ahorro es riqueza

¡BIENVENIDOS AL JUEGO LLAMADO EL AHORRO ES RIQUEZA! A TRAVÉS DE LAS CUESTIONES DE ESTE JUEGO DESARROLLARÁS MISOS CONOCIMIENTOS SOBRE EL AHORRO. ¡MUESTRA NUESTROS SABORES DE AHORRO!

¡AHORRO RIQUEZA!

¡AHORRA Y COMENZARÁS EN UN CAMINO AHORRADOR. PASEARÁS POR TUS TIENDES. ¡AHORRAR SI SE PUEDE!

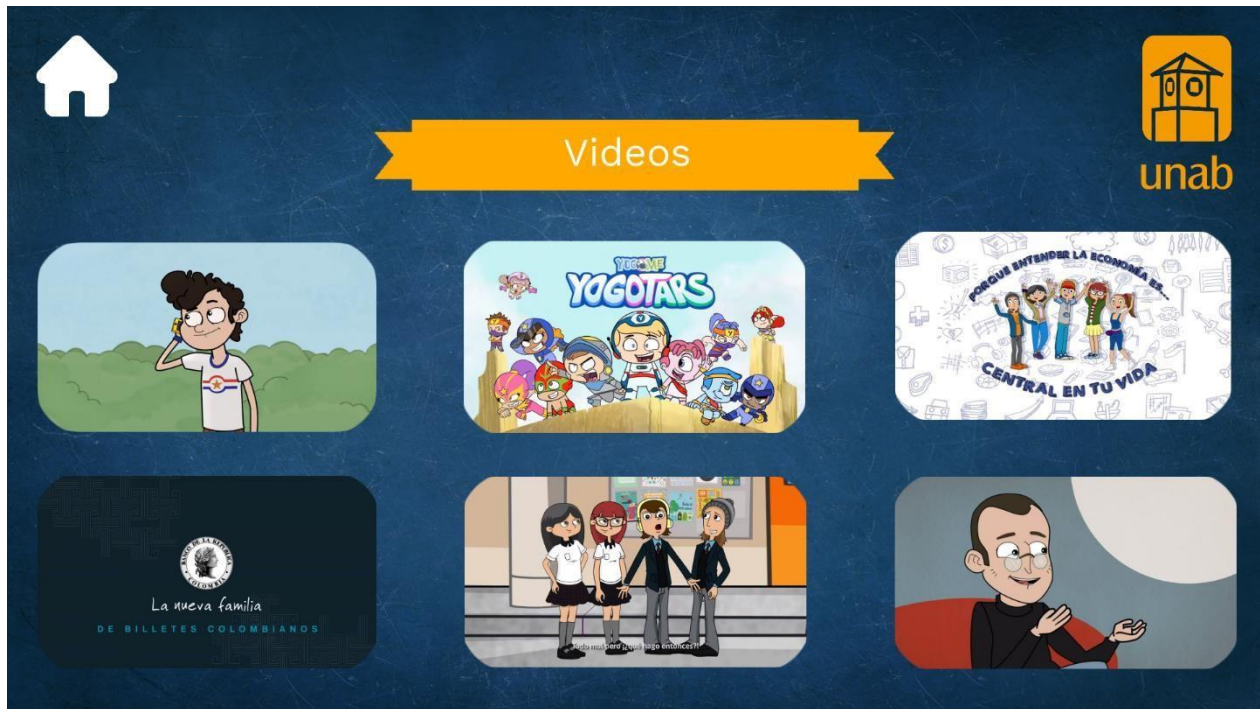
CONCÉNTRATE

¡APROFUNDICAR EN LA FAMILIA!

Propone esta serie de los cuadros para descubrir las parejas y registrar algunos conceptos importantes.

Interfaz videos

En esta pantalla hay una serie de videos interactivos en el que ayudaran a los estudiantes a comprender de manera ilustrativa contenidos como el ahorro, dinero, inversión y entre otros temas financieros, cabe aclarar que, si se selecciona alguna de las seis opciones, esta redirige a un enlace de YouTube.



Anexo 2. Manual de instalación.

Para la correcta instalación del prototipo móvil se realizó un video. El siguiente enlace contiene los recursos necesarios para empezar a usar Finappar, como lo es el Apk de instalación, cartilla, videos del aplicativo y un video explicativo de como instalar la app:

https://drive.google.com/drive/folders/1Kc7o0moGD6MyQkVSC_ZVNrPQYL1CFYos?usp=sharing

Anexo 3. Manuales de configuración.

Estos manuales consisten en un pequeño video para el usuario si llega a presentar alguna complicación al momento de instalar la Apk, le explica cómo debe hacer la configuración en su celular o en la Play Store.

Enlace configuración Play Store: https://www.youtube.com/watch?v=ziGYG_86W-Y&feature=youtu.be

Enlace configuración en los ajustes del celular:

<https://www.youtube.com/watch?v=rHr6hMwN1as&feature=youtu.be>

90

Anexo 4. Infografía financiera.

Estrategias de formación financiera en Colombia



1) RED COMERCIAL

Es un plan uno a uno, que es masiva, se realizan en las oficinas del Banco para sociedad y consumidores, su duración es de 2 horas y toca los temas más pertinentes para el grupo.

2) CURRÍCULUM BÁSICO

Talleres de pocas horas de su tiempo a dictar clases de Educación Financiera, Económica y Empresarial a estudiantes de escasos recursos en colegios de diferentes ciudades del país



3) EDUCACIÓN FINANCIERA PARA LA VIDA

Sitio web donde se proporcionan contenidos de finanzas personales y familiares para que los clientes y usuarios puedan consultar libremente.

4) APRENDIENDO AHORRAR

Ofrece talleres, videos, publicación de contenidos en la página web y envío de material impreso, entre otros. A través de este programa buscan sensibilizar, informar y promover el desarrollo de habilidades financieras.



5) ADELANTE CON TU FUTURO

Esta iniciativa busca formar ahorradores constantes y deudores responsables, mediante cuatro talleres de finanzas personales que se imparten en el aula móvil del programa: un vehículo adecuado con tecnología de punta.

6) COLOMBIA LISTA

Es un proyecto de educación para el ahorro, dirigido a beneficiarios de transferencias monetarias condicionadas a través de canales digitales, con sección de educación financiera.





7) MIS FINANZAS EN CASA

Estrategia para que las familias colombianas puedan administrar bien su dinero, alcanzar sus metas y construir y proteger su patrimonio personal y familiar. Brindando herramientas sencillas y práctica sobre el buen manejo del dinero.