



**Desarrollo de una Aplicación Móvil para Mejorar el Diagnóstico y Tratamiento del
Trastorno de Aprendizaje Dislexia en Niños.**

JULIÁN DAVID ACOSTA CLAVIJO

JUAN MANUEL NIETO CHAPARRO

DIRECTOR

EMANUEL ELBERTO ORTIZ RUIZ

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería de Sistemas Proyecto Integrador

Bogotá D.C, Colombia

29 de noviembre de 2022

CONTENIDO

FIGURAS.....	3
TABLAS	4
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. OBJETIVOS.....	7
4.1 OBJETIVO GENERAL	7
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	8
6. JUSTIFICACIÓN	9
7. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	10
8. MARCO DE REFERENCIA.....	11
8.1 DISLEXIA	11
8.1.1 Tipos de dislexia	11
8.2 USO DE LAS TIC EN LOS TRASTORNOS DE APRENDIZAJE	12
8.3 APLICACIÓN MÓVIL	12
8.4 MODELOS DE PROCESO DE SOFTWARE	13
8.5 METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES	14
8.5.1 Principios de los métodos ágiles.....	14
8.5.2 Programación extrema XP.....	15
8.6 PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES	16
8.7 MÁQUINA VIRTUAL.....	17
8.8 KOTLIN.....	17
8.9 ANDROID.....	18
8.10 ANDROID STUDIO.....	19
8.11 MATERIAL DESIGN	19
8.12 MOTOR DE JUEGO.....	19
8.13 UNITY	20
8.14 SCRUM	20
8.14.1 Elementos	20
8.14.2 Artefactos	21
8.14.3 Eventos de Scrum	21
8.14.4 Roles.....	23
9. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.....	24
9.1 AMBIENTALES	24
9.2 ECONÓMICAS	24
9.3 LEGALES	24
9.5 SALUD Y SEGURIDAD.....	24
9.6 SOCIOCULTURALES.....	24
10. METODOLOGÍA PARA LA SELECCIÓN Y EL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	25
10.1 PRODUCT BACKLOG DEL PROYECTO DESARROLLADO	25
10.2 SPRINTS DEL PROYECTO DESARROLLADO	25

10.2.1 Sprint 0: Investigación.....	26
10.2.2 Sprint 1: Desarrollo de ejercicios diagnósticos.....	26
10.2.4 Sprint 2: Diseño de interfaz de usuario	27
10.2.5 Sprint 3: Desarrollo de exportación de datos.....	27
11. ANÁLISIS DE COSTOS.....	28
11.1 ESTIMACIÓN DE COSTOS	28
11.2 SIMULACIÓN FINANCIERA.....	31
11.3 ESTADOS FINANCIEROS.....	33
11.4 RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	35
12. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	37
12.1 IMPLEMENTACIÓN DESDE ANDROID STUDIO	38
12.2 IMPLEMENTACIÓN EXPORTANDO DESDE UNITY HASTA ANDROID	44
CONCLUSIONES.....	51
REFERENCIAS	52

Figuras

FIGURA 1.....	26
FIGURA 2.....	36
FIGURA 3.....	38
FIGURA 4.....	39
FIGURA 5.....	40
FIGURA 6.....	41
FIGURA 7.....	42
FIGURA 8.....	43
FIGURA 9.....	44
FIGURA 10.....	45
FIGURA 11.....	46
FIGURA 12.....	47
FIGURA 13.....	48
FIGURA 14.....	49
FIGURA 15.....	50

Tablas

TABLA 1.....	10
TABLA 2.....	10
TABLA 3.....	15
TABLA 4.....	28
TABLA 5.....	29
TABLA 6.....	30
TABLA 7.....	30
TABLA 8.....	31
TABLA 9.....	32
TABLA 10.....	33
TABLA 11.....	33
TABLA 12.....	34
TABLA 13.....	34
TABLA 14.....	35

Resumen Ejecutivo

En este proyecto se presenta el desarrollo de una aplicación móvil para el mejorar el diagnóstico y tratamiento del trastorno de aprendizaje dislexia en niños creada para las plataformas Android y Android Studio a través del lenguaje de programación estático Kotlin que corre bajo la máquina virtual Java (JVM). Para el diseño para la interfaz de usuario se utiliza Material Design y como metodología para el desarrollo se utiliza SCRUM adaptándolo al tiempo y colaboradores disponibles para poder desarrollar todos los sprint requeridos en el transcurso del proyecto. El producto final corresponde a una aplicación móvil que permita mejorar el diagnóstico y tratamiento de la dislexia mediante un entorno amigable y lúdico que no genere ansiedad en los usuarios ya que lo sentirán más como algo divertido y no como una actividad escolar.

Palabras Clave: Dislexia, Aplicación móvil, Android, Android Studio, Kotlin, Material Design, SCRUM

Abstract

This project presents the development of a mobile application to improve the diagnosis and treatment of dyslexia learning disorder in children created for Android and Android Studio platforms through the static Kotlin programming language that runs under the Java virtual machine (JVM).). Material Design is used for the design of the user interface, and SCRUM is used as a development methodology, adapting it to the time and collaborators available to be able to develop all the sprints required during the project. The final product corresponds to a mobile application that allows improving the diagnosis and treatment of dyslexia through a friendly and playful environment that does not generate anxiety in users since they will develop it more as something fun and not as a school activity.

Keywords: Dyslexia, Mobile application, Android, Android Studio, Kotlin, Material Design, SCRUM

3. Introducción

Pocas veces se toma en cuenta que el bajo rendimiento académico y la deserción escolar en la infancia se debe en gran parte a una dificultad del aprendizaje. Existen varias dificultades o trastornos del aprendizaje, siendo la más común la dislexia o dificultad para la lectura, la cual termina afectando también la escritura.

Es de resaltar que este trastorno termina creando consecuencias sociales y personales afectando en gran medida la autoestima. En Colombia no existen estudios al respecto a nivel nacional.

La prevalencia de la dislexia puede verse afectada de acuerdo con la lengua que se estudia. En anglohablantes se ha encontrado una prevalencia entre el 5–17,5% de personas afectadas por este trastorno (Artigas-Pallarés & Narbona García, 2011), en hispanohablantes se estima una prevalencia del 3–6%; específicamente, un 4,5% en educación primaria, un 5,7% en educación secundaria y un 4% en adultos (González y otros, 2010). A nivel general, la OMS estima que en todos los países alfabetizados del mundo existe una prevalencia entre el 5–17% de individuos disléxicos (López Sala, 2021).

Se ha propuesto en este proyecto el desarrollo de una aplicación móvil que facilite el entorno educativo de los niños con dislexia mejorando su diagnóstico y tratamiento.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil para mejorar el diagnóstico y tratamiento del trastorno de aprendizaje dislexia en niños.

4.2 Objetivos específicos

- Establecer los requerimientos funcionales para el desarrollo de una aplicación móvil interactiva para mejorar el diagnóstico y tratamiento del trastorno de aprendizaje dislexia en niños.
- Establecer las capacidades de diagnóstico y tratamiento de la aplicación móvil.
- Desarrollar los módulos interactivos requeridos por la aplicación móvil.

5. Definición Del Problema

Siendo una alteración cerebral en el área del lenguaje, que persiste toda la vida, la dislexia no tiene cura. Sin embargo, es un trastorno del aprendizaje que, con un adecuado tratamiento y apoyo, los niños que la presentan pueden afrontar su escolaridad de manera exitosa ya que, aunque tengan dificultad en identificar los sonidos del habla fallando en fluidez y comprensión, su inteligencia es normal.

El primer reto es detectar y diagnosticar oportunamente la dislexia, debido a que comúnmente los niños son capaces esconder su dificultad en los primeros años escolares. Luego viene el tratamiento el cual tradicionalmente se enfoca en involucrar tableros, papel, lápices, cartas con letras, lecturas cortas y similares buscando que el niño se encuentre cómodo, lo cual es difícil de conseguir en un ambiente de por si extraño como lo es un consultorio o un aula y con la presión subyacente de un resultado exitoso. El psicoterapeuta busca generar un ambiente lúdico tratando de encontrar un aprendizaje mediante la conversión de estas actividades en juegos lo cual no siempre es exitoso presentándose como consecuencia una alta deserción de los niños a estos tratamientos. (Rizzo, 2020)

Hoy en día, con el advenimiento de las tecnologías de la información (TIC) la interacción con dispositivos móviles es para los niños algo natural y no es percibido como extraño o ajeno. (Coolhunting Group Instituto de Economía Digital, 2018). Por esta razón, es lógico que el siguiente paso sea asociar la terapia con la tecnología y llevarla a los dispositivos móviles para que los niños puedan realizar su aprendizaje de una manera gratificante, lúdica y a la vez eficaz mediante la interacción con un dispositivo móvil. Es decir, convertir el juego en la aplicación móvil en un instrumento de aprendizaje. Por tal motivo, se presenta la siguiente pregunta:

¿Es posible el desarrollo de una aplicación móvil para mejorar el diagnóstico y tratamiento del trastorno de aprendizaje dislexia en niños?

6. Justificación

Como parte del proceso de aprendizaje los niños pueden presentar dificultades en reconocer las letras, palabras y signos lingüísticos, lo que conlleva a que no lean adecuadamente. Siendo niños con inteligencia y visión normal, empiezan a ser relegados en el sistema educativo por su dificultad de aprendizaje, en lugar de recibir un tratamiento adecuado que les permita estar en igualdad de condiciones que los demás. La dislexia es una de las barreras que presenta un porcentaje considerable de la población al momento de enfrentarse a la lectura y escritura. (Avilés Flores, 2019).

Las cifras demuestran que gran parte de la población la padece, como se mencionó anteriormente, sin embargo, no en todos los casos se diagnostica y mucho menos se trata. De todas formas, entre el 6 y 17% de la población mundial puede tener dislexia (Manjarrés Medina & Montoya Carmona, 2019). En Colombia no existen estudios epidemiológicos que reporten que porcentaje de la población la presenta a nivel nacional. En Bogotá D.C., en 2015, de una muestra de 220 niños de 9 años, 3.6% resultaron con dislexia, aunque no hay mucha información al respecto, se estima que la cifra real es superior al 7% y según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el 15% de las personas en el mundo presenta dislexia.

La ley 2216 del 23 de junio de 2022 establece que se promueve la inclusión educativa y desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes con trastornos de aprendizaje. Por tanto, en dicha ley se establece la necesidad de diagnóstico adecuado de los trastornos de aprendizaje para poder realizar un tratamiento adecuado. Sin embargo, no se establecen los mecanismos para hacerlo.

Por esta razón crear una aplicación para diagnosticar de forma temprana el trastorno de aprendizaje dislexia es relevante para que los niños con dislexia puedan ser diagnosticados en forma temprana y puedan recibir un tratamiento adecuado que evite su marginación de la educación.

7. Análisis De Requerimientos

- **Intención del producto**

Software para el diagnóstico temprano del trastorno de aprendizaje de dislexia.

- **Especificaciones del producto**

El producto será construido para funcionar en el sistema operativo Android por medio de los IDE Android Studio y Unity. Se utilizará como repositorio GitHub para el almacenamiento del código fuente

- **Requerimientos funcionales**

Tabla 1.

Requerimientos funcionales

Requerimiento funcional No.	Descripción de requerimiento funcional
RF. 1	Debe desplegar una lista de preguntas
RF. 2	Usuario debe ser capaz de enviar respuestas a las preguntas
RF. 3	Debe generar un reporte de resultados
RF. 4	Debe mostrar los resultados de la valoración

Nota. Elaboración propia.

- **Requerimientos no funcionales**

Tabla 2.

Requerimientos no funcionales

Requerimiento no funcional No.	Descripción de requerimiento no funcional
RNF. 1	Debe tener audio
RNF. 2	Esta construido para ser usado en idioma español
RNF. 3	Debe tener conexión a internet
RNF. 4	El navegador debe ser compatible con la página web
RNF. 5	El usuario debe saber manejar la aplicación

Nota. Elaboración propia.

8. Marco De Referencia

8.1 Dislexia

La dislexia es un trastorno específico del aprendizaje de la lectura de base neurobiológica. Es una dificultad inesperada para el aprendizaje de la lectura en un niño con inteligencia, motivación y escolarización adecuadas.

La dislexia es el trastorno del aprendizaje más prevalente y mejor estudiado. Los estudios de prevalencia de distintos países dan unas cifras de entre un 5 y un 17% de la población. Los estudios poblacionales no muestran diferencias en la prevalencia según el género. La dislexia, como el resto de los trastornos del aprendizaje, persiste a lo largo de toda la vida. (Sans y otros, 2012)

La dislexia es un importante factor de abandono de la escuela y la más frecuente de las dificultades en la lectura y aprendizaje, pues es un trastorno que afecta básicamente al aprendizaje de la lectura pero que se manifiesta también en la escritura. Los sujetos con dislexia constituyen el 80% de los diagnósticos de trastornos del aprendizaje, situándose la prevalencia en torno al 2-8% de los niños escolarizados. Hay mayor porcentaje entre los niños que entre las niñas, y es bastante habitual que cuenten con antecedentes familiares, aunque dichos familiares no siempre hayan sido diagnosticados. (Asociación Andaluza de Dislexia, 2010)

8.1.1 Tipos de dislexia

Las teorías sobre la dislexia arrojan múltiples clasificaciones, sin embargo, cabe distinguir según su causa, entre la dislexia adquirida y la evolutiva (Farham-Diggory, 2004):

- Dislexia adquirida: aquella que es debida a una lesión cerebral que afecta a las áreas que participan en el proceso de la lectoescritura.
- Dislexia evolutiva o del desarrollo: aquella que muestran los niños con ciertas dificultades en el aprendizaje de la lectura.

Otra clasificación aceptada es la basada en las rutas de acceso al léxico afectadas (Farham-Diggory,2004):

- Dislexia fonológica: se produce una alteración en el procesamiento de la información debido a un problema en la ruta fonológica.
- Dislexia visual o superficial: la dificultad en el procesamiento de la información se produce por un problema en la ruta visual.
- Dislexia mixta o profunda: tanto la ruta fonológica como la visual están dañados lo que dificulta el procesamiento de la información.

8.2 Uso de las TIC en los trastornos de aprendizaje

Las TIC forman parte de uno de los elementos más destacados y característicos de nuestra sociedad, por ello, es inevitable que también configuren, influyan y determinen algunos de los aspectos de la realidad educativa actual (Gutiérrez y otros, 2013).

Las TIC emergen como motor de avance y cambio hacia una escuela inclusiva que cuestiona las prácticas educativas y defiende la eliminación de barreras y diferencias (Echeita & Ainscow, 2011).

Para los alumnos el acceso a la información haciendo uso de las nuevas tecnologías resulta más fácil y atractivo que hacerlo a través de libros, revistas, etc., y por tanto despierta mucho mayor interés e iniciativa en ellos (Luque, 2016).

De esta manera, es evidente que la atención a la diversidad es uno de los ámbitos en el que las TIC pueden tener un papel fundamental (Prendes y otros, 2014).

8.3 Aplicación móvil

Una aplicación móvil se define como una aplicación de software desarrollada específicamente para su uso en pequeños dispositivos informáticos inalámbricos, como teléfonos inteligentes y tabletas, en lugar de computadoras de escritorio o portátiles (Rouse & Wigmore, 2013).

Las aplicaciones móviles se clasifican en nativas (cuando se desarrollan para ser usadas en una plataforma o dispositivo en particular), basadas en la web o híbridas (cuando combinan elementos de aplicaciones nativas y web) (Rouse & Wigmore, 2013).

8.4 Modelos de proceso de software

Como define Sommerville (2011) Un proceso de software es una serie de actividades relacionadas que conduce a la elaboración de un producto de software y un modelo de proceso de software es una representación simplificada de este proceso. Como ejemplos de modelos de proceso de software están:

- *Modelo en cascada (waterfall)*: toma las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución y, luego, los representa como fases separadas del proceso, tal como especificación de requerimientos, diseño de software, implementación, pruebas.
- *Desarrollo incremental*: vincula las actividades de especificación, desarrollo y validación. El sistema se desarrolla como una serie de versiones (incrementos), y cada versión añade funcionalidad a la versión anterior.
- *Ingeniería de software orientada a la reutilización*: se basa en la existencia de un número significativo de componentes reutilizables. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en la integración de estos componentes en un sistema, en vez de desarrollarlo desde cero.

Los procesos de desarrollo de software que buscan especificar por completo los requerimientos y, luego, diseñar, construir y probar el sistema, no están orientados al desarrollo rápido de software. En cambio, los procesos de desarrollo del software rápido se diseñan para producir rápidamente un software útil. El software no se desarrolla como una sola unidad, sino como una serie de incrementos, y cada uno de ellos incluye una nueva

funcionalidad del sistema. Los métodos ágiles son métodos de desarrollo incremental donde los incrementos son mínimos y, por lo general, se crean las nuevas liberaciones del sistema.

8.5 Metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles

Una vez que se decide una aplicación a utilizar se requiere desarrollarla, es decir crear el software que se va a usar en el dispositivo se requiere definir la metodología a seguir para el desarrollo de la aplicación.

La metodología de desarrollo ágil es una estrategia iterativa e incremental que involucra equipos autoorganizados que trabajan en colaboración para crear el software. El término ágil se introdujo en los noventa refiriéndose a la flexibilidad en los sistemas de producción.

El Manifiesto Ágil es una formal afirmación de 4 valores clave y 12 principios. Implementar estos valores y principios clave es fundamental para entregar un software que funcione. Desde la perspectiva del desarrollo, las metodologías ágiles deben asegurar la satisfacción desde las primeras etapas, aceptación de cambios en los requisitos, cooperación y un canal constante para las comunicaciones del equipo y mantener la simplicidad en el proceso de desarrollo. (Al-Ratrout y otros, 2019)

8.5.1 Principios de los métodos ágiles

- **Participación del cliente:** Los clientes deben intervenir estrechamente durante el proceso de desarrollo. Su función consiste en ofrecer y priorizar nuevos requerimientos del sistema y evaluar las iteraciones de este.
- **Entrega incremental:** El software se desarrolla en incrementos y el cliente especifica los requerimientos que se van a incluir en cada incremento.
- **Personas, no procesos:** Tienen que reconocerse y aprovecharse las habilidades del equipo de desarrollo. Debe permitirse a los miembros del equipo desarrollar sus propias formas de trabajar sin procesos establecidos.

- **Adoptar el cambio:** Esperar a que cambien los requerimientos del sistema y, de este modo, diseñar el sistema para adaptar dichos cambios.
- **Mantener simplicidad:** Enfocarse en la simplicidad tanto en el software a desarrollar como en el proceso de desarrollo. Siempre que sea posible, trabajar de manera activa para eliminar la complejidad del sistema. (Summerville, 2011)

8.5.2 Programación extrema XP

La programación extrema (XP) es quizás el método ágil mejor conocido y más ampliamente usado. El nombre lo acuñó Beck (2000) debido a que el enfoque se desarrolló llevando a niveles “extremos” las prácticas reconocidas, como el desarrollo iterativo. Las practicas de la programación extrema se describen en la Tabla 3.

Tabla 3.

Prácticas de programación extrema

Principio o práctica	Descripción
Planeación incremental	Los requerimientos se registran en tarjetas de historia (story cards) y las historias que se van a incluir en una liberación se determinan por el tiempo disponible y la prioridad relativa. Los desarrolladores desglosan dichas historias en “tareas” de desarrollo.
Liberaciones pequeñas	Al principio se desarrolla el conjunto mínimo de funcionalidad útil, que ofrece valor para el negocio. Las liberaciones del sistema son frecuentes y agregan incrementalmente funcionalidad a la primera liberación.
Diseño simple	Se realiza un diseño suficiente para cubrir sólo aquellos requerimientos actuales.
Desarrollo de la primera Prueba	Se usa un marco de referencia de prueba de unidad automatizada al escribir las pruebas para una nueva pieza de funcionalidad, antes de que esta última se implemente.
Refactorización	Se espera que todos los desarrolladores refactoricen de manera continua el código y, tan pronto como sea posible, se encuentren mejoras de éste. Lo anterior conserva el código simple y mantenible.

Principio o práctica	Descripción
Programación en pares	Los desarrolladores trabajan en pares, y cada uno comprueba el trabajo del otro; además, ofrecen apoyo para que se realice siempre un buen trabajo.
Propiedad colectiva	Los desarrolladores en pares laboran en todas las áreas del sistema, de manera que no se desarrollan islas de experiencia, ya que todos los desarrolladores se responsabilizan por todo el código. Cualquiera puede cambiar cualquier función.
Integración continua	Tan pronto como esté completa una tarea, se integra en todo el sistema. Después de tal integración, deben aprobarse todas las pruebas de unidad en el sistema.
Ritmo sustentable	Grandes cantidades de tiempo extra no se consideran aceptables, pues el efecto neto de este tiempo libre con frecuencia es reducir la calidad del código y la productividad de término medio.
Cliente en sitio	Un representante del usuario final del sistema (el cliente) tiene que disponer de tiempo completo para formar parte del equipo XP. En un proceso de programación extrema, el cliente es miembro del equipo de desarrollo y responsable de llevar los requerimientos del sistema al grupo para su implementación.

Nota. Adaptado de Practicas de programación extrema, por (Summerville, 2011)

8.6 Plataformas para el desarrollo de aplicaciones móviles

Una plataforma es un ecosistema de dispositivos móviles, conjuntos de herramientas y aplicaciones dentro del cual se programan aplicaciones. Generalmente es definida por su sistema operativo (SO). Las grandes empresas de tecnología han desarrollado sus propias plataformas (Google, Microsoft, Apple).

Generalmente el sistema operativo principal viene preinstalado en el dispositivo al igual que algunas aplicaciones básicas. Sin embargo, ninguna empresa puede poner a disposición de los usuarios todas las aplicaciones que se requieren por lo que se hace necesaria la existencia de desarrolladores que fabriquen estas aplicaciones faltantes en las diversas plataformas existentes. (Bustos y otros, 2015)

8.7 Máquina virtual

Una máquina virtual es un software que simula un sistema de computación y puede ejecutar programas como si fuese un computador real. Las máquinas virtuales suelen considerarse equipos virtuales o equipos definidos por software dentro de servidores físicos, donde solo existen como código. (Microsoft Azure, 2022)

Existen dos tipos de máquinas virtuales:

- **Máquina virtual de sistema:** Proporcionan un sustituto de una máquina real. Proporcionan la funcionalidad necesaria para ejecutar sistemas operativos completos
- **Máquina virtual de proceso o máquina virtual de aplicación (VPM):** Ejecutan programas informáticos en un entorno independiente de la plataforma. La más conocida es la máquina virtual Java (JVM) (JAVATPOINT, s.f.)

8.8 Kotlin

Kotlin es un lenguaje de programación de tipo estático que corre sobre la máquina virtual de Java (JVM), sobre código fuente de JavaScript y se está desarrollando en nativo con LLVM. Aunque no tiene una sintaxis compatible con Java, Kotlin está diseñado para interoperar con código Java y es dependiente del código Java de su biblioteca de clases. (Grin, 2017)

Kotlin es muy utilizado por los desarrolladores profesionales de Android debido a que aumenta la productividad y seguridad del código escribiendo mejor las aplicaciones de Android y de una manera más rápida con Kotlin. (Corilla, 2022)

Android Studio brinda soporte de primera clase para Kotlin. Tiene herramientas integradas para ayudar a convertir código basado en Java a Kotlin. La herramienta Show Kotlin Bytecode permite ver el código basado en Java equivalente a medida que se aprende Kotlin. Kotlin además tiene nuevas herramientas y contenido de desarrollo de Android, tales como bibliotecas de Jetpack, demostraciones, documentación, y contenido de capacitación,

permitiendo la compatibilidad de las APIs del lenguaje de programación Java. (Google LLC, 2022)

8.9 Android

Android es un sistema operativo de código abierto para dispositivos móviles y un proyecto de código abierto correspondiente dirigido por Google. (Haris y otros, 2017)

Android se ejecuta en todo tipo de dispositivos incluyendo Wear OS, TV, automóviles, dispositivos IOT, sistema operativo Google (Google LLC, 2022). Esto implica una mayor cobertura de usuarios con capacidad de utilizar la aplicación. Android es utilizado en más de 3 billones de dispositivos. (Google LLC, 2022)

Android es el sistema operativo móvil líder mundialmente en la cuota de mercado para el mes de agosto de 2022 “controlando el mercado de sistemas operativos móviles con una cuota cercana al 70 por ciento, mientras que iOS representó alrededor del 28 por ciento del mercado de sistemas operativos móviles.” (Statista, 2022). También se llevó una investigación particularmente en Colombia desde 2017 hasta 2021 sobre la cuota de mercado en el país nos manifiesta lo siguiente:

“En el tercer trimestre de 2021, Android tenía una cuota de mercado del 89,8 por ciento del mercado móvil en Colombia, seguido de iOS, con el 9,81 por ciento. Ningún otro sistema operativo tenía una cuota superior al 1%.” Esto quiere decir que la mayoría de las personas utilizan dispositivos móviles con sistema operativo Android sobre otros sistemas operativos móviles. (Statista, 2022)

La versión que se escogió es Android 7.0 (Nougat) ya que es compatible con casi todos los dispositivos móviles de hoy en día permitiendo que la aplicación sea más accesible para todas las personas que quieran utilizar la aplicación móvil, la versión Android 7.0 soporta Material Design el cual nos ofrece materiales de diseño para crear la interfaz de usuario de la aplicación Android. (Google LLC, 2022)

8.10 Android Studio

Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android y está basado en IntelliJ IDEA (Google LLC, 2022)

Android Studio en comparación de otros IDE permite la emulación de un dispositivo móvil en un computador de escritorio y permitir realizar pruebas de la aplicación que se está desarrollando tal y como si fuera un teléfono celular real. Adicionalmente, soporta el lenguaje de programación Kotlin el cual se puede utilizar para el desarrollo de aplicaciones móviles. (Google LLC, 2022)

8.11 Material Design

Como lo menciona su fabricante Material Design es un sistema adaptable de pautas, componentes y herramientas que respaldan las mejores prácticas de diseño de interfaz de usuario. Respaldado por un código de fuente abierta, Material Design agiliza la colaboración entre diseñadores y desarrolladores, y ayuda a los equipos a crear rápidamente productos hermosos. (Google, 2022)

8.12 Motor de juego

Un motor de juego se define como las rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y el funcionamiento de un videojuego. Se encarga de asuntos como la gestión de las colisiones y las físicas del juego, la correcta representación de menús e interfaz, la reproducción de sonidos, o el manejo de la inteligencia artificial, de los enemigos, entre otras muchas otras cosas (Fernández P. , 2020).

Funcionalidad característica de un motor de videojuego: un motor gráfico para renderizar gráficos 2D y 3D, un motor físico que simule las leyes de la física (o generar detección de colisiones), animación, scripting, sonidos, inteligencia artificial, redes, retransmisión, gestión de memoria, escenarios gráficos y soporte para lenguaje por secuencia de comandos (Fernández P. , 2020).

8.13 Unity

Unity es un motor de videojuegos de Unity Technologies creado para funcionar en multiplataforma (permite desarrollar juegos para distintas consolas y dispositivos desde una misma base). Se puede usar con Blender, 3ds Max, Maya, Softimage, Modo, ZBrush, Cinema 4D, Cheetah3D, Adobe Photoshop, Adobe Fireworks y Allegorithmic Substance. (Unity Technologies, 2022)

Como motor gráfico Unity utiliza: OpenGL (en Windows, Mac y Linux), Direct3D (en Windows), OpenGL ES (en Android y iOS) e interfaces propietarias (Wii). También tiene soporte para mapeado de relieve, mapeado de reflejos, mapeado por paralaje, oclusión ambiental en espacio de pantalla, sombras dinámicas utilizando mapas de sombras, render a textura y efectos de post procesamiento de pantalla completa (Unity Technologies, 2022).

8.14 Scrum

Es un framework (marco) enfocado en el trabajo colaborativo, la autoorganización, la comunicación frecuente, la orientación al cliente y la entrega de valor. Ayuda a los equipos a hacer frente a la imprevisibilidad dentro de un proyecto mediante la entrega incremental y los ciclos iterativos.

Los tres pilares del Scrum son la transparencia, la inspección y la adaptación (Estrada-Velasco y otros, 2021):

8.14.1 Elementos

El marco de trabajo Scrum se basa en los Equipos Scrum, eventos, artefactos y reglas.

El Equipo Scrum está formado por tres roles. Cada rol describe la función que realizará cada miembro del equipo. Están el Dueño de Producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team) y el Scrum Master.

Scrum utiliza iteraciones llamadas Sprints, que abarcan un marco temporal en el que llevar a cabo las tareas y tienen una duración máxima de un mes.

8.14.2 Artefactos

Los artefactos en la metodología SCRUM son:

- **Lista de Producto (Product Backlog):** Contiene todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que tendrá el producto final.
- Nunca está completo porque va evolucionando a medida que se va avanzando con el producto.
- **Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog):** Contiene los elementos del Product Backlog que se van a realizar en el Sprint actual y un plan detallado para lograr el incremento del producto, consiguiendo así el objetivo del Sprint.
- **Incremento:** Es la suma de todos los elementos de la Product Backlog completados durante un Sprint y el valor de los incrementos de todos los Sprints anteriores.

8.14.3 Eventos de Scrum

- **Sprint**

Representan el núcleo de Scrum. En cada Sprint se lleva a cabo el ciclo de desarrollo software: requisitos, análisis, desarrollo, codificación y pruebas. Se busca conseguir un producto entregable en cada Sprint. Scrum considera cuatro eventos que se llevan a cabo en cada Sprint, cada uno con una duración máxima. La duración máxima de cada evento es una estimación, una vez que se ha alcanzado el objetivo de ese evento se pasa al siguiente.

Los eventos son: Planificación del Sprint (Sprint Planning), Scrum Diario (Daily Scrum), Revisión del Sprint (Sprint Review) y Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective). En todos los eventos el Scrum Master verifica que no se supere el tiempo fijado y que cada persona entiende el propósito del evento.

- **Planificación del Sprint (Sprint Planning)**

Se planifica el trabajo que se va a hacer durante el Sprint. Tienen una duración máxima de ocho horas para un Sprint de un mes.

Una vez que se ha planificado con éxito el Sprint, ya se ha alcanzado el objetivo de este evento, así que se da por finalizado, aunque la duración de la planificación fuera dos horas.

El dueño del producto argumenta qué funcionalidades del Product Backlog se deben llevar a cabo. El número de elementos del Product Backlog que se seleccionarán depende del equipo de desarrollo. Solo ellos saben lo que son capaces de conseguir en el Sprint.

- **Scrum Diario (Daily Scrum)**

Es una reunión diaria de máximo de 15 minutos con el objetivo de solucionar las posibles dudas que existan con el desarrollo normal del Sprint. El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días. Mejora la comunicación y se identifican posibles bloqueos o dudas que tenga el equipo de desarrollo.

Scrum recomienda que durante esta reunión cada miembro del equipo de desarrollo responda a tres preguntas, para lograr el objetivo de este evento:

- ¿Qué hice ayer que ayudó al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?
- ¿Qué haré hoy para ayudar al equipo de desarrollo a lograr el objetivo del Sprint?
- ¿Qué bloques o dudas tengo que eviten que el equipo de desarrollo logre el objetivo del Sprint?

- **Revisión del Sprint (Sprint Review)**

Es una reunión informal que se lleva a cabo al finalizar cada Sprint. Tiene una duración máxima de cuatro horas para Sprints de un mes de duración. Participan los componentes del equipo Scrum y exponen lo que se ha conseguido durante el Sprint.

- **Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)**

Se lleva a cabo después de la revisión del Sprint y antes de la planificación del siguiente Sprint. Tiene una duración máxima de tres horas para Sprints de un mes de duración. Los objetivos que se busca conseguir con la retrospectiva son:

- Saber cómo fue el Sprint en cuanto a personas, relaciones y procesos.

- Identificar los aspectos que salieron bien y las posibles mejoras.
- Crear un plan para implementar las mejoras en el siguiente Sprint.

8.14.4 Roles

Los roles en la metodología SCRUM son:

- **El Dueño del Producto (Product Owner)**

Es una única persona y es responsable de maximizar el valor del producto y el trabajo del Equipo de Desarrollo. También se encarga de gestionar el Product Backlog.

Sus peticiones deben ser respetadas, nadie puede pedirle al equipo de desarrollo que trabaje con requisitos distintos a los indicados en el Product Backlog y el equipo de desarrollo tampoco debe obedecerle otra persona que no sea el dueño del producto.

- **Equipo de Desarrollo (Development Team)**

Son las personas que se encargan de desarrollar las tareas del Product Backlog. El equipo de desarrollo debe tener las siguientes características:

- Equipo autoorganizado.
- Equipo multifuncional.
- Todos los miembros son considerados como desarrolladores, sin títulos individuales.
- Pueden existir miembros con habilidades en áreas específicas, pero la responsabilidad recae en el grupo como un todo.

- **Scrum Master o facilitador de proyectos**

Es el que lidera el equipo SCRUM. Es el responsable de que se entienda y se adopte Scrum. Se encarga de que el equipo siga las reglas indicadas alcance el objetivo establecido y que el equipo llegue al sprint final resolviendo cualquier dificultad que pueda presentar.

9. Análisis De Restricciones

9.1 Ambientales

Siendo el proyecto el desarrollo de una aplicación móvil, no genera directamente un impacto ambiental.

9.2 Económicas

Aunque el proyecto requiere unos recursos, estos no han sido una limitante debido a que el software requerido que se ha escogido es de versión libre por lo que no es necesario comprarlo, los equipos de cómputo necesarios corresponden a los que voluntariamente los miembros del equipo han dispuesto para el desarrollo del proyecto al igual que sus conexiones a internet y el talento humano corresponde a los miembros del equipo voluntarios.

9.3 Legales

No se encuentra ninguna restricción legal para el desarrollo de la aplicación. El software requerido es de versión libre.

9.5 Salud y seguridad

No se encuentra ninguna situación insegura en el desarrollo y posterior utilización del aplicativo.

9.6 Socioculturales

No se encuentra ninguna restricción sociocultural actual. Existe la posibilidad futura de cambio de tecnología por parte del usuario que haga obsoleta la aplicación. Para solucionar esta restricción potencial se escogió que la aplicación funcione desde Android 5 en adelante abarcando más del 98% de los usuarios actuales de Android. También se prefirió por esta misma razón Android sobre iOS, debido a mayor usabilidad de la primera en Latinoamérica.

10. Metodología Para La Selección Y El Desarrollo De La Solución

Después de analizar las diferentes metodologías lógicas disponibles, se optó por una metodología ágil escogiendo finalmente SCRUM. Entonces, el desarrollo de la aplicación móvil de este proyecto se realizará mediante la metodología SCRUM. Por el tiempo y recurso humano disponible no es posible seguir completamente todas las reglas de SCRUM. El recurso humano corresponde al equipo de tres personas dos de los cuales son Development Team y uno es a la vez Product Owner y Scrum Master.

10.1 Product Backlog del proyecto desarrollado

0. Investigación

- Indagación de la información sobre la dislexia y tratamiento en los niños
- Búsqueda de tecnologías y herramientas para el desarrollo del proyecto

1. Desarrollo de interfaz de usuario

- Diseñar e implementar interfaz de usuario amigable para los niños

2. Desarrollo de ejercicios diagnósticos

- Ingresar a la página de inicio de la aplicación: Crear y mostrar una página de inicio
- Realizar ejercicios de diagnóstico en la aplicación: Crear un ejercicio de diagnóstico en la aplicación
- Obtener la valoración de si tiene o no dislexia los estudiantes: Crear y mostrar los resultados de los niños

3. Desarrollo de exportación de datos

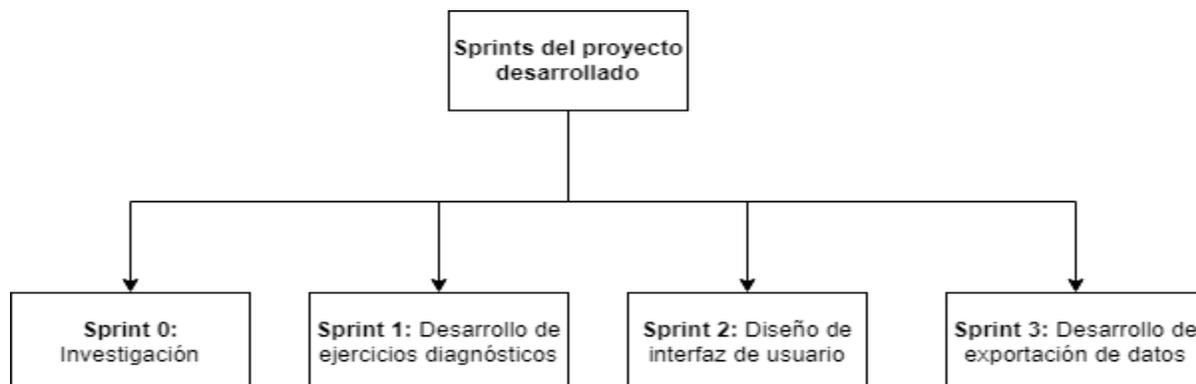
- Mecanismo de exportación de resultados de los niños

10.2 Sprints del proyecto desarrollado

Los Sprints del proyecto desarrollado se presentan en la Figura 1.

Figura 1

Diagrama de Sprints con la metodología SCRUM



10.2.1 Sprint 0: Investigación

Es el Sprint que le da comienzo a la fase inicial del proyecto. Cuenta con una duración de 2 semanas para la búsqueda de información sobre el diagnóstico de la dislexia y su tratamiento del trastorno de aprendizaje en niños, los instrumentos de software y lenguajes de programación con la finalidad de realizar y completar el producto en la estimación de tiempo y alcance lo más realista posible.

- Indagación de la información sobre la dislexia y tratamiento en los niños: Se ha reunido información sobre la dislexia y su tratamiento en niños, qué tipos existen, cómo se diagnostica y qué métodos de intervención son más adecuados.
- Búsqueda de tecnologías y herramientas para el desarrollo del proyecto: Es crucial tener esclarecido desde el inicio qué instrumentos y tecnologías se van a emplear y los óbices que pueden presentar, todo ello para contribuir a llevar a cabo una correcta planificación.

Al terminar este Sprint se conoce qué tecnologías e instrumentos se van a emplear para el desarrollo del proyecto. Adicionalmente, se obtiene una estimación inicial del tiempo imprescindible para su realización y coste total del proyecto.

10.2.2 Sprint 1: Desarrollo de ejercicios diagnósticos

Este Sprint es el núcleo de la aplicación ya que comprende el diseño, implementación y pruebas de la aplicación con los que el usuario puede interactuar. Por tal razón, es el sprint al que más duración se le ha asignado. Tiene una duración de un mes.

- Ingresar a la página de inicio de la aplicación: Crear y mostrar una página de inicio
- Realizar ejercicios de diagnóstico en la aplicación: Crear un ejercicio de diagnóstico en la aplicación
- Obtener la valoración de si tiene o no dislexia los estudiantes: Crear y mostrar los resultados de los estudiantes

Hito 1: Primera versión de la aplicación – Se adquiere una aplicación con una página de inicio que posee un ejercicio y es posible ver los resultados.

10.2.4 Sprint 2: Diseño de interfaz de usuario

Para este Sprint se desarrollará la interfaz de usuario amigable para los niños lo que se busca lograr es que los niños puedan tener una experiencia agradable de la aplicación mediante el diseño de la aplicación con un enfoque tierno.

- Diseñar e implementar interfaz de usuario amigable para los niños: Crear e implementar dibujos tiernos

Hito 2: Segunda versión de la aplicación – Se incrementa la aplicación con un diseño amigable para los niños.

10.2.5 Sprint 3: Desarrollo de exportación de datos

Para este Sprint se desarrollará un mecanismo de exportación de datos en el que la aplicación envía los resultados del niño por el correo de un adulto responsable.

- Mecanismo de exportación de resultados de los niños: Creación de mecanismo para exportar los resultados de los niños a correo electrónico.

Hito 3: Tercera versión de la aplicación – Se incrementa la aplicación con un mecanismo de exportación de resultados a correo electrónico.

11. Análisis De Costos

Para el análisis de los costos requeridos para la aplicación móvil existen varias metodologías.

En el desarrollo de este proyecto se hizo en primer lugar discriminación de los costos mensuales estimados. Posteriormente se procede a la realización del cálculo financiero utilizando el simulador financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN (Reyes Giraldo, 2018).

Se requiere determinar la TIR (Tasa Interna de Retorno) la cual debe ser positiva para que el proyecto sea viable. Como indicadores económicos se tomaron los que ha publicado el DANE y el Banco de La Republica a noviembre 2022 y corresponden a los siguientes:

Precio de cambio dólar estadounidense a peso colombiano	US \$ 1	COP \$ 5.000
Inflación	12.2%	
IPP (Índice de Precios del Productor)	21.1%	
Tasa Impuesto a la Renta	34%	
Tasa de interés anual de crédito	38%	
Tasa mínima de rentabilidad esperada (TMR)	20%	

11.1 Estimación de Costos

Se procede a realizar la estimación de costos de mano de obra considerando que son tres desarrolladores a tiempo parcial con el precio de esta mano de obra promedio del mercado como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4.

Mano de obra requerida

MANO DE OBRA					
NOMBRE DESARROLLADOR	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD DE HORAS	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
JULIÁN DAVID ACOSTA CLAVIJO	1	\$ 18.750	80	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
JUAN MANUEL NIETO	1	\$ 18.750	80	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
LUIS ENRIQUE DIAZ	1	\$ 18.750	80	\$ 1.500.000	\$ 18.000.000
SUBTOTAL				\$ 4.500.000	\$ 54.000.000

Nota. Elaboración propia

Los costos iniciales necesarios para poner en marcha el proyecto se discriminan en la

Tabla 5

Tabla 5.

Costos iniciales de puesta en marcha

COSTOS INICIALES PUESTA EN MARCHA					
RECURSOS DE HARDWARE Y MATERIAS PRIMAS					
	RECURSO	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	SUBTOTAL	
HARDWARE	Procesador Intel Pentium	3	\$ 2.500.000	\$ 7.500.000	
SOFTWARE LIBRE	Ubuntu	3	0	\$ -	
	OpenOffice	3	0	\$ -	
	Plataforma Android Studio 6	3	0	\$ -	
	Bases de datos SQLite	3	0	\$ -	
TELEFONO CELULAR	Procesador dual-core a 1GHz	3	\$ 480.000	\$ 1.440.000	
					\$ 8.940.000
COSTOS DE APP STORE					
	CUENTA DE DESARROLLADOR GOOGLE PLAY	1		\$ 125.000	
	SUBIR APLICACIÓN A GOOGLE PLAY	1		\$ 125.000	
					\$ 250.000
OTROS GASTOS PUESTA EN MARCHA					
	PUESTA EN MARCHA				\$ 1.000.000
	SUBTOTAL				\$ 10.190.000

Nota. Elaboración propia

Mensualmente se requieren cubrir costos que se relacionan en las Tablas 6 y 7 donde se han anualizado para su posterior uso en el simulador.

Como plataforma de comercio electrónico se utiliza Shopify la cual contiene todos los servicios electrónicos necesarios y a la vez funciona como hosting.

Tabla 6.

Costos plataforma de comercio electrónico, publicidad y otros

PLATAFORMA DE COMERCIO ELECTRÓNICO, PUBLICIDAD Y OTROS			
	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
SHOPIFY	1	\$ 150.000	\$ 1.800.000
PUBLICIDAD	1	\$ 500.000	\$ 6.000.000
PAPELERÍA, FOTOCOPIAS, TRANSPORTES, MEDIOS MAGNÉTICOS DE ALMACENAMIENTO	1	\$ 50.000	\$ 600.000
SUBTOTAL			\$ 8.400.000

Nota. Elaboración propia

Se decidió utilizar un coworking ya que no es necesaria una ubicación física para el proyecto. Por esta razón se procede a cotizar los costos por hora de un coworking ubicado en Bogotá. Dicho servicio ofrece además dentro de su tarifa no solo el espacio físico, sino que además proporciona internet de alta velocidad, electricidad, aseo e instalaciones sanitarias. Dentro de las ofertas en Bogotá se considera el coworking de Colsubsidio el cual ofrece la ventaja de poder utilizar las diferentes sedes que posee la entidad.

Tabla 7.

Costos de servicios

SERVICIOS			
		COSTO MENSUAL	COSTO ANUAL
COWORKING			
	1	\$ 100.000	\$ 1.200.000
	2	\$ 100.000	\$ 1.200.000
	3	\$ 100.000	\$ 1.200.000
PLAN CELULAR			
	1	\$ 70.000	\$ 840.000
	2	\$ 70.000	\$ 840.000
	3	\$ 70.000	\$ 840.000
SUBTOTAL SERVICIOS		\$ 420.000	\$ 6.120.000

Nota. Elaboración propia

Con la anterior información se procede a realizar los cálculos mediante el simulador financiero del Área de Emprendimiento de la EAN.

11.2 Simulación Financiera

Los datos se cargan en el simulador Financiero obteniendo los resultados descritos en las Tablas 8, 9, 10 y 11.

Tabla 8.

Proyección de ventas y premisas

AÑO BASE		2023			
AÑO	2024	2025	2026	2027	
INFLACIÓN	12,2%	12,2%	12,2%	12,2%	
IPP	21,1%	21,1%	21,1%	21,1%	

TASA IMPUESTO RENTA	34,0%
---------------------	-------

INGRESOS/VENTAS DEL PRIMER AÑO

	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	PRECIO DE VENTA UNITARIO SIN IVA	INGRESOS TOTALES	AÑO:	CRECIMIENTO PORCENTUAL EN VENTAS (CANTIDADES)			
						2024	2025	2026	2027
1	APP DISLEXIA	2.500,00	\$ 60.000,00	\$ 150.000.000	100%	2,0%	4,0%	4,0%	4,0%
2		-	\$ -	\$ -	0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
TOTAL				\$ 150.000.000	100%				

COSTOS DE CADA PRODUCTO O SERVICIO

	NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	CANTIDADES	COSTO UNITARIO DEL PRODUCTO O SERVICIO	COSTOS TOTALES	
1	APP DISLEXIA	2500	\$ 25.000,00	\$ 62.500.000	100%
2	0	0	\$ -	\$ -	0%
TOTAL				\$ 62.500.000	100%

PROYECCIONES

AÑO	2023	2024	2025	2026	2027
VENTAS ANUALES	\$ 150.000.000,0	\$171.666.000,0	\$ 200.313.622,1	\$ 233.741.959,3	\$272.748.817,5
COSTOS ANUALES	\$ 62.500.000,0	\$ 77.188.500,0	\$ 97.198.229,2	\$ 122.395.120,6	\$ 154.123.852,5
MARGEN OPERATIVO	\$ 87.500.000,0	\$ 94.477.500,0	\$ 103.115.392,8	\$ 111.346.838,7	\$ 118.624.965,0

REVISAS
LAS
PROYECCIONES

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

Tabla 9.*Infraestructura y gastos*

DEFINA LA INVERSIÓN INICIAL QUE REALIZARÁN PARA LA PUESTA EN MARCHA DEL NEGOCIO:

	INVERSIÓN INICIAL	
TERRENOS	\$	-
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	\$	-
MUEBLES Y ENSERES	\$	1.440.000,00
EQUIPOS DE COMPUTO	\$	7.500.000,00
EQUIPO DE TRANSPORTE	\$	-
CUENTA DESARROLLADOR GOOGLE PLAY	\$	125.000,00
SUBIR APLICACIÓN A GOOGLE PLAY	\$	125.000,00
GASTOS DE PUESTA EN MARCHA	\$	1.000.000,00
TOTAL INVERSIONES		\$ 10.190.000,00

INCLUYA EN CADA CATEGORÍA LOS COSTOS Y GASTOS FIJOS DEL PRIMER AÑO, EN LOS QUE DEBERÁN INCURRIR PARA LA OPERACIÓN DEL NEGOCIO

NÓMINAS:		GASTOS FIJOS:	
	VALOR AÑO 1		VALOR AÑO 1
ADMINISTRATIVA:	\$ 18.000.000,00	COWORKING:	\$ 3.600.000,00
VENTAS:	\$ 18.000.000,00	SERVICIOS PÚBLICOS:	\$ -
PRODUCCIÓN/SERVICIO:	\$ 18.000.000,00	TELEFONÍA CELULAR:	\$ 2.520.000,00
TOTAL NÓMINAS	\$ 54.000.000,00	SHOPIFY:	\$ 1.800.000,00
PRESUPUESTO DEL MARKETING MIX año de INICIO.	\$ 6.000.000,00	PAPELERÍA:	\$ 600.000,00
		SERVICIOS SEGURIDAD:	\$ -
		SERVICIOS DE ASEO:	\$ -
		Outsourcing	
			\$ -
			\$ -
			\$ -
			\$ -
		TOTAL GASTOS FIJOS	\$ 8.520.000,00

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

Tabla 10.*Inversión total y necesidades de financiación*

TOTAL INVERSIONES	\$ 10.190.000,00	TASA DE INT ANUAL CRÉDITO	38,00%	AÑOS DE CRÉDITO	5
-------------------	------------------	---------------------------	--------	-----------------	---

CALCULO CAPITAL DE TRABAJO INICIAL

CALCULO DEL PRÉSTAMO

	MESES	VALOR		inicial	interés	amort	cuota	final
COSTOS OPERATIVOS	1	\$ 5.208.333,33	AÑO 0					\$ 3.108.333,30
NÓMINAS	1	\$ 4.500.000,00	2023	\$ 3.108.333,30	\$ 1.181.166,70	\$ 294.930,40	\$ 1.476.097,00	\$ 2.813.403,00
MARKETING MIX	1	\$ 500.000,00	2024	\$ 2.813.403,00	\$ 1.069.093,10	\$ 407.003,90	\$ 1.476.097,00	\$ 2.406.399,10
GASTOS FIJOS	1	\$ 710.000,00	2025	\$ 2.406.399,10	\$ 914.431,70	\$ 561.665,40	\$ 1.476.097,00	\$ 1.844.733,70
TOTAL		\$ 10.918.333,33	2026	\$ 1.844.733,70	\$ 700.998,80	\$ 775.098,20	\$ 1.476.097,00	\$ 1.069.635,50
			2027	\$ 1.069.635,50	\$ 406.461,50	\$ 1.069.635,50	\$ 1.476.097,00	\$ 0,00

TOTAL INVERSIÓN \$ 21.108.333,33

APORTE DE LOS EMPRENDEDORES \$ 18.000.000,00

PRÉSTAMO A SOLICITAR \$ 3.108.333,33

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

11.3 Estados Financieros

Como resultado del punto anterior el simulador nos arroja los estados financieros descritos en las Tablas 11, 12 y 13.

Tabla 11.*Estado de resultados*

	2023	2024	2025	2026	2027
VENTAS	\$ 150.000.000,00	\$ 171.666.000,00	\$ 200.313.622,10	\$ 233.741.959,30	\$ 272.748.817,50
COSTO VENTAS	\$ 62.500.000,00	\$ 77.188.500,00	\$ 97.198.229,20	\$ 122.395.120,60	\$ 154.123.852,50
UTILIDAD BRUTA	\$ 87.500.000,00	\$ 94.477.500,00	\$ 103.115.392,80	\$ 111.346.838,70	\$ 118.624.965,00
GASTOS ADTIVOS Y VTAS	\$ 54.000.000,00	\$ 60.588.000,00	\$ 67.979.736,00	\$ 76.273.263,80	\$ 85.578.602,00
GASTOS FIJOS DEL PERIODO	\$ 8.520.000,00	\$ 9.559.440,00	\$ 10.725.691,70	\$ 12.034.226,10	\$ 13.502.401,60
OTROS GASTOS	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00	\$ 6.000.000,00
DEPRECIACIÓN	\$ 2.038.000,00	\$ 2.038.000,00	\$ 2.038.000,00	\$ 2.038.000,00	\$ 2.038.000,00
UTILIDAD OPERATIVA	\$ 16.942.000,00	\$ 16.292.060,00	\$ 16.371.965,20	\$ 15.001.348,90	\$ 11.505.961,40
GASTOS FINANCIEROS	\$ 1.181.166,70	\$ 1.069.093,10	\$ 914.431,70	\$ 700.998,80	\$ 406.461,50
UTILIDAD ANTES DE IMPTOS	\$ 15.760.833,30	\$ 15.222.966,90	\$ 15.457.533,50	\$ 14.300.350,10	\$ 11.099.499,90
IMPUESTOS	\$ 5.358.683,30	\$ 5.175.808,70	\$ 5.255.561,40	\$ 4.862.119,00	\$ 3.773.830,00
UTILIDAD NETA	\$ 10.402.150,00	\$ 10.047.158,10	\$ 10.201.972,10	\$ 9.438.231,00	\$ 7.325.669,90

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

Tabla 12.*Balance*

	AÑO 0	2023	2024	2025	2026	2027
ACTIVO						
CAJA/BANCOS	\$ 10.918.333,33	\$ 28.422.236,31	\$ 29.515.365,96	\$ 31.226.267,24	\$ 31.331.985,59	\$ 29.099.499,89
FIJO NO DEPRECIABLE	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
FIJO DEPRECIABLE	\$ 10.190.000,00	\$ 10.190.000,00	\$ 10.190.000,00	\$ 10.190.000,00	\$ 10.190.000,00	\$ 10.190.000,00
DEPRECIACIÓN ACUMULADA	\$ -	\$ 2.038.000,00	\$ 4.076.000,00	\$ 6.114.000,00	\$ 8.152.000,00	\$ 10.190.000,00
ACTIVO FIJO NETO	\$ 10.190.000,00	\$ 8.152.000,00	\$ 6.114.000,00	\$ 4.076.000,00	\$ 2.038.000,00	\$ -
TOTAL ACTIVO	\$ 21.108.333,33	\$ 36.574.236,31	\$ 35.629.365,96	\$ 35.302.267,24	\$ 33.369.985,59	\$ 29.099.499,89
PASIVO						
Impuestos X Pagar	\$ -	\$ 5.358.683,30	\$ 5.175.808,70	\$ 5.255.561,40	\$ 4.862.119,00	\$ 3.773.830,00
TOTAL PASIVO CORRIENTE	\$ -	\$ 5.358.683,30	\$ 5.175.808,70	\$ 5.255.561,40	\$ 4.862.119,00	\$ 3.773.830,00
Obligaciones Financieras	\$ 3.108.333,33	\$ 2.813.402,98	\$ 2.406.399,09	\$ 1.844.733,73	\$ 1.069.635,52	\$ 0,00
PASIVO	\$ 3.108.333,33	\$ 8.172.086,31	\$ 7.582.207,83	\$ 7.100.295,12	\$ 5.931.754,54	\$ 3.773.829,96
PATRIMONIO						
Capital Social	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00
Utilidades del Ejercicio	0	\$ 10.402.150,00	\$ 10.047.158,10	\$ 10.201.972,10	\$ 9.438.231,00	\$ 7.325.669,90
TOTAL PATRIMONIO	\$ 18.000.000,00	\$ 28.402.150,00	\$ 28.047.158,13	\$ 28.201.972,12	\$ 27.438.231,04	\$ 25.325.669,93
TOTAL PAS + PAT	\$ 21.108.333,33	\$ 36.574.236,31	\$ 35.629.365,96	\$ 35.302.267,24	\$ 33.369.985,59	\$ 29.099.499,89
CUADRE (ACT = PAS+PAT)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

Tabla 13.*Flujo de Caja del Proyecto*

	AÑO 0	2023	2024	2025	2026	2027
CAPITAL INVERTIDO						
Activos Corrientes	\$ 10.918.333	\$ 28.422.236	\$ 29.515.366	\$ 31.226.267	\$ 31.331.986	\$ 29.099.500
Pasivos Corrientes	\$ -	\$ 5.358.683	\$ 5.175.809	\$ 5.255.561	\$ 4.862.119	\$ 3.773.830
KTNO	\$ 10.918.333	\$ 23.063.553	\$ 24.339.557	\$ 25.970.706	\$ 26.469.867	\$ 25.325.670
Activo Fijo Neto	\$ 10.190.000	\$ 8.152.000	\$ 6.114.000	\$ 4.076.000	\$ 2.038.000	\$ -
Depreciación Acumulada	\$ -	\$ 2.038.000	\$ 4.076.000	\$ 6.114.000	\$ 8.152.000	\$ 10.190.000
Activo Fijo Bruto	\$ 10.190.000					
Total Capital Operativo Neto	\$ 21.108.333	\$ 31.215.553	\$ 30.453.557	\$ 30.046.706	\$ 28.507.867	\$ 25.325.670
CALCULO DEL FLUJO DE CAJA LIBRE						
EBIT		\$ 16.942.000,00	\$ 16.292.060,00	\$ 16.371.965,20	\$ 15.001.348,90	\$ 11.505.961,40

Impuestos	\$ 5.760.280,00	\$ 5.539.300,40	\$ 5.566.468,20	\$ 5.100.458,60	\$ 3.912.026,90
NOPLAT	\$ 11.181.720,00	\$ 10.752.759,60	\$ 10.805.497,00	\$ 9.900.890,30	\$ 7.593.934,50
Inversión Neta	\$10.107.219,60	-\$ 761.995,80	-\$ 406.851,40	-\$ 1.538.839,30	-\$ 3.182.196,60
Flujo de Caja Libre del período	\$ 21.288.940	\$ 9.990.764	\$ 10.398.646	\$ 8.362.051	\$ 4.411.738

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

11.4 Resultados de la simulación

Los resultados finales de la simulación se muestran en la Tabla 14 donde se observa que la Tasa Interna de Retorno (TIR) es 61.52%. El periodo de recuperación es de 2.89 años

Tabla 14.

Evaluación Financiera y Punto de Equilibrio

Tasa mínima de rentabilidad esperada por los emprendedores (TMR):

20%

FLUJO DE CAJA DE PROYECTO	INVERSIÓN AÑO 0	2023	2024	2025	2026	2027
	\$21.108.333,33	\$21.288.939,65	\$9.990.763,84	\$10.398.645,63	\$8.362.050,98	\$4.411.737,88

VALOR PRESENTE NETO DEL PROYECTO =	\$15.393.818,30
TASA INTERNA DE RETORNO =	61,52%
PERIODO DE RECUPERACIÓN:	2,89 AÑOS

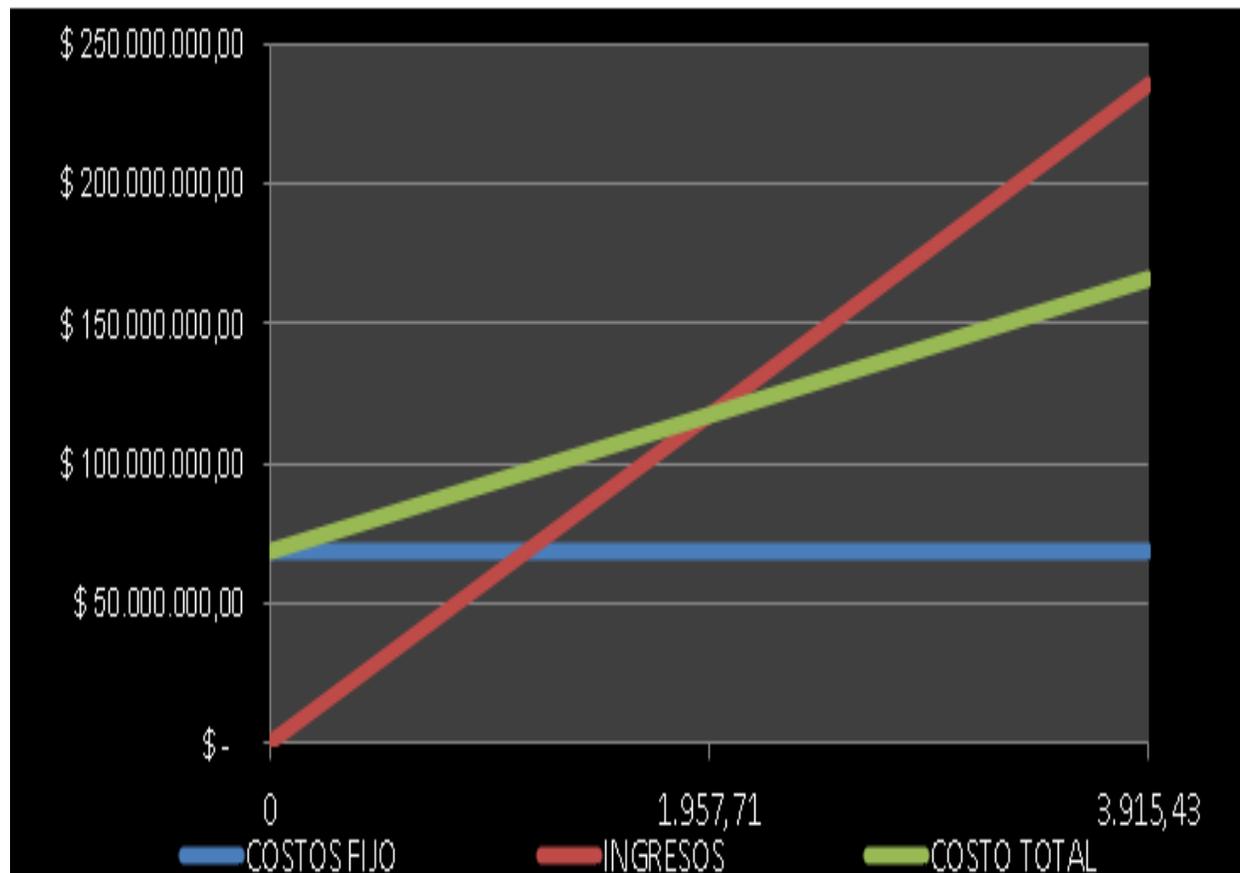
PUNTO DE EQUILIBRIO				
NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN UNITARIO	PARTICIPACIÓN % EN VENTAS TOTALES	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PONDERADO	PTO EQUILIBRIO POR REFERENCIA DE PDTO O SERVICIO
APP DISLEXIA	\$ 35.000,00	100%	\$ 35.000,00	1.957,71 UNIDADES
				1.957,71 UNIDADES
TOTAL MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO =				\$ 35.000,00
PUNTO DE EQUILIBRIO = COSTOS Y GTOS FIJO/MCPP =				1.957,71 UNIDADES

Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

El punto de equilibrio se alcanza con 1.958 unidades como se observa en la Figura 1.

Figura 2.

Gráfico. Evaluación Punto de Equilibrio



Nota. Adaptado de Simulador Financiero del Área de Emprendimiento de la Universidad EAN

Teniendo en cuenta el flujo de caja del proyecto anual tomando como base una tasa mínima de rentabilidad esperada de 20% se obtiene:

- Una tasa interna de retorno del 61.52%
- Un período de recuperación de la inversión de 2.89 años

Se observa que con utilidad presentada anualmente se obtendrá una rentabilidad y retorno de la inversión de los socios. De acuerdo con los resultados de la simulación se observa que el proyecto es viable y por tanto puede realizarse financieramente.

12. Plan De Implementación

Para diagnosticar dislexia se eligió el test de detección de dislexia DST-J (Fawcett & Nicolson, 2016). Es un test de detección rápida creado para niños de 6 a 11 años, tiene 12 pruebas que clasifican el riesgo de presentar dislexia. La versión original fue creada en el Reino Unido. Se creo una versión en español que ha sido parametrizada con los criterios de dislexia en idioma español por colaboradores de España y México.

La prueba presenta 2 tipos de pruebas: directas e indirectas. Las pruebas directas tienen 3 componentes que corresponden a lectura, copiado y dictado y las indirectas 10 componentes que son segmentación fonémica, rimas, nombres, fluidez verbal, fluidez semántica, lectura sin sentido, vocabulario, coordinación, estabilidad postural y dígitos inversos.

Con este esquema se desarrolla la solución de ingeniería omitiendo las pruebas de coordinación y estabilidad postural.

La solución de ingeniería corresponde al prototipo de una aplicación móvil desarrollada para Android 7.0 y versiones subsiguientes. La etapa de planificación y análisis permitió desarrollar la aplicación dentro de lo estipulado en la metodología SCRUM utilizada, con un retraso en la implementación debido a la dificultad para desarrollar el diseño aprobado. Durante el transcurso del SCRUM se observó que estando enfocado el test en niños de 6 a 11 años las pruebas se presentan como una gamificación por lo que se tomaron dos caminos: para el módulo de inicio, presentación del juego y algunos juegos se programo directamente desde Android Studio. Para los demás juegos se programó desde Unity y luego se procedió a exportar a Android.

Las imágenes utilizadas en los módulos corresponden a la página web gratuita freepik (freepik, s.f.) las cuales son de uso libre con la única de condición de que se reconozca su autoría.

12.1 Implementación desde Android Studio

Figura 3.

Módulo de Inicio

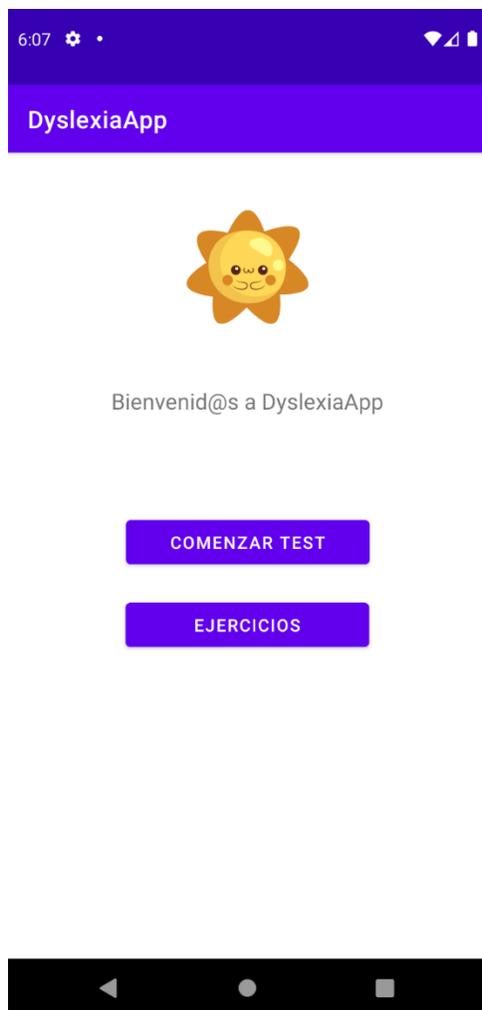


Figura 4.

Módulo de ejercicios



Figura 5.

Módulo de progreso



¡Obtuviste 5 puntos!



CONTINUAR



Figura 6.*Módulo de resultado*

Figura 7.

ejercicio1 del Módulo de ejercicio

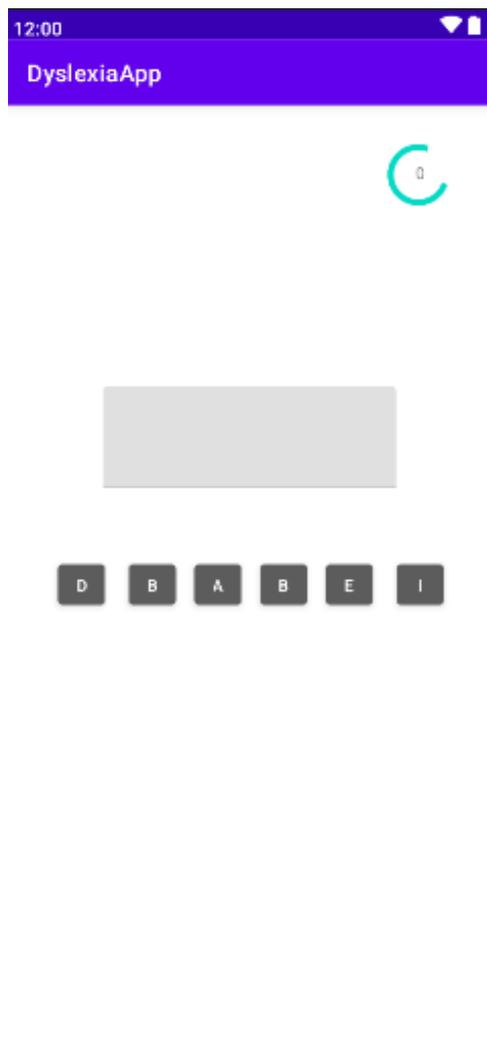


Figura 8.

ejercicio2 del Módulo de ejercicio

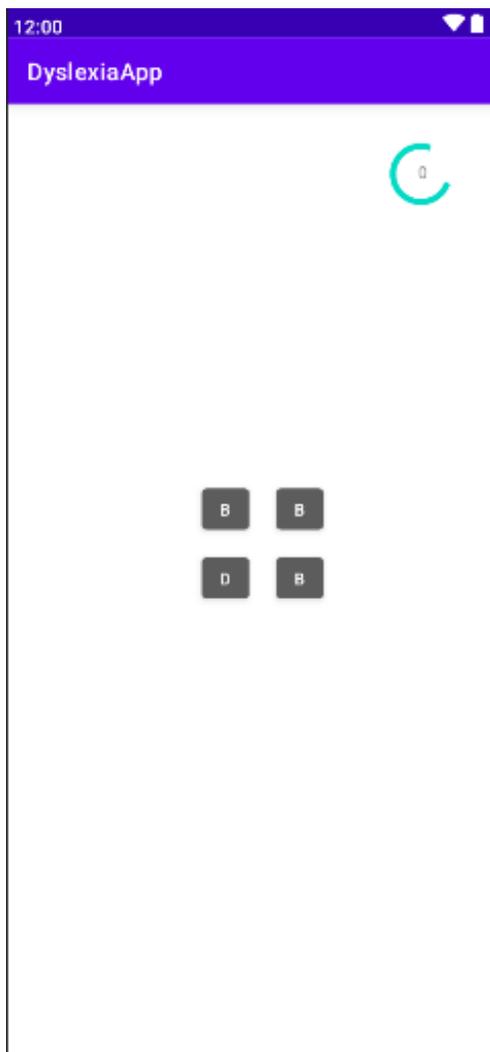
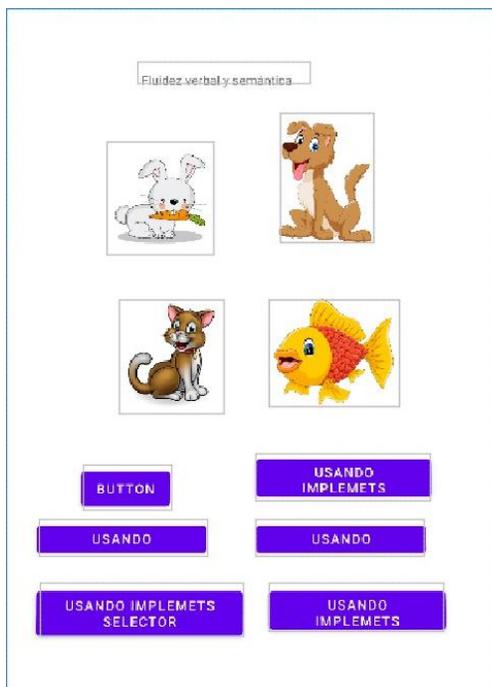


Figura 9

ejercicio3 del Módulo de ejercicio

**12.2 Implementación exportando desde Unity hasta Android**

Para exportar desde Unity hasta Android se requiere Android Software Development Kit y Java Development Kit y configurar Unity para plataforma Android

Figura 10

Home de App Dislexia (exportado de Unity a Android)

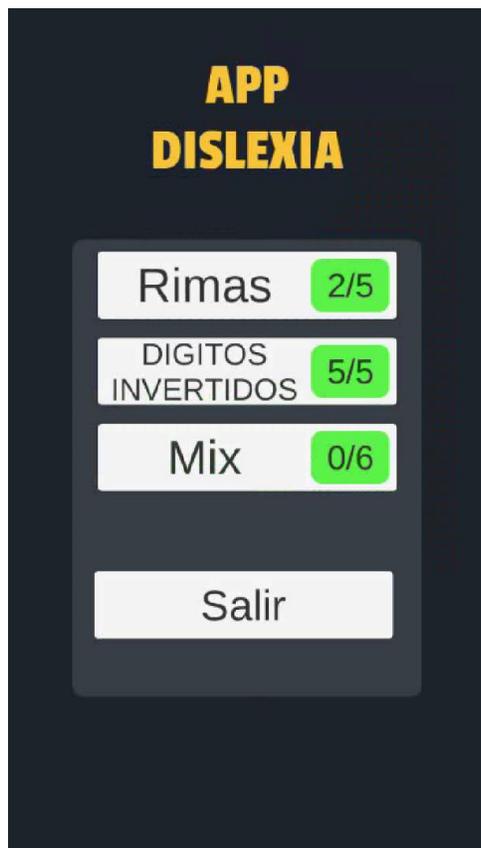


Figura 11

Ejercicio: ¿Cuáles palabras riman? de App Dislexia (exportado de Unity a Android)



Figura 12

Ejercicio: ¿Cuáles palabras riman? CORRECTO (exportado de Unity a Android)



Figura 13

Ejercicio: ¿Cuáles palabras riman? INCORRECTO (exportado de Unity a Android)



Figura 14

Ejercicio: ¿Cuáles palabras riman? FIN DE JUEGO (exportado de Unity a Android)

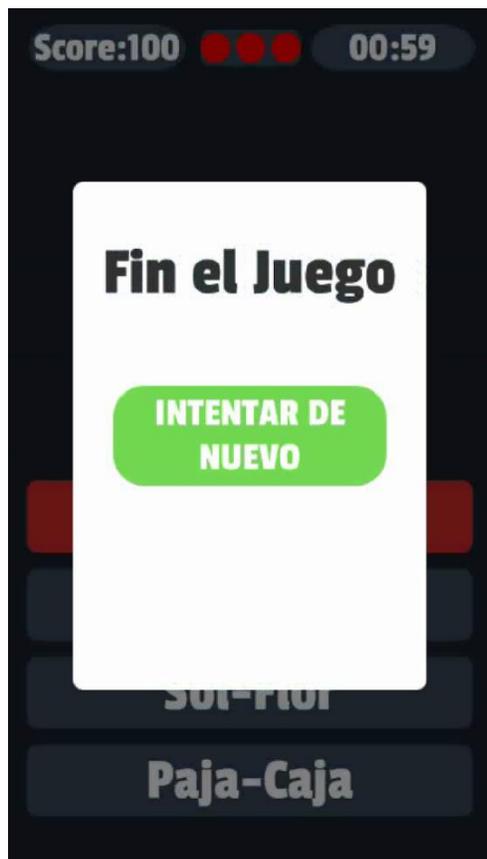
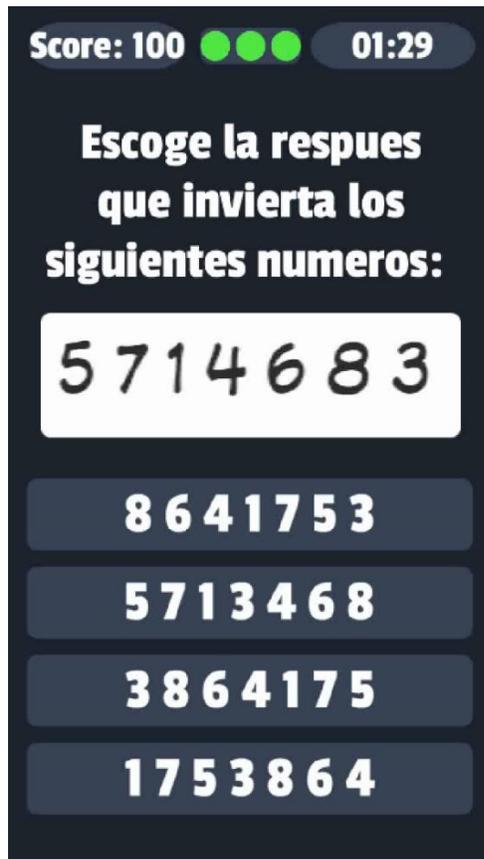


Figura 15

Ejercicio: Números invertidos (exportado de Unity a Android)



Conclusiones

Se desarrolla una aplicación móvil que permite mejorar el diagnóstico y tratamiento de la dislexia en niños. Los requerimientos funcionales fueron desarrollados y aplicados al proyecto.

La aplicación se desarrolla en Android, sin embargo, se ha observado que para hacerla más competitiva debe realizarse también en iOS y aplicación web. Es decir, debe ser multiplataforma.

Trabajar con dispositivos móviles en el campo educativo para mejorar al salud de los usuarios conlleva al análisis previo del perfil de la persona.

Los dispositivos móviles en educación pesan menos y su funcionamiento es más natural, agradable, sencillo e intuitivo para los niños.

El propósito con la dislexia con la finalidad de mejorar su desempeño en función de las dificultades detectadas.

Realizando el diagnóstico de las APP que se encuentra en el mercado actualmente enfocadas en el diagnóstico y acompañamiento en el tratamiento de la dislexia, evidenciamos que no existe un competidor directo, sino que por el contrario todas ofrecen servicios distintos, lo cual permitirá que en la integralidad de la APP podamos satisfacer a nuestros usuarios y atraer a los que se encuentran en otras plataformas.

La aplicación móvil cuenta con una interfaz de fácil manejo y amigable al usuario, que facilita la identificación de las competencias a desarrollar de acuerdo con las necesidades de aprendizaje.

Por último, mediante el estudio económico y análisis financiero de la APP se concluye que el Proyecto recuperara la inversión realizada en un mediano plazo y garantizara el crecimiento y rentabilidad para los años siguientes generando únicamente inversiones en planes de mejora continua y nuevos desarrollos

Referencias

- Al-Ratrout, S., Tarawneh, O. H., Altarawneh, M. H., & Altarawneh, M. Y. (2019). Mobile Application Development Methodologies Adopted in Omani Market: A Comparative Study. *International Journal of Software Engineering & Applications (IJSEA)*, 10(2). https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3376391
- Android. (2022). *Introducción a Android Studio*. <https://developer.android.com/studio/intro>
- Artigas-Pallarés, J., & Narbona García, J. (2011). *Trastornos del neurodesarrollo*. Viquera Editores.
- Asociación Andaluza de Dislexia. (2010). *Guía General sobre Dislexia*. <https://atendiver.es/wp-content/uploads/2021/04/guia-general-sobre-dislexia-andalucia.pdf>
- Avilés Flores, L. (2019). La dislexia como factor de bajo desempeño académico. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/dislexia-desempeno-academico.html>
- Báez, M., Borrego, Á., Cordero, J., Cruz, L., González, M., Hernández, F., Palomero, D., Rodríguez de Llera, J., Sanz, D., Saucedo, M., Torralbo, P., & Zapata, Á. (s.f). Introducción. En Á. B. Manuel Báez, *Introducción a Android* (págs. 1-3). E.M.E.
- Bustos, M. A., Perez, N. B., & Berón, M. M. (2015). PLATAFORMAS PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES. *SEDICI Repositorio Institucional de la UNLP*. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/45851/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Coolhunting Group Instituto de Economía Digital. (2018). *Las 6 Generaciones de la Era Digital*. ICEMD (ESIC) Instituto de Economía Digital. https://cdn5.icemd.com/app/uploads/2018/12/Estudio_6-generaciones-de-la-era-digital.pdf
- Corilla, K. V. (2022). Desarrollo de aplicaciones móviles usando el lenguaje Kotlin. *Diálogos abiertos*, 1(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.32654/DialogosAbiertos.1-1.3>
- Echeita, G., & Ainscow, M. (2011). La educación inclusiva como derecho. Marco de referencia y pautas de acción para el desarrollo de una revolución pendiente. *Tejuelo*(12).
- Estrada-Velasco, M. V., Núñez-Villacis, J. A., Saltos-Chávez, P. R., & Cunuhay-Cuchiipe, W. C. (2021). Revisión Sistemática de la Metodología Scrum para el Desarrollo de Software. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 7(4). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i4.2429>
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (2016). *DST-J Manual Test para la Detección de la Dislexia en Niños*. Departamento de I+D+i de TEA Ediciones). https://web.teaediciones.com/ejemplos/manual_dst-j.pdf
- Fernández, P. (2020). *HIPERHYPE*. <https://www.hyperhype.es/motores-graficos-y-de-juego-definicion-tipos-y-modelos-de-negocio/>

- Fernández, P. (2020). *HYPERHYPE*. <https://www.hyperhype.es/motores-graficos-y-de-juego-definicion-tipos-y-modelos-de-negocio/>
- freepik. (s.f.). *freepik*. <https://www.freepik.com/>
- González, D., Jiménez, J. E., García, E., Díaz, A., Rodríguez, C., Crespo Alberto, P., & Artilles, C. (2010). Prevalencia de las dificultades específicas de aprendizaje en la enseñanza secundaria obligatoria. *Europe Journal of Psychology*, 3(2). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1989/ejep.v3i2.71>
- Google. (2022). *Meet Material Design 3*. <https://m3.material.io/>: <https://m3.material.io/>
- Google LLC. (2014). An Overview of Android Operating System and Its Security. *Journal of Engineering Research and Applications*. <https://www.gadgetgyani.com/wp-content/uploads/2016/03/android-features-pdf.pdf>
- Google LLC. (2022). *Android*. <https://developer.android.com/about:https://developer.android.com/about>
- Google LLC. (2022). *Android & Google Play*. <https://io.google/2022/products/android/>
- Google LLC. (2022). *Android versions*. <https://developer.android.com/about/versions>
- Google LLC. (2022). *Cómo ejecutar apps en Android Emulator*. <https://developer.android.com/studio/run/emulator>
- Google LLC. (2022). *Enfoque de prioridad de Kotlin en Android*. <https://developer.android.com/kotlin/first:https://developer.android.com/kotlin/first>
- Google LLC. (2022). *Introducción a Android Studio*. <https://developer.android.com/studio/intro:https://developer.android.com/studio/intro>
- Grin, T. (2017). *Kotlin programming language*. <https://kotlinlang.org/assets/kotlin-media-kit.pdf>
- Gutiérrez, I., Castañeda, L., & Serrano, J. L. (2013). Más allá de la Flipped Classroom: “dar la vuelta a la clase” con materiales creados por los alumnos. *II Congreso Internacional Educación Mediática y Competencia Digital*. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/36769/1/Guti%c3%a9rrez_Casta%c3%b1eda_Serrano_flippedclassroom.pdf
- Haris, M., Jadoon, B., Yousaf, M., & Khan, F. H. (2017). EVOLUTION OF ANDROID OPERATING SYSTEM: A REVIEW. *2nd International Conference on Advanced Research ICAR*. https://apiar.org.au/wp-content/uploads/2017/12/16_ICAR_Nov_BRR708_ICT-125-135.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta ed.). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- JAVATPOINT. (s.f.). *JVM (Java Virtual Machine) Architecture*. [javatpoint.com:https://www.javatpoint.com/jvm-java-virtual-machine](http://www.javatpoint.com:https://www.javatpoint.com/jvm-java-virtual-machine)
- Kotlin. (2022). *What is Kotlin?* <https://kotlinlang.org/docs/faq.html#what-is-kotlin>

- López Sala, A. (2021). ¿Qué es la dislexia? Trastorno del aprendizaje de la lectoescritura. <https://bit.ly/3KPZYoY>
- Luque, F. J. (2016). Las TIC en educación: caminando hacia las TAC. 3C TIC: Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC, 5(4), 55-62. <http://dx.doi.org/10.17933/3ctic.2016.54.55-62>. 5(4). <http://dx.doi.org/10.17933/3ctic.2016.54.55-62>
- Manjarrés Medina, S., & Montoya Carmona, M. P. (2019). Intervención de las habilidades socioemocionales de los niños con dislexia. <https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/4474/103763096;jsessionid=65CD03320DC93D9F09FFA482F5D97E2F?sequence=7>
- Material Design. (s.f). *Material Design*. <https://material.io/design>
- Microsoft Azure. (2022). ¿Qué es una máquina virtual (VM)? <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/>: <https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-a-virtual-machine/#overview>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2013). Fundamentos políticos, técnicos y de gestión de la estrategia de atención integral a la primera infancia. <http://www.deceroasiempre.gov.co/QuienesSomos/Documents/Fundamentos-politicostecnicos-gestion-de-cero-a-siempre.pdf>
- Prendes, M., Castañeda, L., & Serrano, J. L. (2014). Entre la colaboración y la formación: Un modelo de incorporación de tecnologías en las Aulas Hospitalarias de la Región de Murcia. *Revista Comunicación y Pedagogía*, (279-280), 92-98., 279-280.
- Reyes Giraldo, M. (2018). Simulador Financiero Universidad EAN.
- Rizzo, D. M. (2020). Dislexia. <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/bitstream/123456789/348/1/RIZZO%2c%20Diana%20Mariela%20-%20Trabajo%20final%20de%20graduaci%c3%b3n.pdf>
- Rouse, M., & Wigmore, I. (2013). *Definition. Mobile app*. [Online]. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/mobile-app>
- Sans, A., Boix, C., Colomé, R., López-Sala, A., & Sanguinetti, A. (2012). Trastornos del aprendizaje. *Pediatría Integral*, XVI(9). <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2012-11/trastornos-del-aprendizaje/>
- Statista. (2022). *Market share held by leading mobile operating systems in Colombia from 1st quarter 2017 to 3rd quarter 2021*. <https://www.statista.com/statistics/316871/mobile-os-market-share-colombia/>
- Statista. (2022). *Mobile operating systems´ market share worldwide from January 2012 yo August 2022*. <https://www.statista.com/statistics/272698/global-market-share-held-by-mobile-operating-systems-since-2009/#statisticContainer>
- Summerville, I. (2011). *Ingeniería de Software*. México: PEARSON EDUCACIÓN.
- Unity Technologies. (2022). *Unity Documentation*. <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>

West, M., & Vosloo, S. (2013). *Directrices de la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil*. Francia: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219662>