

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR

**Trabajo de integración curricular para la obtención del título de ingeniero de
software**

ESCUELA DE SOFTWARE

Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje y enseñanza de la lectura
y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años

Autor (es):

Maricela Andrade Mullo

Joshua Joel Guamangallo Jácome

Director:

PhD. Yemala Castillo Brito

Quito, Ecuador

31 de marzo del 2021

CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

MSc.

Yoisy Pérez Olmos

Directora de la escuela de Ingeniería de Software.

Presente.

Yo, PhD. Yemala Castillo Brito, Directora del Trabajo de Titulación realizado por Maricela Andrade Mullo y Joshua Joel Guamangallo Jácome, estudiantes de la carrera de Ingeniería de Software informo haber revisado el presente documento titulado “Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años”, el mismo que se encuentra elaborado conforme al Reglamento de titulación, establecido por la UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA DEL ECUADOR UNIB.E de Quito y el Manual de Estilo institucional; por lo tanto autorizo su presentación final para los fines legales pertinentes.

En tal virtud autorizo a los Señores a que concedan a realizar el anillado del trabajo de titulación y su entrega en la secretaria de la Escuela.

Atentamente,



PhD. Yemala Castillo Brito

Directora del trabajo de titulación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, Maricela Andrade Mullo y Joshua Joel Guamangallo Jácome declaramos, en forma libre y voluntaria, que los criterios emitidos en el presente Trabajo de Titulación denominado: “Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años”, previa a la obtención del título profesional de Ingeniería en Software, en la Dirección de la Escuela de Software. Así como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuestas son exclusiva responsabilidad de nuestra persona, como autores.

Declaro, igualmente, tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Iberoamericana del Ecuador, de conformidad con el **artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT**, en formato digital una copia del referido Trabajo de Titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública, respetando los derechos de autor.

Autorizo, finalmente, a la Universidad Iberoamericana del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la UNIB.E (Repositorio Institucional), el referido Trabajo de Titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad Iberoamericana del Ecuador.

Quito, DM., 21 de Enero de 2020



Maricela Andrade Mullo

1719376509



Joshua Joel Guamangallo Jácome

1727389650

RESUMEN

Una de las principales lecciones que ha dejado la pandemia es el interés de los maestros para que los niños prosigan su proceso de aprendizaje, por lo cual se han tomado medidas, como, la teleeducación. En la actualidad, los jóvenes y niños se caracterizan por pertenecer a la generación de los nativos digitales, por lo cual se planteó como objetivo, crear una aplicación, con parámetros educativos, en dispositivos móviles que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, proveyendo herramientas interactivas que mejoren su rendimiento escolar, para esto se empleó el paradigma positivista, junto a una investigación descriptiva y un enfoque cuantitativo. Para el desarrollo de la aplicación se usó la metodología MÓVIL-D y se determinaron los requerimientos funcionales por medio de la revisión documental, el cual se analizó los diferentes tipos de documentos presentados por el Ministerio de Educación del Ecuador, y los requerimientos no funcionales se los consiguió aplicando una encuesta a 40 docentes de educación básica de la Unidad Educativa 10 de agosto. Para realizar la fase de análisis se llevaron a cabo los diferentes diagramas para así ejecutar o comenzar la programación de la aplicación denominada Interless. La base de datos que se usó fue Sqlite por su fácil implementación con Unity y para el diseño arquitectónico del sistema se usó el patrón N-capas. Para el desarrollo de la aplicación se usó el motor de videojuegos multiplataforma Unity con la versión 2019.4.14.f1, junto con la herramienta SDK de Android para crear la apk. Por consiguiente, se realizaron las pruebas unitarias y de integración obteniendo resultados satisfactorios en el funcionamiento de software.

Palabras clave: Unity, MOVL-D, aprendizaje.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos infinitamente a Dios por concedernos la sabiduría necesaria para llevar a cabo este trabajo, y por darnos la salud a pesar de los duros y difíciles momentos que está atravesando el país.

También agradecemos a la Universidad Iberoamericana del Ecuador (UNIB.E) por abrirnos las puertas y darnos la oportunidad de poder pertenecer a ellos.

Y en especial damos las gracias a nuestras familias por ese pilar en nuestras vidas y por su constante apoyo.

DEDICATORIA

A Dios con mucho amor y gratitud, por darme unos padres ejemplares y un hermano maravilloso, quienes me han apoyado incondicionalmente dándome ejemplo de superación y sacrificio.

A ellos dedico este trabajo de investigación porque han fomentado en mi ese anhelo de superación y triunfo en la vida.

Maricela

La oportunidad de construir un trabajo de investigación, fue gracias a mi familia, los que me han acompañado desde el comienzo de este gran objetivo, ya que por su apoyo moral y emocional me llevaron a desenvolverme y superarme, por lo cual me guiaron al camino del triunfo.

Agradezco a los maestros y a mi tutora, porque me han llenado de conocimiento, y también han creado en mí, una persona autodidacta.

Por eso dedico esta investigación ellos.

Joshua

ÍNDICE

CARTA DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	III
RESUMEN	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Presentación del problema	1
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos de la investigación	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
CAPÍTULO 2	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes de la investigación	6
2.2 Bases Teóricas	8
2.2.1 Aprendizaje y sus teorías	8
2.2.2 Teoría de aprendizaje constructivista	8
2.2.3 Aprendizaje móvil	10
2.2.4 Móvil-D	11
2.2.5 Aplicación móvil.....	11
CAPITULO 3.....	13
METODOLOGÍA EMPLEADA	13
3.1 Naturaleza de la investigación.....	13

3.2 Población y muestra.....	13
3.2.1 Población	13
3.2.2 Muestra	14
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.4 Técnicas de análisis de la información	18
3.5 Metodología del producto	18
3.5.1 Exploración	18
3.5.2 Inicialización	19
3.5.3 Producción	19
3.5.4 Estabilizar.....	20
3.5.5 Prueba de sistema	20
CAPITULO 4.....	21
RESULTADOS.....	21
4.1 Planificación del proyecto de software	21
4.1.1 Recursos	22
4.1.2 Estimación del proyecto.	23
4.1.3 Ruta del proyecto especificada en cronograma de proyecto	23
4.1.4 Herramienta de gestión de proyecto empleada	24
4.1.5 Sistema de control de versiones utilizado.....	25
4.2 Análisis y diseño	25
4.2.1 Visionamiento y alcance.....	25
4.2.2 Modelo de proceso.....	30
4.2.3 Diagrama de clases.....	31
4.2.4 Diseño de base de datos	33
4.2.5 Diseño de interfaz de usuario	34
4.2.6 Diseño de arquitectura	37
4.3 Desarrollo.....	39

4.3.1 Tecnologías usadas	39
4.3.2 Producto de software desarrollado	39
4.4 Pruebas.....	40
4.4.1 Técnicas de pruebas	40
4.4.2 Pruebas realizadas.....	40
4.4.3 Herramienta de pruebas realizadas.....	40
4.5 Resultados obtenidos	40
4.6 Manual de usuario de la aplicación	41
CAPÍTULO 5.....	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
5.1 Conclusiones.....	42
5.2 Recomendaciones.....	43
GLOSARIO	44
BIBLIOGRAFÍA	45
ANEXOS.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Verificación.....	17
Tabla 2. Recursos.....	22
Tabla 3. Documento de diseño.	26
Tabla 4. Requerimientos funcionales.....	27
Tabla 5. Requerimientos no funcionales.....	28
Tabla 6. Glosario de términos.....	29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de Gantt..	24
Gráfico 2. Modelo de procesos.....	30
Gráfico 3. Diagramas de clases.....	32
Gráfico 4. Diseño de base de datos..	33
Gráfico 5. Diseño de interfaz de usuario..	34
Gráfico 6. Pantalla principal..	35
Gráfico 7. Interface de la pantalla del menú..	35
Gráfico 8. Interface de la pantalla de Aprender..	36
Gráfico 9. Interface de la pantalla de Leer...	36
Gráfico 10. Interface de la pantalla de Jugar.....	37
Gráfico 11. Interface de la pantalla de Gameover..	37
Gráfico 12. Diseño de arquitectura.....	38
Gráfico 13. Prueba unitaria..	41
Gráfico 14. Prueba de integración.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario... ..	49
Anexo 2. Formato de validación de instrumentos.	53
Anexo 3. Formato de validación de instrumentos aprobado	58
Anexo 4. Matriz de requerimientos	70
Anexo 5. Tabulación de resultados	73

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el avance de la tecnología crece a pasos agigantados, por las mismas investigaciones científicas y la preocupación de satisfacer cada vez más las necesidades del mismo hombre. Es indispensable hoy en día una aplicación que brinde el apoyo adecuado para el desenvolvimiento didáctico de los niños, para que con el pasar del tiempo ellos vayan demostrando sus conocimientos adquiridos y que no genere algún problema al momento de incorporarse a la escuela.

En el Capítulo 1 se enfatiza la visión global de lo que se busca con este trabajo de investigación, se expone la presentación del problema, abarca el tema, el planteamiento del problema y, además, se incluirán los objetivos, tanto el general, que es el resultado integro que se pretende alcanzar respecto al problema, y los objetivos específicos. También se encuentra la justificación.

1.1 PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

Hoy en día, hay varias opciones con la que los estudiantes pueden obtener diferentes conocimientos, donde se pueden encontrar distintas formas de aprender la lectura y escritura. Con estas nuevas tecnologías de comunicación e información se han obtenido un gran cambio social, por lo cual el desarrollo de innovaciones tecnológicas, brindan herramientas que cambian el funcionamiento de la colectividad de la sociedad. (Sánchez, 1999)

Actualmente, hay varios docentes de planteles educativos que pueden o tienen la posibilidad de conseguir red internet, smartphones y computadoras, gracias a estos dispositivos se puede compartir un gran conocimiento, y beneficia en la planificación de las clases y las tareas. Estos han llevado a una revolución digital, ya que se los usa de manera cotidiana, y hace que la educación sea diferente y no tenga barreras para transmitir el conocimiento.

Las tecnologías otorgan facilidades, ya que permiten compartir conocimiento de manera digital, gracias al internet, a su vez proporciona otras herramientas como las redes sociales, las cuales ayudan a la expansión de la información, ya que se pueden compartir puntos de vista y así poder crear un debates sobre las ideas propuestas, lo que apoya a que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico, de igual modo, estas herramientas tecnológicas incentivan a los estudiantes a expresarse y relacionarse con sus compañeros u otras personas del medio digital, haciendo que el estudiante se interese de nuevos temas de investigación, y si puede ampliar su conocimiento, lo que contribuiría a la estimulación de la creatividad, generando un espíritu de investigador. Lograr acomodar los métodos educativos de esta nueva era digital, tienen varios beneficios, debido a que hay diversos recursos para la enseñanza y aprendizaje para maestros y los estudiantes.

El alumnado puede acceder a mucha más información a través del implemento de las nuevas tecnologías que, por cierto, abren también nuevos espacios lúdicos y de expresión, tales como, juegos y blogs. Es una buena opción que el niño desde temprana edad vaya relacionándose con la tecnología para que en un futuro no sea complejo el uso de la misma. (Content, 2019).

En esta era, la mayoría de jóvenes han interactuado con la tecnología, por lo cual pertenecen a la generación de nativos digitales, ya que nacieron en el auge del internet, es por ello que la tecnología puede facilitar una serie de beneficios en educación de los estudiantes de esta generación, pues mejoraría su eficiencia y productividad en las aulas de clases, haciendo que muestren más interés en las actividades académicas (Semana, 2020). Los juegos digitales pertenecen a la cultura de los niños de esta generación, los cuales facilitan relacionarse con la sociedad, y también proveen una manera de aprendizaje en la actualidad (Roca, 2015).

En América latina el avance del aprendizaje de los niños, con la ayuda de las computadoras están obsoletas, ya que en varios países como EEUU están comenzando a reemplazar a las computadoras paulatinamente por tabletas y teléfonos inteligente, puesto que esta tecnología es accesible para casi todos los estudiantes, y a su vez proporciona conexión a una red de internet. La pandemia ha

posicionado al Ecuador en una situación crítica, donde la educación de escuela básica presencial no ha podido avanzar debido a la suspensión de la asistencia a las aulas de clases, por lo cual se toman medidas como la teleeducación, pero se puede verificar la debilidad de este sistema de educación, porque “El Ecuador es el sexto de un listado de ocho países de Sudamérica por tener el menor número de cuentas de internet fijo por cada cien habitantes; solo supera a Perú y Venezuela” (Universo, 2020, pág. 1).

A nivel nacional los estudiantes no tienen acceso a internet fijo según los datos estadísticos de (Arcotel, 2020) en los que menciona un porcentaje 12,25% cuentas de internet fijo por cada 100 habitantes. Por este motivo el aprendizaje con la ayuda de esta herramienta en los hogares ecuatorianos no puede cumplir con su objetivo planteado.

Esto puede perjudicar al rendimiento de los estudiantes del país a un corto o largo plazo, ya que el Ecuador cuenta con un aproximado de 660.000 alumnos entre 5 a 7 años según los datos de (Educarecuador, 2020), estos pertenecen al año de educación básica de segundo y tercer grado, en los que 488.255 asisten a escuelas fiscales, 134.538 a particulares, 35.791 a fiscomisionales y 4.011 a municipales.

Esto se debe a que los hogares ecuatorianos no tienen conexión o acceso a internet en la mayoría de las familias. Por este motivo los estudiantes pueden retrasar su aprendizaje con respecto a otros compañeros de su clase, ya que no pueden ingresar a plataformas virtuales que permitan su desarrollo, incluyendo tareas dirigidas y tutorías con sus maestros, perjudicando su nivel de educación.

Otros factores que pueden amenazar el aprendizaje de niños son la falta de servicio de internet, porque se encuentran en una zona donde no hay cobertura total de internet fijo, otro factor es la economía de su familia, ya que no pueden tener una computadora en casa o sustentar el pago de esta herramienta o en sus hogares. La posibilidad de utilizar internet de terceros también es escasa debido a que todos los locales permanecen cerrados por el tema de la pandemia, esto incluye a los cibercafés y locales relacionados, limitando el acceso a la red de internet a los escolares, haciendo que los niños retrasen su aprendizaje.

Debido a esta situación se decide crear una aplicación móvil enfocada para el aprendizaje de lectura y escritura en niños de 5 a 7 años, con el motivo de ayudar a la evolución de su enseñanza desde su hogar, contribuyendo así a su necesidad de desarrollo estudiantil, dando una herramienta útil para su entendimiento y desenvolvimiento en sus habilidades de lectura y escritura, con la posibilidad de usarla en cualquier momento y lugar. Dada la situación planteada se presenta la siguiente interrogante: ¿Cómo crear una aplicación que facilite a los niños de 5 a 7 años aprender a leer y a escribir?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Las herramientas tecnológicas contribuyen a la educación del Ecuador, porque “las TIC ayudan a cerrar la brecha del conocimiento creando vías de aprendizaje tanto oficiales como no oficiales.” (UNICEF, 2017, pág. 7). Esto demuestra el uso de nuevas tecnologías en la educación de los estudiantes del Ecuador, debido a que se contemplan y enfocan en sus necesidades de aprendizaje.

El aprendizaje electrónico móvil o también llamado m-elerning es una alternativa para la formación de los estudiantes, ya que “El aprendizaje móvil es la educación que implica el uso de dispositivos móviles que permiten aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, no es únicamente el uso de un dispositivo móvil conectado a internet” (Ocampo, 2019, pág. 2). Con esto se puede especular para el desarrollo de una aplicación descargable que puede usarse sin la necesidad de una conexión internet.

La creación de una aplicación móvil interactiva para niños de 5 a 7 años que les permita aprender a escribir o leer, puede llegar a solucionar problemas de aprendizaje, ya que la mayoría de personas no tienen internet fijo, pero debido a que el gobierno del Ecuador realizó un plan de telefonía móvil a nivel nacional, facilitará el acceso a internet a través de telefonías móviles (Telégrafo, 2019, pág. 2).

La tecnología puede brindar nuevas herramientas de enseñanza y desarrollo de los niños, ya que los pequeños pueden aprender por ellos mismos, creando la capacidad de consumir contenidos mucho más complejos y mejorando su intelectualidad, puesto que ellos se divierten y estudian a la vez con la ayuda de una aplicación interactiva que proporciona nuevas lecciones y conocimientos, esto se puede realizar con un control de los padres, para el progreso de la comprensión y la autonomía del uso de plataformas digitales. (Nursery, 2020).

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Crear una aplicación con parámetros educativos en dispositivos móviles que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, proveyendo herramientas interactivas que mejoren su rendimiento escolar.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales a partir de la indagación documental y del criterio de los expertos de la Unidad Educativa 10 de agosto.
- Diseñar la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, con requerimientos y modelos de desarrollo que detecten las necesidades del desarrollo.
- Desarrollar la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, con la herramienta Unity para la construcción de la APP.
- Realizar las pruebas de la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

La propuesta de diseño de una App educativa para los niños, se plantea a base de los antecedentes que son indispensables para tener ideas y referencias sobre el tema a tratar. En este capítulo se presentarán los antecedentes, las bases teóricas, que comprenden un conjunto de conceptos que constituyen un punto de vista determinado.

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

El trabajo realizado por (Palacios, 2017), el cual se titula *propuesta de una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el campo educativo (Mobile Learning)*, presentado en la Universidad Nacional de Loja para obtener el grado de Ingeniero en Sistemas. Esta investigación, tiene como objetivo identificar metodologías pedagógicas de aprendizaje con la ayuda de nuevas tecnologías, analizando varios temas como el m-elarning, normas ISO, fases de desarrollo, frameworks, diagramas, metodologías ágiles y tradicionales. Por lo cual, este trabajo proporciona información, que beneficia a la investigación a crear una aplicación móvil que permita aprender a leer y a escribir, ya que varios de los aspectos pueden involucrarse en el desarrollo de determinadas habilidades, tales como, reflexión, fortalecimiento de conceptos, diseño de estrategias y solución a problemas. A su vez brinda la posibilidad de incluir juegos en tecnologías móviles para los usuarios en este caso los niños, la posibilidad de explorar el diseño de nuevos ambientes y otras habilidades, como socialización, observación y comunicación.

Así mismo, (Franco, 2020) con su proyecto de *Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en el Instituto Tecnológico Babahoyo de la ciudad de Babahoyo*, realizada en la Universidad Técnica de Babahoyo para obtener el grado de Ingeniero en Sistemas. Cuyo objetivo es demostrar la utilidad del Smartphone en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de mejorar la calidad educativa, colocando metodologías de enseñanza que mejoren los recursos de aprendizaje.

Demostrando los beneficios de incorporar la tecnología móvil dentro de la educación, lo que ayuda al estudiante a mejorar su eficiencia y productividad dentro y fuera del aula.

En el trabajo realizado por (González, 2016) con el título *implementación de tecnologías móviles como apoyo a la mejora de calidad ortográfica en niños de 7 a 10 años por medio de un juego interactivo basado en reglas*, presentado para obtener el título de Ingeniera en Ciencias y Sistemas en la Universidad de San Carlos de Guatemala. El objetivo de este estudio fue mejorar la calidad ortográfica con reglas gramaticales que se integran dentro de un sistema móvil, para establecer una nueva educación, además, la investigación impacta en las teorías cognitivas y tipos de memoria de los estudiantes, donde se analiza el efecto del uso de la teoría cognoscitiva del aprendizaje multimedia en los niños y los beneficios. El integrar teorías y reglas contribuye al desarrollo integral de la aplicación móvil para construir y mejorar la calidad ortográfica del estudiante, siguiendo ciertas normas como el uso de fonemas para la pronunciación de las palabras, el cual favorecerá al estudiante para su aprendizaje.

Estos trabajos proporcionan información para este proyecto, ya que sus estudios contribuyen al desarrollo de la aplicación móvil para el aprendizaje y enseñanza de la escritura y lectura, ya que están construidas con metodologías y herramientas de desarrollo de un sistema de software y comprensión de las habilidades del estudiante, porque se realiza un análisis pedagógico para el diseño de una estrategia y posteriormente resolver la problemática en el desarrollo de los niños.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 APRENDIZAJE Y SUS TEORÍAS

El aprendizaje es la adquisición de nuevo conocimiento, a través de experiencias vividas por el individuo, donde se obtienen habilidades con la ayuda de la observación o razonamiento. Esta palabra es de origen latín *-aprehendivus-* que significa aprendiz y *-apprehendere-* que significa aprender. (Pérez y Mariana, 2020).

El conocimiento previo da nacimiento a conocimiento nuevo. Los individuos pueden sentir varias cosas diferentes dependiendo sus capacidades físicas y emocionales en las que se encuentren, es decir, percibir la realidad de manera particular, debido a que se percibe una realidad distinta, se da lugar a la teoría de aprendizaje constructivista.

2.2.2 TEORÍA DE APRENDIZAJE CONSTRUCTIVISTA

Esta teoría que tiene un enfoque relacionado con la pedagogía, donde explica la manera de cómo aprende un individuo, en el cual su Autor manifiesta que:

Una persona que aprende algo nuevo lo incorpora a sus experiencias previas y a sus propios esquemas mentales, como resultado, el aprendizaje no es pasivo ni objetivo; es subjetivo, porque cada persona lo va modificando a la luz de sus experiencias. (Javier, 2010, págs. 6,7).

Esto quiere decir que el desarrollo del aprendizaje es diferente a la realidad de cada persona, ya que las destrezas de los individuos son distintas, lo que con lleva a una formación parcial de las personas. Este tipo de aprendizaje promueve a que el alumno evolucione según su situación o entorno donde se encuentre, porque la interacción de la persona con su ambiente o realidad crea su conocimiento e inteligencia.

El constructivismo tiene varios referentes, pero el enfoque de Piaget creó una teoría cognitiva que tiene pensamientos con constructivistas donde se explica que:

La teoría sostiene que este proceso de maduración biológica conlleva al desarrollo de estructuras cognitivas, cada vez más complejas; lo cual facilita una mayor relación con el ambiente en el que se desenvuelve el individuo y, en consecuencia, un mayor aprendizaje que contribuye a una mejor adaptación. (Ortiz, 2019, pág. 98).

Es decir, que el crecimiento biológico del niño construye bases cognitivas para el desarrollo de su aprendizaje, lo que ayuda a que el niño evolucione y se adapte al ambiente que lo rodea, contribuyendo al crecimiento de su conocimiento. A su vez el constructivismo cognitivo tiene dos procesos que son la asimilación y acomodación, el primer proceso plantea o se refiere a la interacción del individuo con el ambiente u objetos que lo rodean, lo que conlleva adquirir aprendizaje. El segundo proceso se basa en la construcción de nuevo conocimiento, el que ayuda adaptarse al medio. (Ortiz, 2019).

Algunos postulados desarrollados por las teorías han facilitado que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) incursionen en lo que hoy se denomina *-el aprendizaje mediado por la tecnología-*. Mediante esta investigación se pretende analizar las características de las teorías educativas y su relación con las TIC en el proceso de aprendizaje.

En la teoría de aprendizaje constructivista el tutor debe impulsar al alumno para que este tome actividades de exploración y así pueda resolver problemas, proporcionando herramientas tecnológicas para que puede enriquecer su conocimiento en cierto ámbito, el rol del turo es importantes, ya que él es el modelo y guía a seguir del estudiante.

Usar un dispositivo móvil ha tenido un gran impacto en la educación y en los hogares, pero si no se sabe usar de manera correcta pueden traer una serie de consecuencias, por esto los padres, tutores y docentes deben educar a los niños desde su edad temprana, para el uso correcto de esta tecnología, para que así puedan apoyarse de esta tecnología y así contribuir en su aprendizaje, ya que están presentes en la vida cotidiana, pero estas herramientas deben ser un beneficio para que faciliten el aprendizaje, siempre y cuando se le den el mejor uso posible.

Las TIC ayudan a reducir los tiempos, ya que acorta las distancias, generan cambios y necesidades de aprendizaje constantes, así como ofrecen una serie de posibilidades de formación en función del compuesto que se ha de formar y contenidos que se ha de impartir, también permiten la implementación de nuevos modelos pedagógicos (Olivar & Daza, 2007).

2.2.3 APRENDIZAJE MÓVIL

Los dispositivos móviles son aparatos electrónicos que fueron diseñados para realizar diferentes funciones, aprovechando así sus herramientas que proporciona, una de estas es la conexión con una red de internet. El Mobile Learning o aprendizaje móvil, es un tipo de estrategia para la enseñanza y aprendizaje, en el cual se usan dispositivos móviles como el teléfono inteligente, tabletas, entre otros dispositivos, donde tienen como beneficio el aprendizaje, ya que se puede acceder a información desde cualquier lugar y momento, ayudando así al acceso de contenidos y actividades educativas para el estudiante, por lo cual el aprendizaje móvil hace posible que los dispositivos recuperen y soliciten información, para realizar trabajo. (Mendoza., 2014)

El uso de los dispositivos móviles tiene varias ventajas, ya que ofrecen una mayor flexibilidad en el aprendizaje, los juegos también pueden fomentar la formación de conocimiento en los niños, siempre y cuando estén relacionados con la educación. Los estudiantes pueden beneficiarse de grandes contenidos profesionales, mientras se los capacita en el mejor uso del dispositivo.

Los maestros y los alumnos deben tener un conocimiento del uso correcto de los dispositivos móviles, para que así se los pueden usar como herramientas educativas, donde pueden ayudar a crear materiales didácticos con diferentes estilos y para diferentes ritmos de aprendizaje. (Mendoza., 2014)

Debido al a que los dispositivos móviles tienen un precio económico y son fáciles de llevar a cualquier lugar, en comparación con una computadora, en el ámbito educativo puede ser un beneficio, pues brinda varias ventajas y facilidades para las actividades con fines de aprendizaje y académicas.

De igual manera existen aplicaciones que fomentan la lectura, que pueden ayudar tanto a los alumnos y los padres, puesto que algunos no tuvieron la oportunidad de asistir a una escuela, por lo tanto, no saben leer, esto podrá ayudar a mejorar las oportunidades de la vida, ya que facilitan el crecimiento y el bienestar de las personas. (Mendoza., 2014)

2.2.4 MÓVIL-D

Móvil-D es una metodología de desarrollo de software ágil que está basada en otras metodologías ya existentes como son XP (Extreme Programming), Crystal, RUP (Rational Unified Process), donde su principal enfoque es la construcción de aplicaciones móviles en un corto periodo de tiempo, esta metodología suele ser usada por pequeñas empresas debido que minimiza los costos del proyecto, ya que se necesita de poco personal y recursos.

Móvil-D fue creado en un tiempo, donde las aplicaciones ocupaban un gran terreno en el mundo de la tecnología, por lo cual, en ese momento no se encontraban metodologías que ayuden en el desarrollo de aplicaciones móviles, por ese motivo sus autores crearon Móvil-D, ya que proporciona un ciclo de desarrollo rápido y a su vez necesita de pocos grupos de trabajo para la realización de un proyecto. (Baldoce, 2017)

Esta metodología tiene como propósito crear un equipo de desarrolladores con un máximo de 10 miembros, los cuales trabajan en el mismo lugar físico, estos deben completar o terminar el proyecto en no más de 10 semanas (Baldoce, 2017).

2.2.5 APLICACIÓN MÓVIL

La evolución de las tecnologías móviles ha provocado un gran avance en el desarrollo de las aplicaciones móviles o también conocidas como apps, estas cumplen una función determinada, con su principal característica que es acceso a los datos desde cualquier rincón o lugar en el que se encuentre. Para su desarrollo se tiene que analizar el dispositivo, ya que la aplicación debe adaptarse a la arquitectura y funciones del dispositivo móvil (Enriquez & Casas, 2014, págs. 25-17).

Las aplicaciones móviles están presentes en varias tecnologías móviles, tales como smartphones, navegadores GPS, tabletas, entre otros. Suelen estar enfocadas en la conectividad inalámbrica, y pueden ser distribuidas de manera gratuita o de pago, esto depende según la decisión que tome el grupo de desarrollo. (Enriquez & Casas, 2014, págs. 25-47)

Estas aplicaciones se clasifican en dos tipos, que son las aplicaciones nativas y aplicaciones web:

- **Aplicaciones nativas:** Este tipo de aplicaciones son desarrolladas para un dispositivo y sistema operativo en particular, el cual se instala y ejecuta en esa plataforma, donde se accede a todas las características y funciones del dispositivo, pero tienen problema, ya que se debe realizar la misma aplicación para diferentes sistemas operativos y dispositivos, lo que conllevaría a muchos más tiempo y costos del desarrollo de un proyecto.
- **Aplicaciones web:** En estas aplicaciones no es necesario instalar para su ejecución, ya que están realizadas con HTML, CSS y Javascripts, por lo tanto, se podrá acceder a estas aplicaciones usando cualquier navegador web, debido a que se ejecutan dentro de un servidor, asimismo necesita menos recursos de hardware, haciendo que sea una aplicación liviana, pero tienen un inconveniente, ya que este tipo de aplicación no pueden acceder las funciones del dispositivo, tales como la cámara.

CAPITULO 3

METODOLOGÍA EMPLEADA

El uso de una apropiada Metodología es la base para conseguir un proyecto de calidad, es así que para este trabajo de titulación se ha utilizado la siguiente metodología y técnicas.

3.1 NATURALEZA DE LA INVESTIGACIÓN

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, se optó por el paradigma positivista. “El positivismo es una estructura o sistema de carácter filosófico, que considera que no existe otro conocimiento que el que proviene de hechos reales que han sido verificados por la experiencia” (Villamar, 2014). El enfoque será cuantitativo, de acuerdo con (Colima, 2020) donde se menciona que “la investigación cuantitativa considera que el conocimiento debe ser objetivo, y que este se genera a partir de un proceso deductivo en el que, a través de la medición numérica y el análisis estadístico inferencial, se prueban hipótesis previamente formuladas”.

Referente al nivel de investigación será descriptiva, ya que se utilizarán todas las variables del trabajo, es decir, se utilizó la revisión documental, a través de programas analíticos para determinar los requerimientos funcionales para el diseño del aplicativo, para el aprendizaje y enseñanza de la lectura y escritura de los niños. Y, por último, el diseño será no experimental, debido a que no se realizaron experimentos.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

Para entender los conceptos de población y de muestra se comprenderá su significado y beneficios en la investigación educativa o social que se lleva a cabo.

Para (Arias, 2012, pág. 81) define como “población un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación”. Por lo tanto, una población atribuye una serie de datos que identifican una peculiaridad, para proporcionar información a la investigación. Para (Palella & Martins, 2008, pág. 83), define que una población “es un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones”. Los autores concuerdan que la totalidad de la población proporcionan el fenómeno que se va a estudiar, donde cada unidad contiene o posee una característica común, la que da origen a los datos de la investigación.

La población tomada para la investigación fue el currículo del 2016, esta consta de 7 áreas educativas y cada uno de estas se basan según su nivel escolar, estos documentos fueron presentados por el (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016), se escogió estos documentos ya que están vigentes dentro del régimen sierra, excepto las áreas de educación cultural y artística, y educación física, a su vez presenta pautas de acción y orientación para el desarrollo del estudiante, y permite cumplir con los estándares de educación planteados por él (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

También se maneja una población de 40 docentes pertenecientes a la Unidad Educativa 10 de agosto, estos cumplen con un perfil específico en la investigación, ya que imparten enseñanzas o su vez se desarrollan en el área de educación básica.

3.2.2 MUESTRA

Según (Tamayo y Tamayo, 2006, pág. 176), se define la muestra “como el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en totalidad de una población universo, o colectivo partiendo de la observación de una fracción de la población considerada”. Por lo cual una muestra proporciona una parte representativa de una población que comparten características comunes.

La muestra utilizada para el análisis fue el currículo de lenguaje y literatura para la Educación General Básica elemental presentada en el 2016 por él (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016), a su vez se utilizará el libro de educación inicial para segundo grado de educación básica presentada en el año 2020, para determinar factores pedagógicos de la enseñanza de la lectura y escritura de los niños.

También se usó como muestra 40 docentes de la unidad educativa **10 de agosto**, debido al tamaño de la misma se determinó que es manejable y accesible para la investigación, por este motivo se decidió trabajar con el mismo número de profesores, siendo así una muestra intencional y no probabilística.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Las técnicas de investigación están compuestas por un conjunto de métodos ordenados sintácticamente, que ayudan al investigador a encontrar y profundizar su entendimiento del tema, plateando así nuevas temáticas en la investigación. Este tipo de técnicas se pueden usar en todas las ramas de conocimiento (Maya, 2014, pág. 37). Para este caso se seleccionaron dos técnicas para recolectar información, las cuales se mencionan a continuación:

La primera fue, la revisión documental, que juega un papel esencial en cualquier proyecto, pues ayuda a entender los acontecimientos históricos y temporal que conoce de un estudio, se puede usar esta técnica para irse adaptando con la problemática del estudio, posibilitando la detección de posibles escenarios y estrategias. (Lopez, 2020).

La revisión documental es una técnica que permite revisar y registrar documentos para apoyar la documentación, por lo cual este instrumento permite crear una relación entre la aplicación de aprendizaje y enseñanza de lectura y escritura en niños de 5 a 7 años, con documentación pedagógica presentada por el ministerio de educación, ya que este tipo de información proporciona una serie de pasos y reglas para la enseñanza y aprendizaje de la lectura y escritura dentro de una institución, por lo tanto se analizan los diferentes documentos pertinentes que mejoren el desarrollo de la aplicación.

Para realizar la revisión documental se utilizó una Matriz de Verificación (Ver Cuadro 1) presentada por (Castillo Brito & Herrera Roldan, 2017), y adaptado para esta investigación, en la cual se menciona el aspecto lógico de la disciplina y las metodologías que se usan para su enseñanza, a su vez se explica que:

Todo programa de estudio de curso, fase o actividad de extensión deben contener como elementos esenciales que lo integran los siguientes; Datos fundamentales de identificación, Fundamentación, Objetivos integradores o amplificadores, Contenidos fundamentales, Estrategias pedagógicas sugeridas, Evaluación de los aprendizajes y Bibliografía. (Castillo Brito & Herrera Roldan, 2017, pág. 68)

Por lo tanto, se debe tener una estructura para la recolección de datos y así analizar las posibles actividades para la enseñanza y aprendizaje de la lectura en los niños, por este motivo se usa la Matriz de verificación (Ver Cuadro 1) donde especifica el nivel en el que el estudiante recibe dicho aprendizaje, también se analizan los objetivos, contenidos dados, y las técnicas que se usan para la enseñanza de la lectura y escritura.

De esta manera, los aspectos evaluados de la Matriz de Verificación, se describen a continuación:

1. **Especificaciones Curriculares:** Son elementos importantes, donde se presentan manera explícita y en forma de síntesis. En el cual se detallan aspectos, estrategias y herramientas para la educación.
2. **Objetivo:** se presentan las actitudes y destrezas que el estudiante debe adquirir durante el periodo académico.
3. **Contenido:** se identifica el contenido planificado de la Unidad Curricular, en la se establece estructura y alcance, en el cual debe estar relacionado con los objetivos de currículo.
4. **Estrategias Metodológicas:** Se establece un conjunto de técnicas, métodos, herramientas, procedimientos y recursos para el proceso enseñanza y de aprendizaje, el cual debe cumplir con los objetivos propuestos.
5. **Actividades de Evaluación:** Son técnicas, medios e instrumentos, que permiten evaluar el conocimiento del estudiante.

Seguidamente, se observa la Matriz de Verificación (Ver Tabla 1) que se utilizó para la revisión documental.

Tabla 1. Matriz de Verificación. Fuente: (Castillo Brito & Herrera Roldan, 2017). Adaptado por Joshua Guamangallo y Maricela Andrade, 2020.

Aspectos	P	NP	Descripciones
Evaluados			
Especificación es Curriculares			
Objetivo			
Contenido			
Estrategias metodológicas			
Actividades de Evaluación			
Legenda: P: Presenta, NP: No Presenta			

Como segunda técnica se utilizó la encuesta, para (Abascal & Grande, 2005, pág. 14) lo define como “técnica primaria de obtención de información sobre la base de un conjunto, objetivo, coherente y articulado de preguntas, que garantiza que la información proporcionada por una muestra pueda ser analizada”. Por lo cual se puede reunir una serie de datos para detectar o encontrar información específica y realizar su respectivo análisis, la encuesta se la realizó a docentes de educación básica, ya que tienen conocimiento en recursos pedagógicos para enseñanza de los niños.

Las preguntas tienen un determinado orden y contienen las opciones para que puedan ser elegidas, lo que tiene como ventaja sintáctica, lo que facilita el análisis y clasificación, presentado así una serie de resultados confiables (Ver Anexo 1).

Para validar el instrumento se suministró a 3 expertos en el área temática, los cuales se encargaron de revisarlo y aprobarlo. (Ver Anexo 2).

El instrumento fue revisado por los 3 expertos, se acogieron las sugerencias, por lo tanto, se procedió a aprobarse. (Ver Anexo 3).

3.4 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Como la investigación se centró en el enfoque cuantitativo, el instrumento se analizó a través de la estadística descriptiva, mediante tablas de frecuencia, y en este caso el procesamiento se realizó por medio de Google forms.

3.5 METODOLOGÍA DEL PRODUCTO

La APP de aprendizaje y enseñanza de la lectura y escritura, se desarrolló con una metodología ágil que establezca el desarrollo de un software móvil, aprovechando la serie de pasos propuestos para la creación de la aplicación, ya que brindan fases para el cumplimiento del proyecto.

Como metodología se seleccionó a MÓVIL-D, la cual es de desarrollo ágil y para proyectos no más de 10 semanas de duración, está basada en una serie de metodologías ya existentes y estas son, XP (Extreme Programmind), Crystal, RUP (Rational Unified Process), se combinan varias prácticas de estas metodologías para la elaboración de una aplicación móvil. (Baldoceda, 2017). Móvil-D tiene 5 fases, las cuales son: exploración, iniciación, producción, estabilización y pruebas de sistemas, mismas que se describen a continuación.

3.5.1 EXPLORACIÓN

En esta fase se planifica y se establecen las bases y características para el desarrollo del sistema, donde se podrá escoger la arquitectura, el ambiente, entre otros. Donde se siguen 3 etapas:

- **Establecimiento de las partes interesadas:** Aquí el grupo de interés relevante, establece las diferentes tareas y recursos para cada una de estas.
- **Definición del alcance:** Se implantan los objetivos y el alcance del desarrollo de los proyectos acordados con el grupo de interés.

- **Establecimiento del proyecto:** Se realiza un acuerdo del ambiente del proyecto, ya sea físico o técnico, se escoge el personal necesario para el desarrollo y se establecen roles.

3.5.2 INICIALIZACIÓN

En esta fase se caracteriza por identificar y preparar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto. Esta fase a su vez se divide en 4 etapas:

- **Proyecto Set-Up:** Incorpora el entorno técnico y los recursos físicos para el proyecto, aquí también se incluye el entrenamiento del equipo y el ambiente para el seguimiento del avance del proyecto.
- **Planificación inicial:** Se analiza y comprende el proyecto de forma global, basándolo en los requerimientos iniciales, a su vez se describe y detalla la arquitectura, donde permite escoger los temas fundamentales del proyecto y se crea un plan del mismo.
- **Día de trabajo en 0 iteración:** Se realizan los controles a temas fundamentales del proyecto, para que se resuelvan temas faltantes.
- **Día de estreno en 0 iteración:** Su objetivo es verificar y validar los objetivos.

3.5.3 PRODUCCIÓN

Lleva a cabo las funcionalidades requeridas en el desarrollo del proyecto, con la ayuda del ciclo iterativo e incremental. Esta fase se divide en 3 etapas:

- **Día de planificación:** Es objetivo principal de esta etapa es establecer y definir los temas del proyecto para la iteración, con la ayuda de requerimientos y tareas.
- **Día de trabajo:** Se construye e integra la funcionalidad establecida, a su vez se la administra y controla para que pueda cumplir con los objetivos planteados.
- **Día de lanzamiento:** Se libera la iteración para que pueda ser verificada y validada por el grupo de interés.

3.5.4 ESTABILIZAR

Controla y verifica el funcionamiento del sistema, y se realiza una prueba de calidad del proyecto. Se divide en 4 etapas:

- **Día de planificación:** Se establece el contenido faltante, para analizar las funcionalidades ausentes, a fin de ejecutar estas tareas y mejorar la calidad del sistema.
- **Día de trabajo:** Tiene como propósito ejecutar el proyecto, con el fin de mejorar la calidad del producto.
- **Documentación Wrap-Up:** Establece una documentación por cada tarea o resumen de la tarea realizada, donde se hace referencia a la arquitectura, diseño, entre otros puntos de la tarea.
- **Día de lanzamiento:** Se libera la iteración para que pueda ser verificada y validada, donde también se analiza la calidad y la documentación del proyecto.

3.5.5 PRUEBA DE SISTEMA

Es esta fase se analiza, si el sistema está cumpliendo con los requerimientos establecidos por el cliente, esto otorga una respuesta al equipo, para solución y corrección de errores encontrados. Esta fase se divide en 4 etapas:

- **Pruebas de sistema:** Se hace un análisis de la tarea para encontrar defectos del misma.
- **Día de planificación:** Se verifica la tarea y se corrobora los errores, dándolos una descripción y posible solución.
- **Día de trabajo:** Se solucionan los errores encontrados en el día de planificación, con el propósito de finalizar la implementación del sistema.
- **Día de lanzamiento:** Se libera el sistema completo para que pueda ser verificada y validada por el grupo de interés.

CAPITULO 4

RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos en base a los objetivos específicos planteados en la investigación. Donde se recolecta y analizan los requerimientos funcionales y no funcionales, los cuales se usan para el diseño y la planificación de la aplicación, y posteriormente la creación de modelos y diagramas del funcionamiento de la aplicación, lo que conllevará al desarrollo y a la realización de pruebas unitarios y de integración de la App con la ayuda de la plataforma Unity.

4.1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO DE SOFTWARE

Se elaboró la aplicación móvil basada en la metodología MÓVIL-D, y se combinaron varias prácticas de metodologías como XP, Crystal y RUP, a su vez se determinaron los requerimientos funcionales por medio de la documentación y los requerimientos no funcionales se los consiguió elaborando una encuesta que se presentó a docentes de educación básica de la Unidad Educativa 10 de agosto.

4.1.1 RECURSOS

Para la elaboración de esta aplicación se utilizó distintos medios que a continuación se detallarán (Ver Tabla 2).

Tabla 2. Recursos. Elaborado por Andrade y Guamangallo, 2020.

RECURSOS	DETALLE
Humanos	Para el desarrollo del proyecto se contó con la participación de 2 colaboradores.
Hardware	<ul style="list-style-type: none">• Ordenador portátil• Ordenador de sobremesa• Router• Memoria Ram de 8 GB• Procesador Intel Core i3• Smartphone (Huawei, Qualcomm Snapdragon 425, RAM 2GB, Memoria interna 16GB, Pantalla 1440 x720, Arquitectura CPU ARMv8-A, Nucleos 4)
Software	<ul style="list-style-type: none">• Sistema Operativo de 64 bits Microsoft Windows.• La herramienta utilizada para la construcción de la APP se usó la plataforma de desarrollo Unity junto C#.• Visual Studios Community• Sqlite• Visual paradigm Online• Axure (Versión gratuita)• Audacity• Smartphone (Android 8.0.0)

4.1.2 ESTIMACIÓN DEL PROYECTO.

Para el tiempo estimado del desarrollo se tomó como referencia la metodología de ágil móvil-D, ya que se menciona el tiempo aproximado de implementación de la aplicación móvil, el cual debe ser menor o igual a 10 semanas, si supera este tiempo estimado se incumplirá con las bases de la metodología, por lo cual se escogió como opción las 10 semanas para la culminación del proyecto.

4.1.3 RUTA DEL PROYECTO ESPECIFICADA EN CRONOGRAMA DE PROYECTO

Para la ruta del proyecto se distribuyó en función al diagrama de Gantt que se presenta a continuación (Ver Gráfico 1)., considerando las etapas y tareas identificadas en la metodología, siendo las mismas:

- 1. Exploración:** En esta fase se planificó y se establecieron las bases y características para el desarrollo del sistema, donde se escogió la arquitectura, el ambiente, entre otros.
 - 1.1. Establecer recursos y tareas (3ª semana) Desarrollador 1 y 2.
 - 1.2. Alcance del proyecto (4ª semana) Desarrollador 1 y 2.
 - 1.3. Establecimiento del proyecto (4ª semana) Desarrollador 1.
- 2. Inicialización:** En esta fase se caracterizó por identificar y preparar los recursos necesarios para el desarrollo del proyecto.
 - 2.1. Preparación del proyecto (5ª semana) Desarrollador 1 y 2.
 - 2.2. Planificación inicial (5ª semana) Desarrollador 1 y 2.
 - 2.3. Día de trabajo (6ª semana) Desarrollador 1.
 - 2.4. Día de estreno (6ª semana) Desarrollador 2.
- 3. Producción:** Se llevó a cabo las funcionalidades requeridas en el desarrollo del proyecto, con la ayuda del ciclo iterativo e incremental.
 - 3.1. Día de planificación (7ª, 8ª, 9ª, 10ª semana) Desarrollador 1.
 - 3.2. Día de trabajo (7ª, 8ª, 9ª, 10ª semana) Desarrollador 1 y 2.
 - 3.3. Día de lanzamiento (7ª, 8ª, 9ª, 10ª semana) Desarrollador 1 y 2.

4. Estabilizar: Se controló y verificó el funcionamiento del sistema, y se realizó una prueba de calidad del proyecto.

4.1. Día de planificación (11ª semana) Desarrollador 1.

4.2. Día de trabajo (11ª semana) Desarrollador 1 y 2.

4.3. Documentación (11ª semana) Desarrollador 2.

4.4. Día de lanzamiento (11ª semana) Desarrollador 1 y 2.

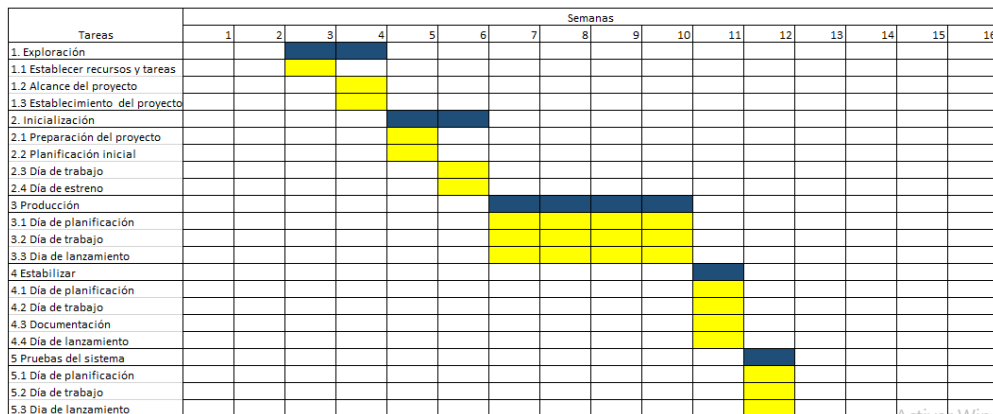
5. Pruebas del sistema: Es esta fase se analizó si el sistema está cumpliendo con los requerimientos establecidos por el cliente, esto otorgó una respuesta al equipo, para solución y corrección de errores encontrados.

5.1. Día de planificación (12ª semana) Desarrollador 1 y 2.

5.2. Día de trabajo (12ª semana) Desarrollador 1 y 2.

5.3. Día de lanzamiento (12ª semana) Desarrollador 1 y 2.

Gráfico 1. Diagrama de Gantt. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.1.4 HERRAMIENTA DE GESTIÓN DE PROYECTO EMPLEADA

Como herramienta para la gestión de proyecto se empleó Jira, ya que ayudó a gestionar las tareas y actividades, de igual modo el seguimiento de errores e incidencias. Permitió contar con una visión globalizada respecto al trabajo del equipo involucrado.

4.1.5 SISTEMA DE CONTROL DE VERSIONES UTILIZADO

Como sistema de control de versiones se usó Git y Github, ya que no depende de un repositorio central y es un software libre. Y se pudo controlar todos los cambios que se hicieron en la aplicación y en el código.

4.2 ANÁLISIS Y DISEÑO

4.2.1 VISIONAMIENTO Y ALCANCE

El desarrollo del proyecto fue para que los niños interactúen con los medios tecnológicos, apoyando su aprendizaje tanto de lectura como de escritura, la aplicación solo estará disponible en Smartphone con sistema operativo Android, en el cual se presentarán las letras de las vocales, con sus respectivos fonemas y grafías, a su vez juegos didácticos, y también se encontraran lecturas de textos cortos.

- **Nombre del producto:** Interlees (Interactúa con tu lector y escritor). La interacción entre el lector y el texto es el fundamento de la comprensión. En este proceso de comprender, el lector relaciona la información que el autor le presenta con la información almacenada en su mente; este proceso de relacionar la información nueva con la antigua es, el proceso de la comprensión. Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años.
- **Cliente Objetivo (Target customer):** Niños comprendidos entre las edades de 5 a 7 años.
- **Funcionalidades del sistema:** Para la recolección de las funcionalidades del sistema se usó historias de usuario, las que se los presentan en el apartado de requerimientos funcionales (Ver Tabla 4) y no funcionales (Ver Tabla 5).

Seguidamente se detalla el documento de diseño de la aplicación Interless. (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Documento de diseño. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
Título	Interlees (Interactúa con tu lector y escritor). Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años.
Estudio/Diseñadores	Joshua Guamangallo y Maricela Andrade
Género	Educación
Plataforma	Móvil
Versión	1.0
Sinopsis y Contenido	Enseñanza de la lectura y escritura.
Categoría	Educación
Público	Niños de 5 a 7
Fecha de Inicio	29 de septiembre del 2020
Fecha de Terminación	27 de enero del 2021

A continuación, se presentarán los requerimientos del sistema recolectados a través de la aplicación del cuestionario y la matriz (ver Anexo 4), los cuales se procesaron estos se presentarán en un formato de historias de usuario dado que la metodología MÓVIL-D así lo requiere.

Se elaboró la aplicación móvil basada en la metodología MÓVIL-D, y se combinaron varias prácticas de metodologías como XP, Crystal y RUP, a su vez se determinaron los requerimientos funcionales con el apoyo de los resultados del análisis documental realizado a los programas analíticos (Ver anexo 4) por medio de la documentación y los requerimientos no funcionales se los consiguió elaborando una encuesta que se presentó a docentes de educación básica de la Unidad Educativa 10 de agosto (ver Anexo 1) obteniéndose de esto el análisis estadístico presentado en los anexos (ver Anexo 5).

- **Requerimientos funcionales**

Se establecieron los siguientes requerimientos funcionales (Ver Tabla 4).

Tabla 4. Requerimientos funcionales. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Sonidos de los fonemas
Prioridad: Alta	Iteración: 1
Descripción: El sistema debe contener sonidos de cada una de los fonemas de las letras de las vocales.	
Número: 2	Nombre: Reconocer Fonemas a través de sonidos
Prioridad: Alta	Iteración: 2
Descripción: El sistema debe presentar el sonido de la palabra para que el usuario identifique el fonema requerido, el cual debe escoger la respuesta que corresponda.	
Número: 3	Nombre: Reconocer Fonemas a través de imágenes
Prioridad: Media	Iteración: 3
Descripción: El sistema debe presentar una serie de imágenes y el sonido del fonema, donde el usuario identificará y seleccionará la imagen que contenga el sonido requerido.	
Número: 4	Nombre: Reconocer grafemas
Prioridad: Alta	Iteración: 4
Descripción: El sistema debe presentar un juego de repisar donde el usuario trazará cada una de las letras requeridas.	
Número: 5	Nombre: Lectura
Prioridad: Media	Iteración: 5

Descripción: El sistema debe presentar un texto corto con audio para que el estudiante pueda practicar su lectura.	
Número: 6	Nombre: Recursos, formato y materiales
Prioridad: Media	Iteración: 6
Descripción: El sistema debe presentar un menú, a su vez debe incorporarse imágenes que fomenten la lectura y escritura o relacionadas a ellas.	

- **Requerimientos no funcionales**

Luego de la aplicación y procesamiento del instrumento de recolección de datos se establecieron los siguientes requerimientos no funcionales (Ver Tabla 5).

Tabla 5. Requerimientos no funcionales. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Color de la aplicación
Prioridad: Media	
Descripción: El color de la aplicación en general será de color azul.	
Número: 2	Nombre: Títulos de la aplicación
Prioridad: Baja	
Descripción: El tamaño para los títulos será grande.	
Número: 3	Nombre: Párrafos de la aplicación
Prioridad: Baja	
Descripción: El tamaño para los párrafos será mediano.	
Número: 4	Nombre: Tipo de letra
Prioridad: Media	

Descripción: El tipo de letra para la aplicación será de Abel.	
Número: 5	Nombre: Forma de los botones
Prioridad: Media	
Descripción: La forma de los botones será redonda.	
Número: 6	Nombre: Sonidos de las respuestas
Prioridad: Media	
Descripción: La aplicación tendrá sonidos de correcto e incorrecto.	

- **Glosario de términos:** Para una mejor comprensión a continuación se detallarán ciertas definiciones de algunos términos empleados (Ver Tabla 6).

Tabla 6. Glosario de términos. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Término	Definición
Cognoscitiva	Es el procesos donde los individuos son capaces de generar y asimilar conocimiento.
Fonema	Son la articulación mínima de un sonido vocálico y consonántico.
Grafema	Unidad mínima e indivisible de un sistema de representación gráfica de la lengua. Son unidades de escritura. Se le da a la letra o combinación de letras que representa un fonema.
Texto corto	Un tipo de texto que no puede superar 255 palabras.
Lúdico	Adjetivo que designa todo aquello relativo al juego, recreación, ocio, entretenimiento o diversión.
Repisar	Pasar por una superficie o sitio.

4.2.2 MODELO DE PROCESO

A continuación, se presentará el modelo de procesos (Ver Gráfico 2), utilizando la notación BPMN, donde se encuentran las actividades o tareas del sistema, el cual crea una estructura para cumplir el objetivo del producto. En este flujo, los niños por ser menores de edad y no haber comparación de calificaciones cualitativas entre ellos, no se realizó un registro de usuario. Considerando la jerarquía de procesos, los procesos y subprocessos identificados serán los siguientes:

Proceso: Entrar a la app usuario, Salir de la app.

Proceso: Entrar a recursos de aprendizaje.

Subproceso: Escuchar sonido, trazar letra.

Proceso: Entrar a los juegos.

Subproceso: Jugar juegos.

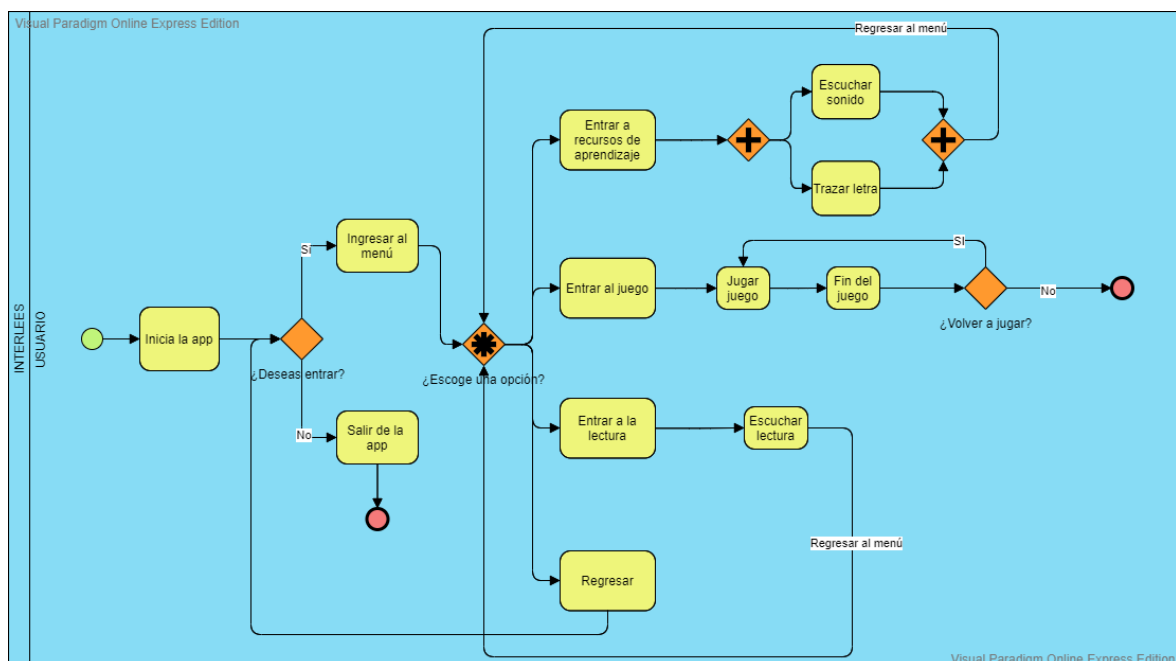
Subproceso: Fin del juego.

Proceso: Entrar a la presentación de lecturas.

Subproceso: Escuchar lectura, leer lectura.

Proceso: Regresar.

Gráfico 2. Modelo de procesos. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.2.3 DIAGRAMA DE CLASES

Seguidamente se elaboró el diagrama de clases (Ver Gráfico 3), donde se expresa que el sistema consta de componentes, los cuales construyen o forman la lógica de la aplicación y a su vez se visualiza la interacción entre sí, donde se encuentran las clases con cada uno de sus atributos y métodos, y la relación que tienen entre ellas.

Debido a que la app se realizó en Unity, las clases pueden ser tanto los Scripts como los objetos de Unity, cada diagrama representa las diferentes pantallas dentro del juego y sus funcionalidades dentro de él.

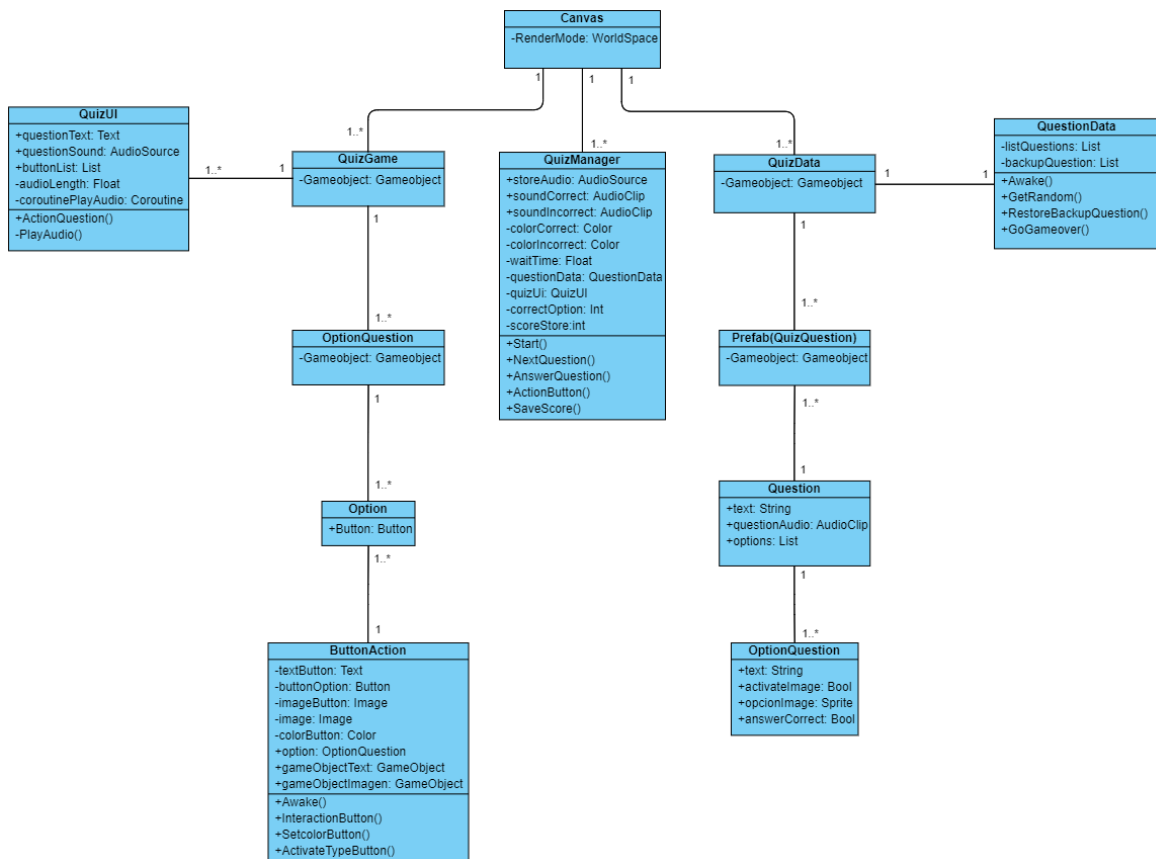
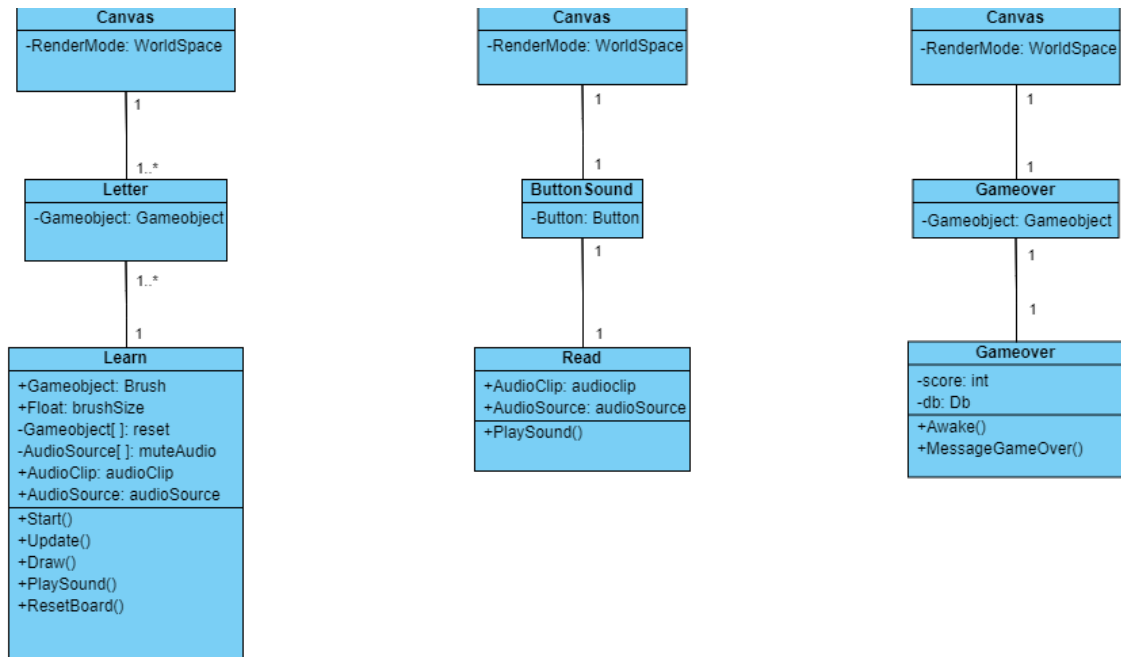
En todas las pantallas se encuentra un Canvas con atributo RenderMode: Workspace, este permite realizar el renderizado al frente o fuera de los objetos de la escena, lo cual permite que Canvas se comporte como otro objeto en la escena.

En la pantalla Learn se encuentra un Canvas y Gameobjects con sus scripts Learn, el cual permite dar un valor al pincel, a su vez se asigna el sonido de la letra. La pantalla Read contiene un Canvas y dentro de este se encuentra un Gameobject con su script, el cual agrega el sonido para la reproducción de la lectura.

En la pantalla Play se contiene el Canvas mencionado anteriormente, este incorpora varias funcionalidades como varios objetos con sus respectivos Scripts. El objeto QuizGame contiene el script QuizUi el cual permite mostrar los textos de las preguntas y respuestas, con su respectivo sonido, igualmente QuizGame contiene un objeto que es OptionQuestion, de igual manera este contiene varios objetos Option donde se contiene el script ButtonAction, el cual da una acción dependiendo de la respuesta.

El objeto QuizData abarca el script QuestionData, en el que se asigna los prefab(QuizQuestion), este contiene el script Question donde se asigna su respectiva pregunta, sonido y opciones de respuesta. Por último, se tienen el Script QuizManager, el cual construye y asigna cada dato en su respectiva pregunta y respuesta. La pantalla GameOver, contiene un Canvas y un Gameobject con su script, el cual recopila la información de las respuestas correctas al finalizar el juego.

Gráfico 3. Diagramas de classes. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.2.4 DISEÑO DE BASE DE DATOS

La base de datos que se uso fue Sqlite (Ver Gráfico 4), por su fácil implementación con Unity y además de que esta base de datos funciona de manera local. Debido a que el sistema es sencillo, no necesita de comparación de actitudes entre los usuarios, por lo tanto, es evitable la creación de un registro de usuario, por este motivo solo se colocó una tabla, ya que esta lee los resultados previamente colocados en la evaluación cualitativa de los juegos, independientemente del usuario que lo juegue.

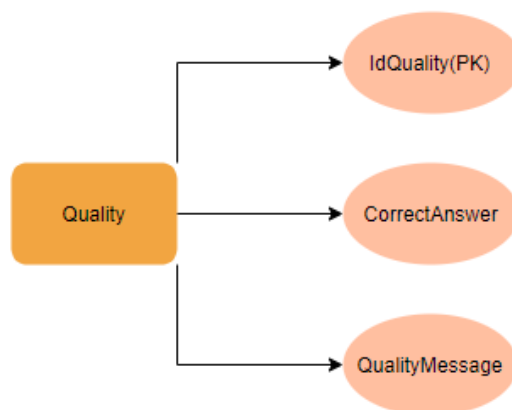
El nombre de la entidad es Quality el cual está representado por un rectángulo, esta consta de 3 atributos que son representados por un ovalo:

IdQuality contiene la identificación única de cada fila.

CorrectAnswer, contiene el número de las respuestas correctas.

QualityMessage, contiene un mensaje cualitativo.

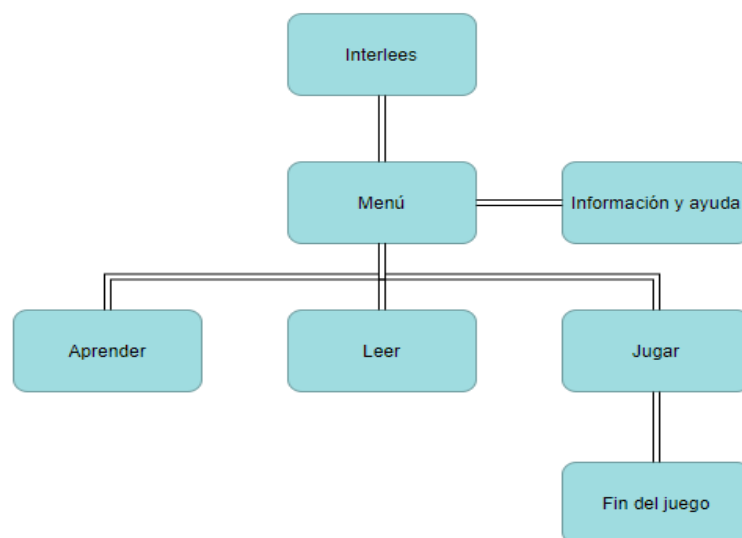
Gráfico 4. Diseño de base de datos. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.2.5 DISEÑO DE INTERFAZ DE USUARIO

El proyecto presenta las pantallas, las cuales cumplen con el objetivo del negocio, estas pantallas contienen la funcionalidad y forma del sistema, para la representación o estructura lógica del sistema se realizará un mapa de navegación el cual es de tipo jerárquico, porque hay una pantalla principal donde se accede a las demás (Ver Gráfico 5).

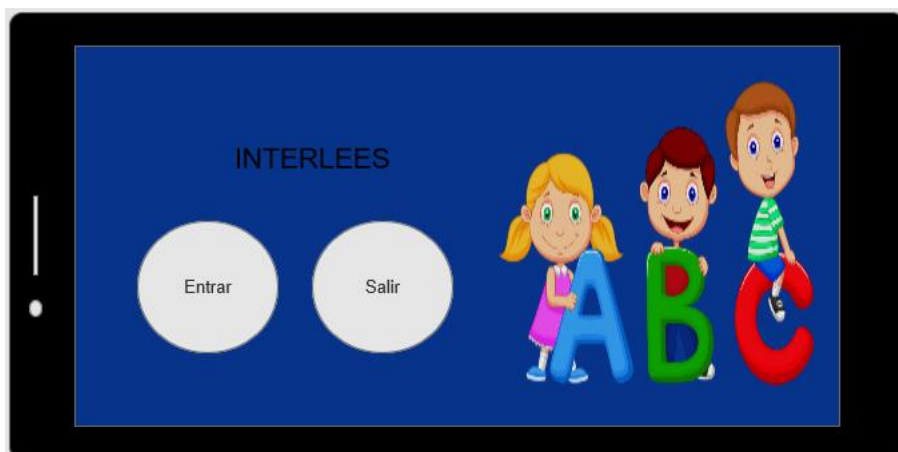
Gráfico 5. Diseño de interfaz de usuario. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



Los patrones de diseño de interfaz permiten crear componentes o elementos que se van a observar en el producto, lo que ayuda a tener un vistazo general del sistema tanto para el desarrollador como para el usuario, con ello se brinda soluciones efectivas y agiliza la construcción del sistema.

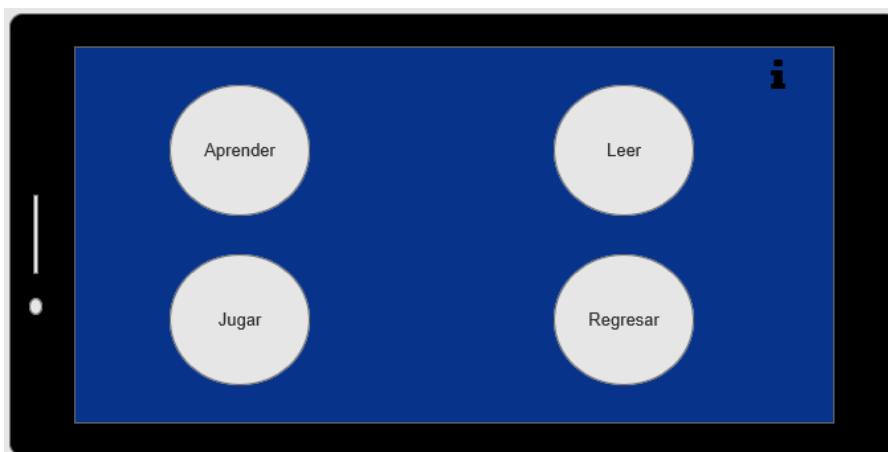
En la primera pantalla (Ver Gráfico 6), de referencia se muestran 2 botones con funciones diferentes, ya que cada uno cumple con un objetivo, el primero va al menú y el otro cerrará la aplicación. También se colocará una imagen y otros aspectos llamativos para el usuario.

Gráfico 6. Pantalla principal. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



Esta la interface de pantalla del menú (Ver Gráfico 7). presenta 4 botones con diferentes funcionalidades a las que puede acceder el usuario, a su vez se coloca un apartado de información y ayuda, esta se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla. También se coloca recursos llamativos para el usuario.

Gráfico 7. Interface de la pantalla del menú. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



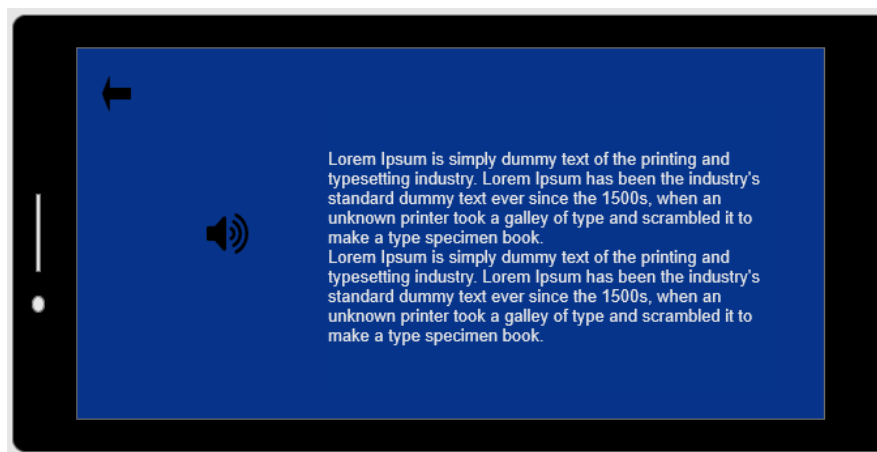
Una vez que el usuario escoja la pantalla de aprender (Ver Gráfico 8), se presentaran una serie de botones, el botón que se encuentra en la parte superior izquierda permite regresar al menú, otro botón contiene el sonido del fonema y está ubicado en la parte central izquierda y a lado de este se colocará la letra que se tiene que trazar, en la parte de abajo se encontrarán botones que permiten cambiar la letra y sonido, también se colocará un texto como guía de la tarea y otros recursos.

Gráfico 8. Interface de la pantalla de Aprender. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



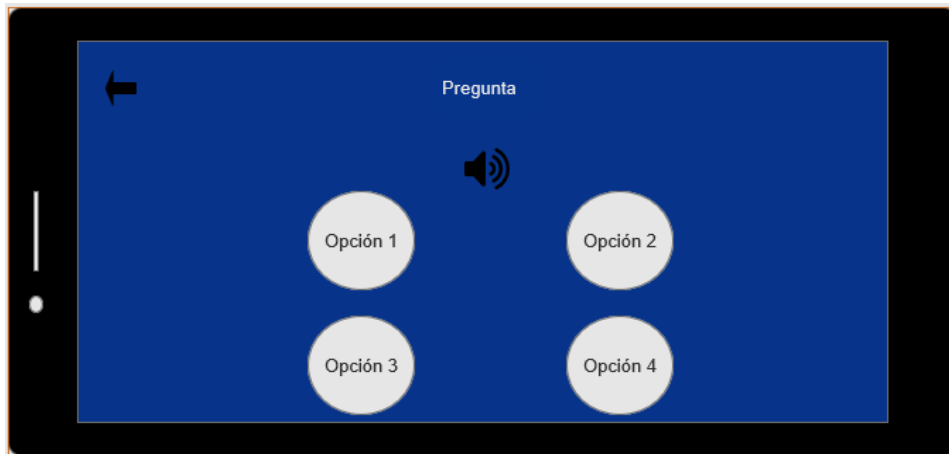
En la pantalla de leer (Ver Gráfico 9), se presenta 2 botones que contienen el relato, y a lado de cada uno de estos se coloca el texto, a su vez habrá un botón para regresar al menú, de igual forma se usarán otro tipo de recursos.

Gráfico 9. Interface de la pantalla de Leer. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



La pantalla del juego (Ver Gráfico 10), contiene un texto en la parte central y debajo de este se encuentra el sonido que se requiera, asimismo se colocan 4 botones los que contienen las posibles opciones de respuesta, a su vez en la parte superior izquierda se encuentra el botón de regresar al menú, también se usarán otros tipos de recursos llamativos para el usuario.

Gráfico 10. Interface de la pantalla de Jugar. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



Después de haber completado el juego se presenta una pantalla con un mensaje y 2 botones (Ver Gráfico 11), los cuales uno lleva al menú y el otro permite reintentar el juego, asimismo de usarán diferentes medios atractivos para el usuario.

Gráfico 11. Interface de la pantalla de Gameover. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.2.6 DISEÑO DE ARQUITECTURA

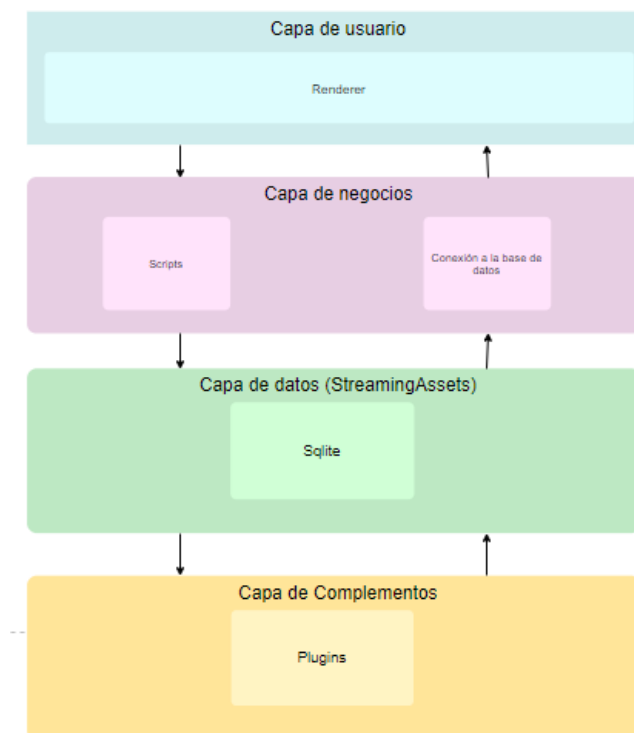
Para el diseño arquitectónico del sistema se usó el patrón N-capas o también conocida como arquitectura en capas, ya que su simplicidad benéfica a la creación del proyecto en Unity, la arquitectura está dividida en 4 capas (Ver Gráfico 12).

La primera capa contiene el diseño de interfaz, la cual se encuentra el componente renderer, este hace que los objetos puedan activar o desactivarse para su visualización, en la segunda capa se encuentra la lógica de negocios, en la que contiene 2 componentes que son; los scripts y la conexión a la base de datos, estos forman y estructura la funcionalidad del sistema.

La capa de datos contiene la localización de la base de datos, en este caso Sqlite, debido a que la documentación de Unity plantea que el uso local StreamingAssets. Para la ubicación carpetas dentro de Android se escogió ese nombre en el proyecto y no el de Capa de datos, pero tiene la misma funcionalidad de guardar y acceder a la base de datos dentro del almacenamiento local del dispositivo.

La capa de complementos contiene los plugins necesarios para el funcionamiento de Sqlite dentro del dispositivo móvil, en este caso el sistema operativo Android, dentro de esta carpeta se encuentran los .dll y configuración de cada uno de estos para acceder a la base de datos.

Gráfico 12. Diseño de arquitectura. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.3 DESARROLLO

En esta sección se describirá la tecnología utilizada para llevar a cabo la aplicación. Es fundamental identificar nuevas formas en las que las tecnologías móviles pueden ser empleadas para progresar en la calidad de educación y modificar e innovar con los procesos de aprendizaje.

4.3.1 TECNOLOGÍAS USADAS

Para el desarrollo de la aplicación para aprender y a escribir en niños de 5 a 7 años, se usó el motor de videojuegos multiplataforma Unity con la versión 2019.4.14.f1, junto con la herramienta SDK de Android, debido a que proporciona métodos de desarrollo y también ayuda a la compilación y construcción del apk, para el funcionamiento dentro de dispositivos Android.

El lenguaje de programación usado para el proyecto fue C#, junto con el IDE Visual Studio Community en su versión 2019, el cual contiene herramientas para la programación de los scripts dentro del motor de videojuegos Unity.

La base de datos usada para el proyecto fue Sqlite debido a su almacenamiento local, también se usó DB Browser for sqlite en su versión 3.12.1, el cual es una interfaz gráfica para la creación de la base de datos Sqlite. Se utilizaron las sentencias DDL para la creación de la tabla, además de la sentencia DML para insertar y consultar datos dentro de la tabla.

4.3.2 PRODUCTO DE SOFTWARE DESARROLLADO

En este espacio, la aplicación móvil está alojada en un repositorio proporcionado por la Universidad Iberoamericana del Ecuador, el cual podrá ser visualizado ingresando al siguiente link.

<https://github.com/SoftwareUnibe/aplicacion-lectura-escritura>

4.4 PRUEBAS

4.4.1 TÉCNICAS DE PRUEBAS

En el proyecto se realizaron las pruebas unitarias y pruebas de integración, en las pruebas unitarias se escogieron varios fragmentos de código para comprobar su correcto funcionamiento, una vez realizado este paso, se hicieron las pruebas de integración, donde todos los elementos se analizan cuando están funcionando de manera conjunta.

4.4.2 PRUEBAS REALIZADAS

En las pruebas unitarias se realizaron las preguntas, botones, sonido y el puntaje, en las que se les hizo una comparación entre el resultado, el cual todos arrojaron el resultado esperado, en cambio, en las pruebas de integración se recorre todas las pantallas, el cual analiza el funcionamiento correcto de toda la aplicación, recogido resultados positivos.

4.4.3 HERRAMIENTA DE PRUEBAS REALIZADAS

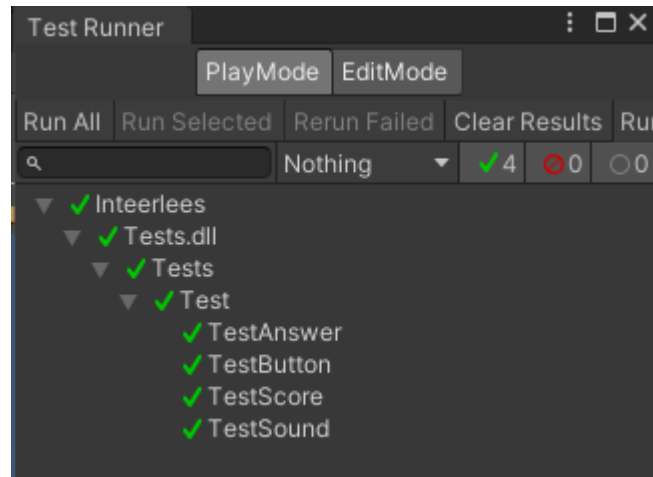
Para realizar las pruebas tanto unitarias y de integración dentro de Unity, se usó la herramienta Unity Test Framework, el cual permite realizar pruebas estándar, con la ayuda de la biblioteca Nunit, que está enfocada a código abierto para lenguajes .Net (Unity, 2019).

Para ejecutar las pruebas dentro de Unity Test Framework se usó el modo juego (Play mode), en las que los scripts se ejecutan en corrutinas (Coroutines), para realizar esto se debe utilizar un ensamblador con referencia a Nunit.

4.5 RESULTADOS OBTENIDOS

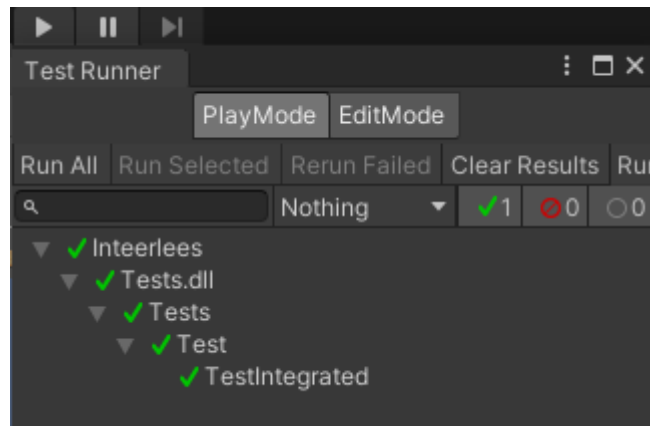
En las pruebas unitarias se puede comprobar el funcionamiento correcto de los Scripts (Ver Gráfico 13), donde se puede observar que se aprobó la prueba con éxito.

Gráfico 13. Prueba unitaria. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



La prueba de integración de la aplicación obtuvo una respuesta favorable (Ver Gráfico 14), en el cual se puede comprobar que aprobó la prueba con éxito.

Gráfico 14. Prueba de integración. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.



4.6 MANUAL DE USUARIO DE LA APLICACIÓN

En este punto se presenta al usuario el funcionamiento de la aplicación Interlees, a través de un videotutorial, donde se muestra una guía del juego, la funcionalidad que tiene cada botón y una anotación de cada elemento de la pantalla, y de esta manera pueda acceder con mayor facilidad. El mismo se encuentra alojado en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/Ot5ip7Gz0dA>

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones del trabajo de investigación y recomendaciones para la continuidad del estudio en el área de desarrollo de software.

5.1 CONCLUSIONES

Luego de realizar la investigación cumpliendo con los objetivos propuestos y aplicando los pasos de la metodología seleccionada se obtienen las siguientes conclusiones:

- La especificación de los requerimientos se obtuvieron a través de la encuesta realizada a 40 docentes de educación básica de la Unidad Educativa 10 de agosto, donde se pudo recolectar los requerimientos no funcionales, tales como el color, tipo de letra, forma del botón y sonidos de la app, la revisión documental realiza a los documentos presentados por el Ministerio de Educación, ayudaron a obtener los requerimientos funcionales, tales como los fonemas, grafemas y los juegos, lo que ayudó a tener puntos concisos para empezar con el desarrollo del software, en los que contribuyeron en la parte funcional y no funcional del sistema, donde se pudieron determinar las diferentes necesidades del usuario.
- Dentro del diseño del sistema se analizaron los diferentes requerimientos, los cuales beneficiaron para la construcción de modelos y diagramas, tales como el modelo de procesos, el diagrama de clases, diseño de interfaz y el diseño de arquitectura, los cuales especifican el funcionamiento, la relación y el acceso a los datos de la aplicación.
- Se realizó el desarrollo dentro de la plataforma de Videojuegos Unity, para la codificación se usó C#, el cual permitió la creación de scripts, tales como el repisado de los grafemas, el sonido de las fonemas y los juegos con su calificación, además conjuntamente con las herramientas de Unity se crearon elementos para llevar a cabo el funcionamiento de la app.

- Se realizaron todas las pruebas unitarios y de integración con la ayuda de la herramienta Unity Test Framework, proporcionando el análisis de cada componente con su comportamiento de manera individual y grupal, dando lugar al correcto funcionamiento del juego.

5.2 RECOMENDACIONES

Una vez finalizado el proyecto se pudo visualizar que ciertas funciones pueden ser mejoradas en un futuro, obteniendo así las siguientes recomendaciones para el proyecto:

- Se recomienda ampliar en una segunda versión, incluyendo todas las letras del abecedario y sus respectivos fonemas y grafías, además, colocar nuevos juegos y lecturas en las que contribuyan al desarrollo de la lectura y escritura en los niños.
- A pesar de que se utilizó la herramienta Unity para el desarrollo, sería factible que se utilizará para la próxima versión otra herramienta de programación y que se encuentre escrita en otro lenguaje para que se pueda utilizar en otros dispositivos como en iOS.

GLOSARIO

Intelectualidad: Entendimiento, facultad del ser humano. Inteligencia.

M-elerning: Estrategia de educación, donde se usan los dispositivos móviles para adquirir conocimientos. (Ocampo, 2019)

APP: Es una abreviatura de la palabra inglesa application, que hace referencia a un programa de software que se instala dentro de un dispositivo móvil. (Millenium, 2020)

Juegos didácticos: Son actividades que suelen usarse para la enseñanza de los niños, ya sea para reforzar o adquirir conocimiento. (Ejemplos, 2020)

Requerimientos funcionales: Proporcionan una serie de declaraciones el cual el sistema debe cumplir. (Sommerville, 2011, pág. 109)

Requerimientos no funcionales: No se refieren al funcionamiento del sistema como tal, sino a las propiedades emergentes de él. (Sommerville, 2011, pág. 110)

Play mode: Se ejecutan las pruebas dentro del editor. (Unity, 2019)

Renderer: Es una funcionalidad, donde un objeto podrá ser mostrado en la pantalla. (Unity, 2019)

StreamingAssets: Permite copiar los archivos previamente colocados en una carpeta, donde después los enviara a la máquina de destino. (Unity, 2019)

SDK: Son un kit de herramientas de desarrollo de software, el cual permite crear aplicaciones en un sistema en concreto. (Caracteres, 2020)

Gestion de versiones: Identifica y mantiene los registros de las versiones del proyecto, donde se guardan las diferentes versiones del sistema (Sommerville, 2011, pág. 643)

Motor de videojuegos: Es un software que proporciona varias herramientas para construcción y diseño de un videojuego. (Arce, 2011, pág. 9)

Unity: Es herramientas para el desarrollo de videojuegos 3D o 2D. (Unity, 2019)

BIBLIOGRAFÍA

DOCUMENTOS PUBLICADOS DE MANERA IMPRESA

Abascal, E. & Grande, E. (2005). *Análisis de encuestas*.

Arce, L. J. (Agosto de 2011). Desarrollo de videojuegos. *Desarrollo de videojuegos*. Mendoza, Argentina.

Arias, F. (2012). *El proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (6ª Edición). Caracas. Editorial Episteme.

Baldoceda, J. (2017). *Desarrollo de un aplicativo móvil basado en la metodología Mobile-D para la gestión de reservas del hotel Caribe de Huaral*.

Enriquez, J. G., & Casas, S. I. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 25-47.

Franco, E. (2020). *Estudio del uso de aplicaciones interactivas en dispositivos móviles para el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en el Instituto Tecnológico Babahoyo de la ciudad de Babahoyo*.

González, C. (2016). *Implementación de tecnologías móviles como apoyo a la mejora de calidad ortográfica en niños de 7 a 10 años por medio de un juego interactivo basado en reglas*.

Javier, A. (2010). *Teorías educativas y su relación con las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC)*. XVII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática de la Universidad Nacional Autónoma, págs. 6-7. Ciudad de Mexico.

Mendoza, M. (2014). *El teléfono celular como mediador en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Omnia. (16-17).

Ministerio de Educación del Ecuador (2016). *Currículo*.

- Ocampo, D. C. (2019). *El uso del M-learning para la enseñanza-aprendizaje en primaria*. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo.
- Olivar, A., & Daza, A. (2007). *Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) y su impacto en la educación del siglo XXI*.
- Ortiz, D. (2019). *El constructivismo como teoría y método de enseñanza*. Cuenca. Editorial Sophia.
- Palacios, S. (2017). *Propuesta de una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles en el campo educativo (Mobile Learning) para la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de Loja*.
- Palella, S. & Martins, F. (2008). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. (2° Edición). Caracas. Editorial Fedupel.
- Roca, G. (2015). *Las nuevas tecnologías en niños y adolescentes. Guía para educar saludablemente en una sociedad digital*. Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu (ed).
- Sommerville, I. (2011). *Ingeniería de software*. México, D.F.: Pearson Educación.
- Tamayo y Tamayo, M. (2006). *Técnicas de Investigación*. (2° Edición). México. Editorial Mc Graw Hill.
- Telégrafo, E. (25 de Febrero de 2019). *Ecuador lanza plan para el acceso de jóvenes a la telefonía móvil*. Telégrafo, pág. 2.
- UNICEF. (2017). *Niños en un mundo digital*. New York: Soapbox.
- Universo, E. (22 de 03 de 2020). *Educación en línea, un reto por el limitado acceso a Internet en Ecuador*. Universo pág. 1.
- Villamar, J. P. (2014). El Positivismo y la Investigación Científica. *Revista empresarial, ICE-FEE-UCSG*, 29.

DOCUMENTOS PUBLICADOS DE MANERA ELECTRÓNICA

- ARCOTEL. (1 de Abril de 2020). *arcotel.gob.ec*. En: *arcotel.gob.ec*:
<http://www.arcotel.gob.ec/servicio-de-acceso-a-internet-sai2/>
- Caracteres, R. (2020). *SDK*. Salamanca: Editorial delirio. Obtenido de Revista caracteres:
<https://revistacaracteres.net/glossary/sdk/?shared=email&msg=fail>
- Castillo Brito, Y., & Herrera Roldan, G.M. (2017). *Evaluación de conocimientos mediados por la tecnología (E-EVALUACIÓN) en instituciones de educación superior*. INCYT-UNIBE ISBN:978-9942-8586-4-1.
- Colima, U. d. (2020). *Universidad de Colima*. Obtenido de Universidad de Colima:
<https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion.php>
- Content, R. R. (08 de Mayo de 2019). *rockcontent*. En:
<https://rockcontent.com/es/blog/tecnologia-en-la-educacion/>
- Educarecuador. (21 de 5 de 2020). <https://educarecuador.gob.ec/>. En:
<https://educarecuador.gob.ec/>: <https://educarecuador.gob.ec/visualizador-estadistico/>
- Ejemplos. (2020). *Ejemplos*. Obtenido de Ejemplos:
<https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-juegos-didacticos/>
- Lopez, J. a. (2020). *CAPITULO IV METODOLOGÍA*. Potosi. Obtenido de
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/mendez_r_jj/capitulo4.pdf
- Maya, E. (2014). *Métodos y técnicas de investigación*. En:
http://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/metodos_y_tecnicas.pdf
- Millenium. (2020). *Millenium*. Obtenido de Millenium:
<https://www.informaticamillenium.com.mx/es/temas/que-es-una-app.html>
- Nursery, B. (2020). *Brains Nursery School*. En:
<https://brainsnursery.com/beneficios-la-tecnologia-ninos/>

Pérez & Mariana (2020). *Concepto de definición*. En:
<https://conceptodefinicion.de/aprendizaje/>

Sánchez, J. (1999). *Las TIC y el desarrollo del aprendizaje en educación inicial*.
En: <https://educrea.cl/las-tic-y-el-desarrollo-del-aprendizaje-en-educacion-inicial/>

Semana (2020). *¿Por qué la educación y la tecnología son aliados inseparables?*
En: <https://www.semana.com/educacion/articulo/uso-de-la-tecnologia-en-la-educacion/539903>

Unity. (23 de Agosto de 2019). <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>.
Obtenido de <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>:
<https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.test-framework@1.1/manual/index.html>

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Universidad Iberoamericana del Ecuador

Objetivo: Recolectar requisitos no funcionales que servirán para el diseño del aplicativo, para el aprendizaje y enseñanza de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años.

Dirigida a: los docentes de la Unidad Educativa 10 de agosto, pertenecientes a la educación general básica.

Instrucciones Seleccione por favor una de las opciones presentadas en cada una de las preguntas.

Cuestionario

1. ¿Qué color recomienda para la aplicación?

- Azul



- Amarillo



- Verde



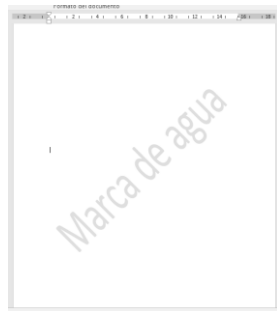
2. ¿Qué tamaño de letra recomienda usted en los títulos de la aplicación?

- Grande
- Mediano
- Pequeño

3. ¿Qué tamaño de letra considera que se necesita para los párrafos u otros textos de la aplicación?

- Grande
- Mediano
- Pequeño

4. ¿Quisiera que la aplicación tenga una filigrana, es decir, una palabra o logo semitransparente que se colocan sobre un texto o imagen?



- Si
- No

5. ¿Cuál sería el tipo de estilo de letra de la aplicación? Seleccione solo una.

a)

Dancing Script Variable
Impallari Type

*Almost before we knew
it, we had left the
ground.*

b) Abel
MADType 1 style

Almost before we knew
it, we had left the
ground.


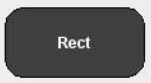
c) Pacifico 1 style
Vernon Adams, Jacques Le Bailly, Botjo Nikoltchev, Ani
Petrova

*Almost before we
knew it, we had left
the ground.*

d) EB Garamond Variable
Georg Duffner

Almost before we
knew it, we had left the
ground.

6. ¿Cómo prefiere la forma de los botones?

-  Redondo
-  Rect

7. ¿Desea un sonido si la respuesta es incorrecta o correcta?

- Si
- No

Se agradece el tiempo que ha dedicado a realizar esta encuesta.

Sus respuestas han sido almacenadas anónimamente y serán analizadas de forma conjunta con el resto de resultados.

Maricela Andrade Mullo y Joshua Joel Guamangallo Jácome

Anexo 2. Formato de validación de instrumentos.

Quito, D.M. 5 de agosto del 2020

Nombre del docente

Presente.-

Me dirijo a usted, en la oportunidad de solicitar su colaboración, dada su experiencia en el área temática, en la revisión, evaluación y validación del presente instrumento que será aplicado para realizar un trabajo de investigación titulado: Aplicación para dispositivos móviles para el aprendizaje y enseñanza de la lectura y escritura en niños entre la edades de 5 a 7 años, el cual será presentado como Trabajo de Titulación para optar al grado de Ingeniero de Software en la Universidad Iberoamericana del Ecuador, UNIB.E.

Los objetivos del estudio son:

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Items o Pregunta	Fuente (opcional)
Requerimientos no funcionales	“Describen aspectos del comportamiento de un sistema, capturando las propiedades y restricciones bajo las cuales un sistema debe operar.” (Anton, 2007)	Interacción con el usuario	Sonido	7	
		Diseño de interfaz usuario	Fuentes de letra	2,3,5	
			Botones	6	
			Color	1	
			Filigrana		



				4	
--	--	--	--	---	--

Objetivo General:

- Crear una aplicación con parámetros educativos en dispositivos móviles que facilite el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, proveyendo herramientas interactivas que mejoren su rendimiento escolar.

Objetivos Específicos:

- Analizar los requerimientos funcionales y no funcionales a partir de la indagación documental y del criterio de los expertos de la Unidad Educativa 10 de agosto.
- Diseñar la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, con requerimientos y modelos de desarrollo que detecten las necesidades del mismo.
- Desarrollar la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, con la herramienta Unity para la construcción de la APP.
- Realizar las pruebas de la aplicación móvil para el aprendizaje de la lectura y escritura en niños entre las edades de 5 a 7 años, entregando la app a los pequeños para proporcionar información objetiva.



JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente a su apreciación según los criterios que se detallan a continuación.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento.				
Pertinencia de las variables con los indicadores.				
Desarrollo de la Operacionalización				
Relevancia del contenido.				
Factibilidad de aplicación.				

Apreciación cualitativa:

Observaciones:



JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente según su apreciación de cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que se detallan a continuación:

Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
1														
2														
n														

Apreciación cualitativa: _____



Observaciones: _____

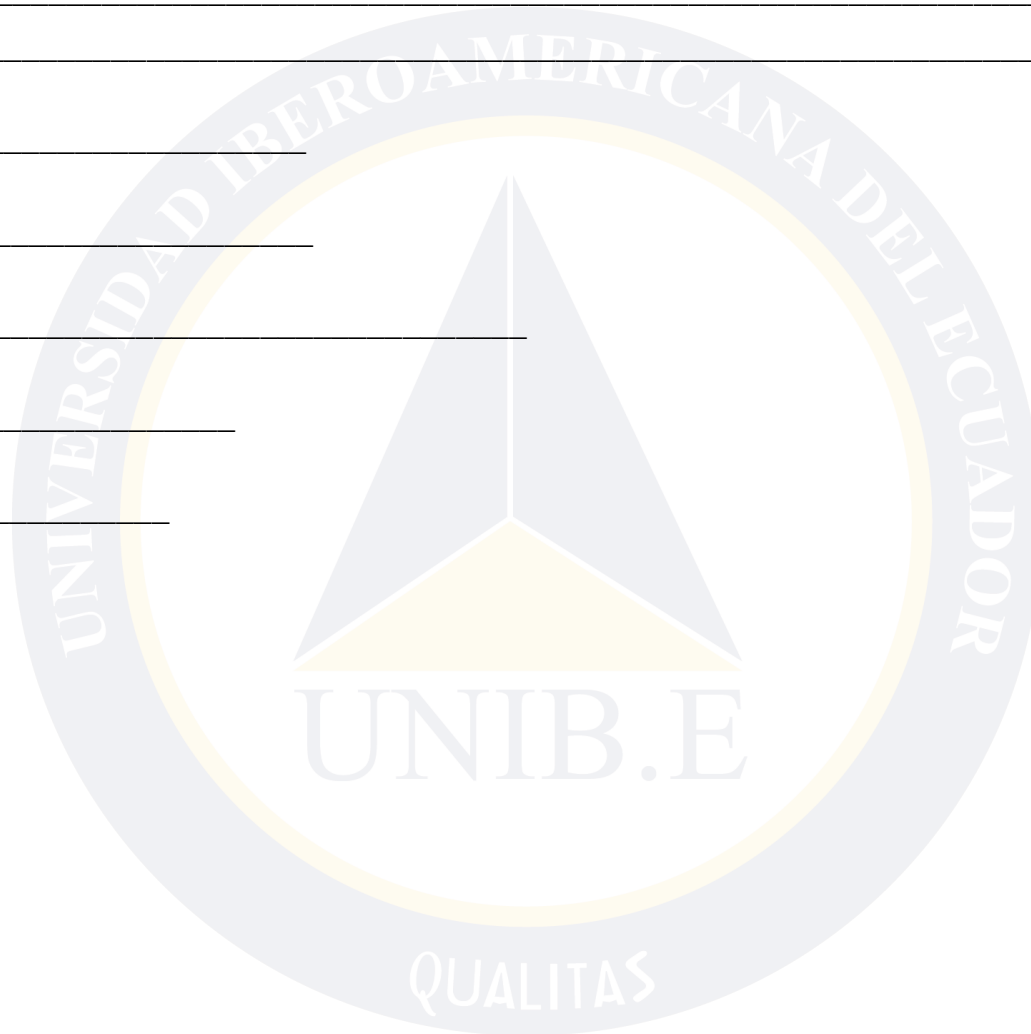
Validado por: _____

Profesión: _____

Cargo que desempeña: _____

Firma: _____

Fecha: _____





Anexo 3. Formato de validación de instrumentos aprobado.

JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente a su apreciación según los criterios que se detallan a continuación.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento.	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores.	X			
Desarrollo de la Operacionalización	X			
Relevancia del contenido.	X			
Factibilidad de aplicación.	X			

Apreciación cualitativa:

Observaciones:



JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente según su apreciación de cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que se detallan a continuación:

Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
1	X		X			X	X		X		X			
2	X		X			X	X		X		X			
3	X		X			X	X		X		X			
4	X		X			X	X		X		X			
5	X		X			X	X		X		X			
6	X		X			X	X		X		X			



Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
7	X		X			X	X		X		X			
8														
9														
10														
11														
n#														

Apreciación cualitativa: _____



Observaciones: _____

Validado por: PHD JESUS GOMEZ

Profesión: INGENIERO EN INFORMATICA

Cargo que desempeña: DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

Fecha: 05/10/2020

Firma:

J. Gómez R.





JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente a su apreciación según los criterios que se detallan a continuación.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento.		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores.	X			
Desarrollo de la Operacionalización		X		
Relevancia del contenido.	X			
Factibilidad de aplicación.	X			

Apreciación cualitativa: El instrumento muestra una adecuada presentación en cuanto a estructura y contenidos, así como a la redacción de los ítems. Considero una alta relevancia en el contenido presentado y acertada factibilidad de aplicación, dado el auge de las nuevas tecnologías y el uso de las aplicaciones móviles.

Observaciones: _____

JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente según su apreciación de cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que se detallan a continuación:

Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
1	X		X			X	X		X		X			
2	X		X			X	X		X		X			
3	X		X			X	X		X		X			
4	X		X			X	X		X			X		
5	X		X			X	X		X		X			
6	X		X			X	X		X		X			



Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
7	X		X			X	X		X		X			

Apreciación cualitativa: El instrumento muestra una adecuada presentación en cuanto a estructura y contenidos, así como a la redacción de los ítems. Considero una alta relevancia en el contenido presentado y acertada factibilidad de aplicación, dado el auge de las nuevas tecnologías y el uso de las aplicaciones móviles.

Observaciones:

Validado por: Yoisy Pérez

Profesión: Lic. Ciencias de la computación.

Cargo que desempeña: Directora Escuela de Software UNIB.E



A handwritten signature in black ink, appearing to be 'K. A.', is located in the upper left quadrant of the page.

Firma: _____

Fecha: 06/10/2020



JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente a su apreciación según los criterios que se detallan a continuación.

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento.		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores.	X			
Desarrollo de la Operacionalización		X		
Relevancia del contenido.	X			
Factibilidad de aplicación.	X			

Apreciación cualitativa: Puede aplicarse el instrumento debe ajustar las sugerencias realizadas.

Observaciones: Revisar la pregunta 5 y la presentación general del instrumento en términos de la economía y aprovechamiento del espacio.

JUICIO DE EXPERTO

INSTRUCCIONES:

Coloque una “X” en la casilla correspondiente según su apreciación de cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que se detallan a continuación:

Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
1	X		X			X	X		X		X			
2	X		X			X	X		X		X			
3	X		X			X			X		X			
4	X		X			X	X		X		X			
5		X		X		X	X		X		X			



Ítems	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado a la población		Mide lo que pretende		Valoración			Observaciones
	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	Esencial	Útil pero no esencial	No importante	
6	X		X			X	X		X		X			
7	X		X			X	X		X		X			

Apreciación cualitativa: Puede aplicarse el instrumento debe ajustar las sugerencias realizadas.

Observaciones: Revisar la pregunta 5 y la presentación general del instrumento en términos de la economía y aprovechamiento del espacio.

Validado por: MSc. Alirio Mejía

Profesión: Docente

Cargo que desempeña: Docente en el Área de Metodología de la Investigación



A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name, is written over a light gray rectangular background.

Firma: _____

Fecha: 13/10/2020



Anexo 4. Matriz de requerimientos. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Aspectos Evaluados	Presenta	No presenta	Descripciones
Especificaciones Curriculares	X		<p>En este nivel se debe sentar las bases para la formación de lectores, a su vez que se han capaces de utilizar las herramientas de la escritura para comunicar sus ideas, basado en los tres momentos que se presenta en el currículo, que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primer momento. Desarrollo de la conciencia lingüística. • Segundo momento. Relación fonema-grafía. • Tercer momento. Escritura convencional ortográfica.
Objetivos	X		<ul style="list-style-type: none"> • Apreciar el uso estético de la palabra, a partir de la escucha y la lectura de cuentos y fabulas, para crear la imaginación, la curiosidad. • Reflexionar sobre los patrones semánticos, léxicos, sintácticos, para aplicarlos en sus producciones escritas. • Leer de manera autónoma textos cortos, para recrearse y satisfacer sus necesidades de información. • Usar los recursos para enriquecer las actividades de lectura y escritura.
Contenido	X		<ul style="list-style-type: none"> • Reconozco Fonemas

			<ul style="list-style-type: none"> • Me gusta leer • Reconozco las grafías • Leo para conocer más • Leo para aprender
Estrategias metodológicas	X		<ol style="list-style-type: none"> 1. Construir los significados de una palabra a partir del establecimiento de relaciones de semejanza, diferencia, objeto-atributo. 2. Ampliar la comprensión de un texto mediante la identificación de los significados de las palabras. 3. Aplicar los conocimientos lingüísticos (semánticos, sintácticos, léxicos y fonológicos) en la decodificación y comprensión de textos. 4. Aplicar estrategias de pensamiento en la escritura de relatos cortos. 5. Utilizar diversos formatos, recursos y materiales, entre otras estrategias que apoyen la escritura.
Actividades de Evaluación	X		<ol style="list-style-type: none"> 1. Aplica el proceso de escritura en la producción de textos narrativos, usando estrategias y procesos de pensamiento. 2. Comprende los contenidos implícitos de un texto mediante la identificación de los significados de las palabras, utilizando estrategias de derivación (familia de palabras). 3. Aplica los conocimientos lingüísticos (léxicos, semánticos, sintácticos y fonológicos) en la decodificación y comprensión de textos.

			<ol style="list-style-type: none">4. Aplica el proceso de escritura en la producción de relatos cortos usando estrategias y procesos de pensamiento.5. Escribe diferentes tipos de textos y utiliza una diversidad de formatos, recursos y materiales.
--	--	--	---

Anexo 5. Tabulación de resultados. Elaborado por: Andrade & Guamangallo, 2020.

Tabla de frecuencia			
¿Qué color recomienda para la aplicación?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Azul	22	0,55	55%
Amarillo	5	0,125	12,5%
Verde	13	0,325	32,5%
Total	40	1	100%



Tabla de frecuencia			
¿Qué tamaño de letra recomienda usted en los títulos de la aplicación?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Grande	31	0,775	77,5%
Mediano	9	0,225	22,5%
Pequeño	0	0	0,0%
Total	40	1	100%

¿Qué tamaño de letra recomienda usted en los títulos de la aplicación?

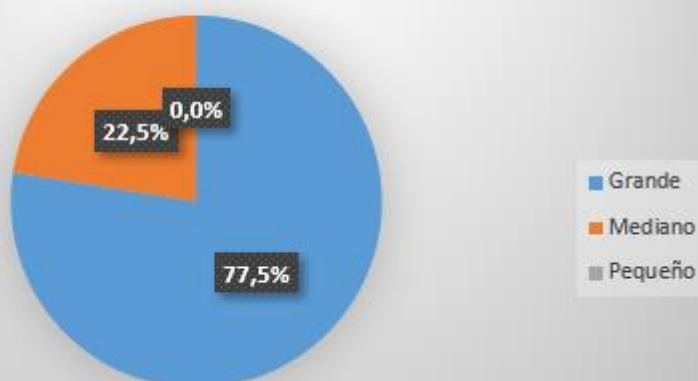


Tabla de frecuencia

¿Qué tamaño de letra considera que se necesita para los párrafos u otros textos de la aplicación?

Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Grande	4	0,1	10,0%
Mediano	32	0,8	80,0%
Pequeño	4	0,1	10,0%
Total	40	1	100%

¿Qué tamaño de letra considera que se necesita para los párrafos u otros textos de la aplicación?



Tabla de frecuencia			
¿Quisiera que la aplicación tenga una filigrana, es decir, una palabra o logo semitransparente que se colocan sobre un texto o imagen?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Si	19	0,475	47,5%
No	21	0,525	52,5%
Total	40	1	100%



Tabla de frecuencia			
¿Cuál sería el tipo de estilo de letra de la aplicación?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Dancing Script	3	0,075	7,5%
Abel	27	0,675	67,5%
Pacifico	3	0,075	7,5%
EB Garamond	7	0,175	17,5%
Total	40	1	100%



Tabla de frecuencia			
¿Cómo prefiere la forma de los botones?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Redondo	26	0,65	65,0%
Rectangular	14	0,35	35,0%
Total	40	1	100%



Tabla de frecuencia			
¿Desea un sonido si la respuesta es incorrecta o correcta?			
Respuestas	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Porcentaje
Si	36	0,9	90,0%
No	4	0,1	10,0%
Total	40	1	100%

