

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA



VIDEOJUEGO COMO APOYO A LA EDUCACIÓN:
UN PROTOTIPO DE CÓDIGO ABIERTO

POR

OBED DAVID GUEVARA IBARRA

EN OPCIÓN AL GRADO DE

INGENIERO EN TECNOLOGÍA DE SOFTWARE

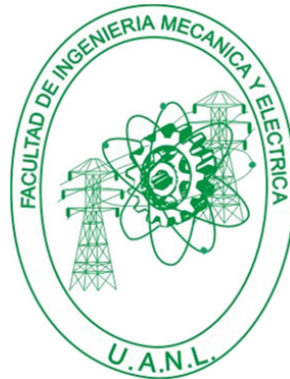
SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

DICIEMBRE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA



VIDEOJUEGO COMO APOYO A LA EDUCACIÓN:
UN PROTOTIPO DE CÓDIGO ABIERTO

POR

OBED DAVID GUEVARA IBARRA

EN OPCIÓN AL GRADO DE

INGENIERO EN TECNOLOGÍA DE SOFTWARE

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, NUEVO LEÓN

DICIEMBRE 2014

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

División de Estudios de Licenciatura

Los miembros del Comité de Tesis recomendamos que la Tesis «Videojuego como apoyo a la educación: Un prototipo de código abierto», realizada por el alumno Obed David Guevara Ibarra, con número de matrícula 1447478, sea aceptada para su defensa como opción al grado de Ingeniero en Tecnología de Software.

El Comité de Tesis

Dra. Satu Elisa Schaeffer

Asesor

M.C. Carlos Bernardo Garza Treviño

Revisor

Dr. Luis Martín Torres Treviño

Revisor

Vo. Bo.

M.C. Arnulfo Treviño Cubero

División de Estudios de Licenciatura

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Diciembre 2014

AGRADECIMIENTOS

La presente tesis es un esfuerzo en el cual, directa o indirectamente, participaron varias personas leyendo, opinando, corrigiendo y teniéndome paciencia. Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi sincero agradecimiento.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi directora de tesis, Dra. Elisa Schaeffer, por su paciencia y dedicación, quien con sus conocimientos y su experiencia ha logrado que pueda terminar el presente estudio.

Gracias al comité de revisores por sus comentarios para que esta tesis fuera posible. También agradezco a mis profesores que durante mi carrera profesional han aportado con un granito de arena a mi formación.

Gracias también a mis compañeros, que nos apoyamos, para nuestra formación profesional. También a mi compañero y amigo Romeo Alejandro Garza Flores y a sus alumnos por ayudarme a comprobar mi trabajo.

Agradezco a mi familia que siempre me ha dado el apoyo y los consejos necesarios para salir adelante, en las buenas y en las malas.

Por último pero no menos importante le doy las gracias a mi novia Marlen Reyna Moreno que con su apoyo incondicional pude alcanzar mis metas.

RESUMEN

Obed David Guevara Ibarra.

Candidato para el grado de Ingeniero en Tecnología de Software.

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Título del estudio:

VIDEOJUEGO COMO APOYO A LA EDUCACIÓN: UN PROTOTIPO DE CÓDIGO ABIERTO

Número de páginas: 85.

OBJETIVOS Y MÉTODO DE ESTUDIO: Desarrollar una herramienta que tenga la capacidad de enseñar al usuario por medio de la diversión y éste a su vez pueda aprender sin darse cuenta áreas como matemáticas, el abecedario, los colores, etcétera.

Se plantea el problema utilizando una metodología que consiste en definir el sistema, definir sus requisitos, implementar los procesos necesarios para su funcionamiento, verificar que la herramienta se comporte de acuerdo a como fue diseñado y finalmente realizar una documentación de todos los procesos.

CONTRIBUCIONES Y CONCLUSIONES: Se creó un videojuego para computadora que puede enseñar cuatro diferentes áreas, tales como matemáticas, el abecedario, los colores y agilizar la mente. Este videojuego brinda al usuario un tiempo de diversión y aprendizaje de períodos largos ya que los objetivos del videojuego es tener los puntajes más altos y seguir aprendiendo.

Utilizando este videojuego se realizan diferentes pruebas de rendimiento para determinar qué tipo de usuario es el mejor para emplearlo y que este programa haga su función pero sobre todo bajo qué condiciones tiene un mejor desempeño.

Firma del asesor: _____

Dra. Satu Elisa Schaeffer

ÍNDICE GENERAL

Resumen	v
1. Introducción	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivos	3
1.3. Justificación	4
1.4. Estructura de la tesis	5
2. Antecedentes	6
2.1. Videojuegos como apoyo a la enseñanza	8
2.2. Arquitecturas de videojuegos	10
2.3. Aplicaciones educativas	11
2.4. Generación de aprendizaje del videojuego	12
2.5. Inteligencia artificial en los videojuegos	14
3. Trabajos relacionados	16

4. Metodología	22
4.1. Concepción de la idea del videojuego	24
4.2. Diseño	25
4.2.1. Herramientas	25
4.2.2. Características del sistema	26
4.2.3. Requisitos del sistema	27
4.3. Planeación	28
4.4. Pruebas	31
5. Solución propuesta	32
5.1. Análisis	32
5.1.1. Videojuegos de aprendizaje	33
5.1.2. Videojuegos de habilidad mental	33
5.2. Arquitectura del videojuego	34
5.3. Casos de uso	35
5.4. Diseño de la interfaz	36
5.5. Implementación	37
6. Evaluación	43
6.1. Casos de aprendizaje por medio de videojuegos	43
6.2. Pruebas de software	46

6.2.1. Pruebas unitarias de funcionalidad	47
6.2.2. Pruebas alfa	48
6.2.3. Pruebas beta	48
6.3. Pruebas de usabilidad	49
6.4. Prueba de estabilidad	51
7. Resultados	52
7.1. Resultados de pruebas al software	52
7.1.1. Pruebas unitarias de funcionalidad	52
7.1.2. Pruebas alfa	55
7.1.3. Pruebas beta	56
7.1.4. Pruebas de usabilidad	57
7.1.5. Prueba de estabilidad	58
7.2. Discusión de las pruebas con usuarios	62
7.3. Análisis de experimentos	73
8. Conclusiones	76
8.1. Discusión	77
8.2. Contribución	77
8.3. Trabajo a futuro	78
Bibliografía	82

ÍNDICE DE FIGURAS

4.1. Diagrama de fases de desarrollo.	23
4.2. Diagrama de flujo del sistema.	29
4.3. Cronograma de actividades para el desarrollo del videojuego.	30
5.1. Diagrama de la arquitectura del sistema.	34
5.2. Casos de uso en el videojuego.	36
5.3. Menú principal del sistema.	38
5.4. Vista del juego Invasores.	38
5.5. Vista menú imagen de fondo Memorama.	39
5.6. Vistas del juego Memorama.	39
5.7. Vista menú imagen de fondo Matemáticas.	40
5.8. Vistas del juego Matemáticas.	40
5.9. Vista menú con la imagen de fondo Abecedario.	41
5.10. Vistas del juego Abecedario.	42
5.11. Vista del juego Abecedario, letra incorrecta.	42

7.1. Sobreposición de imágenes en el juego Invasores.	56
7.2. Resultado prueba beta.	57
7.3. Pantalla menú, prueba de usabilidad.	58
7.4. Visualización de fotogramas en Windows, primera prueba.	59
7.5. Comportamiento de fotogramas en Windows, procesador cuatro núcleos.	60
7.6. Comportamiento de fotogramas en Linux, procesador Intel Atom.	62
7.7. Entrada a la institución.	63
7.8. Profesor dando indicaciones.	63
7.9. Alumnos a los que se les aplico las pruebas sobre el videojuego propuesto.	64
7.10. Dificultad para concentrarse en matemáticas.	65
7.11. Gusto por los videojuegos.	66
7.12. Utilización de videojuegos durante clase.	67
7.13. Gráfica del agrado hacia el videojuego probado.	68
7.14. Dificultad del videojuego.	69
7.15. Uso de videojuegos grupal.	69
7.16. Forma de aprender en clase.	70
7.17. Enfoque del videojuego en áreas específicas.	71
7.18. Imágenes y animaciones.	72
7.19. Resultados de primera jugada de juego Matemáticas.	73
7.20. Resultados de segunda jugada de juego Matemáticas.	74

7.21. Resultados de tercera jugada de juego Matemáticas.	74
7.22. Resultados del juego Abecedario.	75

ÍNDICE DE CUADROS

2.1. Ejemplos de videojuegos.	13
3.1. Estudio comparativo de literatura existente.	20
4.1. Comparativa de lenguajes de programación.	25

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Un videojuego es un programa informático, creado expresamente para divertir, pero recientemente se ha usado con fines educativos, puede funcionar en diversos dispositivos: computadoras, móviles, consolas, entre otros. Hoy en día se han ampliado y sobrepasado los límites del entretenimiento porque se han abierto posibilidades de aplicación en el ámbito educativo.

Los videojuegos tienen un incalculable valor para el aprendizaje: motivación, adquisición de habilidades prácticas, habilidad manual y perceptiva, actitud crítica hacia determinados contenidos o valores. También con los videojuegos se desarrolla la lectura, el pensamiento lógico, la observación, el vocabulario, el conocimiento básico, la ortografía, la resolución de problemas, la planificación de estrategias, etcétera.

Principalmente el motivo de hacer la investigación parte de la idea que tienen muchas personas, en especial las madres de familia, al creer que los videojuegos producen efectos negativos en los niños que los vuelven violentos o los retraen de la sociedad, se pretende que dejen atrás esa creencia errónea, puedan adentrarse en el mundo de la tecnología y conozcan los beneficios que los videojuegos traen consigo, cabe destacar que hay que tomar con cierta medida los videojuegos y evitar los excesos.

1.1 HIPÓTESIS

Se identificaron distintas características para la formulación de la hipótesis acerca de los videojuegos educativos, entre las cuales destacan las siguientes:

- Existe la posibilidad de educar mediante esta herramienta.
- Los videojuegos educativos influyen en la estimulación del cerebro.
- El uso de videojuegos desarrolla habilidades.
- Los videojuegos educativos como herramienta de enseñanza, aceptación por los padres de familia.
- Instituciones educativas que fomenten el uso de videojuego como herramienta de trabajo y enseñanza.
- ¿Qué beneficios conlleva el uso de videojuegos en los niños?

Hipótesis. Se evalúa la influencia que tiene los videojuegos sobre las personas, en especial los niños. Los niños y jóvenes pierden el interés por las distintas actividades escolares que les son asignadas porque no le ven un objetivo específico. En cambio al probar con un videojuego nos damos cuenta que la gran mayoría hace lo posible para llegar hasta el fin, de alcanzar el objetivo, por lo que se ve motivado a realizar la actividad que el juego plantea.

Los videojuegos aportan un avance importante a la educación, ya que logran tener a los niños y jóvenes más concentrados además de desarrollar habilidades cognitivas, físicas, mentales, entre otras. Si los jóvenes son supervisados por un adulto se puede hacer una correcta elección de un videojuego educativo, se establecen reglas y esto permite que los efectos sean positivos.

1.2 OBJETIVOS

En esta sección se plantean los objetivos de la presente investigación. Primero se define un objetivo general y después se discuten los objetivos específicos para tener una idea de que curso tomará la investigación.

Objetivo general. Se identifican los beneficios que logran los videojuegos sobre la educación y como pueden ayudar a las personas en la mejora de sus habilidades, ya que los videojuegos además de usarse para distracción también pueden ser utilizados como:

- Videojuego herramienta de aprendizaje y no de distracción.
- Indicar el propósito de la introducción de los videojuegos educativos en la enseñanza de los niños.
- Identificar ventajas y desventajas de los videojuegos educativos.

Lo que se quiere lograr con estos puntos es explicar los beneficios que pueden traer consigo los videojuegos sobre la educación y como pueden ayudar a mejorar las habilidades de las personas.

Objetivos específicos. Los objetivos que se mencionan a continuación son algunos puntos que se buscan alcanzar, ya que los videojuegos no sólo pueden ser usados para divertir sino también para enseñar desde luego de una manera divertida. Uno de los objetivos más importantes es que el videojuego resulte atractivo y sencillo para los niños y que adquieran conocimientos de manera rápida.

- Solución que aportan los videojuegos con los problemas que presenta actualmente la educación.

- Videojuegos con contenidos exclusivamente educativos.
- Distintas plataformas para poder jugar.
- Capacidad de autoaprendizaje, en donde el usuario aprende con el videojuego no solo en la escuela si no también en su hogar.
- La inteligencia y los videojuegos.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El videojuego es uno de los recursos importantes que han encontrado los docentes para la educación, más aún si se emplea en una áreas específicas por ejemplo las matemáticas. A través del juego se consigue que las áreas difíciles o complicadas sean más valoradas por los alumnos y que el tiempo que se le dedica en la escuela sea esperado y no odiado o aburrido. El juego llega con frecuencia a traspasar los límites del interés que puedan presentar por las matemáticas en este caso, esto la convierte en centro de atención a través del cual el alumno puede encontrarse en situaciones en las que trabaja contenidos interdisciplinarios.

Los videojuegos se pueden introducir en la escuela como una herramienta de aprendizaje amena y enriquecedora diferente a la que se está acostumbrado. Además se puede desarrollar mejor la competencia digital para ir introduciéndolos a las nuevas tecnologías. Pero también hay que tener cuidado para que no se cree dependencia, por eso hay que enseñar en el salón a utilizarlos correctamente sin arriesgar a crear una adicción.

1.4 ESTRUCTURA DE LA TESIS

La estructura de la tesis es la siguiente: En el capítulo 1 se describe la intención de esta investigación dando a conocer la hipótesis propuesta y sus objetivos generales como específicos. El capítulo 2 trata acerca de la evolución que han tenido los videojuegos hasta formar parte del sistema educativo. En el capítulo 3 se documenta sobre temas relacionados que son de interés para esta investigación.

En el capítulo 4 se observará lo que se planea realizar con el desarrollo de la investigación y el resultado del programa. En el capítulo 5 se presentan datos y diagramas que explican de donde se obtuvo toda la información y cómo es que se llegó hasta aquí para realizar este trabajo. El capítulo 6 explica las pruebas hechas sobre el proyecto para dar más entendimiento a lo que se está realizando.

El capítulo 7 muestra los resultados obtenidos de las pruebas realizadas al sistema y que se explicaron en el capítulo anterior. En el capítulo 8 y último se discute sobre el tema principal de la investigación y los resultados obtenidos para dar una respuesta a lo que se buscó en esta tesis y concluye con un breve resumen acerca de mejoras que se pueden aplicar a los videojuegos realizados.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

En este capítulo se describe de la evolución que han tenido los videojuegos hasta poder formar parte del sistema educativo, también se explica cómo es que los videojuegos pueden ayudar en el ámbito de la educación.

Es más fácil atraer las miradas y la atención de los jóvenes e incluso de adultos mediante imágenes o juegos que a través de únicamente líneas de texto, es entonces cuando se discute sobre los videojuegos educativos, herramienta que ha ido adquiriendo gran auge gracias a los beneficios que trae consigo su uso en el ámbito educativo desde luego con la elección correcta del videojuego. En tiempos anteriores los videojuegos no se prestaban para cuestiones de educación solamente eran usados por diversión, visualmente eran muy simples, las imágenes no tenían la resolución conveniente además que eran juegos lineales, hoy en día se han ido modernizando tanto visualmente como en audio, se trata de lograr un objetivo, llegar a una meta, hay videojuegos de simulación, videojuegos que se acercan más a la realidad en la que vivimos y sobre todo dejan una enseñanza.

Tras finalizar la Segunda Guerra Mundial¹, surgen las primeras supercomputadoras programables, los primeros intentos de videojuegos fueron programas de ajedrez que no fueron implementados, sin embargo con el avance de la tecnología se

¹Conflicto militar que inició en el año 1939 y concluye en el año 1945.

pudo dar el surgimiento de los verdaderos videojuegos años más tarde. Los videojuegos siguen creciendo gracias a la imaginación de sus desarrolladores y a las nuevas tecnologías; además de las múltiples áreas en las que pueden ser empleados como en la educación.

Datos indican que los primeros pasos de los actuales videojuegos surgen a partir de los años 40 cuando los técnicos americanos desarrollaron el primer simulador de vuelo.

- En 1952 Alexander S. Douglas desarrolló el videojuego NOUGHT AND CROSSES, también llamado OXO.
- En 1958 William Higginbotham [12] creó *Tennis for Two* (*tenis para dos*).
- En 1962 apareció la tercera generación de computadoras.
- En 1966 Ralph Baer empezó a desarrollar junto a Albert Maricon y Ted Dabney, videojuego llamado Fox and Hounds dando inicio al videojuego doméstico.
- En 1969 nació el microprocesador que constituye el corazón de nuestras computadoras, videojuegos y calculadoras.
- En 1970 aparece el disco flexible y en 1972 se desarrolla el primer juego llamado PONG.
- En 1977 la empresa Atari lanzó al mercado el primer sistema de videojuegos en cartucho, que alcanzó un gran éxito en Estados Unidos.
- En 1986 la empresa Nintendo lanzó su primer sistema de videojuegos que permitió la presentación de juegos impensables como la calidad del movimiento, el color y el sonido, así como la imaginación de los creadores de juegos.

- A comienzos de los 90 en México se extendieron los videojuegos por dos compañías reconocidas Sega² y Nintendo³.

Con esta investigación se busca demostrar que los videojuegos además de ser instrumento de entretenimiento se pueden utilizar como herramientas con fines educativos. Los videojuegos educativos llaman la atención del alumno que fácilmente puede adquirir conocimientos y entre otras cosas, ir adquiriendo habilidades. Se ha demostrado que los videojuegos educativos uno competitivo y uno cooperativo disminuyen el nivel de agresión en los niños [10].

Los videojuegos en grupo (no individuales) suelen realizar mayores beneficios a los alumnos además de que los relaja y pueden convivir con otras personas. Si se deja de lado los videojuegos educativos se alejara de la escuela que a los alumnos les interesa y por la cual si prestan atención y adquieren conocimientos.

2.1 VIDEOJUEGOS COMO APOYO A LA ENSEÑANZA

Los crecientes avances de la tecnología están presentes en todos los ámbitos de nuestra vida, en este caso los entornos educativos. Los videojuegos representan ahora una herramienta para la enseñanza, estimulan la creatividad, atraen la atención del estudiante, aprende rápido y fácilmente, interactúa con sus compañeros, etcétera.

El aprendizaje mediante el uso de videojuegos es recomendado para distintos niveles educativos, pueden utilizarse en áreas corporativas, académicas, educación inicial, básica, media y superior. Sin embargo las formas de aprendizaje son diferentes según la etapa en la que se encuentra el estudiante. Para cada rango de edades existen

²Es una empresa japonesa desarrolladora de software y hardware en el campo del entretenimiento (videojuegos).

³Es una de las primeras empresas multinacionales en el mercado de los videojuegos y de la electrónica de consumo en la industria del entretenimiento.

diferentes tipos de videojuegos que son adaptados al nivel del jugador.

La educación no puede pasar por alto el uso de videojuegos como herramienta para la enseñanza. Hay que saber darle el uso apropiado a los videojuegos para que los resultados sean benéficos para los niños, las posibilidades educativas de los videojuegos son extensas y depende tanto del docente o padre de familia como del niño la elección correcta del videojuego de acuerdo a sus necesidades.

Por tanto es importante inculcar al estudiante que a través de videojuegos basados en la práctica repetida de actividades relacionadas con su labor profesional/académica o ante la exposición de situaciones simuladas, se pueden reforzar habilidades y destrezas para fortalecer alguna tarea de su interés.

El videojuego al igual que el juego tradicional se ha convertido en una poderosa herramienta para impulsar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Considerando que el juego ayuda al estudiante a resolver conflictos, a simular escenarios, a prepararse para futuras situaciones donde podrá dar respuesta con mayor seguridad, con criterios, habilidades y conocimientos reforzados mediante la ejercitación obtenida a través del videojuego educativo.

Hay tantas clases de juegos como de actividades, juegos de movimientos, intelectuales, de imaginación, afectivos, de habilidad, sociales, etcétera, pero regulados cuya realización constituye un triunfo.

Como se puede apreciar hay muchas opciones de donde elegir bases para la realización de los juegos de este proyecto.

2.2 ARQUITECTURAS DE VIDEOJUEGOS

Lejos han quedado los días desde el desarrollo de los primeros videojuegos caracterizados principalmente por su simplicidad y por el hecho de estar desarrollados completamente sobre hardware. Debido a los distintos avances en el campo de la informática, no sólo a nivel de desarrollo software y capacidad hardware sino también en la aplicación de métodos, técnicas y algoritmos, tan solo hace unos años la industria del videojuego ha evolucionado tanto a nivel de jugabilidad como de calidad gráfica.

La arquitectura de los videojuegos plasma nuestro entorno en forma virtual. Sin duda los avances han cambiado la arquitectura que se tenía años atrás dentro de los videojuegos, las mejoras gráficas y tecnológicas, han hecho que ahora tengamos a nuestro alcance un mundo digital que sirve como herramienta educativa, dependiendo del tipo de videojuego.

Cada videojuego es un software, este debe tener *usabilidad*⁴ y *eficacia*, existen distintos tipos de lenguaje para lograr desarrollar un videojuego. Anteriormente se le daba poca importancia a la arquitectura de los videojuegos ya que los requerimientos eran bajos. Al ir incrementando los requerimientos poco a poco la arquitectura de los videojuegos comenzó a tomar mayor importancia.

El término *motor de juego*⁵ surgió a mediados de los años 90 con la aparición del famoso juego de acción en primera persona Doom, desarrollado por la compañía id Software bajo la dirección de John Carmack. Esta afirmación se sustenta sobre el hecho de que Doom fue diseñado con una arquitectura orientada a la reutiliza-

⁴Medida de la calidad de la experiencia que tiene un usuario cuando interactúa con un producto o sistema.

⁵Es un término que hace referencia a una serie de rutinas de programación que permiten el diseño, la creación y la representación de un videojuego.

ción mediante una separación adecuada en distintos módulos de los componentes fundamentales, como por ejemplo el sistema de renderizado gráfico, el sistema de detección de colisiones o el sistema de audio y los elementos más artísticos, por ejemplo los escenarios virtuales o las reglas que gobernaban al propio juego.

2.3 APLICACIONES EDUCATIVAS

Aumentar el interés por la realización de tareas a través de videojuegos educativos con metas concretas. Las nuevas tecnologías traen consigo numerosos beneficios lo cual hace que la vida sea más sencilla. Con el tiempo las tecnologías se han ido integrando a nuestra vida cotidiana trayendo consigo avances en diversos sectores como en la ciencia, la medicina, la industria, la telefonía y las computadoras, la agricultura y por supuesto en la educación, entre otros.

Los videojuegos constituyen la entrada a un mundo digital, estos medios colaboran a una interacción y un ritmo de aprendizaje más eficaz. Los videojuegos presentan situaciones virtuales en las que se puede actuar y tomar decisiones, de tal manera que si en el mundo real se presenta una situación similar o algún problema sean capaces de actuar o tomar una decisión correcta. Las nuevas generaciones a través de los videojuegos educativos adquieren diferentes conocimientos y habilidades distintos a las generaciones anteriores, competencias que han de servirles para adaptarse a la sociedad digital. Los padres y en ocasiones los docentes no están conscientes de los beneficios que un videojuego educativo puede generar en los alumnos.

Debemos estar abiertos a nuevos métodos de aprendizaje es por eso que a través de esta investigación se invita a conocer un poco más acerca de los videojuegos educativos y tengan una visión positiva hacia estos.

2.4 GENERACIÓN DE APRENDIZAJE DEL VIDEOJUEGO

Los avances en la tecnología en conjunto con ciertos factores impulsan el aprendizaje a través de los videojuegos. Se considera hoy en día que los videojuegos o bien programas computacionales con contenido educativo ayudarán a los niños a comprender distintos entornos y adaptarse al mundo real. Los videojuegos sugieren problemas nuevos donde se pueden aprender y desarrollar diversas habilidades, resultando potentes estrategias metodológicas que favorecen el aprendizaje significativo y constructivo en un entorno que tanto motiva e interesa a los niños.

Existen diversos tipos de juegos destacando los de mayor potencial educativo:

Juegos de práctica y resolución de problemas: por ejemplo, ortográficos, lógicos o matemáticos como los juegos de ángulos, teorema de Pitágoras⁶, operaciones, raíces y potencias, multiplicación, división y uso de la calculadora, o de lengua por ejemplo juegos para practicar verbos, lectoescritura, vocabulario y ortografía. Ver cuadro 2.1 en la página 13.

Juegos de estrategia: aquellos juegos en los que para lograr un objetivo el jugador debe utilizar determinados recursos (materiales, humanos, poderes etc.) para alcanzar un resultado final. La toma de decisiones, la administración de recursos y la planificación son las principales habilidades que se ponen en juego. Ver cuadro 2.1 en la página 13.

Juegos de rol: en general recrean espacios o situaciones de la vida real en las que el jugador asume un rol con determinadas características y recursos. En el juego el personaje encarnado debe cumplir determinada función en interacción con el entorno. Ver cuadro 2.1 en la página 13.

⁶Establece que en todo triángulo rectángulo, el cuadrado de la hipotenusa (lado de mayor longitud) es igual a la suma de los cuadrados de los catetos (los dos lados menores).

Juegos de aventura: aquellos juegos en los que para lograr un objetivo final el jugador debe, a través de un personaje que controla, superar diversos obstáculos. Ver cuadro 2.1.

Juegos de simulación: son aquellos que representan fenómenos ya sea naturales, físicos, sociales, políticos, económicos. Se caracterizan porque el jugador puede controlar ciertas variables que influirán en determinados resultados. Son útiles para tomar conciencia sobre el funcionamiento de dichos fenómenos y la posible intervención en los mismos. Ver cuadro 2.1.

Cuadro 2.1 – Ejemplos de videojuegos.

<i>Juegos de práctica</i>	<i>Juegos de estrategia</i>	<i>Juego de rol</i>	<i>Juegos de aventura</i>	<i>Juegos de simulación</i>
My English Coach	Age of Empires	Sims	Mario Bros	SimCity
Rhythm Heaven	Yugioh	Harvest Moon	Kirby	Civilization
Profesor Layton	Advance Wars	Animal Crossing	The legend of Zelda	Truck Parking
Phoenix Wright	Fire Emblem	Nintendogs	God of War	F1 (juego de carreras)

Cuando los videojuegos recrean entornos, contextos o fenómenos reales resultan notablemente educativos ya que además de poner en juego habilidades de pensamiento y estrategias cognitivas de diversos tipos, también permiten adquirir conocimientos relativos a dichos contextos y fenómenos.

El aprendizaje basado en videojuegos tratando de educación para distinguirlos de los desarrollados solo para entretenimiento, tratan de atraer y motivar a los niños para conseguir que estos desarrollen nuevos conocimientos, habilidades y puedan aplicarlos en determinada situación que se les presente en el mundo real.

NetAid [16] es una institución que desarrolla juegos sobre cuestiones de educación ciudadana y sensibilización de la pobreza en el mundo. Uno de sus primeros juegos, desarrollado en el 2002 denominado NetAid World Class, consiste en que los

alumnos tomen la identidad de un niño de un estado del sur de la India y resuelvan los problemas reales con los que se enfrentan diariamente los niños pobres de esta región.

2.5 INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LOS VIDEOJUEGOS

Los constantes avances en la tecnología son un factor importante para la evolución de los videojuegos [1]. El diseño de los videojuegos va cambiando desde las dimensiones, sonidos, y gráficos hasta llegar al tema de la *Inteligencia Artificial* (IA). Se define la *Inteligencia Artificial* como aquella inteligencia exhibida por artefactos creados por humanos (es decir, artificial). El campo de la inteligencia artificial puede aportar muchas soluciones a las necesidades que el ámbito educativo plantea.

En el caso de los videojuegos la IA simula los comportamientos inteligentes en el juego, lo que ha producido cambios notables a la hora de interactuar con los personajes, en ocasiones emplear este tipo de tecnología en los videojuegos resulta costoso lo que produce una desaceleración en el diseño del juego.

Las primeras introducciones de la IA se aplicaron alrededor de los años 50 en juegos de mesa, posteriormente en los años 60 se desarrollaron los juegos de lógica, una década más tarde surgieron los juegos contra enemigos (a través de patrones almacenados es como se movían), y así se fueron desarrollando diversas áreas de la IA en los videojuegos. Hasta que en los años 90 se introdujeron nuevos géneros y técnicas de la IA como agentes inteligentes, algoritmos genéticos, redes neuronales evolutivas, etcétera.

Actualmente la IA sólo es accesible para algunos desarrolladores por el costo elevado que se presenta al utilizar esta tecnología, pero se cree que una vez que la IA se accesible para todos los desarrolladores los videojuegos cambiarán su diseño,

es decir, serán más inteligentes de lo que son ahora.

Hoy en día gracias a la inteligencia artificial se puede contar con *Sistemas Tutores Inteligentes* [4], que son sistemas que proporcionan aprendizaje y/o formación personalizada. Se basan en tres componentes principales: conocimiento de los contenidos, conocimiento del alumno, y conocimiento de estrategias o metodologías de aprendizaje. Estos sistemas prometen transformar radicalmente nuestro concepto de aprendizaje en línea.

Existen múltiples ejemplos de sistemas tutores inteligentes algunos desarrollados en el mundo universitario y otros creados con fines comerciales. Entre los primeros y uno de los más conocidos es el sistema Andes, desarrollado por el equipo de Kurt VanLehn de la Universidad de Pittsburg [18]. El sistema se encarga de guiar a los estudiantes mientras ellos resuelven problemas y ejercicios. Cuando el estudiante pide ayuda en medio de un ejercicio, el sistema aporta pistas para avanzar en la solución o indica que ha fallado en algún paso anterior.

CAPÍTULO 3

TRABAJOS RELACIONADOS

Existen diversos trabajos que han intentado, implementado o han descubierto formas para mejorar la educación por medio de los videojuegos. En este capítulo se describirán en un breve resumen algunos trabajos relacionados y se citarán en las bibliografías para mayor información. El tema es demostrar que los videojuegos van de la mano con la enseñanza, es decir, sirven de apoyo a la educación. Muchas veces se ha escuchado que los videojuegos afectan el rendimiento educativo de los niños, sin embargo estudios demuestran lo contrario, con hábitos de uso moderado los efectos serán benéficos.

Realizando una breve investigación sobre trabajos relacionados se encontraron algunos que aunque sus objetivos son distintos, la idea principal que se tiene sobre los videojuegos educativos es similar a la que se maneja en esta investigación. A continuación se mencionan las evidencias recabadas, como ya se mencionó se citarán en la bibliografía para más información.

LOS BENEFICIOS EDUCATIVOS DE LOS VIDEOJUEGOS [9]. Está claro que los videojuegos pueden atraer la atención de todas las personas, desde los más pequeños hasta los más grandes. Sin embargo, es importante evaluar la medida en que los videojuegos y la tecnología tienen un impacto en la educación infantil. Los videojuegos tienen la capacidad de involucrar a los niños en las experiencias de aprendizaje dando lu-

gar a la aparición de entretenimiento pero ahora con fines educativos. Al observar a los niños se hace muy claro que prefieren este tipo de enfoque de aprendizaje. Muy pocos juegos en el mercado comercial tienen un valor educativo. Durante más de veinte años expertos han estado utilizando los videojuegos como un medio de la investigación de los individuos. Hay muchas referencias a los beneficios que traen los videojuegos consigo, por ejemplo en la literatura. Este texto hace referencia a los beneficios que trae consigo el uso de videojuegos, el uso constante de un videojuego educativo produce reducciones en los tiempo de reacción, mejora la coordinación entre mano y ojo además aumenta la autoestima de los jugadores.

DISEÑO DE VIDEOJUEGO EDUCACIONAL: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA [7]. El empleo de videojuegos para el uso de la enseñanza presta mucha atención en este tema sobre todo en los últimos años, no solo a las ingentes¹ cantidades de capital de gastar en los juegos en la industria del entretenimiento, sino también debido a su capacidad para cautivar la atención del jugador y mantenerlo durante largos períodos de tiempo, como jugadores aprenden a dominar las complejidades del juego y lograr objetivos. La investigación de videojuegos se centra en las publicaciones que analizan el diseño de juegos educativos, es decir, aquellos que presentan elementos de diseño que favorezcan el aprendizaje, los fundamentos teóricos de diseño del juego, y los resultados de aprendizaje de juego de video. Los videojuegos siendo educativos motivan a los jugadores a desarrollar sus habilidades del juego a través de recompensas, señales multisensoriales, interacción con personajes, entre otras. Aquí se indica cómo es que los videojuegos promueven el aprendizaje.

ARC-ED CURRICULUM: LA APLICACIÓN DE VIDEO FORMATOS DE JUEGO PARA SOFTWARE EDUCATIVO [17]. Este artículo explora la aplicabilidad de juegos de arcade de video formatos al microordenador educativo de software. Se examinan las

¹Que es muy grande o numeroso.

prácticas educativas en relación con las características de motivación de juegos de arcade. Se proponen los formatos de juego y el término *Arc-Ed Currículo* se ofrece para describir dicho software. El contenido de este artículo se basa en la teoría del aprendizaje establecido y la experiencia en el autor de desarrollo y pruebas de campo de seis juegos de matemáticas basados en los videojuegos formativos. La tecnología está a disposición de los videojuegos y ésta a disposición de la educación, los videojuegos pueden ser utilizados para motivar a los estudiantes y dominar de esta manera contenidos educativos. Si bien parece ser un reto para la educación pero resulta ser una herramienta eficaz que se puede adaptar, según su contenido, para el área que consideren los educadores.

INFORMÁTICA EDUCATIVA Y EDUCACIÓN EN INFORMÁTICA [13]. Aquí se propone una teoría de aprendizaje y enseñanza que hace hincapié en la necesidad de trabajar el conocimiento complejo y estructurado, en contraste con simples áreas de conocimiento. El aprendizaje se ve como un proceso para la reconstrucción de la experiencia y el entorno en el que se contextualiza debe proveer al estudiante múltiples interpretaciones. Se trata además de los métodos e instrumentos que desarrolla la tecnología para apoyar a la educación menciona que las clases sean prácticas para los estudiantes. Cuando el docente tiene la confianza en las nuevas herramientas, en este caso los videojuegos y la tecnología, el alumno será el más beneficiado uniéndose a un entorno mejor.

ARQUITECTURA Y METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS EDUCATIVOS BASADOS EN VIDEOJUEGOS [11]. Este trabajo es una tesis doctoral basada en videojuegos educativos, el objetivo de dicho trabajo es minimizar la dependencia entre el conocimiento específico del dominio que se enseña y el resto del sistema. También permite utilizar las partes no específicas del dominio en varios juegos educativos. En definitiva permite la reutilización de forma que se reduzcan los costes de

creación de este tipo de aplicaciones. La metodología propuesta aboga por una clara división entre los contenidos pedagógicos y los contenidos lúdicos que los rodean, el trabajo incluye la descripción detallada del desarrollo de JV2M², un sistema educativo para enseñar la compilación de un lenguaje de alto nivel orientado a objetos como es *Java* [14].

UN MODELO DINÁMICO DE TOMA DE DECISIONES PARA SISTEMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN VIDEOJUEGOS ADAPTADO AL ESTILO DEL JUGADOR [3]. Los videojuegos son un tipo de software que se beneficia de los cambios y la creación de prototipos. Durante muchos años la mayoría de los avances técnicos se utilizaron para producir mejoras y gráficos más realistas, pero hay situaciones en la que las mejoras en gráficos no son tan significativa de un año a otro. Los juegos de hoy realmente necesitan una característica excepcional que puedan alcanzar el éxito y la IA es el perfecto candidato para lograr esto. Los videojuegos han alcanzado un gran éxito hoy en día se trata de que cada videojuego destaque sobre los demás, el objetivo del videojuego es ser divertido, pero resulta complicado, ya que los jugadores tienen preferencias por cierto tipo de videojuegos, se busca crear un sistema inteligente y una solución que sirva de apoyo a los desarrolladores de videojuegos.

²Un JV2M era un sistema educativo para enseñar la compilación de un lenguaje.

Cuadro 3.1 – Estudio comparativo de literatura existente.

Características	Videojuegos educativos	Apoyo a la enseñanza	Aprendizaje en el aula	Nuevas tecnologías	Estudiantes	Estudiantes de primaria	Hábitos y uso de videojuegos	Adquieren habilidades	Retención de información
Más allá de Nintendo [8]	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗
Influencia de los videojuegos [9]	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓
Influencia en rendimiento escolar [5]	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓
Algoritmia para estudiantes [2]	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗
Metodología para diseño de videojuegos [11]	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Diseño de videojuego educacional [7]	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Trabajo propuesto	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	*	*

✓: Implementado, ✗: No implementado, *: Podría aplicarse

Discusión. En el cuadro 3.1 de la página 20 se hace referencia al contenido del producto de la investigación para dar un mayor entendimiento a este cuadro se darán a conocer las razones a continuación. Como se puede apreciar estará ambientada en lo educativo, que también ayude a enseñar a los jóvenes por medio de la diversión no necesariamente puede ser usado estrictamente en salones de clase también puede ser utilizado como un videojuego común en cualquier parte como no es una nueva tecnología y es algo ya aplicado anteriormente y explicado en este capítulo, sólo será una implementación de juegos que enseñan a los jóvenes.

No solo los estudiantes podrán utilizar este juego sino también personas que se quieran divertir y aprender sin darse cuenta, podría ser aplicado para niños que estén aprendiendo cosas básicas y de esta manera generar un hábito para usarlos en aprendizaje y así surjan efectos sobre el joven teniendo en cuenta límites para cada persona, es posible que puedan adquirir habilidad como por ejemplo recordar o ser más rápido en la toma de decisiones, entre otros casos que son fáciles de apreciar en el cuadro 3.1.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

En este capítulo se explica todo el proceso de desarrollo de software, los procedimientos, técnicas, herramientas y fases de desarrollo para realizar el software de prueba. Todo con la finalidad de generar un esquema de lo que se hizo para llegar a la meta de esta investigación.

Para comenzar se describe el proceso que generalmente se sigue para el desarrollo de un videojuego.

- Concepción de la idea del videojuego: En esta etapa es necesario definir los aspectos fundamentales que conformarán el videojuego.
- Diseño: En esta fase se detallan todos los elementos que compondrán el juego.
- Planificación: En esta fase se identifican las tareas necesarias para la ejecución del videojuego. También se fijan plazos para la ejecución de dichas tareas, con la ayuda de herramientas de diagramación de actividades como las de Gantt¹.
- Producción: Aquí se llevan a cabo todas las tareas especificadas en la fase de planificación teniendo como guía fundamental el documento de diseño. Esto incluye entre otras cosas la codificación del programa, la creación de *sprites*²

¹Es una útil herramienta gráfica cuyo objetivo es exponer el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un tiempo total determinado.

²Tipo de mapa de bits dibujados en la pantalla de ordenador por hardware gráfico especializado, son pequeños y parcialmente transparentes.

y modelos 3D, la grabación de sonidos, voces y música, la creación de herramientas para acelerar el proceso de desarrollo, entre otras.

- Pruebas: Al igual que en otros tipos de software, los videojuegos deben pasar por una etapa donde se corrigen los errores inherentes al proceso de programación y a diferencia de aquellos, los videojuegos requieren un refinamiento de su característica fundamental la de producir diversión de manera interactiva (jugabilidad).
- Mantenimiento: Se crean extensiones del juego o una segunda parte.

A partir de esto podemos crear nuestras fases de desarrollo para la realización del sistema o videojuego y darle paso a la documentación en la tesis.

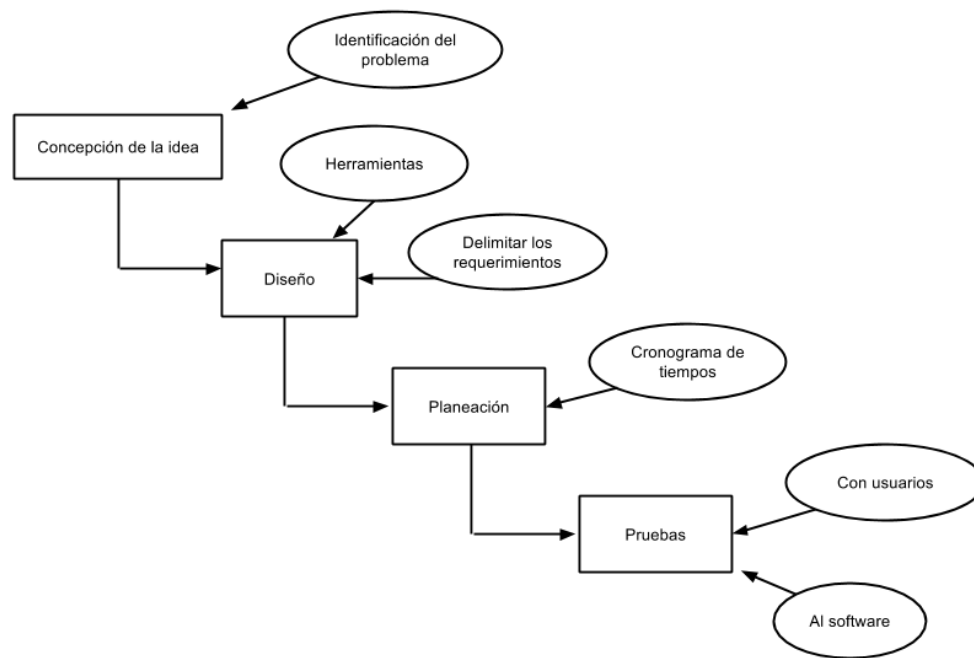


Figura 4.1 – Diagrama de fases de desarrollo.

Discusión En el diagrama 4.1 se puede apreciar un modelo de desarrollo en cascada, en donde cada elemento se compone de otros diferentes para ser completado,

como es el caso del primero que es la concepción de la idea en este hay que identificar el problema para que pueda surgir la idea, en el diseño se compone de la búsqueda de herramientas y delimitar los requerimientos, cada paso está conformado por otros aspectos que serán explicados más adelante y así poder concluir el trabajo.

4.1 CONCEPCIÓN DE LA IDEA DEL VIDEOJUEGO

En esta etapa se hace una relación de la concepción del videojuego con identificación del problema ya que es un paso importante debido a que se identifica una oportunidad para dar una mejora a algo y por lo tanto se da a conocer un beneficio sobre lo ya existente, al momento de identificar dicha problemática se dará paso a conocer cuál sería la mejor opción para la creación del videojuego.

La identificación del problema se encuentra mejor detallada en el capítulo 1 donde se establece que el problema es el siguiente: desarrollar un videojuego que ayude a los usuarios a aprender de un manera divertida ya sea matemáticas, español, o cualquier otra área difícil para los niños.

Con esto y los puntos importantes que se mencionan en las fases de desarrollo de videojuegos se da a conocer lo siguiente:

- Género: En este caso el género del videojuego a desarrollar es educativo.
- Jugabilidad: Agilidad mental, rapidez y memoria.
- Bosquejo: En este punto se encontrarían los escenarios dibujados para cada elemento del videojuego.

4.2 DISEÑO

En esta etapa se clasifican los objetivos del sistema, se plantea la estrategia más adecuada para desarrollarlo, se describe una funcionalidad para su implementación, se eligen las herramientas a utilizar y como es que se va desarrollándose paso a paso, es por eso que el desarrollo seguirá el modelo de desarrollo en cascada ya que como se mostró al inicio del capítulo los pasos que se siguen para este tipo de modelo de desarrollo necesitan haber terminado cada etapa al cien por ciento para iniciar la siguiente, y esto para el desarrollo de un videojuego es esencial trabajar de esta manera.

4.2.1 HERRAMIENTAS

Las herramientas usadas para el desarrollo del videojuego educativo son las siguientes:

Python se utiliza como lenguaje de programación (no se descarta el uso de más lenguajes pero se usa este por su sencillez).

PyGame es la librería para la programación de juegos, esta librería es la mejor para realizar un juego en el lenguaje Python ya que brinda instrucciones para realizar cualquier tipo de juego.

Cuadro 4.1 – Comparativa de lenguajes de programación.

Lenguaje	Sencillez	Documentación	Conocimiento	Apto
Java	✓	✓	*	✓
Python	✓	✓	✓	*
C	✗	✗	✗	✓

✓: Bueno, ✗: Malo, *: Intermedio

Discusión. El cuadro 4.1 es sólo para explicar cómo se llegó a la decisión de usar *Python* como lenguaje para programar el videojuego, aquí mismo se puede apreciar que el lenguaje de *Java* podría ser la mejor selección para esto ya que su estructura lo hace apto para la creación de un videojuego pero el poco conocimiento que se tiene de este lenguaje para hacer juegos es lo que lo quita de las opciones, lo mismo pasa con el lenguaje *C*, estos dos lenguajes se descartan para la realización del trabajo.

El lenguaje Python resulta ser la mejor elección para el desarrollo del videojuego ya que la librería con la que se está trabajando tiene mucha información además de ejemplos que pueden servir mientras se avance con la investigación.

4.2.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Es un programa que tiene como objetivo enseñar o generar conocimiento a través de sus repeticiones y diversión por medio de videojuegos que se enfocan en áreas de matemáticas, conocimiento de colores y ejercicios de memoria. Esto ayuda a aprender de manera eficaz ya que el usuario se enfoca más en cumplir el objetivo del juego que en darse cuenta de lo que está logrando en realidad.

Las características con las que cuenta el sistema son las siguientes:

- Cuenta a la disposición del usuario con cuatro diferentes juegos que lo harán pasar horas de diversión y aprendizaje.
- Programa de videojuego dirigido hacia computadora, con la finalidad de obtener mayor alcance.
- Cuenta con un sistema de posicionamiento de mejores puntuaciones del primer hasta el decimo lugar.

Para un mejor entendimiento sobre el sistema se presenta un diagrama de flujo

en donde se muestra el funcionamiento simple de lo que hace el programa.

Discusión. En el diagrama 4.2 de la página 29 se observa como va realizando las tareas el sistema, al iniciarlo se cargarán los gráficos, fuentes de letras, después mostrará el menú donde el usuario tendrá la oportunidad de elegir entre 3 opciones, ya sea cerrar el programa, escoger un juego o ir al menú de opciones, cada opción con su respectivo resultado, si el usuario se va por el camino de jugar primero le aparecerán las instrucciones del juego, si continua empezará a jugar, cuando termine el juego ya sea perdiendo o porque llegó al límite de juego entrara en la pantalla de guardado de puntuación; ahí podrá escoger dos acciones ya sea salir de juego que nos regresara al menú o reiniciar el juego, saliendo a unos nodos que en el diagrama de flujo están identificados como círculos donde marcan el seguimiento del programa desde ese punto hasta la otra concurrencia. Volviendo al menú si se escoge el apartado de opciones aparece un menú donde se pueden cambiar las opciones del juego, éstas se guardarán y vuelve al menú donde si se escoge salir el programa se cerrará.

4.2.3 REQUISITOS DEL SISTEMA

Los usuarios de este programa o videojuego tendrán la oportunidad de jugar cuatro diferentes tipos de juegos que los ayudarán a mejorar sus habilidades académicas. Por lo anterior los requisitos funcionales del sistema son los siguientes:

- Sencillo de utilizar; esto quiere decir, que el programa es intuitivo al momento de usarlo.
- Niños y jóvenes pueden utilizarlo sin ningún problema subiendo sus puntuaciones a internet.
- Funcional y adaptable para cualquier computadora ya que no usa procesos ni gráficos muy pesados.

Además el sistema cuenta con los siguientes requisitos no funcionales:

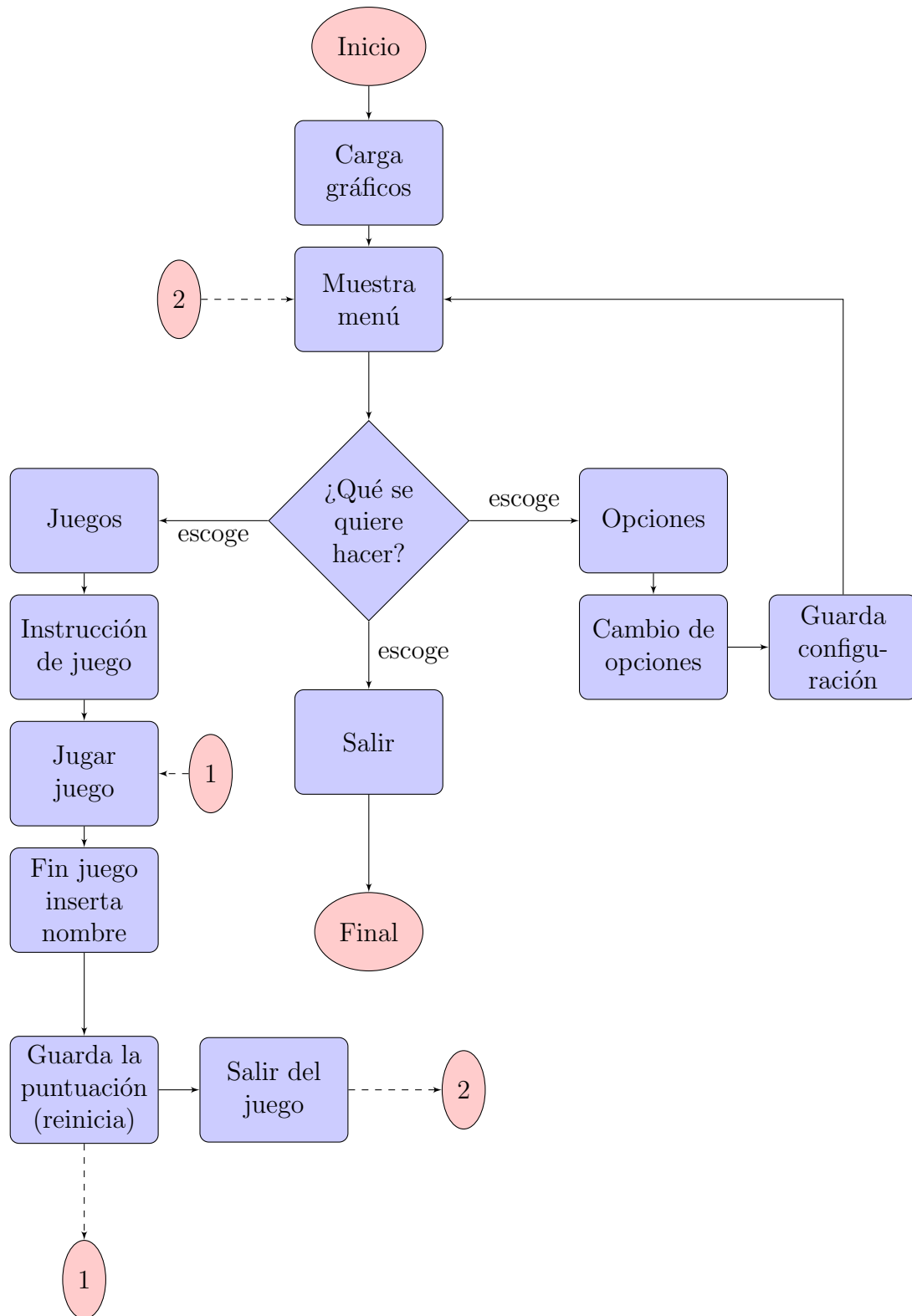
- Instalación de Python y pygame al momento de correr el programa, si es que no lo tiene.

4.3 PLANEACIÓN

El siguiente paso a seguir para la elaboración del videojuego y desarrollo de la investigación es la de delimitar todas las tareas a hacer en lapsos de tiempo y que tienen que ser terminadas en ese determinado tiempo para poder continuar con la siguiente tarea es por eso que se elaboró un cronograma³ para poder tener un itinerario⁴ y no retrasarse, como lo indica el cuadro 4.3 de la página 30.

³Es una lista de todos los elementos de un proyecto con sus fechas previstas de comienzo y final.

⁴Ruta o trayecto que se sigue para llegar a un punto definido.

**Figura 4.2** – Diagrama de flujo del sistema.

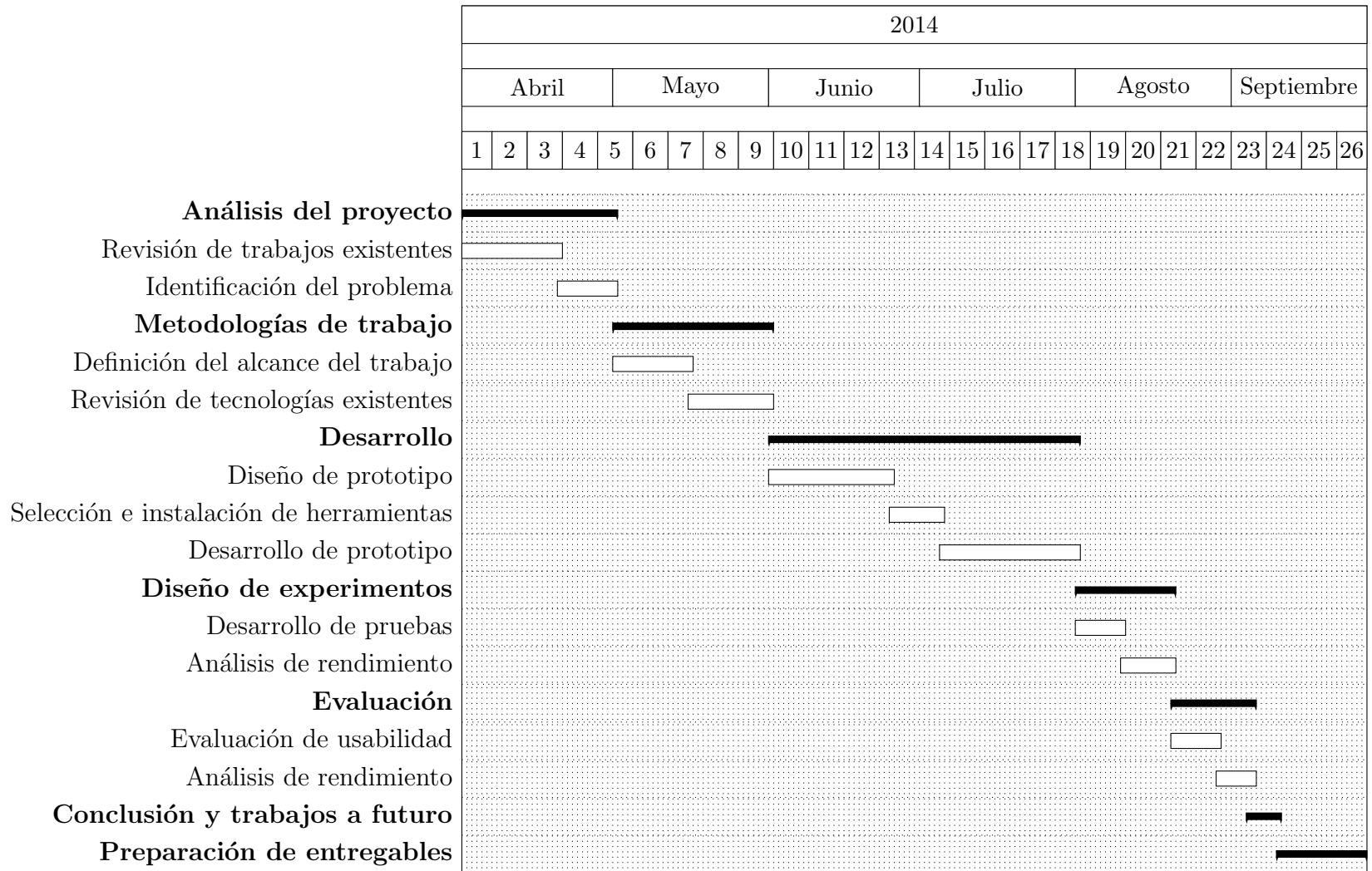


Figura 4.3 – Cronograma de actividades para el desarrollo del videojuego.

4.4 PRUEBAS

En esta etapa se realizan diferentes cambios de manera intencionada para observar la respuesta que arroja el sistema con el fin de identificar las características que pueden influir al sistema o las que pueden ayudar a mejorarlo además de garantizar su correcto funcionamiento.

Se implementan además pruebas de usabilidad en conjunto con pruebas con usuarios con la finalidad de realizar una herramienta que sea aceptada para los usuarios y que sea fácil de utilizar, dicha aceptación o rechazo de la herramienta será concluida por los usuarios por medio de estos experimentos y pruebas. El diseño experimental y los resultados obtenidos de las pruebas se discuten en el capítulo 6.

CAPÍTULO 5

SOLUCIÓN PROPUESTA

En este capítulo, se explica cómo es que el medio de educación propuesto ayuda a los niños a tener un aprendizaje significativo es decir jugando un videojuego, el cual ha sido programado para enseñar a distinguir colores por medio de una figura, aprender el abecedario de manera sencilla, poder resolver operaciones matemáticas mediante repeticiones, entre otros.

La necesidad de introducir los videojuegos como herramienta de apoyo en la educación surge a partir de la idea de que los alumnos en especial los niños demuestran gran interés hacia éstos por lo que es más sencillo atraer su atención y así de esta manera, irán adquiriendo los conocimientos, dependiendo de la materia en la que se estén empleando los videojuegos. Se busca que el programa o videojuego pueda enseñar por lo menos tres cosas; como se menciona en el párrafo anterior, los videojuegos se enfocan en el área de español, matemáticas, habilidades y destrezas.

5.1 ANÁLISIS

El videojuego desarrollado gracias a la investigación que se realizó en el capítulo 4, busca ser lo más sencillo posible ya que el objetivo es aprender no ponerle complicaciones al usuario, cabe destacar que mientras más se avance en los juegos más difícil será pero a un nivel aceptable.

Los videojuegos se dividen en dos de aprendizaje y dos de habilidad mental esto se hizo con la finalidad de que si el usuario se cansa de jugar en uno, pueda jugar con alguno de los otros dos videojuegos y además de divertirse estará aprendiendo.

5.1.1 VIDEOJUEGOS DE APRENDIZAJE

INVASORES. El juego de Invasores consta de extraterrestres que irán pasando por la pantalla, el usuario tendrá que destruir al extraterrestre que le marque el juego ya sea color verde, azul, amarillo, rojo, etcétera. Esto hará que el usuario pueda aprender y distinguir las formas y colores además de relacionarlos por medio del dibujo.

ABECEDARIO. El juego brinda la oportunidad de aprender el abecedario por medio de repeticiones, este consiste en ir poniendo las letras de la A a la Z si hay un error al momento de estar poniéndolas se vuelve a empezar, así hasta acabar con todas las letras.

5.1.2 VIDEOJUEGOS DE HABILIDAD MENTAL

MEMORAMA. El juego Memorama se basa en localizar todos los pares de cartas iguales en intentos contados con esto el usuario logrará desarrollar su capacidad de retención y ejercitar la memoria.

MATEMÁTICAS. Este juego consta de operaciones básicas de matemáticas en donde el jugador tendrá que calcular el resultado de la operación que se le muestre y así seguir sumando puntos para demostrar que es bueno en matemáticas. Esto ayuda al usuario a desarrollar su capacidad para resolver operaciones matemáticas ya que estará concentrado en superar la puntuación sin darse cuenta que está aprendiendo

de manera rápida y divertida las operaciones.

5.2 ARQUITECTURA DEL VIDEOJUEGO

Una vez conocidos los elementos que intervendrán en el proyecto del videojuego y las relaciones que hay entre ellos es necesario agruparlas con respecto a su función, tipo o relación con otras elementos, de esto es lo que trata la arquitectura de un videojuego.

Solamente se hará la arquitectura de la lógica del videojuego. De los otros elementos como los componentes visuales, se hace cargo el motor.

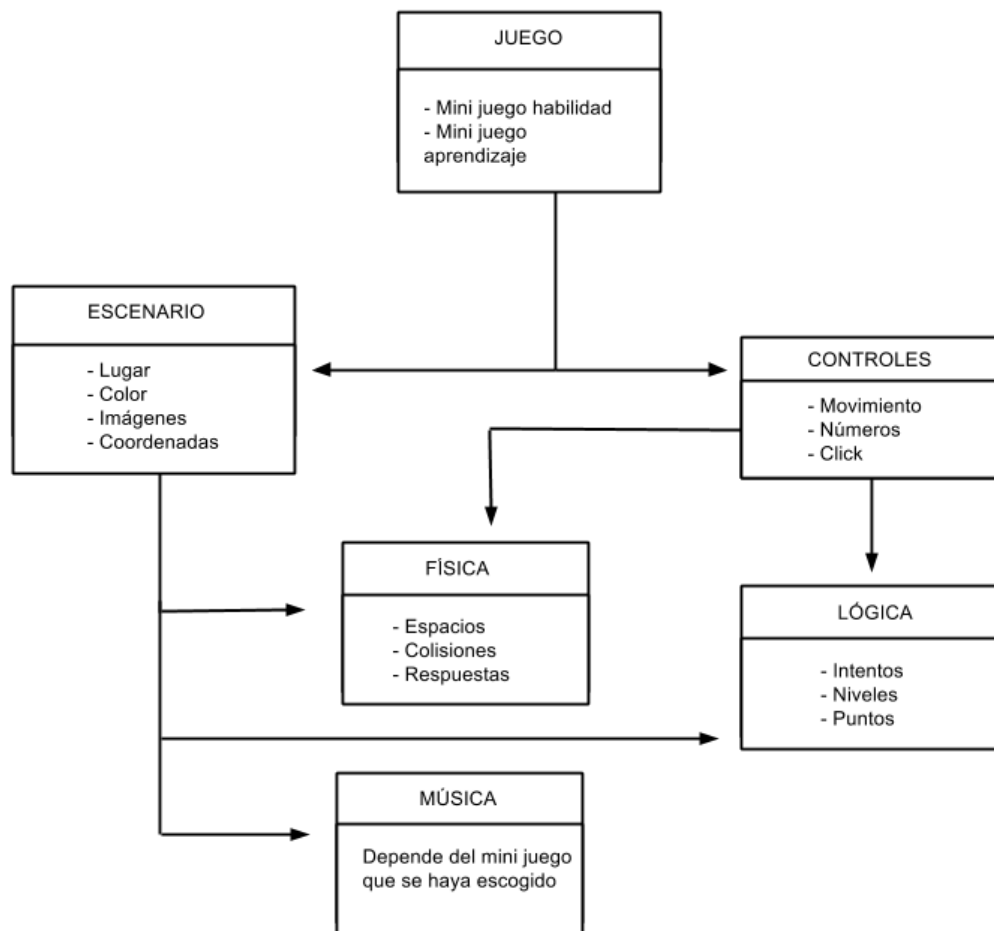


Figura 5.1 – Diagrama de la arquitectura del sistema.

Discusión. En el diagrama 5.1 de la página 34 se encuentran los diferentes elementos que conforman el videojuego, en la parte superior se encuentra el elemento Juego el cual se compone de los tipos de juego que se manejan para este sistema, estos dependen de los controles y los escenarios, el elemento escenario contiene el lugar donde suceden las acciones del juego, refiriéndose a las imágenes o dibujos que se utilizarán para esto en conjunto con el posicionamiento de ellos, los controles están formados por el tipo de movimiento y las acciones que pueden generar los click y las teclas de números estos dos dependen de la física y la lógica, conformados por los elementos que hacen que el sistema no haga cosas indebidas y realice las acciones que se quieren, por último se relaciona con la música y esto funcionará dependiendo de lo que se haya elegido ya que cada juego contiene música de fondo que permite la diversión con sonido.

Con el diagrama se puede denotar que el juego depende tanto de un elemento como de otro y así forman una arquitectura simple, que es lo que se quiere realizar con este sistema.

5.3 CASOS DE USO

Para un mejor entendimiento de esta sección del capítulo se explicará que es un diagrama de casos de uso.

Un *diagrama de caso de uso* es una secuencia de cambios que son desarrolladas por un sistema en respuesta a un evento que inicia un actor casi siempre un usuario sobre el propio sistema. Los diagramas de caso de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y otros sistemas.

Discusión. En el diagrama 5.2 de la página 36 se observa como un usuario

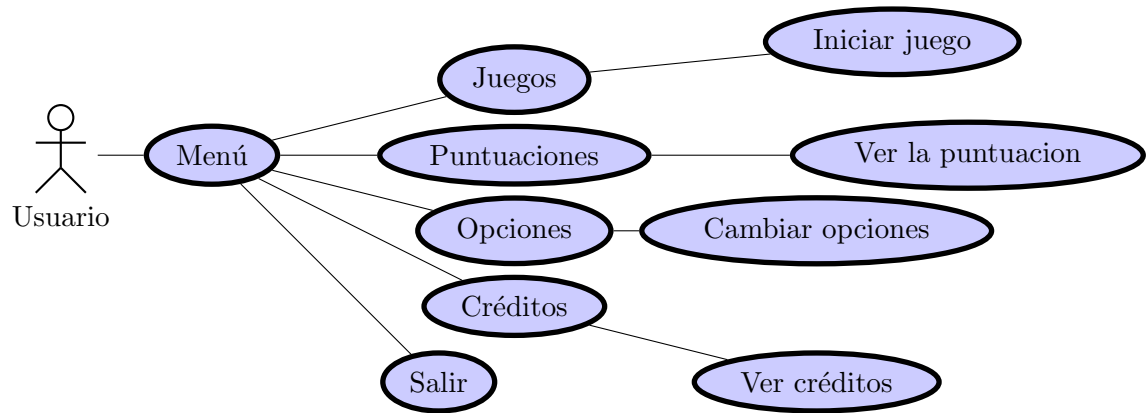


Figura 5.2 – Casos de uso en el videojuego.

puede acceder a los diferentes menús del sistema y a las distintas opciones que va desplegando dicho menú. En este caso el usuario cuenta con cuatro opciones al iniciar el sistema en el menú, puede escoger entre seleccionar el juego, entrar en puntuaciones para ver las mejores marcas, ver los créditos o simplemente salir del sistema. Al seleccionar el videojuego preferido se inicia en automático y el usuario podrá empezar a jugar, al perder el videojuego, lo llevara a donde podrá poner su nombre para marcar como suyo el puntaje y así volver al menú principal. Al escoger en el menú las opciones se desplegaran todo lo que se puede modificar en el juego. Si el usuario selecciona los créditos se desplegará un listado de todas las personas que participaron en la realización del juego, además de donde se obtuvieron algunas herramientas para realizar el juego, por ejemplo los sonidos, la música, etcétera. Si se selecciona la opción salir como su nombre lo indica es la salida y cierre del sistema.

5.4 DISEÑO DE LA INTERFAZ

Los requerimientos y el análisis que se hicieron en el anterior capítulo dieron como resultado la siguiente interfaz; enseguida se enlistan los elementos que integran dicha interfaz.

1. Se muestra una lista para poder seleccionar los diferentes tipos de juegos además de otras opciones que son comunes en los videojuegos.
2. Para dar una mejor idea de que trata el videojuego se pone una imagen de fondo con su respectivo nombre.
3. Cada opción tiene su funcionamiento, cada nombre del juego nos manda hacia sus instrucciones y después al juego.
4. El menú de opción modifica los elementos de cada juego.
5. El menú de créditos muestra en letras con movimiento su creador y de donde salió la música y las imágenes utilizadas.
6. En el menú puntuaciones se pueden ver las mejores marcas en puntos registrados de los juegos de Matemáticas e Invasores.
7. Por último se encuentra el menú salir el cual cierra el programa y sus procesos.

La interfaz o menú del juego fue hecha de forma sencilla para una mayor intuición del usuario y que con esto sea más fácil identificar que hacer, como se muestra en la figura 5.3 de la página 38.

5.5 IMPLEMENTACIÓN

A continuación se muestra cómo se ve el juego y se explica cada imagen para brindar mayor entendimiento de lo que se observa.



Figura 5.3 – Menú principal del sistema.

La figura 5.3 es la pantalla principal de los juegos en donde se puede elegir entre las opciones a cual juego se quiere entrar hasta los récords que hay para intentar superar al que se ubica en primer lugar entre otras más opciones, este menú tiene la característica de cambiar su fondo al pasar el seleccionador por las opciones de menú.



Figura 5.4 – Vista del juego Invasores.

La figura 5.4 representa la pantalla del primer juego donde se busca alcanzar la mayor cantidad de puntos e intentar pegarle al color indicado en la parte superior, si esto no ocurre se pierden vidas y puntos y al llegar a cero en vidas pierde, si el

extraterrestre toca el punto final de la pantalla también pierde.

JUEGO DEL MEMORAMA El siguiente juego es un memorama simple como se puede ver en la figura 5.5 el menú cambia conforme el juego.



Figura 5.5 – Vista menú imagen de fondo Memorama.



(a) Vista del juego Memorama

(b) Vista del juego Memorama, donde hay un par

Figura 5.6 – Vistas del juego Memorama.

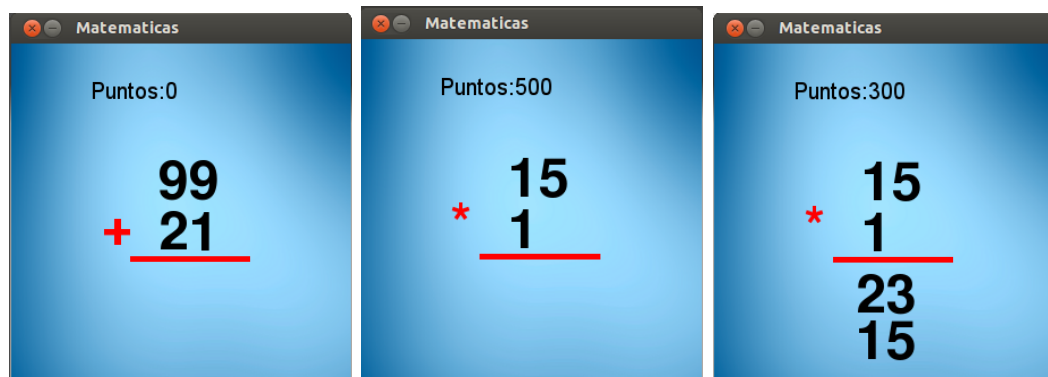
La figura 5.6(a) es el comienzo del juego, como en todo memorama hay que encontrar los pares de cada carta de entre las 20 que se ven en la figura. Como se observa en la figura 5.6(b) al encontrar un par los cuadros se iluminarán de color

verde indicando el acierto y quedándose de forma descubierta, pero si hay un error las cartas se voltean y esto cuenta como un intento. Si se pierden los diez intentos que hay de limite el juego terminará tal como se puede apreciar en la figura 5.6(b) donde ya han perdido tres intentos para encontrar ese par.

JUEGO DE MATEMÁTICAS. El siguiente juego es de operaciones matemáticas simples ya que va dirigido a niños. Como se aprecia en el menú también hay un cambio para mejor entendimiento del juego que se elegirá.



Figura 5.7 – Vista menú imagen de fondo Matemáticas.



(a) Vista del juego Matemáticas, iniciado. (b) Vista del juego Matemáticas, problema resuelto. (c) Vista del juego Matemáticas, error.

Figura 5.8 – Vistas del juego Matemáticas.

La figura 5.8(a) de la página 40 muestra el juego iniciado donde podemos apreciar un problema sencillo que hay que resolver con las teclas de los números se pone el resultado y si es contestado correctamente se recibe puntos, en este caso hay cero puntos por que es el inicio del juego,

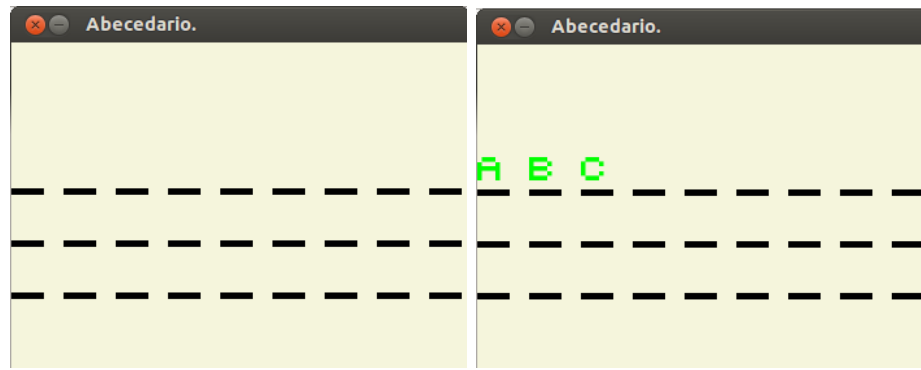
Como se observa en la figura 5.8(c) de la página 40 cuando el problema es resuelto aumentan los puntos y se indica un nuevo problema para resolver.

Cuando hay una equivocación el juego indica la respuesta correcta tal como se aprecia en la figura 5.8(c) de la página 40, de bajo de la respuesta incorrecta se pone la respuesta que debe de ser y se resta el error de los puntos ya obtenidos.

JUEGO DEL ABECEDARIO. El siguiente es el juego Abecedario.



Figura 5.9 – Vista menú con la imagen de fondo Abecedario.



(a) Vista del juego Abecedario, iniciado. (b) Vista del juego Abecedario, letras correctas.

Figura 5.10 – Vistas del juego Abecedario.

La figura 5.10(a) muestra la pantalla del cuarto juego iniciado, la vista a indica el comienzo del juego por eso está en blanco, el objetivo es completar cada línea con las letras del abecedario de manera secuencial de la A a la Z. Cuando el usuario coloca bien las letras se marcarán de color verde, como se observa en la figura 5.10(b).

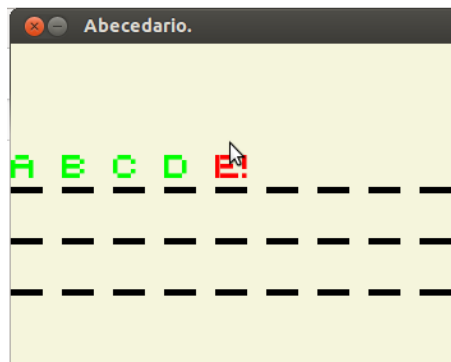


Figura 5.11 – Vista del juego Abecedario, letra incorrecta.

En el momento en que se equivoque aparecerá la letra que era marcada de color rojo y reiniciará el juego tal como lo indica la figura 5.11 .

Se mostraron todas las pantallas del videojuego educativo que en realidad se divide en cuatro partes, éste se observará mejor al momento de probar el juego.

CAPÍTULO 6

EVALUACIÓN

Como lo indica el nombre el presente capítulo consiste en la evaluación del software del sistema y la calidad que tiene el videojuego, es también en este apartado donde se comenta sobre la funcionalidad del videojuego con los resultados de las pruebas hacia el software. Se analiza las preferencias que tienen los niños por cada videojuego y se proponen algunas mejoras dependiendo de los resultados que den las pruebas con usuarios. Se explican también todas las pruebas que se realizaran con resultados esperados y se documentan dichos resultados con una ligera explicación de lo que ocurrió.

Antes de comenzar con la descripción de cada prueba que se realizará al sistema y a los usuarios se mostrara los efectos que pueden tener los videojuegos en las personas, ya sea en ambiente educativo, combatir enfermedades, etcétera.

6.1 CASOS DE APRENDIZAJE POR MEDIO DE VIDEOJUEGOS

En la actualidad muchos medios se enfocan en ver el lado negativo a los videojuegos sin embargo no es así. Se presenta una breve investigación sobre el efecto de los videojuegos en los niños, se recabó información interesante e importante, si

bien no está enfocado en alguna materia escolar pero si a situaciones del mundo real donde los videojuegos le ayudaron a estas personas a sobre llevar situaciones en las que muchas otras podrían haber caído en pánico, se enumeran algunos casos a continuación.

JUGAR MULTIJUGADOR CON EL MUNDO PUEDE SALVARTE [15]. Cierta día se generó en un domicilio un incendio, dentro de este se encontraba Robert Chambers de 51 años de edad, esta persona sufre distrofia muscular¹ y debido a su condición no se puede mover, al momento del incendio no pudo alcanzar el teléfono ni tampoco logro salir de su domicilio para solicitar apoyo. Cuando se generó el incendio él se encontraba solo y jugando *Evony*² en línea, así que en el chat del juego escribió “Auxilio, mi casa se está quemando y no puedo salir de aquí”, incluyendo su dirección, llegando en pocos minutos la ayuda necesaria, esto se logró gracias a que los jugadores que se encontraban en línea vieron el mensaje y solicitaron ayuda.

JUGAR AL MÉDICO EN VIDEOJUEGOS PUEDE SALVAR VIDAS REALES [15]. El juego de *Americas Army*³ le dio a un hombre del estado de Carolina del Norte los conocimientos necesarios para salvar la vida de dos desconocidos que acababan de sufrir un accidente automovilístico. El auto se comenzó a incendiar y Paxton Galvanek brindo el auxilio y aplicó las habilidades que había adquirido mediante los juegos de entrenamiento médico del videojuego.

ESTRATEGIAS TOMADAS DE LOS VIDEOJUEGOS PARA SALVAR VIDAS [15]. Un niño de tan solo 12 años logro salvarle la vida a su hermana de 6 años de edad. Camina-

¹Trastornos que provocan debilidad muscular y pérdida del tejido muscular, las cuales empeoran con el tiempo.

²Juego en línea de estrategia, construcción de edificios y ciudades.

³Introduce al jugador en el mundo del ejército de los Estados Unidos, en el cual puede encontrarse una gran variedad de misiones que deben ser completadas para asegurar el avance, se ha destacado por su gran sensación de realismo.

ban de regreso a su casa cuando un alce comenzó a atacarlos, el niño fanático del videojuego *WoW*⁴, realizó acciones las cuales tomo de dicho juego. Lo primero que hizo fue distraer al enemigo para que ignorara a su compañera (su hermana) luego decidió fingir que estaba muerto después de que el animal lo embistiera.

MARIO KART COMO ASESOR DE CONDUCCIÓN [15]. Gracias al famoso videojuego de *Mario Kart* un niño de 10 años de edad, le salvó la vida a su hermano más pequeño y a su abuela. Su abuela iba manejando cuando repentinamente pierde el conocimiento, a lo que el niño reaccionó tomando el control del vehículo y logró llevarlo a otro sitio donde se detuvo. Al cuestionarle sobre su acción el niño dijo que lo había practicado en el juego antes mencionado.

VIDEOJUEGO COMO APOYO PARA EVITAR ENFERMEDADES [19]. Por mencionar un ejemplo útil en enfermedades se puede comentar acerca del Alzheimer, esto de acuerdo a los resultados de un estudio alemán. Según recientes investigaciones, el uso de algunos videojuegos comporta mejoras sustanciales en diferentes capacidades cerebrales, como la orientación espacial, la formación de la memoria y la planificación estratégica, así como las habilidades motoras finas. Los videojuegos podrían ser un tratamiento no convencional, incluso para pacientes con esquizofrenia, estrés post-traumático o la ya mencionada enfermedad del Alzheimer. La investigación fue realizada por científicos del Centro de Longevidad y Psicología del Instituto Max Planck para el Desarrollo Humano y la Universidad de Medicina St. Hedwing-Krankemhaus en Alemania, sus autores querían observar las formas en que los videojuegos podían afectar la plasticidad de la estructura cerebral. La plasticidad cerebral o neuroplasticidad [20] es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la capacidad de las células del Sistema Nervioso Central (SNC) para cambiar su pro-

⁴Es un videojuego de rol multijugador en línea, los jugadores controlan un avatar dentro de un mundo en una vista de tercera persona explorando el entorno.

pia organización y funcionamiento después de estar sujetas a influencias patológicas, ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades.

Existen tantas historias de personas que gracias a los videojuegos han encontrado motivación, fuerza, inspiración, etcétera, para de esta manera evitar suicidios, distraer el dolor que genera una quimioterapia, tratar enfermedades, apoyar a la educación entre otras.

Méndiz et al. sostienen [6]: *“Parece ser que los videojuegos poseen ciertos factores dinamizadores de la conducta: es decir, atractivo y motivacional en fuertes dosis, unido a una alta carga de realismo en las situaciones que los convierten en conductas semireales. Esto puede concretarse o analizarse como una conjunción de los elementos siguientes, muy diferentes de las actividades que se proponen y viven en la escuela.”*

6.2 PRUEBAS DE SOFTWARE

Las pruebas de software son básicamente un conjunto de actividades dentro del desarrollo de software. Dependiendo del tipo de pruebas estas actividades podrán ser implementadas en cualquier momento de dicho proceso de desarrollo. Existen distintos modelos de desarrollo de software así como modelos de pruebas. A cada uno corresponde un nivel distinto de involucramiento en las actividades de desarrollo.

Estas pruebas que se realizan en la investigación cuentan con diferentes objetivos, las cuales se enlistan a continuación:

- Comprobar el correcto funcionamiento del sistema.
- Comprobar si hay algún error que retrase el funcionamiento del sistema.
- Comprobar el desempeño del sistema al momento de interactuar con usuarios.

- Comprobar si el sistema cumple con su función que es la de aprender.
- Determinar que el sistema funcione en cualquier computadora con la misma fluidez.

Cada prueba está enfocada a un aspecto del software para poder encontrar la mayor cantidad posible de errores y corregirlos de este modo el software tendrá un mejor funcionamiento.

6.2.1 PRUEBAS UNITARIAS DE FUNCIONALIDAD

Son pruebas que se realizan para verificar el correcto funcionamiento de un módulo de código. Esto sirve para asegurar que cada uno de los módulos funcione por separado, se realizará corriendo un *script*⁵ de prueba unitaria sobre cada juego por separado que se tiene y ver los resultados que aparecen y así poder corregirlos.

Estas pruebas serán realizadas con un módulo⁶ en Python que ayuda a encontrar errores en el código cuando se está corriendo.

HIPÓTESIS. Estas pruebas ayudaran a encontrar en el código errores que no se hayan detectado al momento de trabajar que aunque estén el sistema sigue funcionando, pero no es lo correcto ya que puede ocasionar *bugs*⁷.

Gracias al módulo de Python los resultados de ejecutar la prueba serán presentados por medio de texto para observar los errores que se encuentran y así empezar la corrección del código para volver a ejecutarlo y observar los cambios.

⁵Línea de comandos que ejecuta cierta característica de un programa automáticamente.

⁶es un conjunto de subprogramas utilizados para desarrollar software.

⁷Error o fallo en un programa de computadora o sistema de software que desencadena un resultado indeseado.

6.2.2 PRUEBAS ALFA

Se llevan a cabo por un pequeño grupo de personas, que con anterioridad estén involucradas en el desarrollo, lo que puede incluir artistas, programadores, coordinadores, etcétera. El propósito es corregir los defectos más graves y mejorar características de jugabilidad no contempladas en el documento de diseño.

HIPÓTESIS. En esta prueba a pesar del modelo de desarrollo se encontraran algunos fallos, si se avanzó bien fue por los diferentes procedimientos del modelo realizado anteriormente pero no se esperaba encontrar errores al momento de estar ejecutándose el programa, también se espera de esta prueba una que otra modificación acerca del contenido del programa.

Estas pruebas ocupan a un grupo de personas que esté involucrada en la realización del videojuego, debido a que no se cuenta con este requisito ya que el juego solo fue realizado por una persona, se utilizará a un grupo de personas que tengan experiencia en programación como sustitución del otro grupo, con este nuevo grupo se intentarán encontrar errores como *testers*⁸ para así encontrar errores en el juego que serán enlistados para tenerlos en cuenta.

6.2.3 PRUEBAS BETA

Estas pruebas se llevan a cabo por un equipo externo de jugadores, ya sea que los contraten para la ocasión o que sean personas que quieran probar el juego. De estas pruebas debe salir una mínima cantidad de defectos menores y ningún defecto medio o crítico.

⁸Persona que investiga un producto de software con el objetivo de obtener información acerca de su calidad y del valor que representa para quienes lo utilizan.

HIPÓTESIS. Debido al desarrollo del videojuego se está haciendo un modelo de desarrollo en cascada, donde se siguen realizando actividades terminando al cien por ciento las anteriores, en esta prueba se encontrarán pocos errores o ninguno gracias a las pruebas alfa realizadas con anterioridad.

Para esta prueba se utilizaron familiares y compañeros de trabajo para probar el software, se formó un grupo de cinco personas, después de la prueba se les hizo un pequeño cuestionario para así evaluar los resultados de manera general y mostrarla con una gráfica.

6.3 PRUEBAS DE USABILIDAD

La *usabilidad* mide la eficacia, eficiencia y satisfacción en este caso de un videojuego. Las pruebas de usabilidad aportan datos tanto cuantitativos⁹ como cualitativos¹⁰ sobre usuarios que llevan a cabo el cumplimiento de las tareas del juego.

Estas pruebas se enfocan en medir la capacidad de un producto en cumplir el propósito para el cual fue diseñado. Algunos ejemplos de productos que normalmente se benefician de pruebas de usabilidad son comidas o productos de consumo, sitios web o aplicaciones web, interfaces de usuario, documentos y dispositivos, entre otras. Las pruebas de usabilidad miden la facilidad de uso de un objeto específico o conjunto de objetos

Esta prueba consistirá en seleccionar a un grupo de usuarios de una aplicación y solicitarles que lleven a cabo las tareas para las cuales fue diseñada, en tanto se toman en cuenta notas de la interacción, particularmente de los errores y dificultades con las que se encuentren los usuarios y así dar paso a una mejora del sistema.

⁹Recolección y análisis de datos.

¹⁰Modo de ser o propiedades de algo.

HIPÓTESIS. En esta prueba se encontraran errores del tipo estético para el juego, se espera encontrar pocos errores ya que el juego se está haciendo gracias a una serie de reglas.

Evaluación heurística

La evaluación heurística es un análisis experto en el cual se hace una inspección a fondo de las interfaces o sistemas, con el fin de determinar si cada uno de sus elementos cumplen o no los principios de usabilidad, diseño o arquitectura de información.

Se realiza a partir de parámetros bien definidos de diseños, usabilidad, arquitectura de información, gracias a las pruebas de usabilidad ésto será más sencillo; siempre enfocados en los objetivos del proyecto.

Se tomarán en cuenta cinco puntos importantes para la evaluación:

Navegación: Como se desplaza el usuario en la interfaz.

Orientación: Lugar en que se encuentra el usuario y la acción a realizar.

Interacción: Relación y adaptación entre el sistema y el usuario.

Contenido: Objetos ubicados en el sitio y forma de ser comunicados al usuario.

Layout: Distribución de los espacios en la interfaz.

Esta prueba será evaluada por medio de la observación a un grupo de niños de primer grado de primaria.

6.4 PRUEBA DE ESTABILIDAD

Una *prueba de estabilidad* en este caso, consiste en utilizar diferentes niveles de fotograma¹¹ durante prolongados períodos de tiempo y registrar si ocurrieron fallas o que el sistema se vaya lento registrando cada fotograma y así poder hacer una estadística de tiempo contra número de errores o fallos.

HIPÓTESIS. En esta prueba se espera encontrar un sistema estable con pocos errores ya que el juego no requiere mucho para hacerlo funcionar por lo tanto su estabilidad se encontrara sin problemas.

Será realizada por medio de obtención de datos del juego en donde se podrá apreciar de una manera mejor el cambio de fotogramas con una gráfica.

¹¹Las tasas de fotogramas en videojuegos hacen referencia a la velocidad a la que se actualiza la imagen normalmente en fotogramas por segundo.

CAPÍTULO 7

RESULTADOS

En este capítulo se explican y muestran los resultados obtenidos de las pruebas mencionadas y explicadas en el capítulo 6. Con el fin de lograr esto los resultados se muestran con imágenes y gráficas para ayudar a describir mejor el resultado de la prueba al sistema o pruebas a usuarios. Debido a que las pruebas se realizaron a un grupo pequeño de usuarios se obtendrán resultados exploratorios.

7.1 RESULTADOS DE PRUEBAS AL SOFTWARE

Las pruebas que a continuación se presentan son realizadas al software tal como indica el nombre de esta sección, como se mencionó en el capítulo 6 estas pruebas nos ayudaran a darle una mejora a lo que es el funcionamiento del software y así evitar casos en los que el juego no vaya bien.

7.1.1 PRUEBAS UNITARIAS DE FUNCIONALIDAD

El objetivo de esta prueba, como se indica en la sección 6.2.1 en la página 47, es encontrar malos funcionamientos del código para que estos sean reparados y no haya resultados inesperados.

Los resultados de estas pruebas son las siguientes:

Para evitar errores al momento de utilizar el módulo se transcribió el código a otro el cual fue llamado prueba.

```
=====
ERROR: test (__main__.EjemploPruebas)
-----
```

Traceback (most recent call last):

```
File "prueba.py", line 22, in test
    self.assertEqual(memo_game,main())
File "prueba.py", line 1021, in main
    menu.update(sound,ok)
File "prueba.py", line 129, in update
    self.opciones[self.seleccionado].activar()
File "prueba.py", line 68, in activar
    self.funcion_asignada()
File "prueba.py", line 805, in inva_game
    main()
File "prueba.py", line 1021, in main
    menu.update(sound,ok)
File "prueba.py", line 129, in update
    self.opciones[self.seleccionado].activar()
File "prueba.py", line 68, in activar
    self.funcion_asignada()
File "prueba.py", line 654, in memo_game
    main()
File "prueba.py", line 1021, in main
    menu.update(sound,ok)
File "prueba.py", line 129, in update
```

```
self.opciones[self.seleccionado].activar()
File "prueba.py", line 68, in activar
self.funcion_asignada()
File "prueba.py", line 526, in mate_game
main()
File "prueba.py", line 1022, in main
background=back(menu.seleccionado)
File "prueba.py", line 979, in back
background = pygame.image.load("Images/background_abc.jpg").convert()
error: cannot convert without pygame.display initialized
```

```
Ran 4 tests in 51.785s
```

```
FAILED (errors=1)
```

Como lo muestra el texto anterior, hay solo un error en todo el código, el tiempo resulto de esa manera debido a que se hizo un recorrido por todo el juego, utilizando este módulo se colocaron pruebas al momento de cruzar por todos los juegos para que mandaran el error.

Al final se corrigió el error, el resultado de la prueba se muestra en el siguiente texto.

```
Ran 4 tests in 51.785s
```

```
OK
```

7.1.2 PRUEBAS ALFA

El objetivo de la prueba de la sección 6.2.2 en la página 48 con el grupo establecido ayudaran a encontrar errores o modificaciones que quieran hacer al sistema para darle una mejora.

Como se mencionó en el capítulo anterior, en esta prueba se necesitan personas que hayan apoyado a la realización del juego, pero en este caso como el juego solo fue realizado por una persona se le solicitó ayuda a quien tenga conocimientos de programación para sustituir a las personas requeridas.

Los resultados de la prueba fueron los siguientes.

- Que haya un cambio en la imagen del menú al momento de estar en la opción.
- Cambio de valores de fotogramas, esto es porque le afecta al juego que esté buscando llegar a una cantidad que no puede obtener.
- Problemas de sobreposición de imágenes en el juego invasores como se ve en la figura 7.1 en la página 56.
- El selector del menú gire entre sus selecciones, ya que cuando llega a la última opción se tiene que regresar hacia arriba y es más común que vuelva al principio al seleccionar para abajo.
- Cambiar la forma en que se muestra la división en el juego Matemáticas.
- Cambiar el sonido de escopeta por un sonido más apto para niños.



Figura 7.1 – Sobreposición de imágenes en el juego Invasores.

7.1.3 PRUEBAS BETA

El objetivo de esta prueba que se encuentra explicada en la sección 6.2.3 en la página 48 ayudará a reafirmar las modificaciones realizadas en la prueba alfa y así minimizar los errores o que sean nulos en cuestión serían solo mejoras estéticas.

Con las pruebas realizadas anteriormente al videojuego se detectaron algunas inestabilidades en cuanto a jugabilidad las cuales fueron resueltas. Al realizar esta prueba los usuarios pudieron utilizar juegos correctamente solo dieron su opinión en aspectos estéticos es decir en lo se refiere a la vista del juego. Se les preguntó su parecer acerca del videojuego, si era apto para niños o no, y se realizó la figura 7.2 de la página 57.

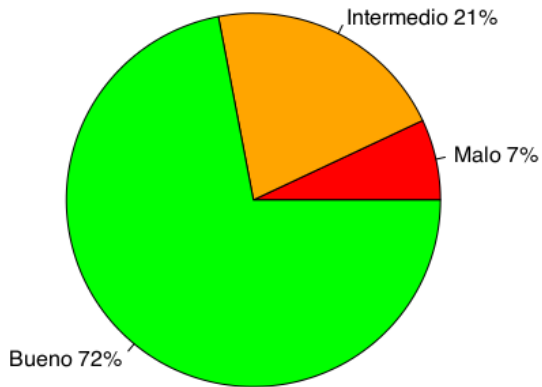


Figura 7.2 – Resultado prueba beta.

7.1.4 PRUEBAS DE USABILIDAD

El objetivo de esta prueba que se encuentra mencionada en la sección 6.3 en la página 49 es encontrar los errores de estética y apreciaciones que le pueda dar un usuario, esto ayuda a que el juego sea más intuitivo y fácil de usar, esta prueba estará enfocada a usuarios de primaria quienes ayudaran a que dicha prueba sea más productiva.

En esta prueba la interfaz es muy sencilla, intuitiva se podría decir, ya que desde el menú principal se puede escoger el juego deseado, cada juego cuenta con su nombre y el menú cambia dependiendo del lugar en el que se ubique para mayor entendimiento.



Figura 7.3 – Pantalla menú, prueba de usabilidad.

El único problema con el que cuenta el menú es que la figura seleccionadora es muy lenta para recibir la respuesta tarda aproximadamente medio segundo en llegar a la opción cuando se oprime el botón hacia abajo o hacia arriba.

A final esta prueba quedará más clara cuando los usuarios lo utilicen debido a que tienen la última palabra en lo que respecta a un juego.

7.1.5 PRUEBA DE ESTABILIDAD

El objetivo de esta prueba que se encuentra en la sección 6.4 en la página 51, es verificar que tantos cambios puede tener los fotogramas al momento de estar corriendo el programa, esto arrojará como resultado si el juego es lento o se puede hacer lento durante su ejecución

Para esta prueba se midió la eficacia del programa con un módulo de pygame que permite verificar los fotogramas por segundo del juego, gracias a esto se obtiene un resultado que permite saber si en algún caso hay algo que puede poner lento el juego, esta prueba recayó en el juego Invasores que es el que utiliza más fotogramas,

cabe destacar que los fotogramas fueron modificados en la prueba alfa pero aun así se realizaron pruebas para seguir verificando si hay algún problema al momento de estar jugando.

Sistema operativo Windows Primero se inició con una prueba en una computadora con sistema operativo Windows.



Figura 7.4 – Visualización de fotogramas en Windows, primera prueba.

Como se observa en la figura 7.4 el juego funciona con una computadora de cuatro núcleos, se puede apreciar que el juego utiliza cuarenta fotogramas hecho que se modificó en las pruebas alfa al llegar al acuerdo que es mejor mantenerlo en un estado que no esté haciendo cambios constantes para evitar que el juego se vaya lento por no alcanzar los fotogramas delimitados.

Para continuar con esta prueba se realizó un gráfico para poder apreciar los cambios que pueda tener el videojuego esto se obtuvo con una impresión de los fotogramas en la terminal para observar el cambio si es que había uno.

Como muestra se trae una parte de lo que muestra la terminal, debido a que el juego se usó por unos minutos se tuvo que dar un corte al texto que sale en pantalla ya que son demasiados datos obtenidos.

40.0, 39.87021327328738, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 39.52979867856425, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 39.897584336390175, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,
40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,40.0, 40.0,
39.90488602217098, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0, 40.0,

En el texto anterior se muestra como se obtuvieron los frames y hubo una caída de los mismos al momento en el que se estaba jugando, para una apreciación mejor se realizó una gráfica más específica con la finalidad de entender mejor la impresión en la terminal de la computadora.

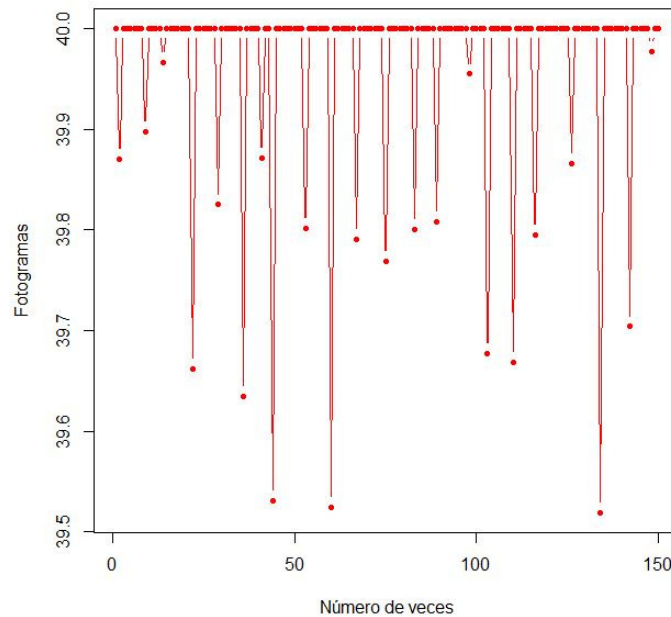


Figura 7.5 – Comportamiento de fotogramas en Windows, procesador cuatro núcleos.

La figura 7.5 de la página 60 muestra una caída de fotogramas pero siempre se mantiene un límite establecido desde las pruebas alfa, según la información en la figura 7.5 las caídas de frames se presentan cuando son repintados desde el principio los objetos en movimiento y cuando aparece otro hay una caída más grande, pero se vuelve a reestablecer.

Sistema operativo Linux. Se realizó la prueba en una computadora con Linux como sistema operativo a diferencia de la anterior (con sistema operativo Windows), esta computadora no cuenta con cuatro núcleos sino con un procesador Intel Atom.

Primero obtenemos los fotogramas del juego.

Para este ejemplo también se tuvo que recortar un poco el resultado obtenido ya que los datos son demasiados para ponerlos aquí

10.48753403, 10.44659836, 10.08296979, 10.16957129, 10.08271789,
10.08188149, 10.33496438, 10.03162982, 10.35875542, 10.21048663,
10.12490528, 10.31103068, 9.854976728, 10.31375919, 10.49808855,
10.47826173, 10.39829026, 10.26566183, 10.24004356, 9.86515565,
10.28511647, 10.32103593, 10.3829464, 10.33496438, 10.10509965,
10.00779136, 10.23747255, 9.838595635, 10.13598264, 10.17074486,
10.08437078, 10.36824854, 10.36153693, 10.23747255, 10.22987872,
10.39347856, 10.48753403, 10.44659836, 9.91817763, 10.02107297,
10.48753403, 10.44659836, 10.47826173, 10.33138458, 10.33924111,
10.21681361, 10.20067949, 10.04533845, 9.995663456, 10.30968785

Se puede apreciar la situación en el texto anterior es un poco caótica ya que no se llega a los cuarenta fotogramas establecidos, para mayor entendimiento se muestra la figura siguiente.

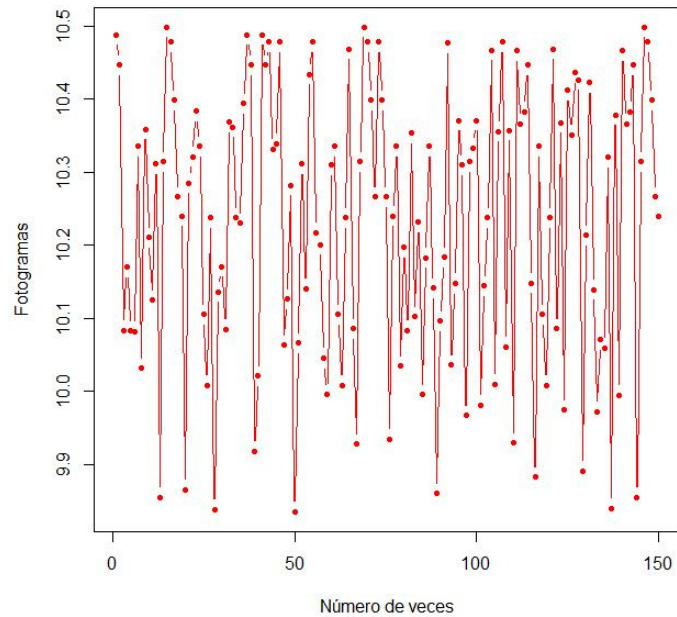


Figura 7.6 – Comportamiento de fotogramas en Linux, procesador Intel Atom.

Se representa en la figura 7.6 que el juego en esa computadora busca conseguir los cuarenta fotogramas establecidos y solo alcanza por lo menos 10.40, entonces se determina que sería difícil jugar en una computadora de con este tipo de procesador.

Se puede concluir que mientras la computadora tenga un buen procesador el juego correrá bien, cabe mencionar que el juego fluye bien en la computadora con sistema operativo Linux.

7.2 DISCUSIÓN DE LAS PRUEBAS CON USUARIOS

Para realizar pruebas sobre la usabilidad del videojuego se acudió a una escuela primaria ubicada en el municipio de Santa Catarina N.L, en donde se dio la oportunidad de emplear a un grupo de 20 alumnos, esto fue gracias a un amigo que se desempeña como profesor en esa institución y permitió utilizar su salón de clases unos breves instantes; fueron los niños de primer grado de primaria quienes

estuvieron a cargo de la evaluación del videojuego propuesto.

La figura 7.7 muestra la entrada al plantel que se acudió para la realización de pruebas.



Figura 7.7 – Entrada a la institución.

En la figura 7.8 de la página 63 se muestra al profesor dando indicaciones a los alumnos sobre el procedimiento que se llevara a cabo para la evaluación del videojuego, cabe destacar que con anterioridad se le explicó al profesor cual iba a ser el procedimiento y así él pudiera explicárselo a sus alumnos, con la finalidad de que los alumnos prestaran más atención.



Figura 7.8 – Profesor dando indicaciones.

Por último se presentan los alumnos quienes fueron los encargados de jugar y contestar una breve encuesta, ésta se mostrará al final de la tesis.



Figura 7.9 – Alumnos a los que se les aplico las pruebas sobre el videojuego propuesto.

CUESTIONARIO PRIMERA PARTE. Estas son algunas de las preguntas realizadas a los alumnos antes de que probaran el videojuego.

1. ¿Cuántos años tienes?
2. ¿Cómo te gustaría aprender durante la clase?
3. En algunas materias, por ejemplo matemáticas, ¿te cuesta trabajo concentrarte?
4. ¿Te gustan los videojuegos?
5. ¿Te gustaría usar videojuegos educativos durante clase?

A continuación se presentan las gráficas resultado de las evaluaciones realizadas a 20 niños antes de probar el videojuego, esto se hace con la finalidad de demostrar que los videojuegos son una opción viable para incluirlos en la educación, ya que es seguro que con este medio se logra atraer la atención de los niños.

Una de las preguntas más importantes se basa en que tanto o en que si se pueden o no concentrar los niños en áreas complicadas, por ejemplo las matemáticas. En este caso las respuestas presentan variabilidad ya que el 55 por ciento de los niños no se concentran en dicha materia, el 15 por ciento no presenta dificultad y el 30 por ciento solo algunas veces presenta problemas en su concentración.

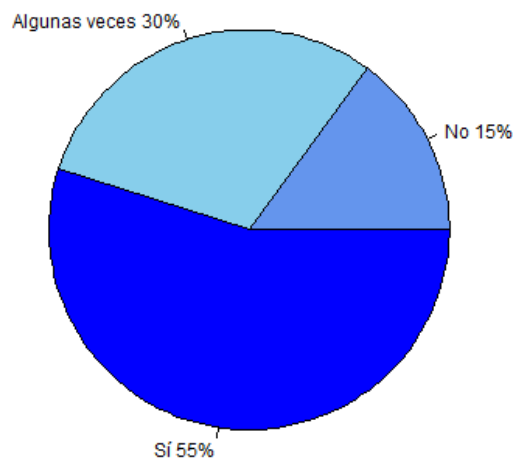


Figura 7.10 – Dificultad para concentrarse en matemáticas.

Al preguntarle a los niños sobre su gusto por los videojuegos las respuestas son más que claras el 80 por ciento de ellos respondieron favorablemente, es decir les gustan los videojuegos, mientras que el 20 por ciento no les gusta o no conocen de videojuegos. Cabe mencionar que con la elección correcta del videojuego se puede apoyar la educación de los niños y lograr así un mayor aprendizaje.

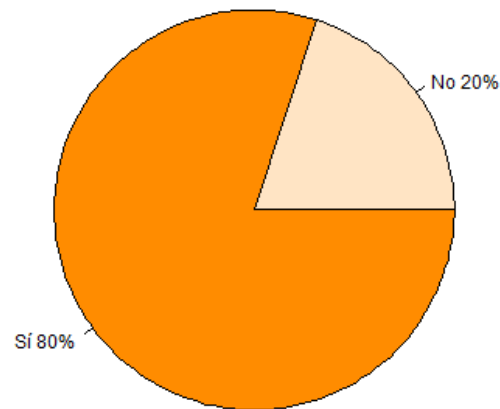


Figura 7.11 – Gusto por los videojuegos.

Se propone que los videojuegos educativos puedan ser empleados durante clase para atraer rápidamente la atención de los niños, además de lograr un mayor aprendizaje, para esto se le preguntó a los niños que si les gustaría emplear videojuegos educativos durante clase, a lo que el 60 por ciento de los alumnos comentó que les agradaría usar los videojuegos durante clase, desde luego se recalca que con la supervisión de un adulto y la elección correcta del videojuego educativo se lograra el objetivo.

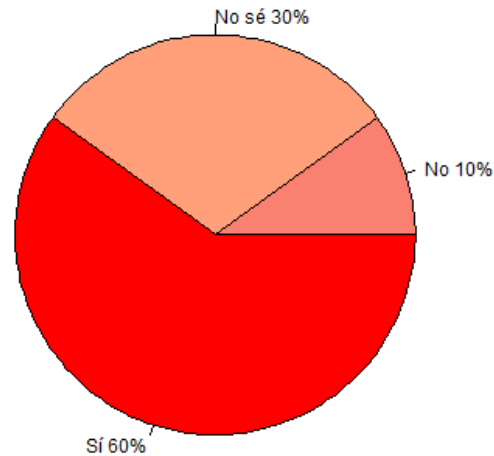


Figura 7.12 – Utilización de videojuegos durante clase.

CUESTIONARIO SEGUNDA PARTE Ahora se muestran la evaluación que los niños le dan al juego, después de haber jugado por algunos minutos.

1. ¿Te gustó el videojuego?
2. ¿Es fácil o difícil jugarlo?
3. ¿Te gustaría jugar en grupo / con tus compañeros de clase?
4. ¿Cómo te gustaría aprender durante la clase?
5. ¿Consideras que te ayudara a aprender las áreas en las que se enfoca el videojuego?
6. ¿Te gustaron las imágenes y animaciones que viste en el videojuego?
7. ¿Qué le agregarías o que le quitarías al videojuego?

Para conocer las respuestas de los niños se realizaron las siguientes gráficas con porcentajes detallados de cada pregunta. Se preguntó primeramente si el videojuego

les gusto. El 75 por ciento de los niños comentó que si les gusto el videojuego mientras que el 25 por ciento comentó que no.

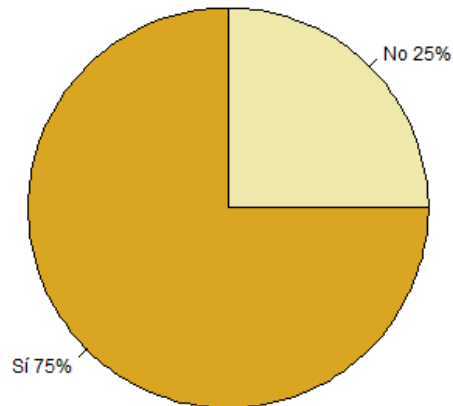


Figura 7.13 – Gráfica del agrado hacia el videojuego probado.

Una vez que ya probaron el videojuego, se le pregunto a los niños sobre la dificultad del mismo, el 65 por ciento de los niños comentó que esta fácil y el 35 por ciento se les hace difícil, esto es, en algunos casos, porque no habían tenido la oportunidad de utilizar videojuegos.

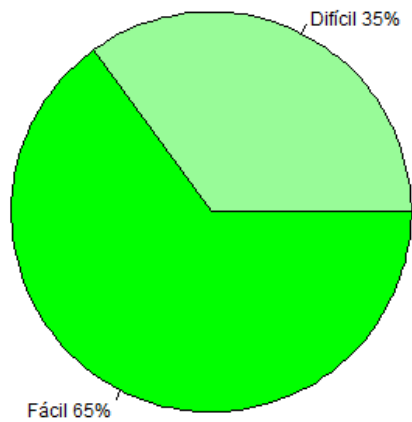


Figura 7.14 – Dificultad del videojuego.

Ya que las pruebas se realizaron a un grupo en una escuela primaria, se les cuestionó a los niños si les gustaría jugar en grupo o individual. El 80 por ciento de los niños gustan más de jugar en grupo, está comprobado que incluso jugando de esta manera algún videojuego educativo se logra un aprendizaje.

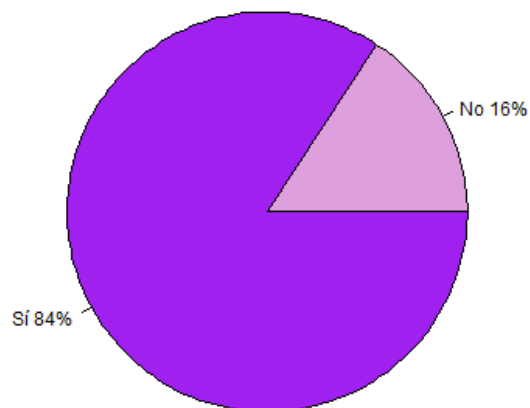


Figura 7.15 – Uso de videojuegos grupal.

Los niños ya tuvieron la oportunidad de aprender a través de un videojuego durante su clase, ahora se les cuestionó que si les gustaría aprender de esa forma, o que si les gusta más la forma actual en la que se les brinda enseñanza. El 70 por ciento de los niños está a favor que los videojuegos sean usados durante clase mientras que el 25 por ciento desea continuar igual con la educación tradicional o no sabe qué forma de aprendizaje elegir.

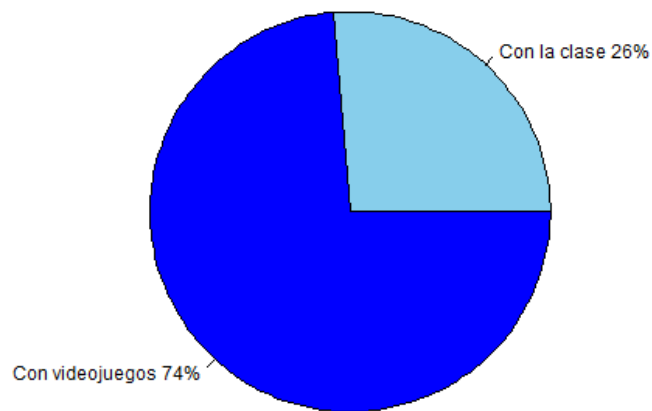


Figura 7.16 – Forma de aprender en clase.

Principalmente el videojuego propuesto se enfoca en áreas como matemáticas, español y reconocimiento de colores y patrones. Al preguntarle a los niños si consideran que el videojuego presentado les pueda ayudar en áreas que a ellos se les complica, de 20 niños, 13 comentaron que si les ayudaría el juego, 5 mencionaron que no saben y solo 2 dijeron que los videojuegos no les ayudarían; cabe mencionar que ambos niños no habían tenido la oportunidad de jugar un videojuego educativo.

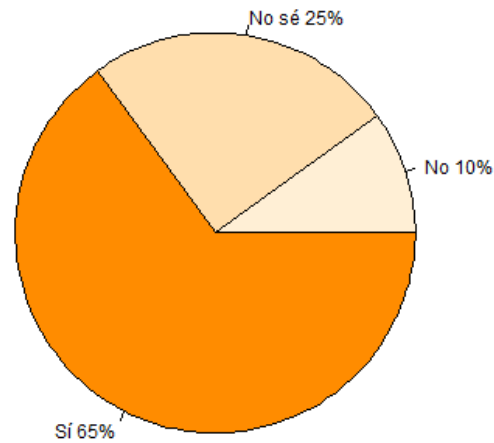


Figura 7.17 – Enfoque del videojuego en áreas específicas.

Un elemento importante en los videojuegos educativos son las imágenes, colores y animaciones que se presentan, ya que son indispensables para lograr captar la mayor atención posible de los niños. Cuando se les cuestionó a los niños si las imágenes y animaciones contenidas en el videojuego propuesto les habían gustado respondieron lo siguiente, al 50 por ciento sí les gustó la animación del videojuego, al 15 por ciento no, mientras que al 35 por ciento algunas imágenes les gustaron.

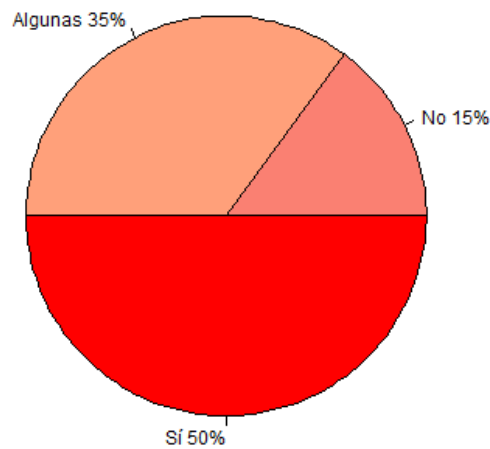


Figura 7.18 – Imágenes y animaciones.

Para lograr atraer la mayor atención de los niños se realizan pruebas con imágenes y colores agradables a ellos y de esta manera emplearlos para obtener un mayor provecho.

Con los resultados obtenidos de las pruebas realizadas, se puede determinar que el empleo de videojuegos durante el horario de clase del área de aprendizaje que el alumno percibe difícil, es necesario para poder captar su atención y que tengan el ánimo de poder aprender por medio de esta herramienta tan importante ahora para la educación.

Los resultados marcan un porcentaje de aumento en los alumnos con referencia a las áreas de aprendizaje que se tratan en los videojuegos, tal es el caso de las matemáticas. Además de que los resultados son positivos, también son favorables para el aprendizaje de los niños, es una implementación más para la educación y que puede ser usada en esas áreas donde es difícil tratar al alumno, es decir, que no sólo sea un apoyo si no que sea visto como un recurso más para la educación.

7.3 ANÁLISIS DE EXPERIMENTOS

En esta sección se analizan resultados que se tomaron de los usuarios cuando se encontraban jugando, esta prueba promedio se realiza sin que el usuario se dé cuenta de que está siendo evaluado, así se verificará si el sistema cumple con lo esperado.

Se les pidió que jugaran el juego de Matemáticas por lo menos tres veces, con esta cantidad se puede realizar una estadística y ver si se cumple el objetivo planteado.

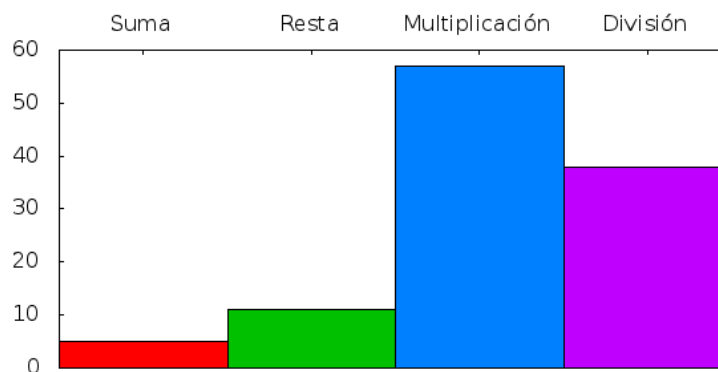


Figura 7.19 – Resultados de primera jugada de juego Matemáticas.

El resultado de la figura 7.19 muestra que los niños se equivocaron más veces en las operaciones de multiplicación y división obteniendo un puntaje de error de entre cincuenta y cuarenta respectivamente, el índice de error en sumas y restas fue menor a cinco y diez respectivamente, éste fue el primer resultado de la primera evaluación.

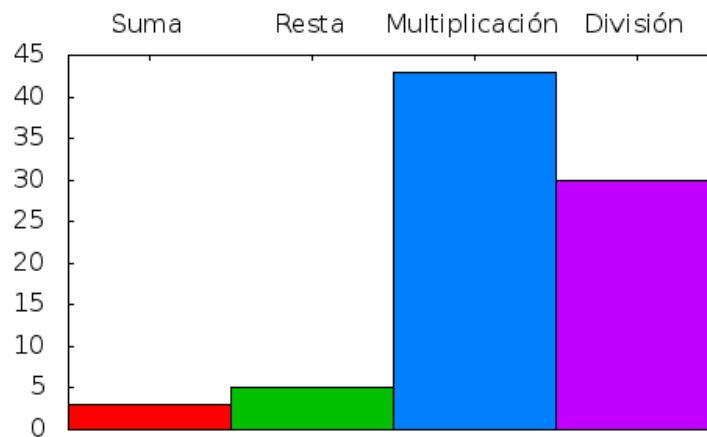


Figura 7.20 – Resultados de segunda jugada de juego Matemáticas.

En la figura 7.20 se observan resultados positivos, la escala comparada con la anterior disminuyó teniendo como margen de error desde 0 hasta 45, las operaciones de multiplicación y división disminuyeron a 40 y 30 respectivamente, mientras que las sumas y restas quedaron por debajo del rango número 5, esto se logró gracias a la repetición del problema. Sin embargo en la siguiente figura 7.21 se indica que con motivación los niños responden favorablemente.

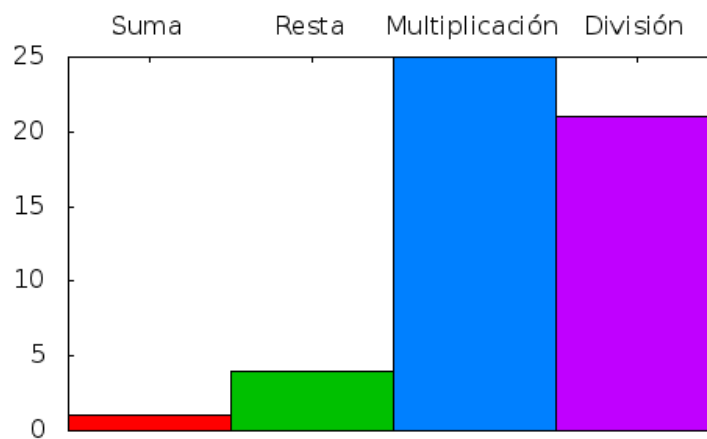


Figura 7.21 – Resultados de tercera jugada de juego Matemáticas.

Como se aprecia en la figura 7.21 de la página 74 se logró reducir considera-

blemente el rango de error disminuyendo hasta 25, los resultados mejoraron considerablemente en comparación con las evaluaciones anteriores, y esto se logró gracias a que se motivó a los alumnos con la finalidad de que su desempeño fuera mejorando.

La repetición constante, la práctica y además la motivación logran una mejoría en los alumnos para una materia que a ellos les resulta complicada.

ABECEDARIO. Para la segunda prueba que se hizo, esta vez se usó el juego Abecedario; este juego también se jugó por lo menos tres veces para ver los errores obtenidos y empezar a identificar diferencias, los resultados fueron los siguientes.

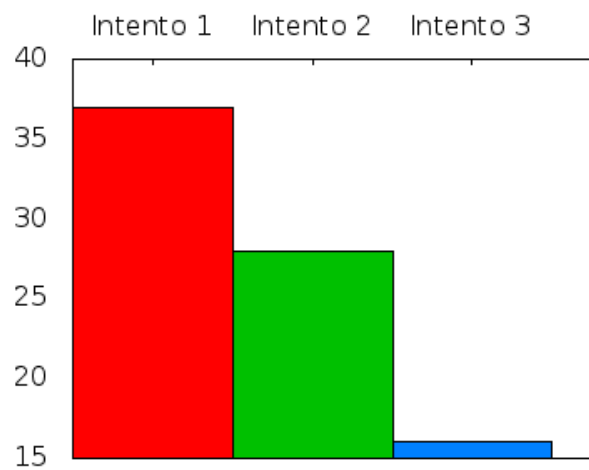


Figura 7.22 – Resultados del juego Abecedario.

Los resultados obtenidos en la figura 7.22 nos muestran como disminuye la cantidad de errores en las tres jugadas que hubo, esta evaluación se realizó de la misma forma que en el juego de Matemáticas. Los resultados son favorables conforme se va incrementando la práctica del juego. Esto da como resultado que los objetivos y la hipótesis planteada son correctos, con la selección y uso adecuado de videojuegos se tendrá un aprendizaje mayor.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

Mediante pruebas que se realizaron a al grupo pequeño de niños se observó que los videojuegos educativos empleados lograron:

- Atraer la atención por un lapso mayor al que tienen en una hora determinada de clase.
- Su concentración es mayor.
- Les parece divertida la manera de enseñar a través de videojuegos, sin darse cuenta que de manera indirecta están aprendiendo.

Los videojuegos son un fenómeno social que incluye tanto a chicos como a grandes, se observa el interés de la comunidad científica en intentar organizar una materia de estudio que por su novedad y rápido desarrollo tecnológico está en plena expansión. Los diversos beneficios abarcan tanto los efectos a nivel individual, incluyendo los campos físicos, psicológicos, y cognitivos, como en los efectos colectivos en el ámbito cultural y social. Es importante concientizar a padres de familia y docentes que los beneficios que aportan los videojuegos educativos dependen tanto de la selección y uso correcto de un videojuego como de establecer horarios para jugar. Los videojuegos creados y empleados para la educación de los niños cumplen las expectativas haciendo más sencillo el llevar áreas de aprendizaje complicadas o

que los niños las perciben difíciles. La arquitectura de los videojuegos es tan simple que los niños no tuvieron complicación alguna para jugar, por lo que los utilizarán con mayor frecuencia. Los videojuegos pueden proveer a los programas educativos de importantes recursos a la hora de realizar una formación práctica, interactiva y motivadora. Por lo tanto se concluye que el empleo correcto de videojuegos como apoyo a la educación es una herramienta útil y moderna, además de traer consigo beneficios favorables tanto para alumnos como para docentes.

8.1 DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en el capítulo 7 producen muestras positivas acerca del programa o del videojuego educativo cabe destacar que los resultados fueron realizados a un grupo pequeño de usuarios y esto podría ser el mismo resultado para un grupo mayor de usuarios o podría dar otro resultado, de esta forma se indica, que la respuesta es favorable al contacto con los usuarios y ellos responden de manera correcta e intuitiva a cada tipo de juego. Cabe mencionar que hay ciertos juegos que parecieron mejores que otros, pero en términos generales resultó como se marcó en la hipótesis planteada.

Los resultados marcaron un porcentaje de aumento en relación a las materias que se encuentran en los videojuegos como por ejemplo las matemáticas, antes de haber usado el juego. Una vez que los niños se adapten a los videojuegos educativos dentro del horario de clase, se podrá sacar el máximo provecho de estos para que el aprendizaje sea mayor.

8.2 CONTRIBUCIÓN

Entre las contribuciones que brinda el videojuego se determina que:

- El programa del videojuego educativo le brindo al usuario una mejora en su aprendizaje con el simple hecho de jugar.
- Al usuario le fue más fácil aprender con estos juegos ya que su concentración está totalmente en ganar.
- No necesito muchos procesos para funcionar por lo tanto en cualquier computadora es posible jugarlo.
- El programa puede ser utilizado cuando el usuario quiera, solo basta con tener una computadora.

Los videojuegos se empezarán ahora a observar como una herramienta de apoyo para la educación y no serán vistos como distracción, como se mencionó anteriormente dependerá de la selección y uso correcto del videojuego educativo.

8.3 TRABAJO A FUTURO

En esta sección se explican las mejoras que se podrían obtener con respecto a los juegos, se abarcaran varios puntos ya que lo que se realizó está apto para un aporte extra.

Mejoras a nivel dispositivo. Este programa para computadora es un prototipo que en las pruebas realizadas obtuvo resultados positivos, podría ser llevado a una aplicación para que su uso sea más requerido y pueda llegar a personas que no están frente a una computadora.

Al ser creado como *framework*¹ le da la posibilidad a otras personas de realizar

¹Estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos.

su propio juego educativo dando paso así a diferentes tipos de juegos y metas, dependiendo del creador manteniendo la sencillez, diversión y sobre todo la educación.

Mejoras a juegos. Las principales mejoras que se le podrían hacer a estos cuatro juegos son las siguientes:

JUEGO INVASORES.

- Para este juego sería bueno que variara el color al que se le puede pegar para ganar puntos con la finalidad de que se aprendan más colores.
- Que las figuras a las que se les pega además de dar puntos suelten mejoras, por ejemplo puntos dobles, que se marque el objetivo al que hay que pegarle, que se baje la velocidad, recuperadores de vida, etcétera.
- Que el diseño de niveles sea mejorado, por ejemplo un cambio de mapa, que aparezcan más objetos para distracción, que el cambio de color sea más seguido, etcétera.
- Agregar más animaciones, que los objetos que aparecen no sean y no se vean tan inmóviles.
- Mejora de interfaz, en cuanto al menú de puntuación de vidas y a la forma en la que aparecen los puntos.

JUEGO MEMORAMA.

- Mejora de interfaz, que tenga más color.
- Que no solo sean pares de números si no también pares de animales o figuras.

JUEGO MATEMÁTICAS.

- Mejora de interfaz, que los números sean más coloridos.

JUEGO ABECEDARIO.

- Crear un menú para diferentes recorridos.
- Que no solo se haga recorrido del abecedario sino de otras cosas como tablas de multiplicar.
- Mejora de interfaz, dar animación a las figuras.

Otra mejora a nivel de juegos que sería muy educativa, es la comparación de imágenes con su respectivo nombre, que se muestre la foto de un animal y que te pida escoger el nombre de dicho animal entre varios nombres y no sólo de animales si no también de figuras.

Mejorar en el menú las opciones que se muestran que es lo que puede editar y que es lo que no, también mejorar el apartado de puntuaciones ya que solo se puede acceder a ellas perdiendo en un juego.

Mejora de pruebas. Se podría hacer una comparativa sobre aprendizaje con y sin el juego a un determinado número de usuarios y así se visualizaría mejor lo que nos brinda el programa.

Para la evaluación sobre si existe o no un impacto en las habilidades adquiridas, las pruebas se tendrían que realizar a un número más grande de usuarios y permanecer más tiempo del empleado en la investigación para la aplicación de dichas pruebas ya que las realizadas fueron exploratorias como se mencionó en el capítulo 7.

Los videojuegos pueden ser utilizados de la mejor manera posible, serán siempre una vía de expresión, de entretenimiento, y de enseñanza fundamentalmente. En los últimos años también se han convertido en una vía para curar enfermedades o, se podría decir aumentar la calidad de vida del enfermo. Los videojuegos son instrumentos útiles para médicos y una terapia efectiva para los enfermos, son útiles para los maestros y una forma divertida de aprender para los niños.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Javier Alcalá. Inteligencia artificial en videojuegos. <http://www.flasentertainment.com/blog/ia.pdf>, 2012. Conferencia.
- [2] Elías Oswaldo Cisneros Arocha. *Videojuego Educativo como apoyo a la enseñanza de la Algoritmia para los estudiantes del Programa Nacional de Formación en Sistemas e Informática*. Tesis Doctoral, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Ingeniería Informática, Caracas, Venezuela, 2014.
- [3] Sergio Ocio Barriales. *Un modelo dinámico de toma de decisiones para sistemas de Inteligencia Artificial en videojuegos adaptado al estilo del jugador*. Tesis Doctoral, Universidad de Oviedo, Departamento de Informática, Oviedo, España, 2010.
- [4] Zulma Cataldi y Fernando J. Lage. Sistemas tutores inteligentes orientados a la enseñanza para la comprensión. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa.*, 28:19, 2009.
- [5] María de los Ángeles Llorca Diez. *Hábitos y uso de los videojuegos en la comunicación visual: Influencia en la inteligencia espacial y el rendimiento escolar*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Granada, España, 2009.
- [6] Charles Soarez Díaz. <https://videojuegoseduca.wikispaces.com/page/>

- pdf/Videojuegos+para+la+educacion+y+la+inclusion+social, 19 de Diciembre de 2009. Página web.
- [7] Mary Jo Dondlinger. Educational video game design: A review of the literature. *Journal of Applied Educational Technology*, 4(1):147–204, 2007.
- [8] Ramón F. Ferreiro y Anthony De Napoli. Más allá del salón de clases: Los nuevos ambientes de aprendizajes. *Revista Complutense de Educación*, (2):333–346, 2007.
- [9] Mark Griffiths. The educational benefits of videogames. *Education and health*, 20(3):5, 2002.
- [10] Emperatriz Mejía López. *El juego Cooperativo*. Tesis Doctoral, Instituto Universitario de Educación Física y Deporte. Universidades de Antioquia, Medellín, Colombia, 2006.
- [11] Marco Antonio Gómez Martín. *Arquitectura y metodología para el desarrollo de sistemas educativos*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España, 2007.
- [12] Roxana Morduchowicz. Los mundos que no conocemos. Informe técnico, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología en Argentina, 2006.
- [13] Francisle Neri de Souza y Antonio Moreira. Informática educativa y educación en informática. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación*, 4(3):30, 2009.
- [14] Gustavo Guillermo Pérez. *Aprendiendo java y programación orientada a objetos*. 4. Autoedición, Ciudad de México D.F., 2008.
- [15] Armando Soto. 6 casos donde los videojuegos salvaron vidas. <http://>

- m.gamedots.mx/1up-6-casos-donde-los-videojuegos-salvaron-vidas, 11 de marzo de 2013.
- [16] Benjamin Stokes. *Los Videojuegos han cambiado: es hora para considerarlos "Juegos Serios"*, volume 11. Trentham books, Reino Unido, Londres, 2005.
- [17] Barbara Thompson. Arc-ed curriculum: The application of video game formats to educational software. *Language y Literacy*, 49(2):173–178, 1982.
- [18] Kurt VanLehn. The andes physics tutoring system: Lessons learned. *International Journal of Artificial Intelligence in Education.*, 15(3):147–204, 2005.
- [19] Daniela Salgado Vizcaino. <http://www.gamedots.mx/use-it-better-nuevos-usos-para-los-videojuegos>, 1 de Agosto de 2012. Página web.
- [20] Juan Narbona y Nerea Crespo-Eguílaz. Plasticidad cerebral para el lenguaje en el niño y el adolescente. *Revista de Neurología.*, 1(54):127–130, 2012.

FICHA AUTOBIOGRÁFICA

Obed David Guevara Ibarra

Candidato para el grado de Ingeniero en Tecnología de Software

Universidad Autónoma de Nuevo León

Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

Tesis:

VIDEOJUEGO COMO APOYO A LA EDUCACIÓN:
UN PROTOTIPO DE CÓDIGO ABIERTO

Nací el 15 de octubre de 1991 en Monterrey Nuevo León, en el hospital Ginequito, cuarto hijo primogénito de Carlos Guevara Rodríguez y María Magdalena Ibarra Durán, hermano de Carlos Guevara Ibarra, Diego Armando Guevara Ibarra y Gabriela Guevara Ibarra. Inicié mis estudios universitarios en la carrera de Ingeniero en Tecnología de Software en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León en agosto de 2009.