



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE**

Mydelin Stephanie Valladares Lima

Asesorada por el Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar

Guatemala, marzo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE
MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

MYDELIN STEPHANIE VALLADARES LIMA

ASESORADA POR EL ING. SERGIO ARNALDO MENDÉZ AGUILAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADORA	Inga. Susan Verónica Gudiel Herrera
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con fecha 09 de marzo de 2016.



Mydelin Stephanie Valladares Lima



Guatemala, Enero 2017

Directora Unidad de Eps
Inga. Christa del Rosario Classon de Pinto

Por este medio le informo que la estudiante universitaria **Mydelin Stephanie Valladares Lima** de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con carné No. 201113845 y No. De CUI 2373358590101 ha finalizado satisfactoriamente su informe de graduación.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Sergio Arnaldo Méndez Aguilar".

Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado No. 11051

Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
Asesor de E.P.S.



Guatemala, 17 de enero de 2017.
REF.EPS.DOC.63.01.2017.

Inga. Christa Clarson de Pinto
Directora Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimada Ingeniera Clarson de Pinto:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) de la estudiante universitaria de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Mydelin Stephanie Valladares Lima, Registro Universitario No. 201113845 y CUI 2373 35859 0101 procedí a revisar el informe final, cuyo título es **APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"

Inga. Floriza Felipa Avila Posquera de Medina
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



FFAPdM/RA



Guatemala, 17 de enero de 2017.
REF.EPS.D.29.01.2017.

Ing. Mañón Antonio Pérez Turk
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Pérez Turk:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE**, que fue desarrollado por la estudiante universitaria Mydelin Stephanie Valladares Lima, Registro Universitario 201113845 y CUI 2373 35859 0101 quien fue debidamente asesorada por el Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar y supervisada por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medina.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darme el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Christa Clavero de Pineda
Directora Unidad de EPS



CCsP/ea



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 15 de Febrero de 2017


Ingeniero
Marlon Antonio Pérez Türk
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación-EPS de la estudiante MYDELIN STEPHANIE VALLADARES LIMA carné 201113845 y CUI 2373 35859 0101, titulado: "APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE”**, realizado por la estudiante **MYDELIN STEPHANIE VALLADARES LIMA** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. María Susana Pérez Türk
Directora

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 27 de marzo de 2017

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref.DTG.D.15142.2017

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **APLICACIÓN DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ASOCIACIÓN EDULIBRE**, presentado por la estudiante universitaria: **Mydelin Stephanie Valladares Lima**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, marzo 2017

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme sabiduría, fortaleza, bendición, entre otras cosas.
Mis padres	Lic. Jorge Antonio Valladares Arévalo y Licda. Miriam Feliza Lima Reyna, por brindarme lo necesario.
Mis hermanos	Jorge Antonio, Mirian Suheydy y Sandy Melany Stacioleb. Por su apoyo.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por abrirme las puertas de su casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Porque ahí crecí tanto profesional como personalmente.
Dios	Por ser el centro de mi vida.
Guatemala	Por sus impuestos, tuve la oportunidad de estudiar en esta alma mater.
Los catedráticos	Por darme una formación de calidad y compartirme sus conocimientos a lo largo de mi vida estudiantil.
Mis amigos y compañeros	Por su apoyo incondicional.
Edulibre	Por darme la oportunidad y apoyo de realizar mi Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).
Asesor	Ing. Sergio Arnaldo Méndez por brindarme de sus conocimientos y apoyo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
TABLAS	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. INVESTIGACIÓN	1
1.1. Reseña histórica	1
1.1.1. Misión	1
1.1.2. Visión.....	1
1.1.3. Servicios que realiza	2
1.2. Descripción de las necesidades.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	5
2.1. Descripción del problema.....	5
2.2. Presentación de la solución al proyecto.....	5
2.3. Costo del proyecto	6
2.4. Beneficios del proyecto	6
2.4.1. Directos	7
2.4.2. Indirectos.....	7
2.5. Riesgos del proyecto.....	7

3.	ANÁLISIS DEL PROYECTO.....	9
3.1.	Población objetivo.....	9
3.2.	Delimitación del curso.....	9
3.3.	Plataforma del videojuego	10
3.4.	Género del videojuego.....	10
3.5.	Características del videojuego.....	10
3.6.	Mecánica del videojuego	10
3.7.	Prototipos del videojuego.....	11
3.7.1.	Juego 1, nivel fácil.....	11
3.7.2.	Juego 1, nivel normal	12
3.7.3.	Juego 1, nivel difícil.....	13
3.7.4.	Juego 2, nivel fácil.....	14
3.7.5.	Juego 2, nivel normal	15
3.7.6.	Juego 2, nivel difícil.....	16
3.7.7.	Juego 3, nivel fácil.....	17
3.7.8.	Juego 3, nivel normal	18
3.7.9.	Juego 3, nivel difícil.....	19
3.8.	Versionado y liberaciones.....	20
4.	TECNOLOGÍAS EMPLEADAS EN EL PROYECTO.....	21
4.1.	Arquitectura utilizada	21
4.2.	Base de datos SQLite	23
4.3.	Adobe Illustrator CC.....	23
4.4.	Overlap2D.....	23
4.5.	LibGDX.....	23
4.6.	Eclipse.....	24
4.7.	Java.....	24
5.	FUNCIONALIDAD DEL VIDEOJUEGO	25
5.1.	Parte estática.....	25

5.1.1.	Pantalla principal	25
5.1.2.	Pantalla elegir juego	26
5.1.3.	Pantalla nivel de dificultad	27
5.2.	Parte Dinámica.....	28
5.2.1.	Pantalla de juego No.1	28
5.2.2.	Pantalla de juego No.2	29
5.2.3.	Pantalla de juego No.3	30
5.3.	Requisitos de instalación.....	31
5.3.1.	Instalación en celular.....	31
5.3.2.	Instalación en computadora	31
6.	FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	33
6.1.	Capacitación propuesta.....	33
6.2.	Pruebas realizadas.....	33
6.3.	Material elaborado.....	34
	CONCLUSIONES	35
	RECOMENDACIONES	37
	BIBLIOGRAFÍA.....	39

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Juego 1, nivel fácil.....	11
2.	Juego 1, nivel normal.....	12
3.	Juego 1, nivel difícil	13
4.	Juego 2, nivel fácil.....	14
5.	Juego 2, nivel normal.....	15
6.	Juego 2, nivel difícil	16
7.	Juego 3, nivel fácil.....	17
8.	Juego 3, nivel normal.....	18
9.	Juego 3, nivel difícil	19
10.	Diagrama de versionado	20
11.	Diagrama de componentes	21
12.	Diagrama de flujo de la aplicación	22
13.	Pantalla principal.....	25
14.	Pantalla elegir juego.....	26
15.	Pantalla nivel dificultad.....	27
16.	Pantalla juego No.1	28
17.	Pantalla juego No.2.....	29
18.	Pantalla juego No.3.....	30
19.	Pruebas realizadas.....	33

TABLAS

I.	Desglose de costos.....	6
II.	Riesgos del proyecto	8

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
GB	Gigabytes
MB	Megabytes
RAM	Memoria de un sistema operativo

GLOSARIO

Code Google	Es un entorno de desarrollo colaborativo.
Eclipse	Es un entorno de desarrollo integrado de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama "Aplicaciones de Cliente Enriquecido", opuesto a las aplicaciones "Cliente-liviano" basadas en navegadores.
EdulibreOS	Sistema operativo orientado a niños, desarrollado por Edulibre y basado en GNU/Linux.
Framework	Es un marco de trabajo tecnológico en el cual se plasma un esqueleto o mapa de un modelo a seguir para la construcción de un sistema.
GNU/Linux	Es un sistema operativo.
Google Drive	Es un sitio de almacenamiento en la nube de google.
Oenegé	Se les denomina así a las organizaciones sin fines de lucro.
Plataforma	Es una base que sirve para ejecutar determinadas aplicaciones.

RESUMEN

En el EPS desarrollado se realizaron tres videojuegos educativos, los cuales se describen a continuación:

- Juego No. 1: utilización de diferentes instrumentos para el trazo de líneas y el seguimiento de trayectorias. Enseña al niño los instrumentos básicos de medición: como lo son la regla, escuadra y transportador.
- Juego No. 2: identificación y descripción de figuras geométricas en objetos de su entorno. Enseña al niño las figuras geométricas básicas: tales como el triángulo, el círculo y el cuadrado.
- Juego No. 3: presentación de diferentes opciones para solucionar un problema aplicando suma o resta. Enseña al niño a sumar y restar.

Este juego pretende ayudar el aprendizaje de los niños del sector de escuelas públicas para beneficiar al país de Guatemala.

OBJETIVOS

General

Apoyar la educación pública guatemalteca, proporcionando un videojuego por medio del cual el jugador aprenda algunos temas del área de matemática de primero primaria.

Específicos

1. Que el jugador tenga la capacidad de trazar líneas y seguir trayectorias.
2. Que el jugador pueda formar objetos a través de figuras geométricas.
3. Que el jugador aprenda a utilizar la suma y resta.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de EPS plantea el desarrollo de un videojuego para la organización Edulibre la cual es una oenegé que brinda apoyo a centros educativos.

En la actualidad las instituciones del sector público que utilizan tecnología son limitadas; por esa razón este proyecto consiste en el desarrollo de una app para promover la educación en Guatemala.

El videojuego desarrollado se divide en tres minijuegos con los cuales se busca ofrecer la oportunidad a niños y niñas a tener acceso a una educación de calidad a través de tecnología de la información.

El juego está orientado a menores de edad con las siguientes características:

- Niños de primer grado de primaria.
- Los jugadores deben conocer los números enteros del 1 al 10, conocer los objetos de su entorno, tener conocimientos básicos de suma y resta y saber leer.

Dicho videojuego está basado en el currículum nacional base de matemática de primero primaria creado por el Ministerio de Educación de Guatemala.

1. INVESTIGACIÓN

Se detalla de manera breve los antecedentes de la organización, así como su visión, misión y servicios, con la finalidad de conocer la institución y poder perfilar la presente.

1.1. Reseña histórica

Edulibre es una oenegé que se dedica a crear distribuciones de sistema operativo GNU/Linux diseñado, construido y pensado para centros educativos de nivel primaria, básicos y diversificado, no solo para introducir a los niños al mundo de la computación y tecnología sino que además para brindar una gran cantidad de herramientas que servirán de apoyo en el desarrollo de las habilidades intelectuales y creativas de los usuarios.

1.1.1. Misión

Desarrolla soluciones de tecnología de información de código abierto y asesora en su uso a las escuelas de nivel primario, integrándolas a su práctica pedagógica.

1.1.2. Visión

Brindarles la oportunidad a las niñas y niños de Latinoamérica de tener acceso a una educación de calidad a través de tecnologías de información, guiados por los principios de código abierto.

1.1.3. Servicios que realiza

Edulibre provee los siguientes servicios tecnológicos y educativos:

- Instalación de laboratorios de computación con equipo reciclado
- Instalación de laboratorios de computación con equipo nuevo
- Instalación de sistema operativo EdulibreOS
- Inducción y capacitación
- Soporte técnico
- Soporte educativo
- Mantenimiento y reparación de equipos
- Asesoría en replicación del modelo Edulibre, para otras instituciones

1.2. Descripción de las necesidades

La organización necesita del siguiente apoyo:

- Donación de equipo

Colaborando con Edulibre Guatemala, con la donación computadoras completas o piezas en general del equipo.

- Apadrinamiento individual

Consiste básicamente en un aporte mensual hacia Edulibre, que a su vez le brindará la oportunidad de tener acceso a la tecnología y la información a los niños de nuestros laboratorios.

- Voluntariado

Se tiene la opción de apoyar por medio de soporte técnico, impartición de clases, campamentos, diseño gráfico, practicantes, pasantías internacionales.

- Ayuda empresarial

EduLibre es una opción confiable para aquellas empresas que tienen una visión de responsabilidad social ante el sector educativo del país.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Descripción del problema

La educación está muy mal debido a la deficiencia en la enseñanza-aprendizaje en escuelas, por la falta de capacidad de cubrir una educación integral, se comete el error en la preparación de los alumnos sobre todo en el área de matemáticas, según las estadísticas solo el 1% de los estudiantes gana dicho curso.

2.2. Presentación de la solución al proyecto

Ofrecer la oportunidad a niñas y niños a tener acceso a una educación de calidad a través de tecnologías de información por medio de una herramienta educativa que brinda una enseñanza lúdica apegada al currículo nacional base, desarrolle soluciones y asesore su uso en escuelas de nivel primario, integrándolas a su práctica pedagógica.

Se dieron a conocer tres videojuegos educativos con los siguientes temas:

- Utilización de diferentes instrumentos para el trazo de líneas y el seguimiento de trayectorias.
- Identificación y descripción de figuras geométricas en objetos de su entorno.
- Presentación de diferentes opciones para solucionar un problema aplicando suma o resta.

2.3. Costo del proyecto

El costo de las actividades realizadas en el proyecto se modeló de acuerdo al valor de los servicios de un profesional especializado en el tema. Con el sueldo mensual de un profesional y los costos adicionales del desarrollo de un sistema, y tomando en cuenta el tiempo de duración, se obtiene la siguiente tabla:

Tabla I. **Desglose de costos**

Producto de software	Costo	Tiempo	Subtotal
Análisis del videojuego	Q 5 000,00	1 mes	Q 5 000,00
Programador	Q 7 000,00	6 meses	Q 42 000,00
Diseño gráfico	Q 2 000,00	3 meses	Q 6 000,00
Cuenta de desarrollo de Google Play Store.	Q 190,00		Q 190,00
			Total: Q 53 190,00

Fuente: elaboración propia.

2.4. Beneficios del proyecto

El trabajo realizado conlleva a obtener muchos beneficios para la población guatemalteca.

A continuación, se listan los beneficios directos e indirectos:

2.4.1. Directos

- Niños y niñas del nivel primario, su aprendizaje será de mejor calidad.

2.4.2. Indirectos

- Escuelas, promoviendo una mejor formación en los infantes.
- Población en general, la educación infantil impulsa un desarrollo para todos.

2.5. Riesgos del proyecto

Realizando un análisis general del proyecto, se tomaron en cuentas ciertos riesgos, los cuales se detallan en la siguiente tabla.

Tabla II. **Riesgos del proyecto**

Riesgo	Nivel	Plan de acciones
Atraso en reuniones con terceras personas (psicóloga, jefe, etc.)	Medio	Organizar y convocar reuniones con tiempo.
Al usuario final (niños) no les guste el juego.	Alto	En la fase de pruebas se realizará un estudio con al menos 5 niños para evaluar su nivel de satisfacción.
Falta de apoyo de las personas en la institución, tales como pedagoga y psicóloga.	Medio	Se harán propuestas del juego para que ellos solo den el visto bueno.
Pérdida de documentos, código fuente, etc.	Alto	Se mantendrá un repositorio actualizado con los archivos necesarios de trabajo.

Fuente: elaboración propia.

3. ANÁLISIS DEL PROYECTO

En este capítulo se detallan los temas más importantes que se tomaron en consideración al momento de realizar el proyecto.

3.1. Población objetivo

El videojuego está orientado a menores de edad con las siguientes características:

- Niños de primer grado de primaria.
- Los jugadores deben de conocer los números enteros del 1 al 10, conocer los objetos de su entorno, tener conocimientos básicos de suma y resta y saber leer.

3.2. Delimitación del curso

El videojuego está basado en el currículum nacional base de matemática de primero primaria creado por el Ministerio de Educación de Guatemala, dichos temas son:

- Utilización de diferentes instrumentos para el trazo de líneas y el seguimiento de trayectorias.
- Identificación y descripción de figuras geométricas en objetos de su entorno.
- Presentación de diferentes opciones para solucionar un problema aplicando suma o resta.

3.3. Plataforma del videojuego

El videojuego se desarrolló teniendo en mente plataformas móviles con sistema Android y computadoras con sistema Linux.

3.4 Género del videojuego

Videojuego del género arcade: se caracterizan por su jugabilidad simple, repetitiva y de acción rápida.

3.5. Características del videojuego

Estas son las características con las que cuenta el proyecto:

- Videojuego 2D orientado a dispositivos móviles y desktop.
- Videojuego educativo orientado al área de matemáticas para niños de primero primaria.
- Cada usuario tendrá acceso a una cuenta.
- El videojuego está desarrollado en español e inglés.
- El videojuego cuenta con un tutorial.
- El videojuego cuenta con tres niveles de dificultad.
- Las estadísticas a mostrar son las siguientes:
 - Tiempo en completar el videojuego.
 - Cantidad de monedas recolectadas.
 - Número de vidas ganadas.

3.6. Mecánica del videojuego

En la parte superior se mostrará el tiempo restante, las monedas recolectadas y las vidas actuales.

3.7. Prototipos del videojuego

Estos fueron los prototipos realizados antes de iniciar el proyecto, esto con el fin de tener una imagen clara de lo que se debía realizar.

3.7.1. Juego 1, nivel fácil

El jugador deberá arrastrar los instrumentos siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostrarán solamente los instrumentos necesarios.

Figura 1. Juego 1, nivel fácil

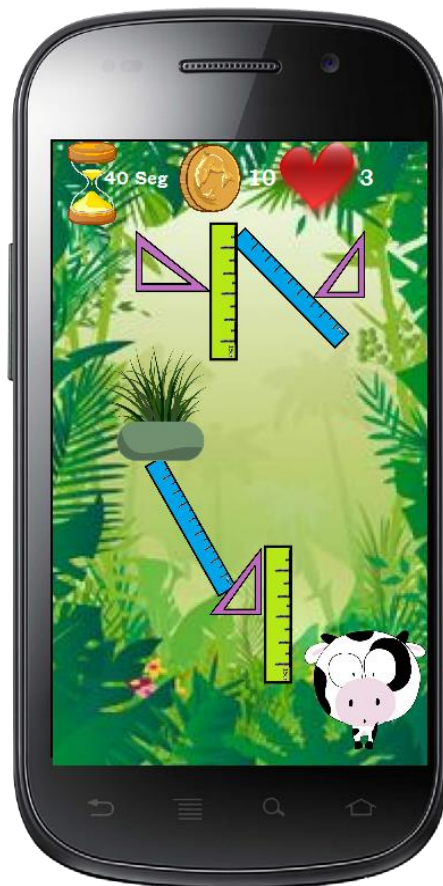


Fuente: elaboración propia.

3.7.2. Juego 1, nivel normal

El jugador deberá arrastrar los instrumentos siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostrarán más de los instrumentos necesarios, para que el jugador analice el correcto.

Figura 2. Juego 1, nivel normal



Fuente: elaboración propia.

3.7.3. Juego 1, nivel difícil

El jugador deberá arrastrar los instrumentos siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostraran más de los instrumentos necesarios, para que el jugador analice el correcto, así mismo se mostraran dos trayectorias en cada jugada.

Figura 3. Juego 1, nivel difícil



Fuente: elaboración propia.

3.7.4. Juego 2, nivel fácil

El jugador deberá arrastrar las figuras geométricas siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostrarán solo los instrumentos necesarios. Se mostrarán figuras sencillas.

Figura 4. Juego 2, nivel fácil



Fuente: elaboración propia.

3.7.5. Juego 2, nivel normal

El jugador deberá arrastrar las figuras geométricas siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostrarán más de los instrumentos necesarios, con el fin que el jugador analice el correcto.

Se mostrará la imagen más grande en cuanto a la cantidad de figuras que utilizan.

Figura 5. Juego 2, nivel normal

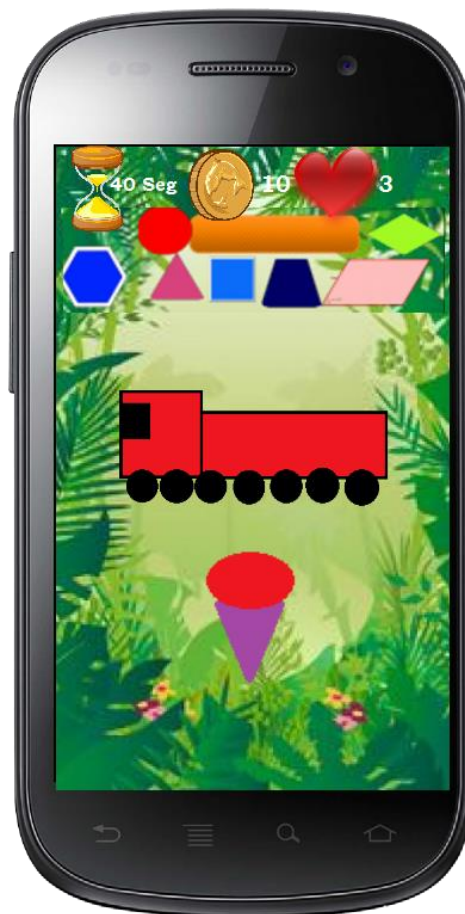


Fuente: elaboración propia.

3.7.6. Juego 2, nivel difícil

El jugador deberá arrastrar las figuras geométricas siguiendo la trayectoria, analizando colores y formas, se mostrarán más de los instrumentos necesarios, con el fin que el jugador analice el correcto. Se mostrarán dos imágenes en el mismo lienzo.

Figura 6. Juego 2, nivel difícil



Fuente: elaboración propia.

3.7.7. Juego 3, nivel fácil

Se mostrarán diversas respuestas, de las cuales el jugador deberá de elegir la opción correcta y arrastrarlo al canastito.

El signo de suma y resta será aleatorio, por lo cual en algunas jugadas se deberá sumar y en otras restar.

Cuando la opción elegida sea la correcta y puesta en el canasto, aparecerá el número como tal de la cantidad, esto con el fin que el jugador aprenda a asociar los números con las figuras.

Figura 7. Juego 3, nivel fácil



Fuente: elaboración propia.

3.7.8. Juego 3, nivel normal

Se mostrarán los signos de suma y resta con su respectiva respuesta, el objetivo del juego es que el jugador analice cuál es el signo correcto.

Figura 8. Juego 3, nivel normal



Fuente: elaboración propia.

3.7.9. Juego 3, nivel difícil

Se darán instrucciones, por ejemplo:

- Sumar las caritas felices
- Restar las manzanas de las naranjas
- Sumar todo lo que sea rojo

Se mostrarán varias opciones como resultado, el jugador deberá de pulsar la opción que crea conveniente y arrastrarla hacia el canastito.

Figura 9. Juego 3, nivel difícil



Fuente: elaboración propia.

3.8. Versionado y liberaciones

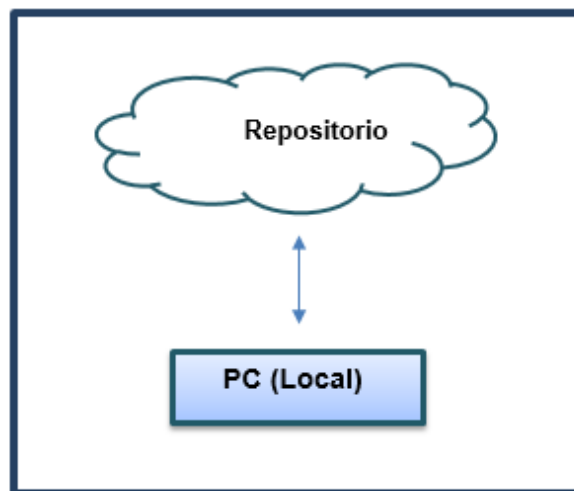
El manejo de versiones se realizó utilizando Code Google, Google Drive.

Se trabajó en la rama “dev” para el desarrollo, en la rama “test” para realizar pruebas y al completar una iteración todos los cambios irán a la rama “master”.

Las versiones tienen el siguiente formato XX.YY.ZZ, donde:

- XX es la versión actual del videojuego, durante su desarrollo es 00, al finalizar es 01.
- YY aumenta cada vez que se agrega una mejora relevante, en este caso es al finalizar una historia de usuario.
- ZZ aumenta al reparar un bug.

Figura 10. Diagrama de versionado



Fuente: elaboración propia.

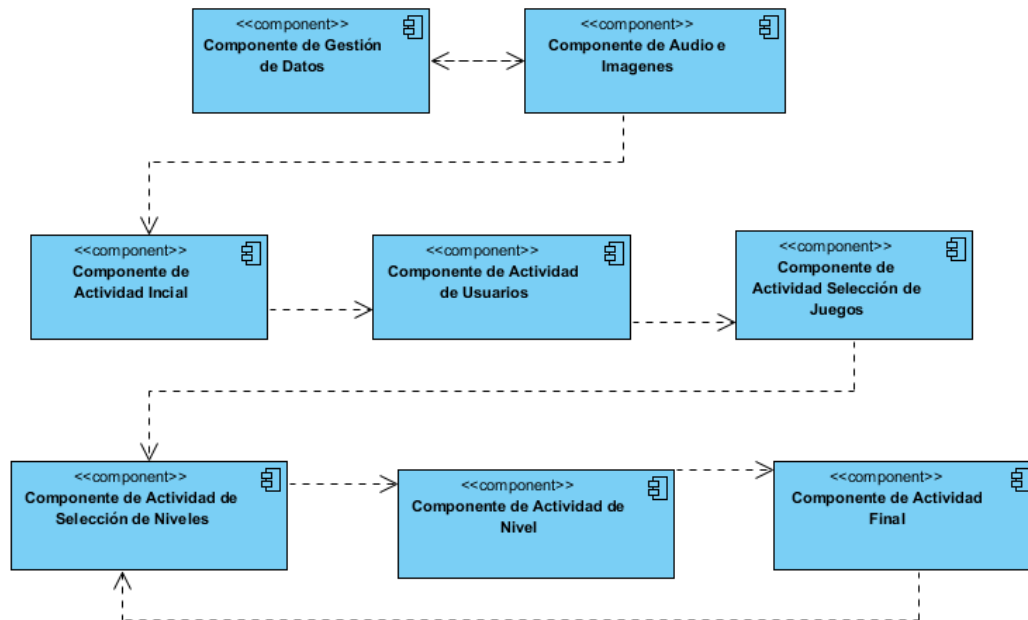
4. TECNOLOGÍAS EMPLEADAS EN EL PROYECTO

En este capítulo se detallan las tecnologías implementadas en la realización del proyecto.

4.1. Arquitectura utilizada

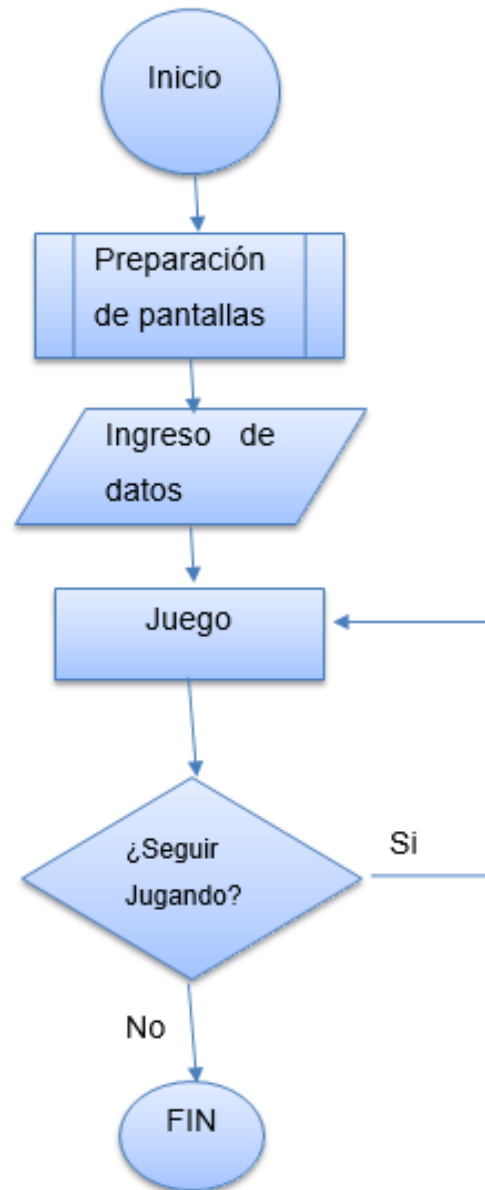
A continuación se muestra la estructura utilizada para el desarrollo del sistema, listando los componentes del mismo y la interacción entre ellos.

Figura 11. Diagrama de componentes



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Diagrama de flujo de la aplicación



Fuente: elaboración propia.

4.2. Base de datos SQLite

Es un sistema de gestión de base de datos relacional, dicha biblioteca se enlaza con el programa pasando a ser parte integral del mismo.

4.3. Adobe Illustrator CC

Es un editor de gráficos vectoriales en forma de taller de arte que trabaja sobre un tablero de dibujo, conocido como mesa de trabajo y está destinado a la creación artística de dibujo y pintura para ilustración (ilustración como rama del arte digital aplicado a la ilustración técnica o el diseño gráfico, entre otros).

4.4. Overlap2D

Creador de mapas 2D, utilizado para posicionar cada elemento en pantalla de una manera gráfica.

4.5. LibGDX

Framework para el desarrollo de videojuegos multiplataforma, soportando actualmente Windows, Linux, Mac OS X, Android, iOS y HTML5. Uno de los objetivos principales de la biblioteca es mantener la simplicidad, sin renunciar al amplio abanico de plataformas finales. Se puede utilizar la versión de escritorio como entorno de pruebas para el resto, se sigue así una iteración de desarrollo rápida e integrable con el resto de herramientas de Java.

4.6. Eclipse

Es una plataforma de software compuesta por un conjunto de herramientas de programación de código abierto multiplataforma para desarrollar lo que el proyecto llama aplicaciones de cliente enriquecido, opuesto a las aplicaciones cliente-liviano, basadas en navegadores. Esta plataforma, típicamente ha sido usada para desarrollar entornos de desarrollo integrados.

4.7. Java

Es un lenguaje de programación de propósito general, concurrente, orientado a objetos, fue diseñado específicamente para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Su intención es permitir que los desarrolladores de aplicaciones escriban el programa una vez y lo ejecuten en cualquier dispositivo.

5. FUNCIONALIDAD DEL VIDEOJUEGO

En este capítulo se detallan los aspectos más importantes de la funcionalidad del software.

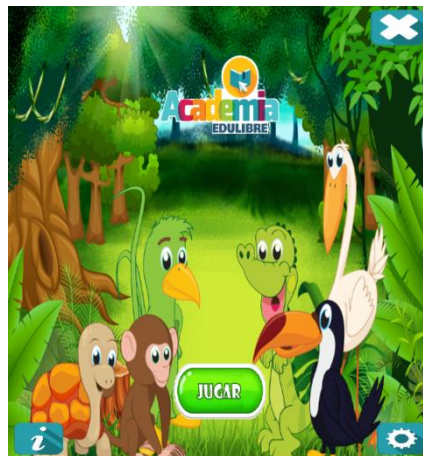
5.1 Parte estática

A continuación se detallan las pantallas estáticas, las cuales son las que están enfocadas a mostrar información.

5.1.1. Pantalla principal

En esta pantalla se muestran los créditos del proyecto, las opciones de lenguaje y en el botón de “Jugar”; se despliegan los usuarios existentes para empezar el juego; así mismo, se tiene la opción de crear un nuevo usuario.

Figura 13. Pantalla principal



Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Pantalla elegir juego

Esta pantalla tiene 3 botones para cada uno de los juegos mencionados con anterioridad:

- Juego 1: utilización de diferentes instrumentos para el trazo de líneas y el seguimiento de trayectorias.
- Juego 2: identificación y descripción de figuras geométricas en objetos de su entorno.
- Juego 3: presentación de diferentes opciones para solucionar un problema aplicando suma o resta.

En la parte de abajo, se muestran las instrucciones, las estadísticas y las opciones de lenguaje y sonido.

Figura 14. Pantalla elegir juego



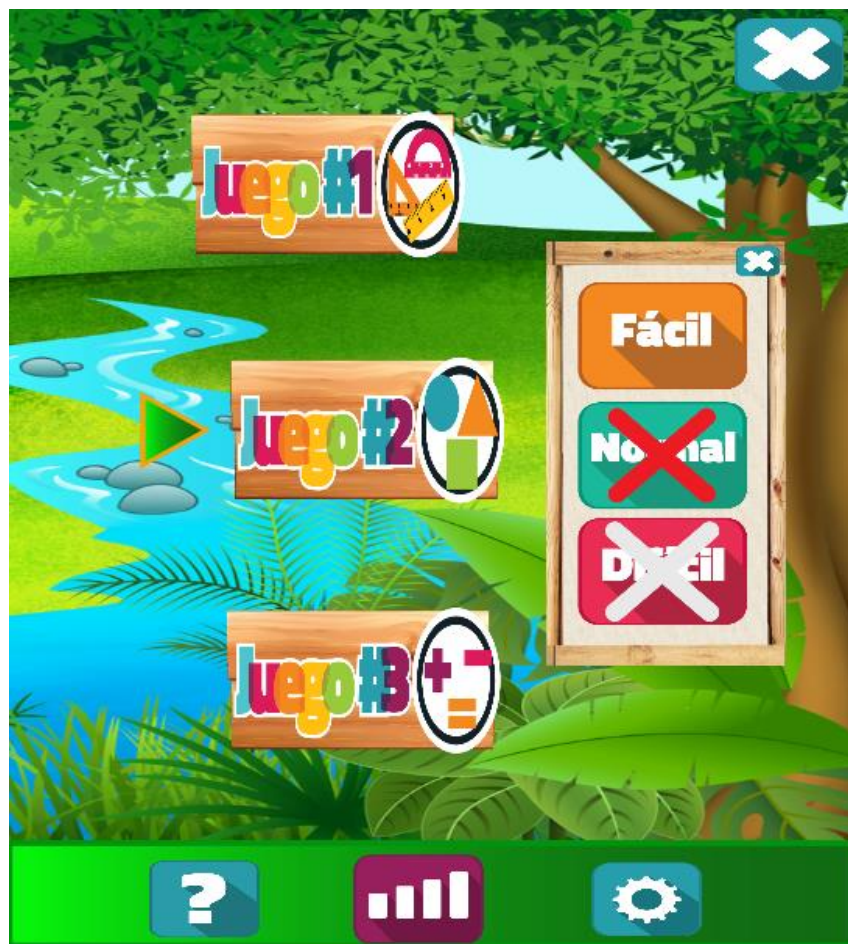
Fuente: elaboración propia.

5.1.3. Pantalla nivel de dificultad

Al entrar a cada juego, se tendrá que elegir el nivel de dificultad el cual cuenta con tres opciones: fácil, normal y difícil.

Para jugar el nivel normal hay que ganar el nivel fácil y así sucesivamente con el nivel difícil.

Figura 15. Pantalla nivel de dificultad



Fuente: elaboración propia.

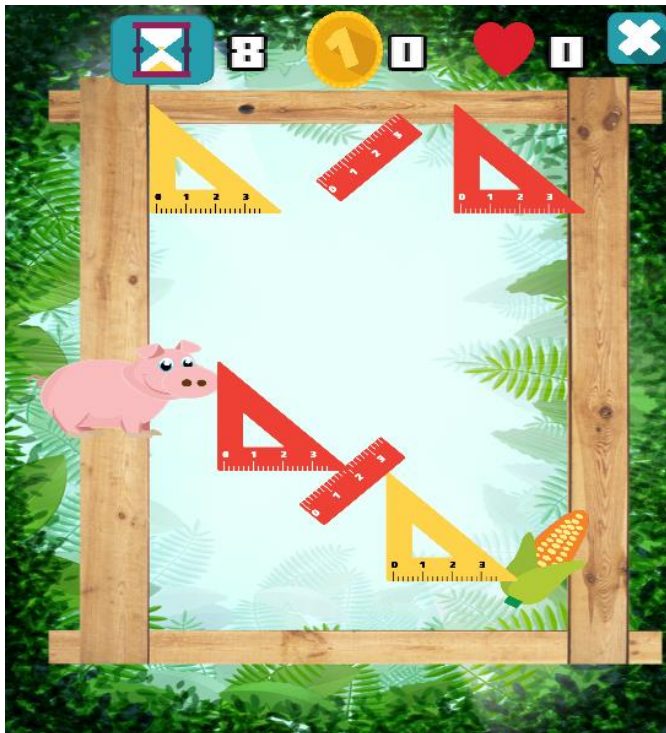
5.2. Parte dinámica

A continuación se detallan las pantallas dinámicas, aquellas que ofrecen interactividad con el usuario.

5.2.1. Pantalla de juego No.1

En el nivel fácil se muestran solamente los elementos necesarios para seguir la trayectoria; el nivel normal tiene más elementos en la parte superior para ser utilizados; el nivel difícil agrega más elementos a elegir en la trayectoria.

Figura 16. Pantalla juego No. 1



Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Pantalla de juego No.2

En este juego el objetivo es utilizar las figuras geométricas para crear el objeto correspondiente siguiendo la imagen de la esquina inferior derecha.

El nivel fácil muestra objetos sencillos; el nivel normal muestra objetos no tan sencillos y el nivel difícil muestra objetos más grandes.

Figura 17. Pantalla juego No. 2



Fuente: elaboración propia

5.2.3. Pantalla de juego No.3

El nivel fácil muestra una serie de sumas o restas a ser resultas, en el nivel normal se da la cantidad de objetos y el usuario debe definir si es una suma o una resta y en el nivel difícil en lugar de utilizar las figuras, se mezclan números y figuras, esto con el fin que el jugador vaya asociando también los números en el uso de suma y resta.

Figura 18. Pantalla juego No. 3



Fuente: elaboración propia

5.3. Requisitos de instalación

A continuación se detallan los requisitos que debe cumplir, un celular o una computadora, para llevar a cabo la instalación del software elaborado.

5.3.1. Instalación en celular

- Sistema operativo Android
- 39.8 MB de memoria disponible
- Tamaño de RAM recomendable 1GB

5.3.2. Instalación en computadora

- Sistema operativo Windows/Linux
- 50.6 MB de memoria disponible
- Tamaño de RAM recomendable 2 GB

6. FASE DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

6.1. Capacitación propuesta

Las capacitaciones para el personal se dieron a través de presentaciones del uso del software desarrollado, se obtuvo muy buena aceptación del videojuego y la retroalimentación fue efectiva. Se realizaron demostraciones para mejorar el entendimiento de los procesos. Se capacitó a maestros de las instituciones. La capacitación consistió en documentación escrita con las instrucciones del uso del software, descripción de las diferentes opciones y, por último, la interacción del usuario con la aplicación con el fin de obtener dudas y solucionar dificultades de uso.

6.2. Pruebas realizadas

Se realizaron pruebas de la aplicación con diferentes niños con el fin de analizar la reacción de cada uno de ellos ante las diferentes pantallas del videojuego.

Figura 19. **Pruebas realizadas**



Fuente: elaboración propia.

6.3. Material elaborado

Consta de un manual de instrucciones que está incluido dentro del software elaborado, dichas instrucciones contienen información escrita, visual y auditiva.

CONCLUSIONES

1. La culminación satisfactoria de este proyecto ha permitido a la asociación Edulibre incluir el videojuego en el sistema operativo (EdulibreOS) próximo a lanzar. Con esto se permite acelerar el proceso de aprendizaje de los niños de primero primaria en el área de matemática.
2. La utilización de este nuevo software permite que el tiempo que se toma un estudiante de primaria en aprender los temas expuestos con anterioridad, sea mucho más rápido, entretenido y divertido.
3. La implementación de juegos educativos a través de aplicaciones móviles, fortalece destrezas visuales y táctiles, así mismo, ayuda a potenciar el aprendizaje en la educación infantil.

RECOMENDACIONES

1. Dar continuidad al proyecto actual con un mayor alcance para que sea utilizado por toda la población infantil guatemalteca, y en un futuro generar un avance de modernización tecnológica.
2. Es necesario contar con personas guías para resolver dudas que los niños puedan tener.
3. Se recomienda a la organización Edulibre investigar nuevas técnicas de aprendizaje que optimicen la retención de nuevos conocimientos para niños.

BIBLIOGRAFÍA

1. *Historia Edulibre OS.* [En línea]. <<https://es.wikipedia.org/wiki/EdulibreOs>> [Consulta: 11 de abril de 2016].
2. *Definición de Adobe Illustrator.* [En línea]. <https://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Illustrator> [Consulta: 05 de mayo de 2016].
3. *Definición de Eclipse.* [En línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_\(software\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Eclipse_(software))> [Consulta: 05 de mayo de 2016].
4. *Definición de Java.* [En línea]. <[https://es.wikipedia.org/wiki/Java_\(lenguaje_de_programaci%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Java_(lenguaje_de_programaci%C3%B3n))> [Consulta: 05 de mayo de 2016].
5. *Definición de SQLite.* [En línea]. < <https://es.wikipedia.org/wiki/SQLite>> [Consulta: 05 de mayo de 2016].

