



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

**“DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO INTEGRADO CON
KINECT QUE FAVOREZCA EL DESARROLLO DE
RELACIONES INTERPERSONALES EN NIÑOS CON
AUTISMO: CASO PRACTICO FUNDACIÓN AUTISMO
ECUADOR”**

TRABAJO DE TITULACIÓN
TIPO: PROYECTO TÉCNICO

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: VALERIA ALEXANDRA ESPINOZA TIXI
GIANCARLO MIGUEL ALVAREZ REYES

TUTOR: Ing. DANILO PÁSTOR RAMÍREZ

Riobamba - Ecuador

2018

©2018, Valeria Alexandra Espinoza Tixi, Giancarlo Miguel Alvarez Reyes

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación “DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO INTEGRADO CON KINECT QUE FAVOREZCA EL DESARROLLO DE RELACIONES INTERPERSONALES EN NIÑOS CON AUTISMO: CASO PRACTICO FUNDACIÓN AUTISMO ECUADOR”, de responsabilidad de los señores Valeria Alexandra Espinoza Tixi y Giancarlo Miguel Alvarez Reyes, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal, quedando autorizada su presentación.

NOMBRES	FIRMAS	FECHA
Dr. Washington Luna DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTÓNICA	_____	_____
Ing. Patricio Moreno. DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS	_____	_____
Ing. Danilo Pástor Ramírez DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____
Ing. Diego Ávila Pesantez MIEMBRO DEL TRIBUNAL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	_____	_____

“Nosotros, **Valeria Alexandra Espinoza Tixi y Giancarlo Miguel Alvarez Reyes** somos responsables de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación; y el patrimonio intelectual del trabajo de titulación pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO”

Valeria Alexandra Espinoza Tixi

Giancarlo Miguel Alvarez Reyes

DEDICATORIA

A mi madre, quien ha sido todo para mí. Por estar conmigo en todo momento, por su apoyo incondicional durante todos estos años de mi carrera. Este logro es de las dos. A mi padre que desde el cielo me guiado mi vida. A todos mis compañeros, hemos compartido tantos años juntos, gracias por su amistad y apoyo, de manera especial aquellos que con su partida marcaron mi vida. Y finalmente, gracias a Giancarlo, eres mi mejor amigo y mi apoyo incondicional. Gracias a todos, con cariño.

Valeria

Para mi familia que siempre ha estado presente, en especial a mis padres gracias a su guía durante todos estos años de mi vida y por ser ese pilar fundamental lleno de amor y de valores que me ha impulsado a seguir adelante. A mis maestros, compañeros y hermanos, por todas esas malas noches que tuvimos que pasar, por esos agradables y amargos momentos que nos ha tocado saborear. Por esos grandes amigos que han dejado una huella y siempre estarán presentes. Por último, quiero agradecer a mi mejor amiga, Valeria, quien ha marcado mi vida, gracias por estar presente en todo momento.

Giancarlo

AGRADECIMIENTO

Nuestro profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo principalmente a la Escuela de Ingeniería en Sistemas por ser el centro de formación que nos compartió los conocimientos que ahora plasmamos en este trabajo. Gracias a todos nuestros maestros, quienes compartieron y forjaron nuestra vida académica y profesional.

A nuestro director de tesis, Ing. Danilo Pástor quien fue una guía y apoyo durante el desarrollo del presente trabajo. Ing. Diego Ávila, gracias por sus oportunos consejos y palabras de ánimo en todo momento. A la Fundación Autismo Ecuador, por brindarnos la apertura para la realización del trabajo y por saber compartir sus conocimientos relacionados al autismo.

Gracias a todos.

**Valeria
Giancarlo**

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
LISTADO DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	7
1.1. Trastorno del espectro autista	7
1.1.1. <i>Autismo de alto rendimiento</i>	9
1.1.2. <i>Técnicas de enseñanza para niños con TEA</i>	9
1.1.3. <i>Videojuegos orientados al aprendizaje</i>	11
1.2. Relaciones interpersonales.....	12
1.2.1. <i>Relaciones interpersonales en personas con autismo</i>	13
1.3. Kinect.....	14
1.3.1. <i>Historia del Kinect</i>	14
1.3.2. <i>Arquitectura del Kinect</i>	15
1.4. Kinect en la educación.....	17
1.5. Terapias de relaciones interpersonales en la fundación “Autismo Ecuador”	18
1.5.1. <i>Terapias con el método Montessori</i>	18
1.5.2. <i>PECS</i>	22
1.5.3. <i>SAAC</i>	23
CAPÍTULO II	
2. MARCO METODOLÓGICO	25
2.1. Métodos	25

2.1.1.	<i>Método inductivo</i>	25
2.1.2.	<i>Método deductivo</i>	25
2.1.3.	<i>Método Cuasi-Experimental</i>	25
2.2.	<i>Técnicas</i>	26
2.2.1.	<i>Entrevista</i>	26
2.2.2.	<i>Observación</i>	26
2.2.3.	<i>Encuesta</i>	26
2.3.	<i>Metodología SUM</i>	27
2.3.1.	<i>Descripción de la metodología SUM para videojuegos</i>	27
2.3.2.	<i>Funcionamiento</i>	27
2.3.3.	<i>Herramientas</i>	27
2.3.4.	<i>Proceso</i>	28
2.3.5.	<i>Personas y roles del proyecto</i>	31
2.4.	<i>Metodología de pruebas</i>	32
2.5.	<i>Análisis Preliminar</i>	33
2.5.1.	<i>Identificación de requisitos</i>	33
2.5.2.	<i>Estudio de factibilidad</i>	34
2.5.3.	<i>Identificación de riesgos</i>	38
2.6.	<i>Desarrollo de la fase Concepto</i>	39
2.6.1.	<i>Roles del sistema</i>	39
2.6.2.	<i>Aspectos del juego</i>	40
2.6.3.	<i>Aspectos técnicos</i>	42
2.6.4.	<i>Aspectos del negocio</i>	42
2.7.	<i>Desarrollo de la fase de Planificación</i>	42
2.7.1.	<i>Product Backlog</i>	42
2.8.	<i>Desarrollo de la fase de Elaboración</i>	45
2.8.1.	<i>Planificación de las iteraciones</i>	45
2.8.2.	<i>Diagramas UML</i>	47
2.8.3.	<i>Arquitectura del sistema</i>	48

2.8.4.	<i>Diseño de la interfaz de usuario</i>	49
2.8.5.	<i>Codificación del videojuego</i>	51
2.8.6.	<i>Documentación</i>	51
2.8.7.	<i>Seguimiento del desarrollo del proyecto</i>	52
2.9.	Desarrollo de la fase Beta	54
2.9.1.	<i>Planificación beta</i>	54
2.9.2.	<i>Corrección</i>	55
2.9.3.	<i>Verificación</i>	55
2.10.	Desarrollo de la fase de cierre	55
2.10.1.	<i>Producto final</i>	55
2.10.2.	<i>Manual de usuario</i>	56
2.10.3.	<i>Manual técnico</i>	56
2.10.4.	<i>Gestión de riesgos</i>	56
2.11.	Método de evaluación	56
2.11.1.	<i>Escala KidsLife</i>	57
2.11.2.	<i>Planificación</i>	58
2.11.3.	<i>Ejecución</i>	59
 CAPÍTULO III		
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	60
3.1.	Definición	60
3.2.	Diseño	60
3.3.	Ejecución	62
3.4.	Análisis	62
3.4.1.	<i>Análisis pregunta 1</i>	64
3.4.2.	<i>Análisis pregunta 2</i>	64
3.4.3.	<i>Análisis pregunta 3</i>	65
3.4.4.	<i>Análisis pregunta 4</i>	66
3.4.5.	<i>Análisis pregunta 5</i>	67
3.4.6.	<i>Análisis pregunta 6</i>	68

3.4.7.	<i>Análisis pregunta 7</i>	69
3.4.8.	<i>Análisis pregunta 8</i>	70
3.4.9.	<i>Análisis pregunta 9</i>	71
3.4.10.	<i>Análisis pregunta 10</i>	72
3.4.11.	<i>Análisis pregunta 11</i>	73
3.4.12.	<i>Análisis pregunta 12</i>	74
3.4.13.	<i>Análisis del puntaje total obtenido</i>	75
3.4.14.	<i>Análisis de preferencias</i>	76
3.5.	<i>Evaluación</i>	77
3.5.1.	<i>Comentarios de los participantes</i>	80
3.5.2.	<i>Respuestas a las preguntas de sistematización</i>	80
	CONCLUSIONES.....	82
	RECOMENDACIONES.....	84
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Características del autismo de alto rendimiento	9
Tabla 1-2: Valorización de prioridades	33
Tabla 2-2: Requisitos identificados con su prioridad.....	33
Tabla 3-2: Hardware requerido	35
Tabla 4-2: Software requerido.....	35
Tabla 5-2: Costos de software.....	36
Tabla 6-2: Recurso humano	36
Tabla 7-2: Costo recurso humano	37
Tabla 8-2: Costo total.....	37
Tabla 9-2: Identificación de riesgos	39
Tabla 10-2: Roles de la metodología SUM.....	40
Tabla 11-2: Requerimientos mínimo de hardware	42
Tabla 12-2: Medidas de esfuerzo	43
Tabla 13-2: Product backlog	43
Tabla 14-2: Sprint Backlog	46
Tabla 15-2: Total de archivos y líneas de código generadas.....	51
Tabla 16-2: Modelo de Historia técnica.....	52
Tabla 17-2: Modelo de Historia de usuario.....	52
Tabla 18-2: Cronograma beta.....	54
Tabla 19-2: Valoración de las respuestas	57
Tabla 1-3: Estructura del diseño empleado para la evaluación	61
Tabla 2-3: Resultados coeficiente Alfa de Cronbach.....	62
Tabla 3-3: Análisis descriptivo con respecto a las relaciones interpersonales	63
Tabla 4-3: Tabla de resultados t de student.....	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-2: Burndown Chart	53
Gráfico 1-3: Análisis de la pregunta 1	64
Gráfico 2-3: Análisis de la pregunta 2	65
Gráfico 3-3: Análisis de la pregunta 3	66
Gráfico 4-3: Análisis de la pregunta 4	67
Gráfico 5-3: Análisis de la pregunta 5	68
Gráfico 6-3: Análisis de la pregunta 6	69
Gráfico 7-3: Análisis de la pregunta 7	70
Gráfico 8-3: Análisis de la pregunta 8	71
Gráfico 9-3: Análisis de la pregunta 9	72
Gráfico 10-3: Análisis de la pregunta 10	73
Gráfico 11-3: Análisis de la pregunta 11	74
Gráfico 12-3: Análisis de la pregunta 12	75
Gráfico 13-3: Histograma resultante con respecto a las relaciones interpersonales	75
Gráfico 14-3: Juego preferido por niños	76
Gráfico 15-3: Juego elegido por terapeuta	77
Gráfico 16-3: Distribución t de student.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Rasgos de un niño con autismo	8
Figura 2-1: Dispositivo Kinect.....	14
Figura 3-1: Arquitectura kinect.....	16
Figura 4-1: Dispositivo kinect usado en salón de clases.....	18
Figura 5-1: Material adaptado con el método Montessori	20
Figura 6-1: Entorno adecuado al método Montessori.....	21
Figura 7-1: Torre rosa	21
Figura 8-1: Terapia con la técnica PECS	22
Figura 9-1: Material SAAC usado por la fundación	24
Figura 1-2: Proceso metodología SUM	28
Figura 2-2: Fase de concepto metodología SUM.....	29
Figura 3-2: Fase de planificación metodología SUM	29
Figura 4-2: Fase de elaboración metodología SUM	30
Figura 5-2: Fase beta metodología SUM	31
Figura 6-2: Fase de cierre metodología SUM.....	31
Figura 7-2: Diagrama de clases.....	47
Figura 8-2: Diagrama de objetos.....	48
Figura 9-2: Descripción de la arquitectura.....	49
Figura 10-2: Bosquejo de interfaz de la pantalla principal	50
Figura 11-2: Paleta de colores.....	50

LISTADO DE ANEXOS

- Anexo A:** Gestión de Riesgos
- Anexo B:** Game Design Document
- Anexo C:** Bosquejos de interfaz
- Anexo D:** Documentación
- Anexo E:** Manual de Usuario
- Anexo F:** Manual Técnico
- Anexo G:** Encuesta KidsLife
- Anexo H:** Evidencias de la evaluación

RESUMEN

En el presente trabajo de titulación se desarrolló un videojuego integrado con el dispositivo kinect que favorece la mejora de relaciones interpersonales en niños con autismo. El videojuego “JoinMe” cuenta con 5 mini juegos, cada uno de ellos enfocado en reforzar habilidades de los niños como: razonamiento matemático, reconocimiento de emociones y lectura comprensiva. Se empleó la metodología SUM para la gestión del proyecto, esta metodología surge de SCRUM pero implementa iteraciones beta que se deben llevar a cabo para validar la funcionalidad del videojuego, supervisadas por un verificador beta, estas pruebas se la realizan para poder liberar versiones funcionales del videojuego. Se usó Unity, un motor de videojuegos, para la construcción de “JoinMe”, también se empleó el lenguaje de programación C# con Visual Studio como herramienta de desarrollo y el kit de desarrollo de software (SDK) propio del kinect para poder usar las funciones de este dispositivo. Una vez concluida la fase de desarrollo del juego se procedió a evaluar las mejoras del uso de “JoinMe” en las terapias de relaciones interpersonales en niños con autismo. Se empleó un instrumento, construido a partir de la escala KidsLife, aplicado a los niños antes y después de usar el videojuego. Al tabular los datos se obtuvo que el porcentaje de evaluación de los niños antes de usar el juego fue de 80.66% mientras que luego de usar “JoinMe” el porcentaje de evaluación fue 89%. Se presentó un incremento del 8.34% por lo que se concluye que el uso del videojuego “JoinMe” en las terapias sí mejora el desarrollo de relaciones interpersonales. Se recomienda la construcción de nuevos juegos que abarquen diferentes entornos del autismo, con el videojuego desarrollado se cubre el desarrollo de relaciones interpersonales, pero las personas que padecen autismo necesitan desarrollar más aspectos que los permita incluirse en la sociedad con naturalidad.

Palabras clave: <INGENIERÍA DE SISTEMAS>, <AUTISMO>, <INFANCIA>, <VIDEOJUEGOS>, <METODOLOGÍA SUM>, <DISPOSITIVO KINECT>, <UNITY (software)>, <ESCALA KIDSLIFE>.

ABSTRACT

The current graduation work was based on the implementation of a videogame with an integrated Kinect device that allows improving the interpersonal relationships of children suffering from autism. “JoinMe” videogame has five mini games; each one is focused on reinforcing the children’s abilities like mathematical reasoning, recognition of emotions and comprehensive reading. For the project management, it was necessary to use SUM methodology that comes from SCRUM, but it implements beta interactions that must be applied to validate the videogame functionality, these interactions have to be supervised by a beta verifier and are carried out to liberate functional versions of the videogame. Unity (videogame engine) was used for the implementation of “JoinMe” as well as C# programming language with Visual Studio as a development tool and SDK (Software Development Kit) from Kinect to use the functions of the device. Once the development stage of the game was concluded, the improvements on the use of “JoinMe” in the interpersonal relationships therapies of children suffering from autism were evaluated. An instrument built from children-applied KidsLife scale was used before and after using the videogame. The data tabulation reflected that the evaluation percentage of children before using the videogame was 80.66% and after using “JoinMe”, the percentage was 89%. An increase of 8.34% was presented, thus it is concluded that the use of “JoinMe” videogame in the therapies improves the interpersonal relationships. It is recommended to implement new games that cover different areas of the autism since the videogame implemented covers the development of interpersonal relationships, but the people who suffer from autism need to develop more aspects that permit them to be included in the society in a natural way.

Key words: <SYSTEMS ENGINEERING>, <AUTISM>, <CHILDHOOD>, <VIDEOGAMES>, <SUM METHODOLOGY>, <KINECT DEVICE>, <UNITY (software)>, <KIDSLIFE SCALE>.

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Antecedentes

El autismo es un trastorno del neurodesarrollo que afecta específicamente la comunicación y el desarrollo social de la persona diagnosticada con trastornos del espectro autista (TEA). Los niños y adultos con autismo tienden a tener problemas al entender, comprender y utilizar la información reduciendo su interacción social, además poseen diferencias en la comunicación con respecto a niños y adultos normales, es por eso que el autismo es considerado una condición de vida. (HERLYN 2014, p. 3-4)

La expansión de las tecnologías de comunicación (TIC) abarca cada vez más público, es por esto que resulta innegable reconocer que el uso de estas nuevas herramientas tecnológicas facilita la vida de personas con discapacidad, además de su familia y del personal que trabaja con ellos. Estas herramientas constituyen un medio motivador, atractivo y de gran versatilidad en cuanto a su aplicación. (TORTOSA 2004, p. 35)

Han surgido productos software, creados para ser usados como herramientas en las terapias para niños con autismo. Existen varios programas, tales como: Adibú, que se trata de un software que funciona en computadores y está orientado a mostrar a los niños actividades para el lenguaje, el cálculo y la orientación espacial. Al usarla con niños con autismo se puede mejorar el lenguaje en ellos y el sentido de la actividad propia.

Según (BELLOCH 2014, p. 4) Otra de las aplicaciones creadas para personas con autismo es el navegador ZAC. Esta herramienta está enfocada en personas con el síndrome de Asperger y permite interactuar al niño con juegos adecuados para mejorar su interacción social, su comunicación y su comportamiento repetitivo.

“PEAPO” Programa de Estructuración Ambiental Por Ordenador para personas con Trastornos del Espectro Autista, considerado como una clásica agenda en la que el niño puede incorporar contenido que puede ser modificado. Orientado a mejorar la comunicación y la interacción cotidiana de la persona con TEA. (2014, p. 8-13)

“Gaining Face” este software fue desarrollado para que las personas con síndrome de Asperger puedan identificar emisiones a través de expresiones faciales. Este es un sencillo mecanismo que ha logrado buenos resultados, no sólo en personas con asperger, sino en personas con autismo en general. (2014, p. 21-22)

“Aprendiendo sin barreras” se trata de un cd multimedia creado con contenido dirigido especialmente para personas con autismo. Toma en cuenta la influencia de los colores, animaciones, gráficos y sonidos sobre los niños con autismo. El resultado fue un contenido multimedia con colores brillantes, usado como herramienta en el desarrollo académico de niños con autismo. (BUSTOS y JARAMILLO 2012)

Todos los ejemplos de software anteriormente mencionados son implementados en un computador, en el cual el niño debe interactuar a través del mouse. A parte podemos mencionar que algunos de estos programas están en inglés, otros ya no están funcionando actualmente.

Por tal motivo se propone el desarrollo de un videojuego orientado a mejorar las relaciones interpersonales en niños con autismo. El videojuego estará integrado con el dispositivo kinect, pues al ser un sensor de movimiento se lo puede usar para permitir a los niños autistas interactuar entre ellos mientras juegan y mejoran sus capacidades sociales.

La fundación “Autismo Ecuador”, ubicada en la ciudad de Guayaquil, actualmente cuenta con varias terapias psicológicas orientadas a facilitar la inclusión de los niños con autismo a la sociedad. El proyecto será implementado en esta fundación puesto que al día manejan una terapia con pictogramas para el desarrollo de habilidades sociales en los niños, esta terapia será llevada a otro nivel, se busca captar la atención completa de los niños a través del videojuego.

Formulación del problema

¿Qué herramienta tecnológica se puede desarrollar para ayudar en las terapias de niños con autismo, de forma que logre mejorar las relaciones interpersonales en un grupo de niños de entre 5 a 8 años que presentan autismo de alto rendimiento?

Sistematización del problema

- ¿Cuáles son las herramientas y materiales actualmente usados en las terapias de desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo de alto rendimiento que actualmente usa la fundación “Autismo Ecuador”?
- ¿Cómo se puede integrar tecnologías a la actual terapia de relaciones interpersonales que usa la fundación “Autismo Ecuador” para hacerla atractiva a los niños?
- ¿Cómo se puede evaluar el desarrollo de relaciones interpersonales del niño con autismo luego de haber experimentado el videojuego?

Justificación

Justificación teórica

El trastorno del espectro autista (TEA) es considerado como un trastorno del neurodesarrollo. Este tipo de trastorno impide a las personas que lo padecen desarrollar habilidades sociales como la falta de relaciones interpersonales. (HERLYN 2014, p. 1-2)

Muchas veces se estigmatiza a los niños con autismo, ellos quieren tener amigos, relacionarse, compartir con los demás; pero su trastorno se lo impide. (CASTRO, ALCANTUD y RICO 2012, p. 8) Los niños con este tipo de trastorno siguen siendo niños, de igual forma que los demás, ellos también pueden aprender a través de juegos. La parte lúdica puede favorecer al desarrollo de las capacidades sociales que ellos necesitan para poder participar con la sociedad. (TORRES 2015, p. 1-4)

El desarrollo de videojuegos ha tomado auge como herramienta de apoyo para la educación, pero los maestros siguen ajenos al empleo de nuevas tecnologías para mejorar y motivar el aprendizaje de los alumnos. Los softwares creados para el ámbito educativo han dejado de lado el enfoque lúdico y se han centrado más en el aprovechamiento teórico del mismo. (ETXEBERRIA 2008, p. 16)

Ahora los videojuegos pueden ser desarrollados para cumplir una finalidad más allá del entretenimiento, pueden ser usados como herramientas para la educación e incluso para terapias en personas con trastornos mentales.

El Kinect es un dispositivo inicialmente diseñado como controlador de videojuegos, lo novedoso del dispositivo es que permite que los videojuegos sean controlados a través del movimiento físico del jugador ya no a través de palancas sino mediante el movimiento del cuerpo. Kinect rompe los esquemas del uso de videojuegos ligados a joysticks pues ahora lo que se hacía con una palanca podemos hacerlo con el movimiento de alguna parte del cuerpo.

El dispositivo beneficia el trabajo corporal, lo que permite mejorar la motricidad, facilita la interacción social con varios jugadores a la vez, pues permite a los jugadores trabajar conjuntamente para lograr un objetivo, finalmente, Kinect mantiene la atención de los jugadores, mejorando la concentración de los mismos. (MICROSOFT 2012, p. 7-9)

Según (MURILLO 2012, p. 1) El SDK (Software Development Kit) es un almacén de archivos que permite manipular las diferentes funciones que tiene el dispositivo kinect. Básicamente facilita la detección de los cuerpos de los jugadores en el plano, pudiendo identificar cada una de las articulaciones que compone el cuerpo del esqueleto humano, su posición y su estado.

Gracias a todos los elementos que logra detectar el dispositivo es que se pueden desarrollar varias aplicaciones que emplean el movimiento del cuerpo humano como controlador de la aplicación, sin necesidad de emplear dispositivos como ratones o joysticks. (2012, p. 2)

Justificación práctica

Para la parte aplicativa del proyecto se plantea el desarrollo de un juego el cual será utilizado como un apoyo a la terapia para la mejora de relaciones interpersonales en los niños con autismo de la Fundación “Autismo Ecuador” que está ubicada en la ciudad de Guayaquil.

La aplicación se desarrollará en Visual Studio con el lenguaje de programación C#, se utilizará Unity 3D como motor gráfico y para el modelado de imágenes que se mostrarán en la aplicación se utilizará Blender.

El juego contendrá módulos que permitirán a los niños interactuar con el mismo a través del Kinect, mediante la interacción con sus manos se podrá participar en diferentes mini juegos creados con el fin de desarrollar aspectos básicos para lograr favorecer las relaciones interpersonales en un grupo de niños de entre 5 a 8 años que presentan autismo de alto rendimiento.

El videojuego contará con los siguientes módulos:

- **Módulo Operaciones:** en este módulo se permitirá al niño ejercitar su razonamiento matemático mediante operaciones básicas como: suma, resta multiplicación y división.
- **Módulo Cuento:** el módulo cuento permitirá al niño interactuar con una historia que avanzará conforme el niño responda a los ejercicios que aparecerán durante el mismo.
- **Módulo Pictogramas:** con este módulo se pretende mostrar al niño imágenes que representen las conductas correctas que debe tener al interactuar con otros niños.

Cada uno de estos módulos están orientados a realizar ejercicios que permitan al niño desarrollar las capacidades sociales para mejorar sus relaciones interpersonales.

Para el desarrollo del videojuego se adoptará la metodología SUM para videojuegos debido a que tiene como objetivo desarrollar videojuegos optimizando recursos disponibles, así como la mejora continua del proceso para incrementar su eficacia y eficiencia.

Para la evaluación de las mejoras obtenidas luego de jugar el videojuego se empleará varios parámetros de la escala “KidsLife”. Esta escala cuenta con varias preguntas definidas para indagar sobre la interacción social en niños con autismo.

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un videojuego integrado con kinect que favorezca el desarrollo de relaciones interpersonales en un grupo de niños de entre 5 a 8 años que presentan autismo de alto rendimiento.

Objetivos específicos

- Analizar el material y herramientas usados actualmente en las terapias de desarrollo de relaciones interpersonales en la fundación “Autismo Ecuador”.
- Realizar la integración del dispositivo Kinect en un videojuego que reemplace la terapia tradicional para hacerla atractiva a los niños.

- Evaluar la mejora de las relaciones interpersonales en los niños con autismo a través de los parámetros de la escala “KidsLife” luego de haber utilizado el videojuego.

Estructura del documento

La estructura del presente trabajo de titulación se lo detalla a continuación.

El primer capítulo (Marco Teórico de Referencia), contiene la teoría en la cual se fundamenta el trabajo, se estudia las características de los niños con autismo, las ventajas de implementar kinect en la educación y las prestaciones que brinda Visual Studio para desarrollar el sistema.

El segundo capítulo (Marco Metodológico), se tratará sobre la metodología implementada para el desarrollo de la aplicación propuesta, el tipo de investigación, las técnicas empleadas para la construcción del trabajo y se establecerá cómo se va a demostrar la solución del problema que se planteó al inicio.

En el tercer capítulo (Marco de Resultados, discusión y Análisis), se expone los resultados de la implementación del videojuego en la terapia con los niños con autismo, además de las experiencias obtenidas luego de emplear la metodología de desarrollo para la construcción del videojuego.

Luego de los capítulos descritos se detallan las conclusiones a las que se llegó luego de desarrollar el trabajo de titulación y sus correspondientes recomendaciones. Finalmente, se encuentran los anexos que contiene información detallada del proceso de desarrollo del trabajo de titulación.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Trastorno del espectro autista

El trastorno del espectro autista es considerado como un trastorno del Neurodesarrollo. Este tipo de trastornos se presenta en edades tempranas de la vida y pueden producir impedimentos en el funcionamiento personal, social, académicos u otros (HERLYN 2014, p. 1).

Para hablar del autismo se iniciará mencionando el origen etimológico del mismo. La palabra autismo proviene del griego <<autos>> que significa “uno mismo”, por lo tanto, se entiende que el autismo es encerrarse en uno mismo, es decir, ensimismarse (CHOTO 2007, p. 2).

El autismo existía mucho antes de que le diera nombre su primer investigador, Leo Kanner. Kanner estudió un grupo de once niños, todos tenían en común cuatro rasgos: preferencia por el aislamiento, insistencia en las actividades conocidas, gusto por las rutinas elaboradas y ciertas habilidades que resultaban paradójicas en personas con tales limitaciones (PICARDO et al. 2014, p. 44).

El autismo presenta siete rasgos del comportamiento de las personas que lo padecen. Según (RIVIÈRE 1997b, p. 3) estos rasgos pueden resumirse y detallarse de la siguiente manera:

Las relaciones sociales. Para Kanner, el rasgo fundamental del síndrome de autismo era el problema o carencia de relaciones con otras personas. Hay una extrema soledad en el autista (p. 3).

La comunicación y el lenguaje. Según Kanner, las personas con autismo tienen dificultades del lenguaje. Estas dificultades van desde la falta del habla, la sensación de sordera, hasta el uso de un lenguaje muy particular, pues los autistas presentan alteraciones como la ecolalia, entendida como la tendencia a repetir lo que se escucha (p. 4).

La insistencia en la invariancia del ambiente. Las personas con autismo se adhieren obsesivamente a la rutina, para ellos resulta difícil adaptarse a un ambiente variante. Kanner

relaciona esta alteración con la incapacidad de percibir o conceptualizar totalidades coherentes y la tendencia a representar las realidades de forma fragmentaria y parcial (p. 4).

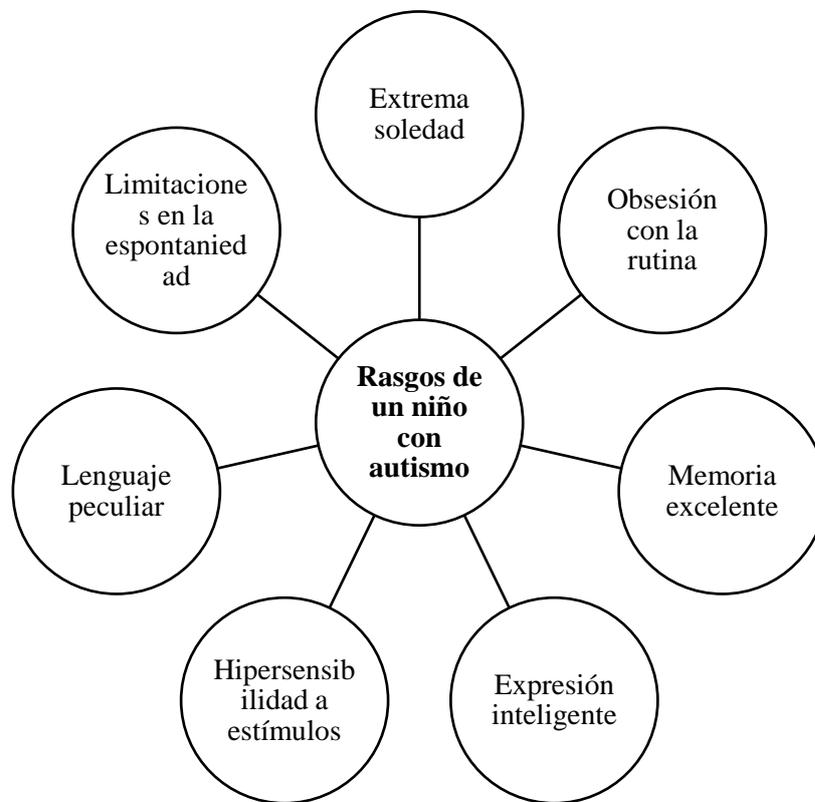


Figura 1-1: Rasgos de un niño con autismo

Fuente: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Las falencias en el desarrollo social de las personas con autismo se comienzan a manifestar en los primeros años de vida de quien lo padece. El niño no busca socializar con los demás y prefiere mantenerse retraído del resto de personas, tiene poco contacto visual con quien lo rodee y su lenguaje es limitado. (VARGAS y NAVAS 2012, p. 49)

Uno de los rasgos que más afecta el desarrollo social de los niños con autismo es su problema al identificar emociones en las personas que los rodean. Esto dificulta el sentido de empatía con los demás complicando el reconocimiento de facciones faciales que demuestran alguna emoción. Esto se lo conoce como la teoría del déficit afectivo-social. (MIGUEL 2006, p. 175)

Varios autores coinciden en la definición de autismo, concuerdan en que las personas autistas presentan dificultades para relacionarse con otras personas, alteraciones con el lenguaje y la obsesión por las rutinas. Por lo tanto, en el presente trabajo se referirá al autismo como un trastorno mental que dificulta el desarrollo de capacidades sociales, afectivas y de comunicación; el mismo que se desarrolla a tempranas edades de los pacientes que lo sufren.

1.1.1. Autismo de alto rendimiento

Como se menciona, el autismo es considerado una condición de vida. Este trastorno presenta varios niveles, cada uno de estos niveles tiene sus propias características y dependiendo de ellas lo especialistas pueden tratar a las personas que lo padecen. Las características del autismo de alto rendimiento se resumen en la **Tabla 1-1**.

Tabla 1-1: Características del autismo de alto rendimiento

Habilidad	Características
Habilidades del lenguaje	Una persona que padece autismo de alto rendimiento presenta dificultades para comunicarse, en un diálogo puede emitir comentarios que no tienen relación con el tema que se está tratando. Tienden a repetir varias palabras (ecolalia).
Habilidades cognitivas	En edades tempranas, presenta un interés reducido en explorar su entorno. Desarrollan sus habilidades de independencia con retraso. Presentan gran memoria visual y excelente desarrollo del razonamiento no verbal.
Desarrollo motor	Elevado interés en el desarrollo de actividades físicas, buena agilidad motora.
Habilidades sociales y comprensión social	Falta de apego e interés en las personas que lo rodean. Falta de conciencia de las emociones expresadas por los demás, ausencia del deseo de establecer relaciones sociales.
Patrones de conducta repetitivos	Excesivo interés en actividades manipulativas. Interés por el aprendizaje a través de la música.

Fuente: (AUTISMO DIARIO 2011)

1.1.2. Técnicas de enseñanza para niños con TEA

En la actualidad aún se desconoce qué es lo que provoca el trastorno autista, se habla de un origen familiar o psicológico, pero gracias a varias investigaciones realizadas se podría mencionar que el autismo tiene un origen biológico. Seguramente en un futuro no muy lejano se podrá

determinar con exactitud qué es lo que lo produce y de esta manera brindar un mejor tratamiento, pero por ahora el recurso más eficaz para aliviar el trastorno es la educación. (CRESPO 2001, p. 2)

Resulta difícil establecer una técnica fija en cuanto a la educación de niños con autismo. Cada paciente resulta único y diferente por lo tanto el maestro debe tener la capacidad de desarrollar la técnica que más se adapte a la persona que lo necesita.

La educación en niños con autismo requiere gran dedicación por parte de la familia y de los educadores. La familia constituye el apoyo emocional del niño. La educación inicial que debe recibir el niño es normalizada siempre teniendo apoyo psicológico y buscando espacios que estén bien estructurados y que trabajen con grupos pequeños de niños. (ARIÑO 2015, p. 39)

El sistema educativo debe incluir diversidad y un trato personalizado para los niños con autismo. Se recomienda el uso de modelos individualizados en el proceso de enseñanza para que de esta manera se pueda incluir a los niños que están apartados del “*modelo estándar de desarrollo humano*” prestando soluciones óptimas para este grupo de niños. (2015, p. 40)

El niño vive integrado en su ambiente familiar, por lo que una adecuada información y educación redundará en un mayor aprendizaje con un menor grado de estrés e insatisfacción. La familia no sólo necesita un diagnóstico adecuado, precisa también información, educación para saber cómo tratar a su hijo, apoyo por parte de las instituciones y solidaridad y comprensión por parte de la sociedad (MULAS et al. 2010, p. S83).

La educación se la considera como uno de los principales apoyos para el desarrollo de la comunicación y de habilidades sociales en niños con TEA. Por lo tanto, los procesos educativos para estos niños deben centrarse en tres principales enfoques: desarrollar la comunicación, estrategias de desarrollo educacional y la aplicación de conductas que mejoren su lenguaje y la manera como se comportan con los demás. (2010, p. S78)

Según (RIVIÈRE 1997a, p. 35) se debe estimular el aprendizaje siguiendo ciertas normas. Motivar al alumno, hablar de la tarea mientras el niño está atendiendo y explicarlo lo más claro posible, presentar tareas de acuerdo a los conocimientos previos del niño, brindar la respectiva ayuda en cada tarea, brindar procesos de retroalimentación cuando se termine de realizar la tarea.

Los procesos de enseñanza para niños con autismo deben enfocarse en ciertos aspectos que resultan fundamentales para su desarrollo académico y social. (CRESPO 2001, p. 3) menciona estos aspectos se detallan a continuación:

- Los niños deben aprender conductas de comportamiento para relacionarse con la sociedad además de motivar su comportamiento social para facilitar su integración en el medio que los rodea.
- Tener en cuenta el grado de afectación del trastorno en cada niño y adaptar el proceso educativo para adecuarlo a cada uno de ellos y mejorar su desarrollo académico y social.

Fomentar una educación que les facilite la integración puesto que a la final se están preparando para la vida en comunidad.

1.1.3. Videojuegos orientados al aprendizaje

Según Gonzáles, Cabrera y Gutiérrez podríamos definir juego como:

El proceso de “hacer algo con alegría y con el solo fin de entretenerse o divertirse siguiendo en algunos casos unas reglas que fijen la acción del juego”. Simplificando, podemos decir que para jugar debemos seguir unas reglas o pasos para resolver un problema de forma individual o colaborativa, contra otras personas o una máquina. (GONZÁLES, CABRERA y GUTIÉRREZ 2006, p. 4)

Un videojuego es un programa informático creado expresamente para divertir, basado en la interacción entre una persona y una máquina donde se ejecuta el videojuego. Estos recrean entornos virtuales en los cuales el jugador puede controlar a un personaje o cualquier otro elemento de dicho entorno, para conseguir uno o varios objetivos por medio de reglas determinadas (2006, p. 8).

La incorporación de los videojuegos en el proceso de aprendizaje y con ello la incorporación de contenidos didácticos dentro de los programas de ordenador, ha ayudado a evolucionar los recursos didácticos con los que cuentan los docentes a la hora de realizar su profesión. Los videojuegos se han convertido en un medio atractivo para los alumnos y que fácilmente pueden ser utilizados en contextos diferentes dentro del aula (2006, p. 12).

El autor (GONZÁLES, CABRERA y GUTIÉRREZ 2006, p. 2) menciona que los beneficios de los videojuegos como herramientas educativas son:

- **Éxito escolar:** los alumnos que utilizaron videojuegos incrementaron notablemente su capacidad de comprensión lectora (2006, p. 9).
- **Habilidades cognitivas:** los videojuegos proponen ambientes de aprendizaje basados en el descubrimiento y la creatividad (2006, p. 10).
- **Motivación:** los videojuegos suponen un estímulo para los niños, lo que facilita el proceso de aprendizaje y aumenta considerablemente la asistencia a clases (2006, p. 11).
- **Atención y concentración:** los juegos incrementan la atención del alumnado y su concentración a la hora de resolver un problema concreto debido a su naturaleza lúdica (2006, p. 12).

Por lo tanto, podemos decir que los videojuegos son una poderosa herramienta en la educación pues tienen una serie de beneficios para los alumnos ya que aprenden mientras juegan.

El uso de las TIC como herramientas de comunicación pueden ser usadas como medio para romper las barreras del autismo. Si bien es cierto que el uso de redes sociales nos han “aislado” de la comunicación física este medio de comunicación bien usado puede ser considerado como una poderosa herramienta para fortalecer el desarrollo de relaciones interpersonales y el reconocimiento de emociones. (JIMÉNEZ PEÑUELA 2011, p. 113)

Se debe tomar en cuenta varios aspectos a la hora de crear herramientas tecnológicas para niños con autismo. El uso de ciertos colores o sonidos pueden resultar en estímulos basura al momento de trabajar. Por lo tanto, se debe manejar se deben manejar contenidos sencillos y siempre buscando captar la atención del jugador. (2011, p. 114)

1.2. Relaciones interpersonales

Se define como relaciones interpersonales a las conexiones personales que se establecen entre los individuos. Estas relaciones se pueden establecer en diferentes ámbitos, pueden ser internas (entre colegas) o externas (allegados). La calidad de estas relaciones puede favorecer o empobrecer el ambiente de desarrollo del individuo. (PEREZ 2017, p. 4)

Se entiende que las relaciones interpersonales se producen cuando una persona entra en contacto con otras personas por medio de cualquier tipo de actividad. Las relaciones interpersonales dependen de las habilidades sociales de cada persona, puesto que se depende de la compenetración que una persona llegue a tener con los que le rodean, mediante la comunicación (Características De Las Relaciones Interpersonales 2012).

Según Alonso, menciona que las relaciones con otras personas dependerán de nuestra habilidad para comunicarnos, sentir empatía o expresarnos con quien nos rodea. A lo largo de nuestra vida estas habilidades se irán afinando y perfeccionando. Todas las relaciones interpersonales que establecemos se rigen bajo principios de respeto mutuo y una comunicación fluida. (ALONSO 2004, p. 45)

Las relaciones se inician en la infancia (saludar, agradecer, etc.) y se desarrollan durante toda la adultez (opinar, negociar, discutir y afirmar ideas, etc.) Las relaciones interpersonales se desarrollan a través de una serie de elementos comunicativos particulares. Así, se tiene el emisor encargado de crear un mensaje mediante sonidos, gestos o señales; el mensaje o información relevante y el receptor quien es el que recibe el mensaje. (CARREÑO 2013, p. 105).

Sin estos elementos básicos las relaciones interpersonales no serían posibles y su influencia en nuestras primeras etapas de vida no sería la adecuada. Los psicólogos insisten en desarrollar las capacidades y habilidades sociales a partir de una educación emocional que les permita a los niños desarrollar la capacidad para afrontar actitudes positivas frente a situaciones adversas y potenciar al máximo las experiencias de las relaciones interpersonales (HARLEN y DEILIN 2010).

1.2.1. Relaciones interpersonales en personas con autismo

Las personas con TEA, se caracterizan por déficits en la comunicación y la interacción social, así como por patrones de comportamiento repetitivo. Las puntuaciones de la calidad de vida en estos niños son menores en comparación con aquellos niños que presentan otras condiciones. A su vez, los padres de los niños con TEA de menor edad informan de mayores puntuaciones en la calidad de vida que los padres de los niños de mayor edad (TORRELO 2015).

Se anuncia que los niños con TEA que presentan déficits sociales obtienen menores puntuaciones en desarrollo cognitivo y emocional. Además, más del 50% de las personas con TEA presentan también déficit intelectual y un 40% un nivel de déficit intelectual severo o profundo. Estas personas con déficit intelectual y trastorno del espectro autista muestran un menor nivel de habilidades sociales y más conductas desafiantes que las personas con similares niveles de déficit intelectual sin TEA.

1.3. Kinect

Kinect fue desarrollado como un dispositivo para el control de videojuegos. El sensor Kinect incorpora equipos de detección avanzados. Lo más notable es que contienen un sensor de profundidad, una cámara de color y una matriz de cuatro micrófonos que proporcionan capacidades de reconocimiento de movimiento en 3D, reconocimiento facial y reconocimiento de voz. (ZHANG 2012, p. 4)



Figura 2-1: Dispositivo Kinect

Fuente: (RUD 2010)

1.3.1. Historia del Kinect

Los autores Espinoza y LLauca hacen una resumida historia de la evolución del dispositivo kinect y mencionan que:

La marca Xbox en 2009 intentó darle un giro a la experiencia de juego de Xbox 360, hacer su consola más amigable y familiar. Fue así como en el marco de la E3 2009, presentó un asombroso video dónde hacía gala del dispositivo de detección de movimientos más ambicioso del mercado, estamos hablando de Project Natal, el nombre preliminar del que ahora todos conocemos como Kinect. (ESPINOZA y LLAUCA 2015, p. 9)

Ya a finales del 2010, llega el tan esperado Kinect, y no defrauda, sorprende a todos por no necesitar mandos y la calidad de movimientos. En un principio se creía que solamente podía revolucionar el mundo de los videojuegos, pero con la apertura de su SDK (System Development Kit), a principios de 2011, se abrió la puerta a nuevos proyectos innovadores que podían influir y mejorar nuestro sistema de vida (2015, p. 3).

Microsoft Research invirtió veinte años de desarrollo en la tecnología de Kinect de acuerdo con las palabras de Robert J. Bach. Kinect fue anunciado por primera vez el 1 de junio de 2009 en la Electronic Entertainment EOSELYN xpo 2009 como "Project Natal". (Kinect la tradición de Microsoft de utilizar ciudades como nombres en clave. (ACEVEDO 2012, p. 5)

Alex Kipman, director de Microsoft, quien incubó el proyecto, decidió ponerle el nombre de la ciudad brasileña Natal como un homenaje a su país de origen y porque la palabra natal significa «de o en relación al nacimiento», lo que refleja la opinión de Microsoft en el proyecto como «el nacimiento de la próxima generación de entretenimiento en el hogar». (2012, p. 5)

Poco antes de la E3 2010 varios weblogs tropezaron con un anuncio que supuestamente se filtró en el sitio italiano de Microsoft de que sugirió el título "Kinect" que confirmó más tarde junto con los detalles de una nueva xbox 360 más delgada. (2012, p. 5)

En esta competición por ser la primera consola del mercado, Xbox, no suele quedar muy bien parada. Comparando con las últimas versiones de sus competidoras, suele estar por detrás en cuanto a ventas, pese a superarlas en algunos aspectos. Actualmente, Microsoft está trabajando con más de 200 empresas para el desarrollo de aplicaciones alternativas, pudiendo llevar así Kinect a campos más serios. (2015, p. 5).

El sensor de Kinect es una barra horizontal de aproximadamente 23 cm (9 pulgadas) conectada a una pequeña base circular con un eje de articulación de rótula, y está diseñado para ser colocado longitudinalmente por encima o por debajo de la pantalla de vídeo (RUD 2010, p. 2).

El dispositivo cuenta con una cámara RGB, un sensor de profundidad, un micrófono de múltiples matrices y un procesador personalizado que captura el movimiento de todo el cuerpo en 3D, reconocimiento facial y capacidades de reconocimiento de voz. El micrófono lleva a cabo la localización de la fuente acústica y la supresión del ruido ambiente, permitiendo participar en el chat de Xbox Live sin utilizar auriculares (2010, p. 3).

1.3.2. Arquitectura del Kinect

A continuación, se muestra un gráfico que representa la arquitectura que Microsoft proporciona para Kinect. (Ver **Figura 3-1**)

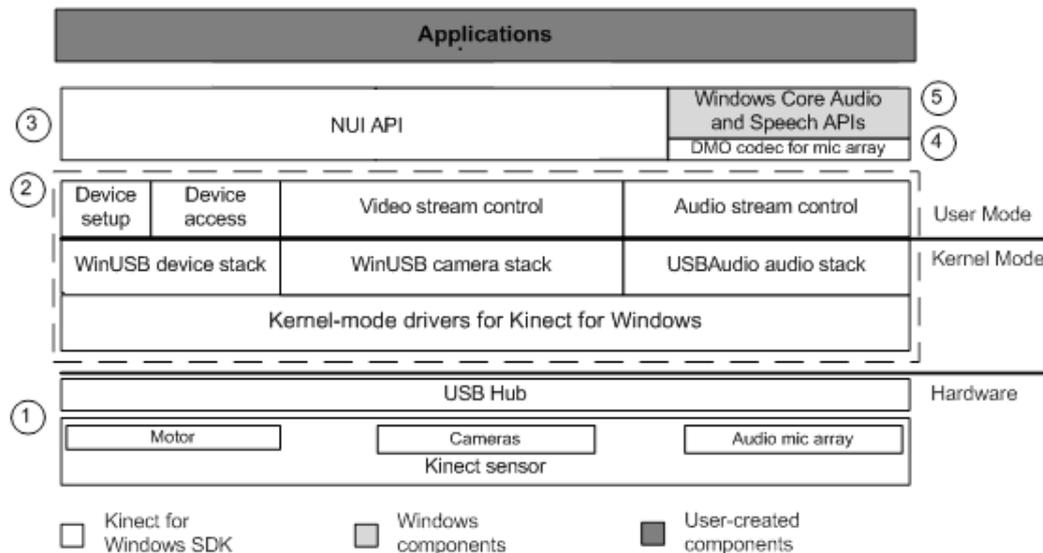


Figura 3-1: Arquitectura kinect

Fuente: (Abrego, 2014)

Según (Abrego, 2014, para.2) estos componentes incluyen los siguientes:

1. Hardware de Kinect – Los componentes de hardware, incluyendo el sensor de Kinect y el controlador USB a través del cual el sensor está conectado a la computadora (2014, para.1).
2. Drivers de Kinect – Los controladores de Windows para el Kinect, que se instalan como parte del proceso de instalación del SDK. Los drivers de Kinect son compatibles con:
 - El conjunto de micrófonos Kinect como un dispositivo de audio en modo de núcleo que se puede acceder a través de las API de audio estándar de Windows (2014, para.3).
 - Audio y controles de transmisión de video para el streaming de audio y vídeo (color, profundidad, y el esqueleto) (2014, para.4).
 - Funciones de enumeración de dispositivos que permitan una aplicación para utilizar más de un Kinect (2014, para.5).
3. Componentes de Audio y Video
 - La interfaz natural de usuario para el seguimiento de esqueleto, de audio, y el color y la profundidad de imagen (2014, para.6).
4. DirectX Media Object (DMO) para la formación de conjunto de micrófonos y localización de la fuente de audio (2014, para.7).
5. De Windows 7 API estándar – El audio, voz y APIs multimedia de Windows 7, como se describe en el SDK de Windows 7 y el Microsoft Speech SDK. Estas API también están disponibles para aplicaciones de escritorio en Windows 8 (2014, para.8).

1.4. Kinect en la educación

El dispositivo Kinect ha sido descrito como una revolución para la educación y la formación en general, ya que proporciona un nuevo tipo de interacción entre el ser humano y el computador (NEW SCIENTIST 2011).

El Kinect tiene una serie de características beneficiosas para el desarrollo de videojuegos, pero por ahora se fijará la atención a los beneficios físicos que éste presenta, ya que el mero uso del kinect necesita actividad física (PALACIOS et al. 2012, p. 21).

Hay que destacar el trabajo corporal que proporciona Kinect, además de la coordinación bilateral y unilateral, y el aspecto social, si juegan con otros, animando y ayudando a los demás durante el juego. Aparte de todos estos beneficios, es importante señalar que el contexto de juego suele incrementar los niveles de tolerancia sensorial y social. Algunos aspectos que se pueden explorar son (2012, p. 22):

- **Interacción social:** aprende a respetar turnos, desarrollar perseverancia, tolerancia a la frustración y compartir una actividad con otros (2012, p. 26).
- **Conciencia del otro y de la posición en el espacio:** requiere de movimientos amplios, compartir el espacio con el oponente a cierta velocidad, siendo consiente de dónde está, al mismo tiempo que reacciona al juego (2012, p. 24).
- **Educación física:** de manera lúdica kinect ofrece una serie de juegos que permiten trabajar áreas específicas del cuerpo y desarrollar el equilibrio, la flexibilidad, la resistencia o la fuerza. Lo más interesante de estos sistemas es que van guardando los datos del desempeño para hacer un seguimiento (2012, p. 27).

En cuanto a la participación de estudiantes, la utilización del cuerpo como un controlador hará que los estudiantes se “sumerjan” más en el ambiente de aprendizaje presentado, esto debido en gran parte a la motivación que siente por el manejo de la tecnología. Los estudiantes se muestran motivados y por lo tanto tienen una fuerte voluntad de participación en las actividades propuestas (LOZADA et al. 2015, p. 8).



Figura 4-1: Dispositivo kinect usado en salón de clases
Fuente: (PENALVA 2016)

1.5. Terapias de relaciones interpersonales en la fundación “Autismo Ecuador”

La fundación “Autismo Ecuador” funciona en la ciudad de Guayaquil, en la ciudadela “La Alborada” desde el año 2000. Se trata de una organización no gubernamental que presta sus servicios de terapia para mejorar la calidad de vida de las personas con autismo.

Autismo Ecuador, oferta terapias para el desarrollo académico y social de niños que padecen autismo. Su fundación emplea las terapias, que se describen a continuación, para el desarrollo de relaciones interpersonales.

1.5.1. Terapias con el método Montessori

María Montessori enfocó sus estudios en proponer una metodología adecuada para la enseñanza en niños con discapacidades. El estudio de Montessori menciona que el niño debe ser quien protagonice su proceso de aprendizaje, ella lo llamó “desarrollo personal espontáneo”. (GURREA YSASI 2015, p. 9)

Con esta metodología se busca que el niño logre un desarrollo integral, que se potencien sus capacidades intelectuales, físicas y emocionales. El resumen general de esta metodología se

centra en un desarrollo autónomo, en un ambiente preparado para que los niños aprendan. (2015, p. 10)

Los principios Montessori son:

La educación como desarrollo

Montessori menciona que educar debe favorecer el desarrollo integral del alumno. Además, se cree que el niño cuenta con una disposición por aprender innata, por lo tanto, la escuela simplemente debe intentar ayudarlo en su realización. (2015, p. 10)

Otro punto clave de este principio es recurrir a una educación normalizada. Montessori propone que normalizar a un niño incluye crear ambientes aptos para su aprendizaje y de especial manera, proponer tareas acuerdo a su edad, para de esta forma lograr su máxima concentración. (2015, p. 10)

La maestra como guía

Al aplica esta técnica en el aula no existe un maestro, se habla de un adulto encargado de enseñar a los niños cómo trabajar, cómo concentrarse y cómo aprender a través de actividades con materiales adecuados en un entorno preparado para aprender. (2015, p. 10)

La personar encargada de la enseñanza de los niños debe practicar la calma, paciencia y humildad. El niño debe tener libertad para poder moverse a través del aula y experimentar en un ambiente preparado para el aprendizaje. (2015, p. 11)

Ambiente preparado

Casi cada principio hasta ahora descrito menciona un ambiente preparado para el aprendizaje. Esto se debe a que Montessori, gracias a su estudio pudo concluir que, el ambiente de clase debe ser construido estructural y cuidadosamente procurando que todos los objetos que ahí se encuentren potencien el desarrollo del aprendizaje. (2015, p. 11)

El aula de clase debe estar dividida de tal forma que se cuente con varios rincones de trabajo en los que el niño será quien elija lo que quiere aprender cada día y cada momento. Se menciona material lúdico adecuado, infraestructura acorde al tamaño de los niños y se recomienda mantener un orden en todo el centro educativo. (2015, p. 11)

Material adaptado

El material de apoyo que se emplee en el desarrollo de las clases debe responder a actividades de la vida cotidiana, sensoriales y académicos. Este material debe proponer ejercicios progresivos que cuenten con su propio control de error y que autocorrijan. (2015, p. 11)

Los aspectos de la vida práctica que debe mostrar el material deben enfocarse en desarrollar hábitos de cuidado personal, cómo relacionarse con los demás y maneras de convivir en sociedad. La adaptación del material se la emplea para que el niño aprenda a ser auto disciplinado y desarrolle confianza en sí mismo. (2015, p. 12)



Figura 5-1: Material adaptado con el método Montessori
Fuente: (AUSTISMO ECUADOR 2018)



Figura 6-1: Entorno adecuado al método Montessori
Fuente: (GARCÍA DEL CASTILLO 2013)



Figura 7-1: Torre rosa
Fuente: (AUSTISMO ECUADOR 2018)

La fundación emplea esta metodología en el desarrollo de sus terapias puesto que no se centran en el simple desarrollo académico de los niños, sino también buscan la manera de crear espacios en los que el niño pueda aprender a ser independiente y a relacionarse con los demás.

La infraestructura de la fundación se centra en crear un ambiente agradable para los niños, un ambiente que potencie la facilidad de aprender y que incluya material adecuado para la edad de los niños que allí asisten.

Todo el material que se emplea en las terapias de los niños está conformado por juguetes físicos y adaptados para sus necesidades. Este material físico, no siempre logra tener la completa atención de los niños puesto que la tendencia actual en niños de esta edad es su apego a la tecnología.

1.5.2. PECS

El sistema de comunicación por intercambio de imágenes o PECS (Picture Exchange communication system) por sus siglas en inglés es un sistema desarrollado para facilitar la interacción socio-comunicativa en personas con comunicación oral poco funcional. (CÓRDOVA RODRÍGUEZ 2011, p. 54)

Este sistema funciona mediante el intercambio de símbolos entre las personas no hablante y su interlocutor. Se centra en simplificar el proceso de aprendizaje y de desarrollo del habla e interacción social a personas con autismo. (2011, p. 54)

Los participantes aprenden a comunicarse de manera alternativa, teniendo como objetivo principal el desarrollo de una interacción de comunicación espontánea. Además, a lo largo de su incorporación en las terapias se logra reducir ciertas conductas inapropiadas que se producen por la falta de comunicación. (2011, p. 56-63)



Figura 8-1: Terapia con la técnica PECS
Fuente: (AUSTISMO ECUADOR 2018)

La fundación emplea la terapia con pictogramas PECS que permiten a los niños desarrollar habilidades sociales, ejercitar su lectura y enseñarles modales de comportamiento con los demás. La terapia consiste en mostrar tarjetas con imágenes sencillas a los niños para que sean ellos quienes elijan lo que desean aprender.

La comunicación se realiza a través de estas tarjetas y los terapeutas se encargan de facilitar el emparejamiento entre la imagen mostrada y el significado de la misma, mejorando de esta manera el desarrollo social y comunicativo del niño.

Existen varios softwares que se encargan de facilitar la ejecución de esta terapia, pero en la fundación no se trabaja con ellos, puesto que el ambiente de estos softwares es poco atractivo para los niños y no potencian el desarrollo de sus habilidades.

1.5.3. SAAC

Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación (SAAC), se lo considera como un sistema que tiene como objetivo sustituir o aumentar el habla en persona con dificultades de comunicación, haciendo uso de materiales como pictogramas, signos manuales, etc. (CÓRDOVA RODRÍGUEZ 2011, p. 43)

Este método se lo emplea para favorecer la capacidad de expresión pudiendo desarrollar un lenguaje asistido o independiente. SAAC puede ser usado desde persona sordo mudas (median señales) hasta personas con dificultades en la comunicación como los autistas (mediante pictogramas). (2011, p. 43-44)

El resultado de la implementación de esta técnica es la mejora de relaciones interpersonales, de la competencia social, pues para poder enseñar el uso de las diferentes señaléticas de la terapia se crea un vínculo que facilita el intercambio social, se enseñan estrategias de relación interpersonal. (2011, p. 49-50)

Por estos beneficios es una de las técnicas más usada para trabajar con personas con autismo, puesto que se estimula la intención comunicativa, en ciertos casos incluso aparece el uso del lenguaje verbal por parte del paciente, y de especial manera se favorece la interacción social mejorando la comprensión de su entorno. (2011, p. 51)



Figura 9-1: Material SAAC usado por la fundación
Fuente: (AUSTISMO ECUADOR 2018)

La fundación “Autismo Ecuador” emplea esta técnica en niños con autismo que tienen dificultades para comunicarse. Hacen uso de tarjetas para poder estimular la aparición de una comunicación verbal. Cada terapeuta se encarga de enseñar al niño el significado del pictograma y la imagen que lo representa.

Se ha obtenido resultados favorables al emplear esta técnica con los alumnos de la fundación, pero el material usado no siempre capta la atención completa de los niños y los terapeutas deben valerse de otros estímulos para lograr que los niños se concentren con estos pictogramas.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo describe los diferentes métodos y técnicas que se emplearon para el desarrollo del trabajo de titulación. Al tratarse del desarrollo de un videojuego, se menciona la metodología usada para la construcción del mismo y las técnicas que se usaron para medir las mejoras luego de utilizar el videojuego como una herramienta en las terapias en niños con autismo.

2.1. Métodos

Para el desarrollo de la investigación del Proyecto “JoinMe” se aplicó dos principales métodos, estos son:

2.1.1. Método inductivo

Este método consiste en determinar una conclusión general partiendo de premisas o también llamadas casos particulares. En esta investigación se tomará en cuenta los resultados obtenidos luego de que los niños hagan uso del videojuego. Estos resultados permitirán generar una conclusión generalizada sobre los beneficios de la implementación del videojuego en terapias para niños con autismo.

2.1.2. Método deductivo

Este método ayuda a determinar conclusiones partiendo de una ley universal o también conocida como premisa general para llegar a premisas particulares. En esta investigación se tomará la premisa general que menciona que los videojuegos resultan llamativos al momento de trabajar con niños, partiendo de esta premisa lograr llegar a deducir que, si los videojuegos son útiles para trabajar con niños, estos pueden ser empleados en terapias psicológicas para niños.

2.1.3. Método Cuasi-Experimental

Este método se lo emplea para realizar evaluaciones de experimentos en los que se somete a una evaluación antes y una después para realizar una comparación de los resultados obtenidos luego de realizar el experimento en un grupo de estudio.

En esta investigación se realizará la evaluación antes y después de que los niños usen el videojuego en sus terapias de relaciones interpersonales. De esta manera, se podrá comparar si el juego beneficia el desarrollo de sus relaciones interpersonales o no.

2.2. Técnicas

Las técnicas que se han empleado en esta investigación son importantes ya que permiten llevar las etapas de investigación de manera ordenada y controlar la información obtenida y orientarla a convertirla en conocimiento, ente ellas se utilizaron las siguientes:

2.2.1. Entrevista

Se logra obtener varias citas con la psicóloga Paola Zambrano, encargada del centro “Autismo Ecuador”, para poder realizar un diálogo personal y recopilar información para la investigación. El objetivo de las entrevistas es definir los requerimientos esenciales para la creación del videojuego y aplicar ciertas terapias o juegos que ella emplea con los niños con autismo.

2.2.2. Observación

La observación juega un papel importante dentro de la investigación ya que proporciona información sobre las actividades que se realizan dentro del centro “Autismo Ecuador”, se logra apreciar cómo son las terapias que la psicóloga utiliza para mejorar las habilidades sociales de los niños y cómo ellos se desenvuelven a través de ciertos juegos que realizan de manera tradicional, para de esta forma lograr transformar esas actividades y aplicarlas en un videojuego.

2.2.3. Encuesta

Una de las herramientas que se utiliza para recopilar información de los resultados de emplear un videojuego en las terapias de niños con autismo es la encuesta. Esta técnica está compuesta por una serie de preguntas dirigidas al personal encargado de realizar las terapias en los niños. El objetivo de este instrumento es evaluar los resultados obtenidos previos y posteriores al uso del videojuego desarrollado.

2.3. Metodología SUM

2.3.1. Descripción de la metodología SUM para videojuegos

La metodología SUM toma la estructura y roles de la metodología SCRUM para emplearlos en el desarrollo ágil de videojuegos. (ACERENZA et al. 2009, p. 4)

SUM tiene como objetivo el desarrollo de videojuegos de calidad en tiempo y costo, permitiendo la mejora continua. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo. (2009, p. 5)

2.3.2. Funcionamiento

La metodología SUM funciona de igual forma que la metodología SCRUM, se inicia identificando las diferentes funcionalidades que el sistema dispondrá, organizándolas de acuerdo a su prioridad. Estas funcionalidades serán desarrolladas de acuerdo a su prioridad obteniendo una versión del videojuego al cierre de cada iteración. Las iteraciones pueden durar de 2 a 4 semanas.

2.3.3. Herramientas

SUM usa varios de los componentes de la metodología SCRUM, para el desarrollo del proyecto se hará uso de las siguientes herramientas:

- Product Backlog
- Sprint
- Sprint Backlog

Product Backlog: Es una lista que contiene todas las funcionalidades en orden de prioridad que se van a desarrollar para el producto. Esta lista podrá ser modificada durante el proceso de desarrollo.

Sprint: Son ciclos iterativos en los cuales se van desarrollando los diferentes requisitos del sistema cumpliendo con una fecha de entrega y entregando un producto entregable al cierre de cada sprint.

Sprint Backlog: Es una lista de las tareas que se desarrollará en cada sprint.

2.3.4. Proceso

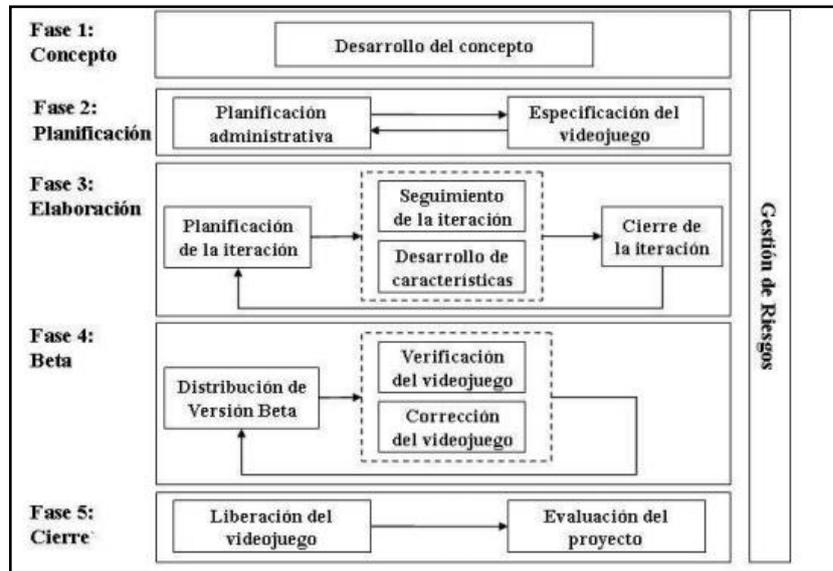


Figura 1-2: Proceso metodología SUM
Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

Para iniciar con el proceso se debe partir de una lista de requisitos que están ordenados de acuerdo con la prioridad de los mismos.

Gestión de Riesgos: Este proceso se lo realiza durante todo el proyecto, puesto que tiene como objetivo mitigar los riesgos que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Se realizan dos tareas de forma simultánea, la primera identifica los riesgos en cada momento del proyecto y la segunda se encarga del seguimiento y de la aplicación de los planes de contingencia. (ACERENZA et al. 2009, p. 11)

Las actividades que se desarrollan en la metodología SUM se describen en las siguientes fases:

Fase 1. Concepto: Esta es una fase corta, en esta etapa se define el concepto principal del juego, el mismo que debe ser validado por las partes involucradas.

La definición de este concepto se lo lleva a cabo tomando en cuenta tres aspectos diferentes: aspectos del juego (historia y ambientación del juego), aspectos técnicos (hardware necesario para ejecutar el juego) y aspectos de negocio (a qué público está dirigido el videojuego). Cada uno de

estos aspectos influyen en el desarrollo del videojuego, estas tareas se realizan en paralelo como muestra en la figura. (Acerenza et al., 2009, p.7)

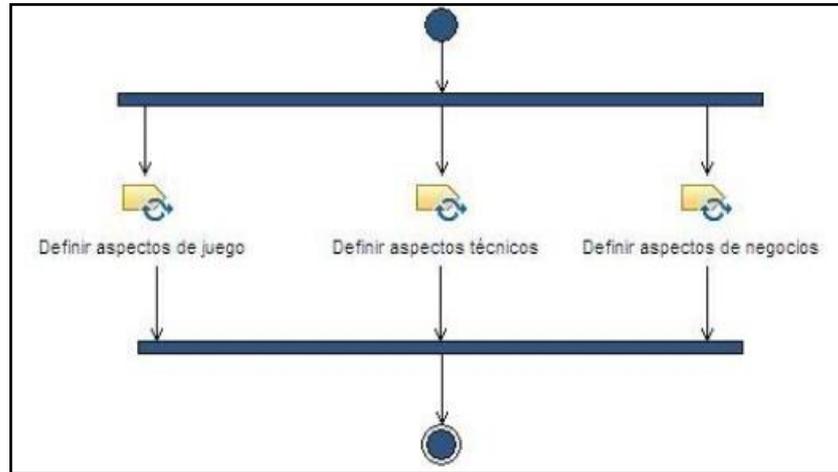


Figura 2-2: Fase de concepto metodología SUM

Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

Fase 2. Planificación: El objetivo principal de esta fase es planificar las fases restantes que describen la metodología. Para esto se realizan dos actividades en paralelo, la planificación administrativa (Se define: objetivos, equipo de desarrollo, cronograma y presupuesto) y la especificación del videojuego (especificar, estimar y priorizar las características).

Lo cual dará como resultado un cronograma que detalla las diferentes actividades a realizarse, este cronograma contará con la aprobación del cliente además es flexible ya que deberá adaptarse a las diferentes modificaciones y cambios que puedan darse. (Acerenza et al., 2009, p.7)

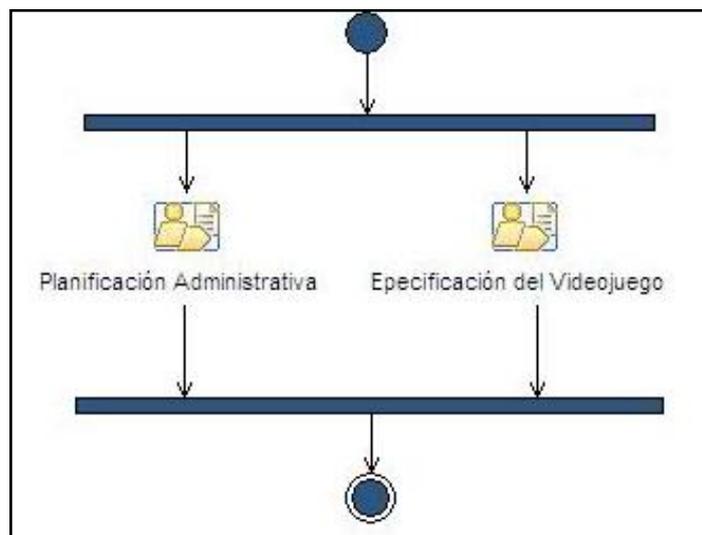


Figura 3-2: Fase de planificación metodología SUM

Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

Fase 3. Elaboración: El objetivo de esta fase es desarrollar el videojuego, esto se lo realiza de forma iterativa e incremental logrando una versión ejecutable del juego al terminar cada iteración. Las actividades que se realizan en esta fase se describen en la figura a continuación.

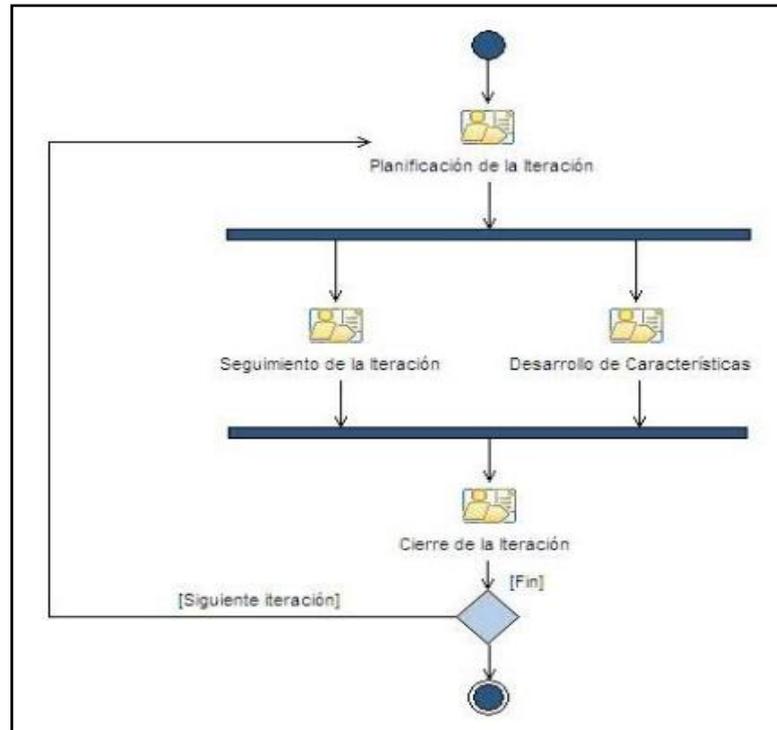


Figura 4-2: Fase de elaboración metodología SUM

Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

Fase 4. Beta: Esta fase tiene como objetivo evaluar y corregir distintos aspectos del videojuego, eliminando la mayor cantidad de errores detectados. De igual manera, se trabaja de manera iterativa liberando distintas versiones del videojuego para verificarlas. (Acerenza et al., 2009, p.10)

Las actividades desarrolladas en esta fase se detallan en la figura a continuación:

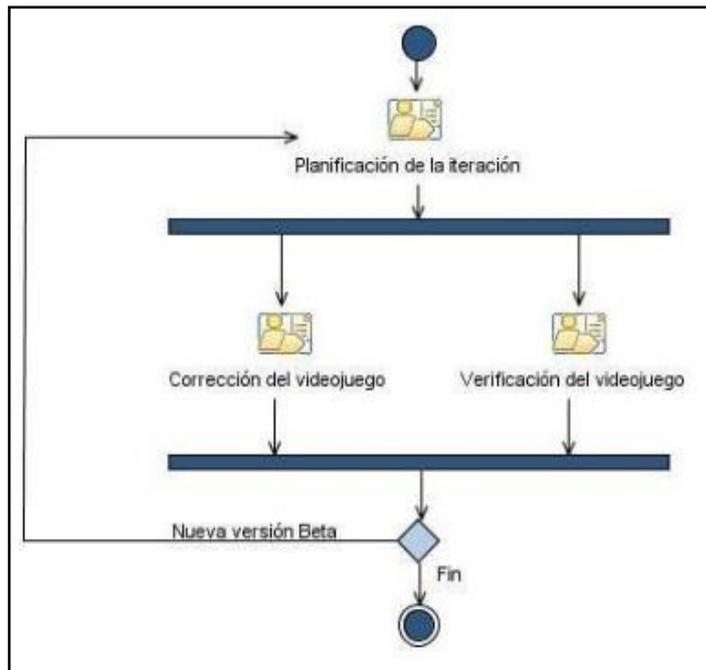


Figura 5-2: Fase beta metodología SUM
Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

Fase 5. Cierre: En esta fase se ofrece al cliente una versión final del videojuego para que pueda ser evaluado. Aquí se realizan dos actividades de forma secuencial: liberación del videojuego (Construir la versión final del juego) y evaluación del proyecto (Evaluar aspectos relevantes ocurridos durante el desarrollo del proyecto). (ACERENZA et al. 2009, p. 11)



Figura 6-2: Fase de cierre metodología SUM
Fuente: («SUM para Desarrollo de Videojuegos» 2008)

2.3.5. Personas y roles del proyecto

La metodología SUM define cuatro roles, estos son:

- Equipo de Desarrollo
- Productor Interno
- Cliente
- Verificador Beta

Equipo de Desarrollo. - son los programadores encargados de desarrollar el videojuego. Dentro del equipo de desarrollo se definen sub roles, estos son: programador, artista gráfico, artista sonoro y diseñador de juego.

Productor Interno. – es el encargado de liderar al equipo de desarrollo. Se encarga de orientar el desarrollo de las diferentes iteraciones y verifica que se estén cumpliendo con los requerimientos planteados.

Cliente. – es el consumidor final del producto desarrollado. Es quien tiene potestad de tomar decisiones sobre el desarrollo del proyecto y además es el encargado de responder inquietudes que se puedan presentar durante el desarrollo del proyecto.

Verificador Beta. – es la persona encargada de realizar la verificación funcional del videojuego.

2.4. Metodología de pruebas

La metodología SUM para videojuegos incluye en sus etapas la aplicación de una iteración dedicada especialmente a la ejecución de pruebas en el desarrollo del videojuego. Para la aplicación de esta iteración se buscó de una metodología para poder planificar las etapas que tendrá esta iteración de prueba. La metodología elegida describe las siguientes etapas:

1. Planeación de pruebas: En esta etapa se definen los aspectos fundamentales que se tomarán en cuenta durante la ejecución de las pruebas de software. Aquí se establecen los criterios de salida que deberán cumplir las pruebas establecidas.

2. Diseño de pruebas: Para esta etapa se realiza una revisión total de la documentación existente del desarrollo del videojuego. Se establecen los casos de prueba.

3. Implementación de pruebas: En esta etapa se ejecutan los casos de prueba establecidos y se registran todos los resultados obtenidos.

4. Evaluación de criterios de salida: En esta etapa se analizarán los resultados obtenidos al implementar las pruebas para compararlos con las métricas que se definieron en la etapa de planeación. De los resultados obtenidos en esta etapa dependerán las futuras pruebas que se puedan llevar a cabo.

5. Cierre del proceso: Finalmente, en esta etapa se realizará la documentación necesaria para describir todas las incidencias que se encontraron durante la implementación de las pruebas. Esta documentación servirá de base para las futuras pruebas que se desarrollarán

2.5. Análisis Preliminar

2.5.1. Identificación de requisitos

Reuniones con la psicóloga Paola Zambrano, directora del centro “Autismo Ecuador”, permitieron definir los requerimientos del sistema para que de esta forma el equipo de desarrollo pueda identificar las funcionalidades que debe cumplir el videojuego.

Los requerimientos nos permiten establecer la funcionalidad que debe tener el producto final para satisfacer las necesidades del cliente. El proyecto “JoinMe” define 8 requerimientos para completar el desarrollo del producto final. Estos requerimientos fueron priorizados de acuerdo con la **Tabla 1-2**.

Tabla 1-2: Valorización de prioridades

Criterio	Prioridad
Alta	1
Media	2
Baja	3

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

La prioridad de los requisitos fue establecida de acuerdo con la importancia para el desarrollo del sistema. La **Tabla 2-2** muestra los requisitos identificados.

Tabla 2-2: Requisitos identificados con su prioridad

ID	Descripción	Prioridad
RQ1	Como psicóloga requiero realizar terapias con pictogramas para desarrollar habilidades interpersonales en niños con autismo por medio de un video juego	1

RQ2	Como psicóloga requiero realizar terapias con operaciones matemáticas para desarrollar habilidades interpersonales en niños con autismo por medio de un video juego	1
RQ3	Como psicóloga requiero realizar terapias a través de un cuento para desarrollar habilidades interpersonales en niños con autismo por medio de un video juego	1
RQ4	Como psicóloga requiero que el video juego muestre animaciones y sonidos de recompensa cuando el niño logre cumplir un objetivo del juego	2
RQ5	Como psicóloga requiero que el video juego pueda ser controlado con el movimiento de manos	1
RQ6	Como psicóloga requiero que el video juego muestre instrucciones en cada módulo de juegos	2
RQ7	Como psicóloga requiero que el videojuego muestre animaciones que motiven al niño a seguir jugando en caso de cometer un error.	2
RQ8	Como psicóloga requiero que cada juego tenga diferentes niveles de complejidad que serán elegidos por la terapeuta	2

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

2.5.2. Estudio de factibilidad

Este estudio se lo realiza con la finalidad de garantizar que se pueda desarrollar el proyecto. Para ello se analizan los recursos con los que se dispone y los que serán necesarios para poner en marcha la construcción del proyecto.

Factibilidad técnica

Este estudio se lo realiza con el objetivo de analizar si se cuenta con los recursos de hardware y software necesarios tanto para el desarrollo del proyecto, como para su correcta implementación. Se establece si la fundación “Autismo Ecuador” dispone de los recursos técnicos necesarios, o si será necesario la adquisición de nuevos recursos.

En la **Tabla 3-2**, se detalla el hardware requerido para el desarrollo del videojuego

Tabla 3-2: Hardware requerido

Cantidad	Equipo	Características
1	Dispositivo Kinect Xbox One	<ul style="list-style-type: none"> • Detección de profundidad • Seguimiento mejorado del cuerpo • Cámara a color de 1080p • Micrófono de matriz múltiple • Mide el ritmo cardíaco
1	Laptop para el cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel(R) Core(TM) i7 de 64 bits (x64) • Memoria RAM: 4GB • Graphics Card: Tarjeta gráfica que admita DirectX 11 • Controlador USB 3.0 • Sistema Operativo: Windows 8 u 8.1 o Windows 10
2	Laptops para desarrollo	<ul style="list-style-type: none"> • Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-6700HQ CPU @2.60 GHZ 2.60 GHZ • Memoria RAM: 16,0 GB • Disco Duro: 1TB GB, 128GB SSD • Graphics Card: GeForce® GTX 970M • Procesador: Intel(R) Core(TM) i7-5500U CPU @2.40 GHZ 2.40 GHZ • Memoria RAM: 12GB • Disco Duro: 1TB

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En esta tabla se puede constatar que se necesita de un computador para que el videojuego trabaje, este equipo lo dispone la fundación. Además, se necesitan dos computadores para el desarrollo del videojuego, recursos que también están disponibles por parte del equipo de desarrollo. El dispositivo kinect también es un recurso disponible, por lo tanto, se determina que se cuenta con el recurso hardware necesario para la construcción del videojuego.

En la **Tabla 4-2**, se detallará el software requerido para el desarrollo del proyecto.

Tabla 4-2: Software requerido

Nombre	Tipo	Utilización
SDK 2.0 Kinect	Software Development Kit	Interactuar con el dispositivo Kinect.
Unity 3D v5.6	Motor Gráfico de desarrollo de Videojuego	Modelado, renderizado y creación de gráficos tridimensionales.

Microsoft Visual Studio 2015	Entorno de desarrollo integrado (IDE)	Plataforma de Desarrollo para aplicaciones
Microsoft Office 2016	Ofimática	Documentación de todos los procesos del proyecto
Windows 10 Pro	Sistema Operativo	Gestionar recursos de hardware y provee servicios de software

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

A continuación, **Tabla 5-2** en la se detalla el costo de las licencias del software requerido

Tabla 5-2: Costos de software

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
1	Microsoft Visual Studio 2015*	250,00	250,00
1	Unity 3D (licencia para 6 meses)	450,00	450,00
1	SDK 2.0 Kinect	0,00	0,00
1	Microsoft Office 2016*	110,00	110,00
1	Windows 10 Pro*	290,00	290,00
Total			1100,00

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Otro de los recursos que se analiza es el recurso humano. En la **Tabla 6-2** se detallan las personas que serán parte del desarrollo del proyecto.

Tabla 6-2: Recurso humano

Nombre	Función	Formación
Valeria Espinoza	Desarrollador	Ingeniería en sistemas informáticos
Giancarlo Alvarez	Desarrollador	Ingeniería en sistemas informáticos

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

El personal que se detalla cumplirá las funciones de desarrollo del videojuego, pero se necesita la contratación de un profesional encargado del diseño de las interfaces del videojuego. La **Tabla 7-2**, detalla el costo de la contratación del personal faltante.

Tabla 7-2: Costo recurso humano

Cargo	Cantidad	Total
Diseñador gráfico	1	\$200,00

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Después de detallar los recursos que serán necesarios para el desarrollo del proyecto se puede concluir que se dispone de los recursos de hardware, software y el talento humano necesario para dar continuación con el desarrollo del videojuego.

Factibilidad económica

Una vez determinados los recursos que serán necesarios para el desarrollo del proyecto se procede a analizar los gastos que tendrá el proyecto. De esta manera, se obtendrá un costo total del proyecto para determinar si es factible la realización del mismo. El total de costos se lo detalla en la **Tabla 8-2**.

Tabla 8-2: Costo total

Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
Total	Costo Personal	200,00	200,00
Total	Costo Hardware	878,89	878,89
Total	Costo Software	1100,00	1100,00
Total	Costo Materiales y Suministros	108,8	108,8
Global	Servicios básicos para 6 meses	30,00	180,00
Global	Transporte para 6 meses	60,00	360,00
Global	Alimentación para 6 meses	70,00	420,00
Financiamiento personal			3247,69
Financiamiento Empresa			0
TOTAL			3247,69

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Factibilidad Operativa

Este estudio se lo realiza para determinar la probabilidad de que se use el videojuego como herramienta de apoyo para las terapias de los niños. Se toma en cuenta las capacidades de los

terapistas, quienes siempre se mantienen en constante capacitación para mejorar sus técnicas de enseñanza a los niños con autismo.

Además, se toma en cuenta que la directora de la fundación siempre está en continua búsqueda de nuevas herramientas que se puedan incluir en las terapias, por lo tanto, se facilita la aceptación del videojuego “JoinMe” como una herramienta tecnológica que mejore las relaciones interpersonales en niños con autismo. El juego está diseñado para ser usado por niños bajo la dirección de su terapeuta, por lo tanto, se considera que el videojuego tiene factibilidad operativa.

Luego de realizar los estudios de factibilidad de aspectos económicos, técnicos y operativos se puede concluir que es factible la realización del videojuego, pues se cuenta con los recursos necesarios para el desarrollo de este proyecto.

2.5.3. Identificación de riesgos

La gestión de riesgos se la realiza con el fin de determinar, priorizar y prevenir los posibles riesgos que podrían aparecer durante el desarrollo del proyecto.

En primer lugar, se realizó la identificación de los posibles riesgos que podrían afectar el desarrollo del proyecto. En base a este planteamiento se han identificado un total de once riesgos que están detallados en la **Tabla 9-2**, de los cuales se tiene cuatro riesgos del proyecto y cinco riesgos de tipo técnico.

A continuación, se procedió a realizar el análisis de riesgos con el objetivo de determinar el grado de probabilidad, impacto y exposición de cada uno de ellos durante el desarrollo del proyecto. Con dicho análisis se pudo verificar qué tan expuesto está el desarrollo del sistema a estos posibles riesgos, resultando el 39.44% lo cual es relativamente bajo y no muestra mayor impedimento en la viabilidad del proyecto.

Las hojas de gestión de riesgo son un plan de medidas correctivas o preventivas de reducción, supervisión y gestión de los riesgos para poder disminuirlos, evitarlos o solucionarlos en caso de ocurrencia. Finalmente, la priorización de riesgos se realiza con el objetivo de determinar el orden en el que deben ser considerados cada uno de los riesgos para su reducción, supervisión o gestión. El detalle completo de la gestión de riesgos se encuentra en el **Anexo A**.

Se puede concluir que existen seis riesgos con más alta prioridad, un riesgo de prioridad media y dos riesgos con prioridad baja; por lo que se presta mayor atención en las medidas de prevención

de aquellos riesgos de alta prioridad ya que podrían provocar el fracaso del proyecto. Por lo que se concluye que estos riesgos fueron estimados y gestionados de manera correcta y que proporcionaron las condiciones para el éxito del mismo.

Tabla 9-2: Identificación de riesgos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
ID del Riesgo	Descripción	Tipo	Consecuencia
R1	El usuario cambia los requerimientos frecuentemente	PROYECTO	Modificación de la planificación y demora del proyecto
R2	Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo	PROYECTO	Retraso en el tiempo de desarrollo del proyecto
R3	Incumplimiento de la planificación	PROYECTO	Fracaso del proyecto
R4	Interfaces mal diseñadas	TÉCNICO	Los niños que usarán el videojuego no sentirán atracción al usarlo
R5	Falta documentación de las herramientas de desarrollo	TÉCNICO	Retraso en el desarrollo del proyecto
R6	Los niños no se adaptan al funcionamiento del videojuego	TÉCNICO	Producto software de baja calidad
R7	El cliente no define correctamente los requerimientos	PROYECTO	Replanificación constante y demora en tiempo de entrega
R8	El equipo no está familiarizado con la herramienta de desarrollo	TÉCNICO	Demora en el desarrollo, Implica gastos de capacitación
R9	No elegir adecuadamente las herramientas de desarrollo	TÉCNICO	Retrasos en el desarrollo del software

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

2.6. Desarrollo de la fase Concepto

El desarrollo del videojuego se lo realizó con la metodología SUM que se describió anteriormente.

2.6.1. Roles del sistema

El personal involucrado en el desarrollo del videojuego, de acuerdo a la metodología SUM, se encuentra detallado en la **Tabla 10-2**.

Tabla 10-2: Roles de la metodología SUM

ROLES	
Cargo	Responsable
Equipo de desarrollo	Valeria Espinoza Giancarlo Alvarez
Productor interno	Ing. Danilo Pástor
Cliente	Dra. Paola Zambrano
Verificador beta	Ing. Diego Ávila

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez 2018

2.6.2. Aspectos del juego

Para iniciar el desarrollo del videojuego, primero se establece qué historia y ambiente tendrá el mismo.

Especificación del videojuego

Para iniciar con el desarrollo del videojuego se detalló el concepto y la jugabilidad de cada juego que se construirá. Se creó el *Game Design Document*, un documento que detalla todo el concepto del juego, sus personajes, jugabilidad, etc. Este documento se lo encuentra en el **Anexo B**, a continuación, se menciona la idea central del videojuego.

“JoinMe” es un juego creado para niños con autismo enfocado en desarrollar sus relaciones interpersonales. El juego está conformado por tres módulos, en cada uno de ellos el niño podrá realizar actividades recreativas que se orientan a su socialización con los demás.

El juego se lo desarrolló para funcionar en computadores de escritorio y deberá contar con un dispositivo kinect para poder interactuar con el juego.

El juego iniciará con una animación de inicio y luego se mostrará un menú con las tres actividades que el niño podrá realizar. Los módulos del juego son:

- **Módulo Matemática:** en este módulo se mostrará un nuevo menú, en el que el niño podrá visitar el “Lago numérico” o la “Jungla de los números”. Cada uno de estos sub juegos permitirá al niño interactuar con las operaciones matemáticas básicas en diferentes niveles:

básico, medio y avanzado. En el “Lago numérico” el niño podrá jugar con las sumas y restas. En la “Jungla de los números” el niño podrá jugar con las multiplicaciones y divisiones. Este módulo está enfocado en reforzar sus conocimientos en operaciones matemáticas y a la vez desarrollar la capacidad de respeto de turnos en los niños mientras juegan.

- **Módulo Pictogramas:** en este módulo se mostrará un menú en el que el niño podrá elegir entre “Emociones” y “Buenos modales”. En “Emociones” el niño deberá identificar las emociones mostradas en un texto y asociarlas con una imagen. El juego tendrá 3 niveles, “básico, medio y avanzado”, en cada nivel las imágenes con las que se asocien las emociones variarán en complejidad, es decir, se iniciará con imágenes sencillas de emociones y se concluirá con fotografías que representen las emociones. En “Buenos Modales” se mostrarán cartas con imágenes de buenos modales que el niño deberá practicar, estas cartas se voltearán y el niño deberá emparejarlas. El módulo pictogramas está enfocado en desarrollar la empatía en los niños con autismo al identificar las emociones mostradas, además desarrollar hábitos de comportamiento con las personas que lo rodean.
- **Módulo Cuento:** en este módulo se irán mostrando escenas de un cuento. Cada escena contendrá una actividad interactiva a la cual el niño deberá responder para que el cuento pueda avanzar. Este módulo está enfocado en desarrollar la concentración del niño mientras juega, además se busca reforzar la capacidad de identificar emociones en los personajes que se muestren en la historia y mejorar su lectura.

El juego no maneja puntajes, pero sí se manejan estímulos visuales y auditivos para los niños.

Ambiente

El ambiente general del videojuego muestra niños divirtiéndose entre ellos. Cada módulo de juego contará con una temática diferente, así se tiene:

- **Módulo matemático:** este módulo está inspirado en la naturaleza. El niño tendrá la opción de trabajar con sumas y restas o multiplicación y división. En el caso de que se haya elegido sumas y restas, el juego tendrá lugar en un lago, rodeado de ranas, nenúfares y rocas. Si se elige trabajar con multiplicación y división se mostrará una jungla tropical con árboles, bananas y monos.
- **Módulo pictogramas:** este módulo está inspirado en la naturaleza. El niño tendrá la opción de trabajar con reconocimiento de emociones y de buenos modales. En el caso de reconocimiento de emociones, el juego se desarrollará en una montaña, si elige jugar reconocimiento de buenos modales el ambiente de juego será una playa.

- **Módulo cuento:** este módulo mostrará una historia que irá avanzando conforme el niño responda a los estímulos mostrados en el cuento.

2.6.3. Aspectos técnicos

El juego está desarrollado para funcionar en computadoras de escritorio o portátiles que dispongan del sistema operativo Windows 8 en adelante. Además, deberán contar con las características físicas que se describen en la **Tabla 11-2**:

Tabla 11-2: Requerimientos mínimo de hardware

Dispositivo	Características
Computadora de escritorio o computadora portátil	Sistema operativo: Windows 8 en adelante
	Procesador: Intel(R) Core (TM) i7 de 64 bits (x64)
	Memoria RAM: 4GB
	Graphics Card: Tarjeta gráfica que admita DirectX 11
	Controlador USB 3.0
Kinect	Versión: 2.0

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez. 2018

2.6.4. Aspectos del negocio

El video juego “JoinMe” está dirigido a niños con autismo de alto rendimiento en una edad comprendida entre los 5 a 8 años de edad.

2.7. Desarrollo de la fase de Planificación

En esta etapa se determinan qué funcionalidades del proyecto se van a desarrollar, su prioridad y se estima el esfuerzo que implicará su elaboración.

2.7.1. Product Backlog

El proyecto de software parte de los 8 requisitos funcionales identificados los mismos que fueron divididos en historias de usuarios e historias técnicas para que puedan ser desarrolladas. Cada una

de estas historias cuenta con un esfuerzo estimado. Para determinar el esfuerzo de cada historia se utilizó la técnica de T-Shirt o talla de camiseta.

Para trabajar con el método T-Shirt, propuesta por (GÓMEZ GARZÓN, GONZÁLES CASALLAS y MORA DÍAZ 2014), se definieron 6 tallas, las mismas que cuentan con puntos estimados. Cada punto estimado equivale a una hora de trabajo, un día de trabajo consta de 8 horas. Cada iteración de trabajo durará 2 semanas, es decir 80 horas. En la **Tabla 4-2** se describe cada talla y su equivalente en horas de trabajo.

Tabla 12-2: Medidas de esfuerzo

Talla	Puntos estimados	Horas de trabajo
XXXXS	16	16
XXS	24	24
XS	32	32
S	40	40
M	64	64
L	80	80

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

A partir de los requisitos identificados se establecieron un total de 10 historias técnicas (HT) y 28 historias de usuario (HU). La **Tabla 13-2** muestra el Product Backlog obtenido.

Tabla 13-2: Product backlog

Historias de Usuario				
ID	Descripción	Prioridad	Talla	Horas
HT-1	Como desarrollador deseo establecer la arquitectura del sistema.	1	XXS	24
HT-2	Como desarrollador deseo establecer el estándar de codificación del sistema.	1	XXXXS	16
HT-3	Como desarrollador deseo establecer el estándar del diseño de las interfaces	1	S	40
HT-4	Como desarrollador deseo establecer la conexión con el dispositivo Kinect	1	XXXXS	16
HT-5	Como desarrollador deseo modelar la interfaz del módulo operaciones matemáticas	1	XXS	24

HT-6	Como desarrollador deseo modelar la interfaz del módulo pictogramas	1	XXS	24
HT-7	Como desarrollador deseo modelar la interfaz del módulo cuento	1	S	40
HT-8	Como desarrollador deseo realizar un manual técnico del proyecto	2	S	40
HT-9	Como desarrollador deseo realizar un manual de usuario	2	S	40
HT-10	Documentación	2	L	80
HU-1	Desarrollar la escena de bienvenida del video juego	1	S	40
HU-2	Desarrollar la escena de créditos del video juego	2	XXXS	16
HU-3	Desarrollar la escena del menú principal del video juego	1	S	40
HU-4	Desarrollar la escena de despedida del video juego	2	XXXS	16
HU-5	Desarrollar la escena del menú del módulo matemática	1	XXS	24
HU-6	Desarrollar la escena del lago matemático	1	M	64
HU-7	Desarrollar la escena de la jungla de los números	1	M	64
HU-8	Integrar sonido a la escena lago matemático	1	XXXS	16
HU-9	Integrar animaciones a la escena lago matemático	1	XXS	24
HU-10	Integrar sonido a la escena de la jungla de los números	1	XXXS	16
HU-11	Integrar animaciones a la escena de la jungla de los números	1	XXS	24
HU-12	Incorporar el avatar de ayudar para la escena del lago numérico	2	XS	32
HU-13	Incorporar el avatar de ayuda para la escena de la jungla de los números	2	XS	32
HU-14	Desarrollar la escena menú del módulo pictogramas	1	XXS	24
HU-15	Desarrollar la escena emociones	1	M	64
HU-16	Desarrollar la escena buenos modales	1	M	64
HU-17	Integrar sonido en la escena emociones	1	XXXS	16

HU-18	Integrar animaciones en la escena emociones	1	XXS	24
HU-19	Integrar sonido en la escena buenos modales	1	XXXS	16
HU-20	Integrar animaciones en la escena buenos modales	1	XXS	24
HU-21	Incorporar el avatar de ayuda para la escena emociones	2	XS	32
HU-22	Incorporar el avatar de ayuda para la escena buenos modales	2	XS	32
HU-23	Desarrollar la escena de presentación al módulo cuento	1	XXS	24
HU-24	Desarrollar el ambiente del cuento	1	L	80
HU-25	Desarrollar las escenas del cuento	1	S	40
HU-26	Integrar sonido al cuento	1	XXS	24
HU-27	Integrar animación al cuento	1	XXS	24
HU-28	Incorporar el avatar de ayuda para el cuento	2	S	40
TOTAL				1280

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

El product backlog contiene un total de 28 historias de usuario, 10 historias técnicas y 1280 puntos de trabajo estimados.

2.8. Desarrollo de la fase de Elaboración

En esta fase se procede a desarrollar las diferentes funcionalidades del videojuego. Se inicia estableciendo qué actividades se elaborarán en cada iteración tomando en cuenta la prioridad de cada una de ellas.

2.8.1. Planificación de las iteraciones

La metodología SUM adapta la estructura de la metodología Scrum para el desarrollo de videojuegos. Se tiene que en la metodología Scrum, el proyecto se va ejecutando en bloques de duración fija conocidos como sprints, esto funciona de igual manera en la metodología SUM. Por lo tanto, se define que cada bloque de trabajo tendrá una duración de 80 horas, con 8 horas de trabajo diario.

En la **Tabla 14-2**, se detalla cada uno de los sprints definidos para la elaboración del proyecto. Estos incluyen su fecha de inicio y fin, además de los puntos estimados para cada tarea que se realizará en cada iteración

Tabla 14-2: Sprint Backlog

Sprint	ID	Puntos Estimados	Fecha Inicio	Fecha Fin	Total, Horas
1	HT-01	24	19-03-2018	21-03-2018	80
	HT-02	16	22-03-2018	23-03-2018	
	HT-03	40	26-03-2018	30-03-2018	
2	HT-04	16	02-04-2018	03-04-2018	80
	HT-05	24	04-04-2018	06-04-2018	
	HT-07	40	09-04-2018	13-04-2018	
3	HT-06	24	16-04-2018	18-04-2018	80
	HU-01	40	19-04-2018	25-04-2018	
	HU-04	16	26-04-2018	27-04-2018	
4	HU-03	40	30-04-2018	04-05-2018	80
	HU-02	16	07-05-2018	08-05-2018	
	HU-05	24	09-05-2018	11-05-2018	
5	HU-06	64	14-05-2018	23-05-2018	80
	HU-08	16	24-05-2018	25-05-2018	
6	HU-07	64	28-05-2018	06-06-2018	80
	HU-10	16	07-06-2018	08-06-2018	
7	HU-09	24	18-06-2018	20-06-2018	80
	HU-12	32	21-06-2018	26-06-2018	
	HU-14	24	27-06-2018	29-06-2018	
8	HU-15	64	02-07-2018	11-07-2018	80
	HU-17	16	12-07-2018	13-07-2018	
9	HU-16	64	16-07-2018	25-07-2018	80
	HU-19	16	26-07-2018	27-07-2018	
10	HU-11	24	30-07-2018	01-08-2018	80
	HU-13	32	02-08-2018	07-08-2018	
	HU-18	24	08-08-2018	10-08-2018	
11	HU-20	24	20-08-2018	22-08-2018	80
	HU-21	32	23-08-2018	28-08-2018	
	HU-23	24	29-08-2018	31-08-2018	

12	HU-24	80	03-09-2018	14-09-2018	80
13	HU-25	40	17-09-2018	21-09-2018	80
	HU-28	40	24-09-2018	28-09-2018	
14	HU-26	24	01-10-2018	03-10-2018	80
	HU-27	24	04-10-2018	08-10-2018	
	HU-22	32	09-10-2018	12-10-2018	
15	HT-08	40	22-10-2018	26-10-2018	80
	HT-09	40	29-10-2018	02-11-2018	
16	HT-10	80	05-11-2018	16-11-2018	80
TOTAL, HORAS			--	--	1280

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

El desarrollo del proyecto comprende un total de 16 sprints con unas 1280 horas de trabajo.

2.8.2. Diagramas UML

Se desarrollan estos diagramas con el fin de tener un bosquejo de cómo será la distribución de clases y objetos que se crearán para la construcción del videojuego.

Diagrama de clases

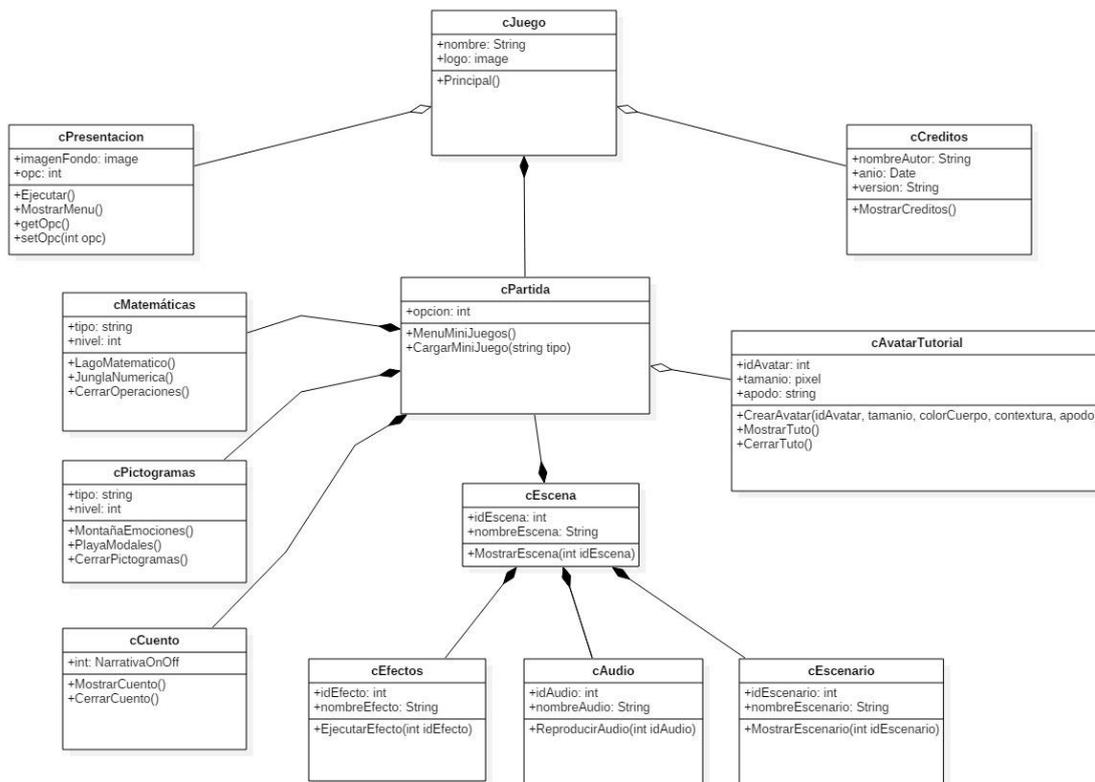


Figura 7-2: Diagrama de clases

Fuente: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En la **Figura 7-2**, se puede apreciar el diseño de clases que se establecen para el desarrollo del videojuego. Este diagrama se lo considera como el plano en el que se debe guiar el equipo de desarrollo para la codificación del videojuego.

Diagrama de objetos

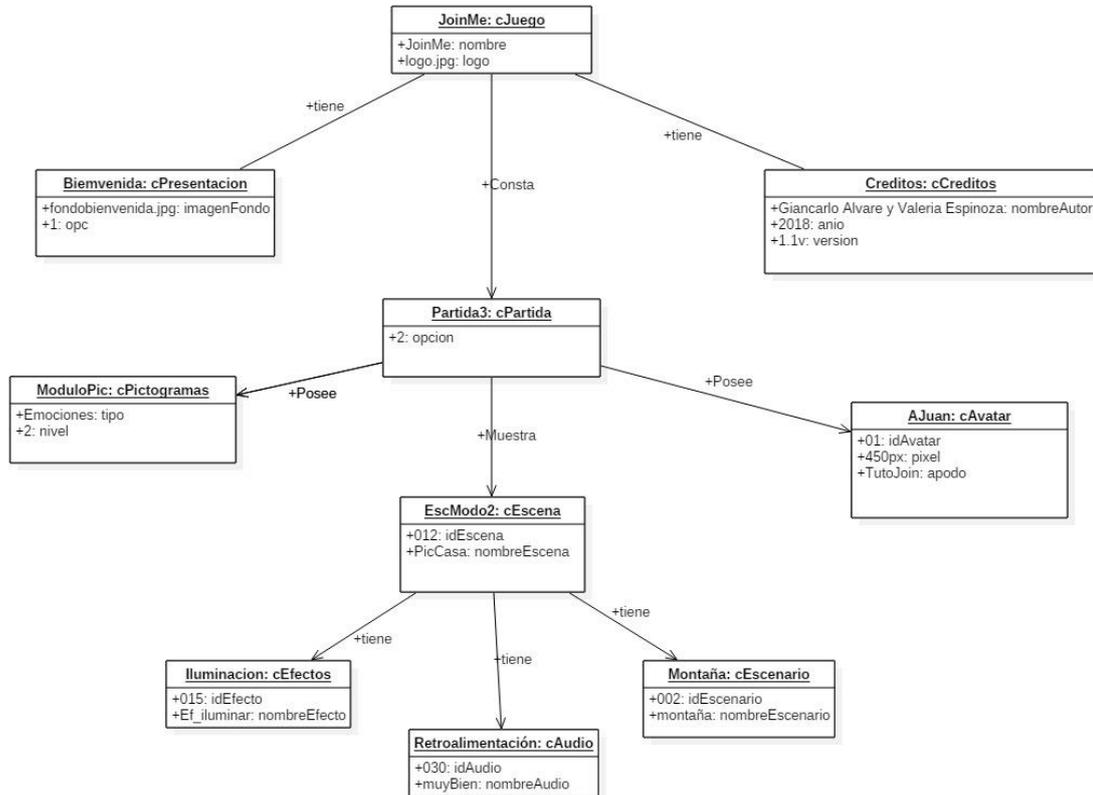


Figura 8-2: Diagrama de objetos

Fuente: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Al igual que el diagrama de clases, **la Figura 8-2**, permite apreciar la relación de los objetos que se emplearán para la construcción del videojuego.

2.8.3. Arquitectura del sistema

La arquitectura del software permite mostrar la interacción que tendrán los componentes tanto hardware como software que conforman el sistema desarrollado. Al momento de elegir una arquitectura para un software hay que tener en cuenta la infraestructura tecnológica que dispone la empresa en donde se implementará la solución software desarrollada.

El centro “Autismo Ecuador” dispone del equipo de cómputo básico, además se tiene en cuenta que al ser un centro de ayuda a niños con autismo no dispone del capital económico necesario para invertir en equipos de cómputo de alta gama. Tomando en cuenta esta premisa la arquitectura usada para el desarrollo del sistema se describe en la **Figura 9-2**.

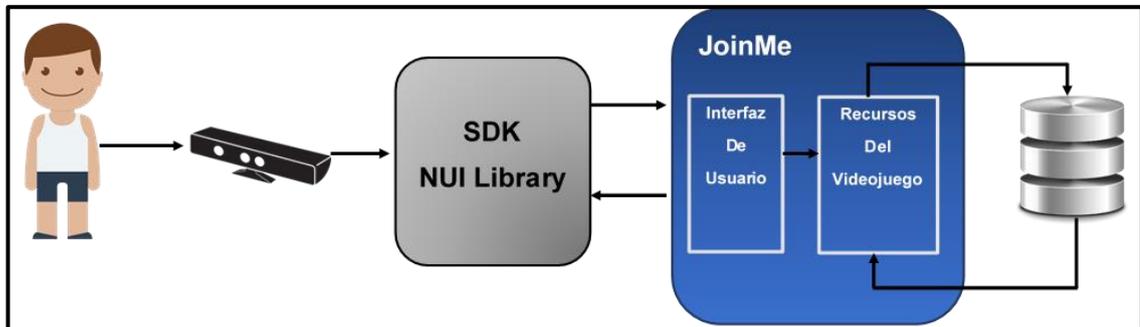


Figura 9-2: Descripción de la arquitectura
Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Además, el dispositivo kinect tiene su propia arquitectura la misma que es proporcionada por el SDK que se usa para el desarrollo de aplicaciones con este dispositivo. El dispositivo interactúa con su biblioteca como se muestra en la **Figura 9-2** y esta librería se encarga de gestionar los recursos del kinect para que puedan ser ocupados por el videojuego “JoinMe”.

2.8.4. Diseño de la interfaz de usuario

Se entiende por interfaz de usuario al medio de comunicación visual entre la aplicación y la persona que va a usarla. En el proyecto que se está desarrollando este requisito es fundamental, puesto que los usuarios finales serán niños, por lo tanto, se deben crear interfaces sencillas y se debe tomar en cuenta colores adecuados para trabajar en niños con autismo.

Se crearon bosquejos de pantalla con dibujos sencillos que sean familiares a los niños, se pensó en la disposición de cada botón buscando la manera de crear un espacio de trabajo fácil de usar por niños. Al tratarse de un videojuego, se ideó las diferentes escenas que se presentarán, cada juego desarrollado tendrá su propia temática, el detalle completo de bosquejos de pantalla se encuentra en el **Anexo C**.

La **Figura 10-2**, muestra el bosquejo de la pantalla principal del videojuego. Como se aprecia en la imagen, se crea un ambiente sencillo, con colores no tan fuertes y que sean agradables para los niños.

Además, el diseñador involucrado en el desarrollo del proyecto, proporcionó una paleta de colores para trabajar en el bosquejo de interfaces. Al tratarse de un profesional con conocimientos en teoría de color y trabajos previos con juegos para niños, se pudo establecer una paleta con 4 colores básicos, **Figura 11-2**. Se emplean colores cálidos y fríos para la decoración de la interfaz. El uso de colores cálidos genera sensaciones de alegría y dinamismo, mientras que el uso de colores fríos potencia la sensación de tranquilidad.



Figura 10-2: Bosquejo de interfaz de la pantalla principal
Fuente: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

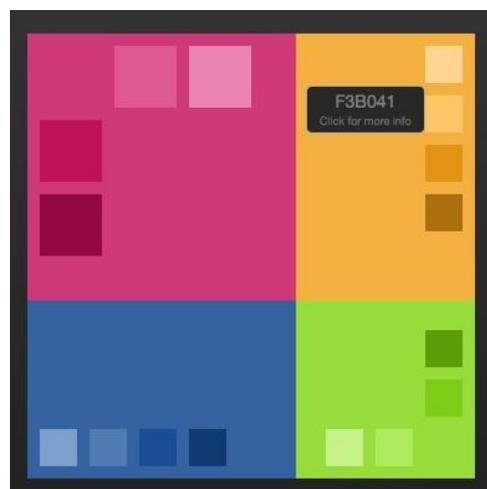


Figura 11-2: Paleta de colores
Fuente: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

2.8.5. Codificación del videojuego

En esta fase del desarrollo del sistema se pone en marcha la elaboración aplicativa de cada una de las historias técnicas y de las historias de usuario que se definieron en el sprint backlog.

Una vez concluida la codificación de los requerimientos del videojuego se procede a contabilizar las líneas de código generadas durante el desarrollo. Se usó la aplicación CLOC, esta aplicación genera un reporte total de las líneas de código obtenidas de un proyecto. Soporta varios lenguajes de programación y varios parámetros como números de archivos y líneas en blanco.

La **Tabla 15-2** detalla el total de archivos y líneas de código generadas.

Tabla 15-2: Total de archivos y líneas de código generadas

Lenguaje	Archivos	Líneas en blanco	Líneas Comentadas	Total, de líneas de código
XML	47	201	30	65179
Unity-Prefab	46	0	0	41848
MSBuild script	56	0	0	18264
INI	1	3464	215	13300
C#	110	1846	543	12531
ASP.NET	2	543	14	3159
JSON	1	0	0	4
TOTAL	263	6054	802	154285

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

2.8.6. Documentación

Se desarrollan un total de 10 historias técnicas, 28 historias de usuario, 67 tareas de ingeniería y 97 pruebas de aceptación. De estas pruebas, se puede decir que el 94.85% fueron pruebas exitosas y el 5.15% resultaron fallidas. Se generó la documentación respectiva de estas tareas y se encuentran detalladas en el **Anexo D**. A continuación, se mostrarán las tareas más destacadas para el desarrollo del videojuego.

HT-04 Establecer la conexión con el dispositivo kinect

Tabla 16-2: Modelo de Historia técnica

Metáfora del Sistema	
Número: HT-04	Nombre de la Historia: Establecer la conexión con el dispositivo kinect
Modificación de la historia de usuario:	
Usuario: Desarrollador	Iteración asignada: 2
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 16
Riesgo en el desarrollo: Alta	Puntos Reales: 16
Descripción: Como desarrollador deseo establecer la conexión con el dispositivo kinect	
Observación: El dispositivo permitirá controlar el juego que se está desarrollando	
Prueba de aceptación: Verificar que se realizó la conexión exitosamente	

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

HU-03 Desarrollar la escena del lago matemático

Tabla 17-2: Modelo de Historia de usuario

Historia de Usuario	
Número: HU-06	Nombre de la Historia: Desarrollar la escena del lago matemático
Modificación de la historia de usuario:	
Usuario: Usuario	Iteración asignada: 5
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 64
Riesgo en el desarrollo: Baja	Puntos Reales: 64
Descripción: Como usuario quiero contar con un escenario en el que el niño pueda jugar con operaciones matemáticas de sumas y restas	
Observación: Se debe elegir el nivel de dificultad de las operaciones (básico, intermedio y avanzado)	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Verificar que al elegir un nivel el rango de valores usados en las operaciones cambia.	

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

2.8.7. Seguimiento del desarrollo del proyecto

El seguimiento del desarrollo del proyecto implica hacer una comparación entre el tiempo estimado de trabajo y el tiempo real que se llevó a cabo para la ejecución de las diferentes tareas planificadas. Para realizar esta comparación se usa la herramienta Burndown Chart o gráfico de trabajo pendiente.

Este gráfico permite visualizar el avance del proyecto en cada una de las iteraciones planificadas en el Sprint backlog.

En el **Gráfico 1-2**, se detalla la velocidad de desarrollo del proyecto. El eje X representa las horas de trabajo estimadas y el eje Y representa el esfuerzo estimado para cada sprint planificado.

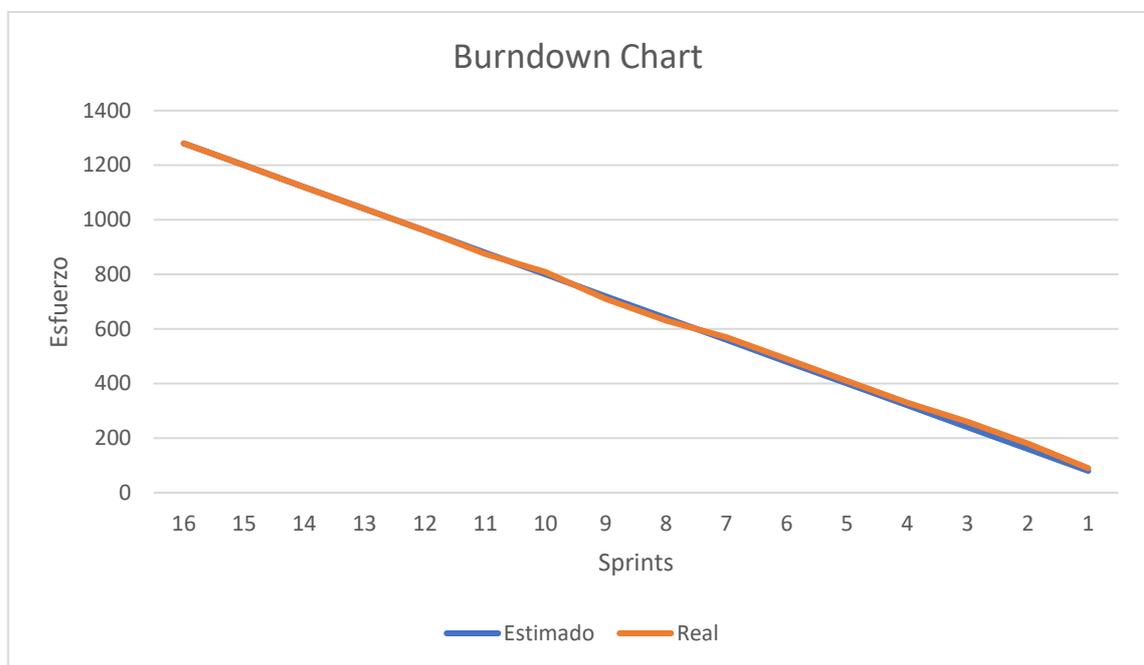


Gráfico 1-2: Burndown Chart

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Como se puede apreciar en el **Gráfico 1-2**, se tiene que en los sprints del 1 al 7 se tomó más tiempo del planificado puesto que el equipo de desarrollo se estaba familiarizando con el uso del dispositivo kinect en la aplicación. Además, desde el sprint 8 al 11 se desarrolló las actividades en menos tiempo del planificado y finalmente en los últimos sprint se cumplió con el tiempo que se planificó para cada uno de ellos. Cabe mencionar que cada punto estimado equivale a una hora de trabajo y cada día corresponde a 8 horas laborables.

El desarrollo del proyecto concluyó con la elaboración de todos los requerimientos planificados en un total de 1280 horas de trabajo.

2.9. Desarrollo de la fase Beta

Esta fase es fundamental en el desarrollo del videojuego puesto que en esta etapa se valida la funcionalidad del videojuego para detectar posibles errores antes de liberar una versión del juego.

2.9.1. Planificación beta

Se ejecutarán pruebas durante el desarrollo del videojuego, estas iteraciones beta tendrán una duración de 1 semana que equivalen a 40 horas de trabajo. Estas iteraciones se las ejecutará cuando se concluya cada módulo de juego para poder evaluar el producto obtenido. La **Tabla 18-2**, muestra la planificación establecida para las pruebas.

Tabla 18-2: Cronograma beta

N°	Historias Betas	Horas Estimados	Fecha de Inicio	Fecha de Fin
ITERACIÓN 1		40	11-06-2018	15-06-2018
HB-1	Definir los aspectos que se van a evaluar en el módulo Matemática	4	11-06-2018	11-06-2018
HB-2	Ejecutar los casos de prueba	24	11-06-2018	14-06-2018
HB-3	Evaluar los resultados obtenidos	2	14-06-2018	14-06-2018
HB-4	Corregir las fallas encontradas	10	14-06-2018	15-06-2018
ITERACIÓN 2		40	13-08-2018	17-08-2018
HB-5	Definir los aspectos que se van a evaluar en el módulo Pictogramas	4	13-08-2018	13-08-2018
HB-6	Ejecutar los casos de prueba	24	13-08-2018	16-08-2018
HB-7	Evaluar los resultados obtenidos	2	16-08-2018	16-08-2018
HB-8	Corregir las fallas encontradas	10	16-08-2018	17-08-2018
ITERACIÓN 3		80	15-10-2018	19-10-2018
HB-9	Definir los aspectos que se van a evaluar en el módulo Cuento	4	15-10-2018	15-10-2018
HB-10	Ejecutar los casos de prueba	24	15-10-2018	18-10-2018
HB-11	Evaluar los resultados obtenidos	2	18-10-2018	18-10-2018
HB-12	Corregir las fallas encontradas	10	18-10-2018	19-10-2018

2.9.2. Corrección

Luego de ejecutar los diferentes casos de prueba definidos para cada iteración beta se puede resumir que existieron 3 cambios significativos en el desarrollo del juego.

La primera corrección se la realizó en el módulo matemática. Se desarrolló un ambiente de aula de clases para el juego de operaciones matemáticas. El verificador beta revisó este módulo y pidió que se cambie el ambiente de juego para hacerlo más entretenido y fuera de lo cotidiano.

La segunda corrección se la realizó en el módulo pictogramas. El juego de reconocimiento de emociones no contaba con la retroalimentación que indique que el niño no acertó y en el juego de modales, el verificador beta, recomendó acelerar el tiempo de animación de las cartas.

Finalmente, en el módulo cuento la corrección se la realizó en la disposición de los botones que representan las opciones de respuesta de cada pregunta y revisar que cada respuesta emita la retroalimentación correspondiente.

2.9.3. Verificación

Una vez corregidas las fallas detectadas por el verificador beta, se procede a verificar que se obtenga una versión funcional del juego.

Se realizaron un total de 16 casos de prueba para la verificación de la funcionalidad del juego, corrigiendo las fallas detectadas se obtuvieron 3 versiones funcionales del juego, la documentación generada se encuentra en el **Anexo D**.

2.10. Desarrollo de la fase de cierre

Esta es la fase final del proyecto, en esta fase se cuenta con el videojuego completo como producto final. Además, se realiza un análisis de todas las ocurrencias que aparecieron durante el desarrollo del proyecto.

2.10.1. Producto final

El videojuego denominado “JoinMe” fue desarrollado en su totalidad, corrigiendo las fallas detectadas por el verificador beta que está involucrado en el desarrollo del mismo. Se cuenta con la versión final 3.3, esta versión es totalmente funcional y está lista para que proceda a ser usada por el público a la que está dirigido.

2.10.2. Manual de usuario

Se elabora un documento que contiene información detallada de cómo usar el videojuego. Este documento se lo conoce como manual de usuario y se encuentra detallado en el **Anexo E**.

2.10.3. Manual técnico

Se crea un documento con la finalidad de proporcionar información vital del desarrollo del proyecto para que en caso de que sea necesario dar mantenimiento a la aplicación, se le facilite al personal involucrado comprender cómo está diseñado el videojuego. Este documento se lo conoce como manual técnico y se encuentra detallado en el **Anexo F**.

2.10.4. Gestión de riesgos

En el inicio del proyecto se identificaron los posibles riesgos que podrían afectar al desarrollo del proyecto. De estos riesgos se puede mencionar que el que más afectó a la ejecución del proyecto fue *Interfaces mal diseñadas*, por lo que se tuvo un retraso en el cumplimiento del cronograma establecido. Este problema se solucionó con la contratación de un profesional en el área de diseño gráfico, quien se encargó del diseño de interfaces mientras el equipo de desarrollo avanzaba con la codificación del resto de tareas pendientes.

Otro de los riesgos que se convirtió en problema fue *Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo*, para mitigar este problema se optó por abrir el diálogo entre el equipo de desarrollo para identificar las diferencias que se tenían pues este desacuerdo ocasionó retraso en el desarrollo del proyecto.

2.11. Método de evaluación

Luego de concluir con el desarrollo del videojuego se procede a determinar los métodos de evaluación de sus beneficios al usarlo como herramienta de apoyo en las terapias de relaciones interpersonales de niños con autismo.

2.11.1. Escala KidsLife

Según (GÓMEZ et al. 2016, p. 13) la escala KidsLife se usa para evaluar varias dimensiones relacionadas con la calidad de vida de niños/adolescentes con discapacidad intelectual.

Esta escala presenta varios parámetros que se evalúan para identificar la calidad de vida de las personas. La evaluación se la realiza mediante la observación y es completada por una persona que conozca por lo menos seis meses a la persona evaluada.

Se compone por un total de 96 preguntas que se usan para evaluar las 8 dimensiones de la calidad de vida de una persona. Estas dimensiones son: inclusión social, autodeterminación, bienestar emocional, bienestar físico, bienestar material, derechos, desarrollo personal y relaciones interpersonales.

Para la evaluación del proyecto “JoinMe” se tomaron en cuenta los parámetros relacionados a la interacción social. Se extrajo un cuestionario de preguntas de esta escala para elaborar una encuesta para que los terapistas puedan realizar la evaluación de los resultados obtenidos luego de que el niño haya tenido contacto con el juego.

Cada una de las preguntas propuestas, podrá ser calificada con una escala de Likert de cinco valores descritos en la **Tabla 19-2**.

Tabla 19-2: Valoración de las respuestas

Respuesta	Equivalente
Nunca	1
Rara vez	2
A veces	3
Frecuentemente	4
Siempre	5

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

El **Anexo G** contiene el detalle de la encuesta que se emplea en la evaluación del videojuego.

2.11.2. Planificación

Las terapias psicológicas que se enfocan en desarrollar las habilidades sociales de los niños con autismo, se las llevan a cabo con la presencia de uno o máximo dos niños y bajo la dirección de la psicóloga encargada de la terapia.

Durante la terapia los niños realizan actividades orientadas a desarrollar su interacción social, para esto se hace uso de pictogramas, cuentos e inclusive juegos matemáticos. Todas estas actividades se las realiza de manera convencional, es decir, con el niño en una mesa y una hoja donde puede realizar las diferentes actividades.

El videojuego tiene como finalidad ser usado en la terapia de los niños con autismo. Se pretende realizar las actividades que la terapia contempla de una manera más entretenida, haciendo uso de la tecnología. “JoinMe” permitirá a los niños con autismo interactuar con el juego a través del kinect.

La psicóloga será la encargada de guiar al niño durante la terapia con el juego, siendo ella mismo quien pueda apreciar los beneficios de implementar el juego en la terapia.

Población y muestra

En la fundación se reciben un total diario de 20 niños con autismo, con edades comprendidas entre los 5 y 8 años. Teniendo en cuenta estos datos de la población, se procede a determinar el tamaño de la muestra para la realización de las pruebas respectivas.

Tamaño de la muestra

Fórmula:

$$n = \frac{z^2 * N * \sigma^2}{e^2(N - 1) + z^2 + \sigma^2}$$

En donde se tiene que:

n = es el tamaño de la muestra poblacional a obtener.

N = es el tamaño de la población total.

Z = es el valor obtenido mediante niveles de confianza.

e = representa el límite aceptable de error muestral

σ = representa la desviación estándar

Para el cálculo de la muestra en este proyecto se trabajó con los siguientes datos:

$$N = 20$$

$$Z = 2.58$$

$$e = 0.5$$

$$\sigma = 0.5$$

Aplicando la fórmula se tiene:

$$n = \frac{(2.58)^2 * 20 * (0.5)^2}{(0.5)^2 * (20 - 1) + (2.58)^2 * (0.5)^2}$$

$$n = \frac{6.6564 * 20 * 0.25}{0.25 * 19 + 6.6564 * 0.25}$$

$$n = \frac{33.282}{4.75 + 1.6641}$$

$$n = \frac{33.282}{6.4141}$$

$$n = 5.18$$

Por lo tanto, se aplicó la encuesta a un total de 5 niños con edades entre los 5 y 8 años que acuden diariamente a la fundación “Autismo Ecuador”

2.11.3. Ejecución

Para la ejecución de las pruebas correspondientes se procedió a brindar una charla a los terapeutas explicando el funcionamiento del videojuego. Se capacitó a este personal puesto que son ellos los encargados de manejar las terapias con los niños.

Se instaló y se puso en funcionamiento el videojuego. Al inicio del proceso de evaluación, se aplicó la encuesta a los niños con los que se trabajará en el proceso evaluativo. Esto se realizó con el fin de tener una evaluación previa la aplicación del videojuego en las terapias para de esta manera poder medir si existieron mejoras luego de usar “JoinMe”.

Luego de dos semanas, en las que los terapeutas usaban el videojuego como un nuevo material didáctico para la realización de las terapias, se volvió a aplicar la encuesta definida para poder apreciar estadísticamente las mejoras de usar el videojuego en las terapias.

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Definición

Este estudio se lo realiza con la finalidad de evaluar las mejoras obtenidas en el desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo al usar el videojuego “JoinMe”. Para la evaluación se emplean pacientes de la fundación “Autismo Ecuador” que han sido elegidos previamente por la psicóloga que dirige este centro.

3.2. Diseño

Para la evaluación de los resultados obtenidos se emplea un diseño cuasi-experimental antes/después (Pre-test/Post-test) de un solo grupo de niños que será evaluado.

Este tipo de diseño permite la comparación de una variable en dos tiempos de evaluación, un antes y un después de la exposición del participante a una intervención experimental. En este caso, la intervención experimental es el uso del videojuego “JoinMe” como herramienta de apoyo para las terapias de relaciones interpersonales en niños con autismo.

En este diseño cuasi-experimental antes/después, se trabaja con un solo grupo de participantes, los niños con autismo serán evaluados con la encuesta definida antes de usar el videojuego (Pre-test) y luego de dos semanas de uso, se volverá a emplear el mismo instrumento de evaluación al

mismo grupo de pacientes (Post-test). En la **Tabla 1-3**, se muestra la estructura del diseño del estudio que se usa para la evaluación.

Tabla 1-3: Estructura del diseño empleado para la evaluación

GRUPOS	Secuencia de registro		
	Pres-test	Intervención o tratamiento	Post-test
Uno (Niños con autismo)	O ₁ (instrumento)	X (Videojuego “JoinMe”)	O ₂ (instrumento)

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Para la evaluación se cuenta con un solo grupo de niños, O₁ corresponde a la primera valoración realizada antes de usar el videojuego (con un instrumento) en los niños que acuden a la fundación para recibir terapias de relaciones interpersonales de manera tradicional, X representa a la terapia o tratamiento, en este caso el uso del videojuego “JoinMe” como herramienta de apoyo en las terapias.

Finalmente, O₂ corresponde a la segunda valoración realizada (con un instrumento) en los niños con autismo que usaron el videojuego “JoinMe” en sus terapias.

- *Muestra:* la muestra se definió en el capítulo anterior y se estableció que el número mínimo de participantes para la evaluación será de 5. Los niños fueron elegidos por la psicóloga del centro, en un inicio se pensó en niños de 5 a 8 años, pero fue la misma psicóloga quien amplió el número de participantes y la edad de los mismos. Todos los niños que participaron presentaban autismo de alto rendimiento y llevaban asistiendo al centro por más de 6 meses. Se realizó la evaluación con 10 niños que completaron el Pre-test y Post-test.
- *Materiales e instrumentos:* para realizar la evaluación se estableció una encuesta que consta de 12 preguntas que analizan el desarrollo de relaciones interpersonales, donde cada pregunta se mide a través de una escala de Likert de 5 puntos. Este instrumento se aplicó a los niños a través de su terapeuta, puesto que la escala KidsLife que se empleó para elaborar el instrumento menciona que esta encuesta debe ser aplicada a quien conozca por más de 6 meses al niño evaluado. Este instrumento se aplicó de forma física a los terapeutas que dirigen al grupo de niños que participaron en el Pre-test y en el Post-test. El instrumento se encuentra disponible en el **Anexo G**.
- *Validación del instrumento:* para validar el instrumento de evaluación se procede a valorar su consistencia interna, esto permite medir si las respuestas de los participantes son consistentes. Se usó el coeficiente Alfa de Conbach para definir el nivel de consistencia de

los datos, según la teoría de este coeficiente se menciona que si este valor es mayor a 0,7 se habla de un grado de fiabilidad aceptable. En la **Tabla 2-3**, se presentan los valores de confiabilidad obtenidos de los instrumentos empleados para la evaluación.

Tabla 2-3: Resultados coeficiente Alfa de Cronbach

Coefficiente de Cronbach	Instrumento Pre-test	Instrumento Post-test
		0.921

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Como se aprecia en la **Tabla 2-3**, se cuenta con un coeficiente de fiabilidad superior a 0,7. Según la información que se tiene del coeficiente de Alfa de Cronbach se habla de un grado de fiabilidad excelente. Con este valor se concluye que los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento en Pre-test y Post-test, son suficientemente confiables.

3.3. Ejecución

La evaluación se realizó en dos fases. La primera fase se acudió al centro y mediante un diálogo con la psicóloga que lo dirige se eligió a los niños que participarán en la evaluación. Se facilitó el instrumento de evaluación a los terapeutas que manejaban la terapia de relaciones interpersonales para cada niño. Un total de diez niños se eligió para la evaluación (Pre-test) y se completó con ellos el instrumento de evaluación.

Para la segunda fase, se dejó transcurrir dos semanas de sesiones, en las que los niños usaron el videojuego como herramienta de apoyo en sus terapias. De igual manera, se procedió a aplicar el instrumento de evaluación (Post-test) a los terapeutas que trabajaron con cada niño. En esta fase se contó con la participación de los mismos 10 niños que fueron evaluados al inicio del proceso.

Una vez tabulados los resultados de las evaluaciones ejecutadas, se procede a realizar un análisis de cada una de las preguntas del instrumento empleado. Se realiza una comparación del promedio obtenido del total de los participantes antes y después de usar el videojuego.

3.4. Análisis

En esta sección, se presenta el resultado del análisis estadístico descriptivo y del análisis estadístico inferencial que se realizó para identificar los resultados. Los resultados están relacionados con el desarrollo de relaciones interpersonales.

Las relaciones interpersonales se refieren a la capacidad de relacionarse con amigos, vecinos, familiares. Este aspecto es una de las falencias más grandes que presentan las personas con autismo. Las personas con TEA, tienen dificultades para poder relacionarse con los demás. Se tiene la escala KidsLife, esta escala está creada para evaluar la calidad de vida en personas con trastornos mentales.

Se usa un cuestionario de preguntas que se definió en el capítulo anterior para poder evaluar a los participantes.

Los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta se procesaron en una hoja de cálculo. Las respuestas obtenidas por cada niño evaluado se sumaron, tanto en Pre-test como en Post-test. Tomando en cuenta la escala Likert de 5 puntos que se usó, la puntuación máxima para las 12 preguntas es de 60 puntos, esta puntuación se obtiene cuando el niño evaluado cumple con todos los parámetros relacionados a relaciones interpersonales.

En la **Tabla 3-3**, se muestra el análisis descriptivo, relacionado con el desarrollo de relaciones interpersonales que es una puntuación calculada a partir de la sumatoria de los valores Likert de las preguntas establecidas.

Tabla 3-3: Análisis descriptivo con respecto a las relaciones interpersonales

	N	Promedio de puntaje	Desv. Estándar	Val. Mínimo	Val. Máximo
Pre-test	10	48.40	8.55	32	56
Post-test	10	53.40	7.82	38	60

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Como se puede apreciar en la **Tabla 3-3**, los niños evaluados obtuvieron un promedio mayor luego de que usaron el videojuego en sus terapias. Esta diferencia podría asumirse que se debe a que los niños sintieron atracción por la forma en cómo se maneja el videojuego. Otro valor evaluado es la desviación estándar, como se puede apreciar, el valor representa el índice de dispersión de los datos de la muestra, los valores son pequeños en ambas evaluaciones.

Además, si se comparan los valores mínimos y máximos en ambas evaluaciones, se puede apreciar que existieron cambios en estos valores. El valor mínimo de evaluación en el Post-test superó al valor mínimo en Pre-test y el valor máximo llega a la nota ideal en la evaluación Post-

test. De esta manera, a breves rasgos, se puede suponer que sí existe mejora luego de usar el videojuego.

A continuación, se realiza el análisis descriptivo de cada una de las preguntas que se evaluó.

3.4.1. Análisis pregunta 1

¿Está integrado/a con sus compañeros, familiares, terapeutas?

Esta pregunta hace referencia a la interacción social que existe entre la persona evaluada y personas de su medio. Como se puede apreciar en el **Gráfico 1-3**, se tiene que antes de usar el videojuego, el 47.50% de los niños presentaban una tendencia a interactuar con las personas que lo rodean, mientras que luego de usar "JoinMe" este valor se incrementó a un 52.50%.

Por lo tanto, se puede concluir que el videojuego incrementó en un 5.00% el grado de integración del niño con su medio social. Esto se debe a que el juego motiva al niño a relacionarse con los demás mediante el juego de modales.

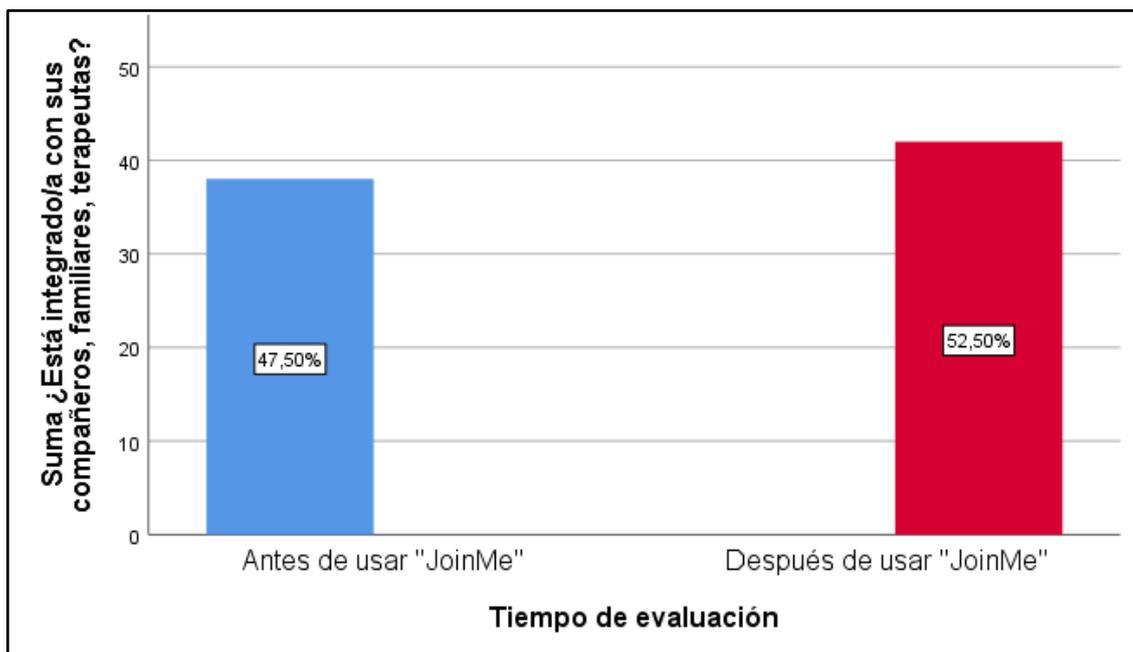


Gráfico 1-3: Análisis de la pregunta 1

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.2. Análisis pregunta 2

¿Realiza actividades de ocio con personas de su edad?

Los niños con autismo no comprenden con facilidad la necesidad de organizar su tiempo y realizar diferentes tareas. Las actividades de ocio con niños de su edad les permite crear un ambiente en el que los niños pueden relacionarse entre ellos.

Como se puede apreciar en el **Gráfico 2-3**, se tiene que antes de usar el videojuego, el 49.38% de los niños realizaban actividades de ocio con niños de su edad, mientras que luego de usar "JoinMe" este valor se incrementó a un 50.62%.

Por lo tanto, se puede concluir que el videojuego incrementó en un 1.24% la actividad de ocio con personas de su edad. Esto se debe a que "JoinMe" capta la atención de los niños y los motiva a jugar. Los terapeutas hacen uso de la atracción del juego para crear grupos de niños que interactúan entre ellos mientras se turnan para jugar.

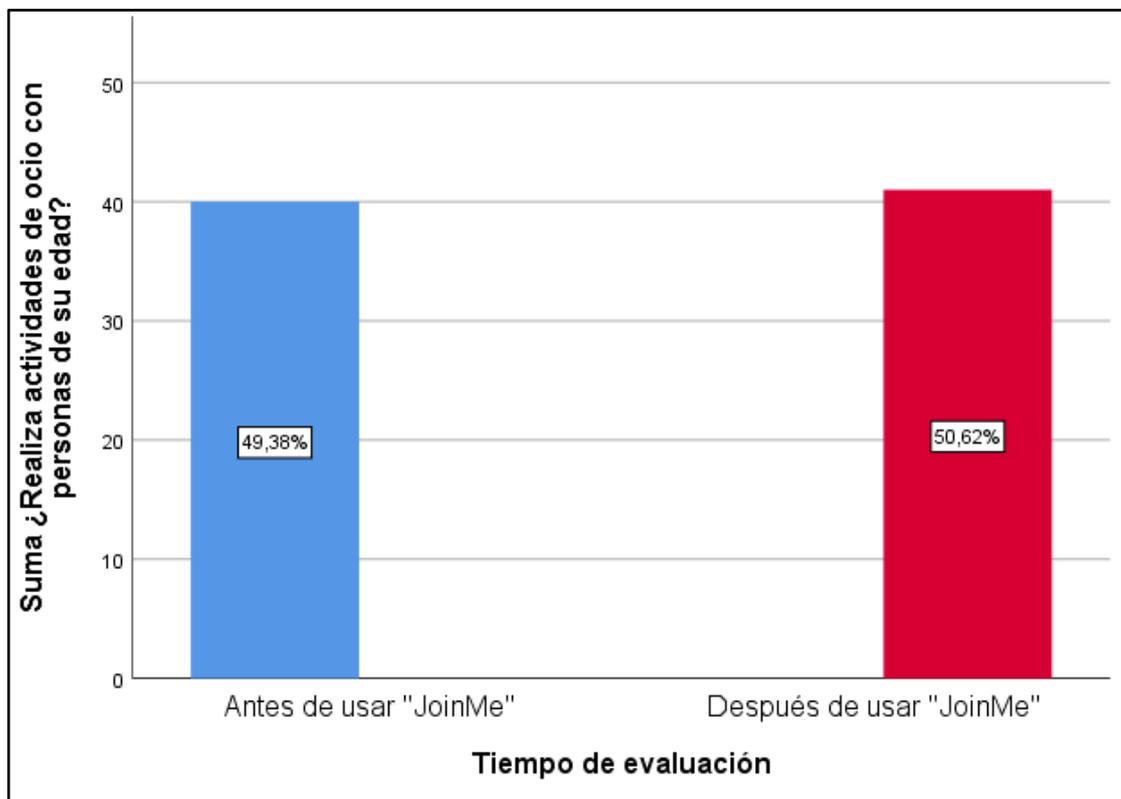


Gráfico 2-3: Análisis de la pregunta 2
Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.3. Análisis pregunta 3

¿Tiene una adecuada higiene e imagen personal?

La higiene personal es un aspecto fundamental en el desarrollo de los niños. Motivarlos a mantener normas de aseo siempre será una necesidad para complementar su desarrollo.

En el **Gráfico 3-3**, se observa que el 48.89% de los niños presentan conductas de higiene. Luego de que usaron el videojuego, este valor se incrementó al 51.11%.

Usar el videojuego como herramienta de apoyo en las terapias de los niños incrementó en un 2.22% la conducta de higiene puesto que se cuenta con el juego de “Playa de modales” que incluye un juego de cartas que muestran conductas de higiene que debe mantener el niño. Además, se emite un estímulo auditivo mientras el niño juega.

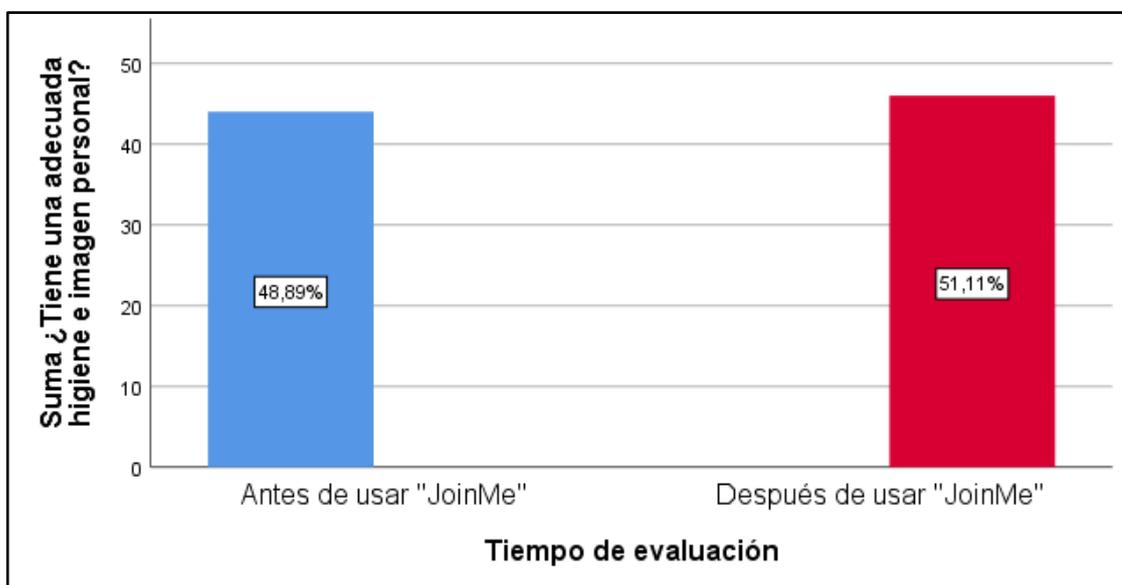


Gráfico 3-3: Análisis de la pregunta 3

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.4. Análisis pregunta 4

¿Aprende cosas que le hacen ser más independiente?

La independencia es otra de las características que se trabajan en niños con autismo. Se busca que estos niños sean capaces de valerse por sí mismo o que por lo menos logren tener un control parcial de las actividades que ellos realizan.

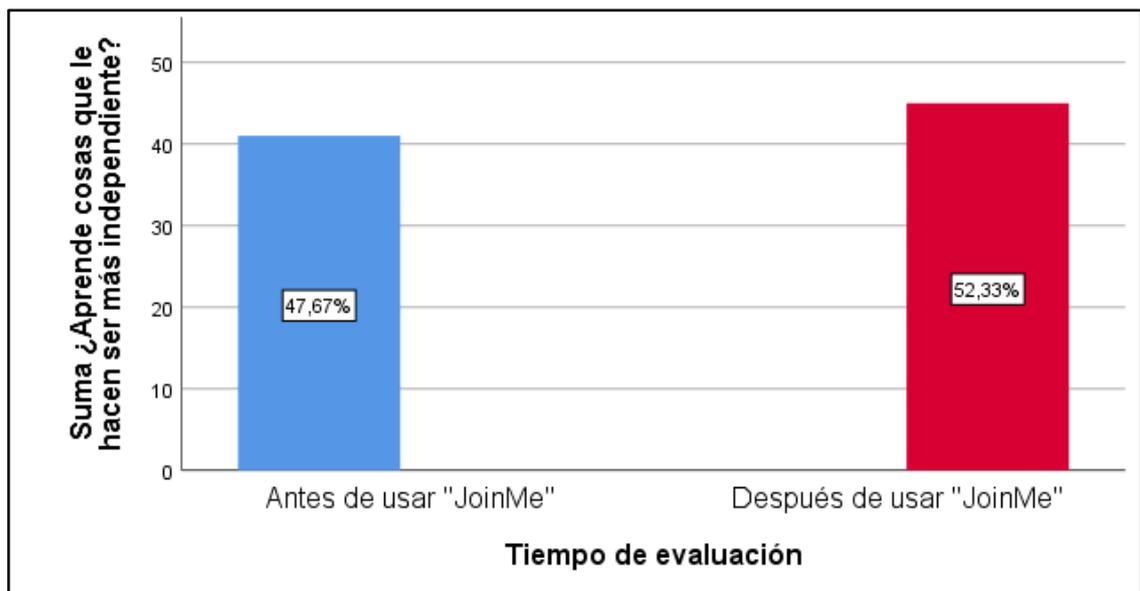


Gráfico 4-3: Análisis de la pregunta 4

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Con el **Gráfico 4-3**, se aprecia que antes de usar el videojuego, el 47.67% de los niños realizan tareas que motivan su independencia. Mientras que luego de usar “JoinMe”, el 52.33% de niños realizan cosas que lo hacen ser independiente.

El incremento del 4.66% se debe a que el juego es controlado por el niño. Es decir, él tiene la potestad de elegir qué actividades desea realizar y cada una de estas actividades está diseñadas para que el niño pueda resolverlas por sí mismo.

3.4.5. Análisis pregunta 5

¿Las actividades que realiza le permiten el aprendizaje de nuevas habilidades?

Las actividades que el niño realiza le deben permitir aprender o desarrollar nuevas habilidades para facilitar su inclusión con la sociedad.

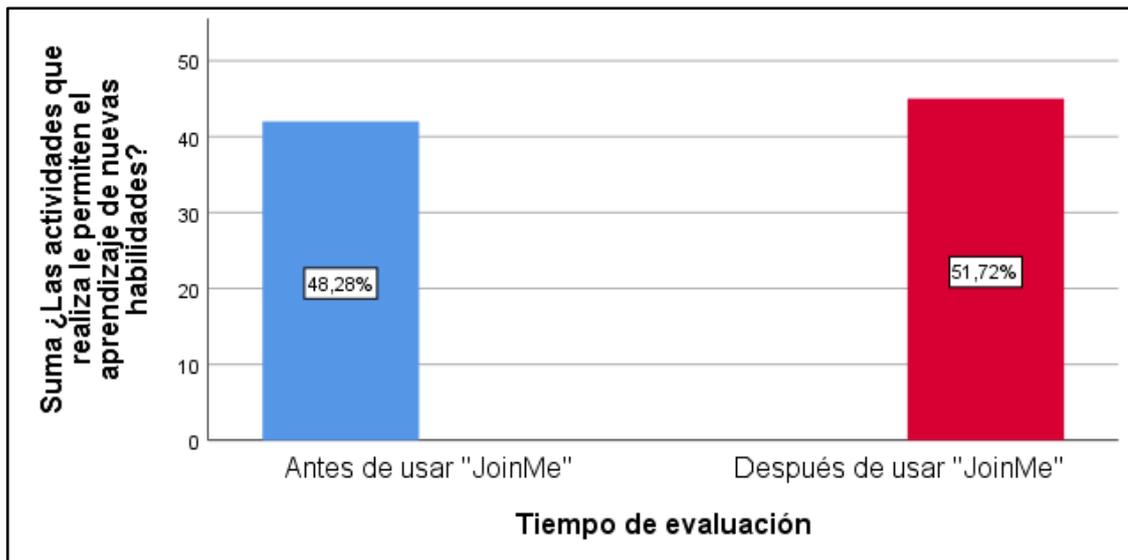


Gráfico 5-3: Análisis de la pregunta 5

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En el **Gráfico 5-3**, se puede apreciar que el 48.28% de los niños realizan tareas que motivan el desarrollo de nuevas habilidades. Luego de usar el videojuego, el 51.72% de niños realizan actividades que facilitan el desarrollo de sus habilidades.

El uso de “JoinMe” en las terapias con los niños, incrementó en un 3.44% el aprendizaje de nuevas habilidades, esto se debe a que el videojuego incluye diferentes actividades para potenciar las habilidades matemáticas, reconocimiento de emociones y habilidad de lectura.

3.4.6. Análisis pregunta 6

¿Tiene oportunidades para demostrar sus habilidades?

Es importante para los niños con autismo poder poner en práctica todas sus habilidades, las desarrollan en varias actividades que el centro maneja.

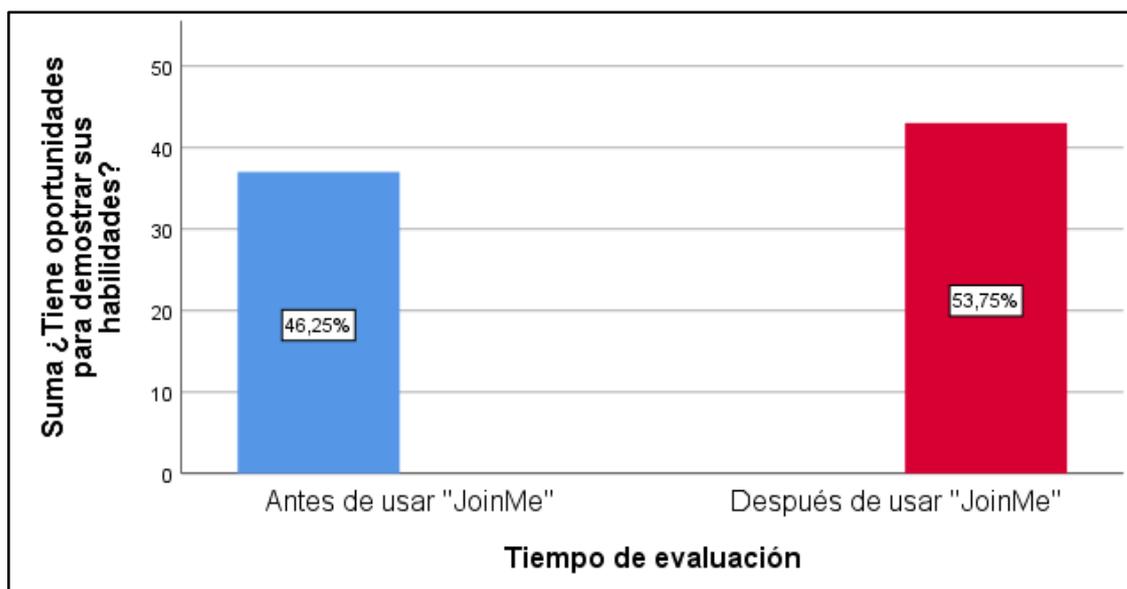


Gráfico 6-3: Análisis de la pregunta 6

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En el Gráfico 6-3, se puede ver que el 46.25% de los niños evaluados tienen oportunidades para demostrar sus habilidades, mientras que luego de usar “JoinMe” este porcentaje se incrementó a 53.75%.

El incremento del 7.5% se debe a que el juego presenta 5 minijuegos y cada uno de ellos permite al niño demostrar sus diferentes habilidades. El juego permite poner en práctica las habilidades matemáticas, la capacidad de identificar emociones, ejercicios de memoria y un cuento que facilita el desarrollo de la habilidad de lectura.

3.4.7. Análisis pregunta 7

¿Se estimula su desarrollo en distintas áreas (cognitiva, sensorial, social y emocional)?

El estímulo de las distintas áreas de desarrollo de los niños es un factor fundamental para poder trabajar con ellos de mejor manera y asegura que los conocimientos que se les imparte lleguen a ellos de la mejor forma posible.

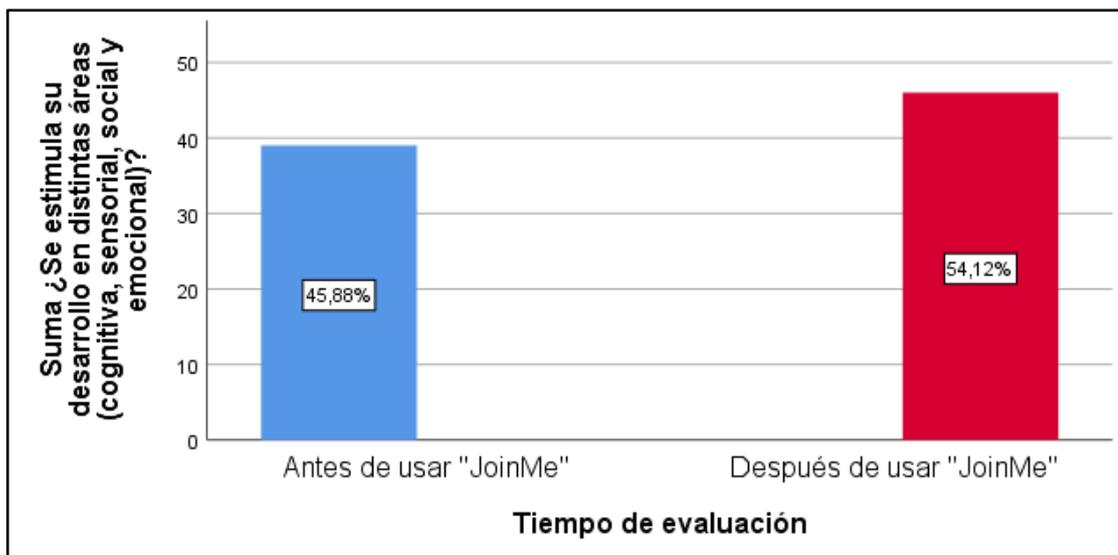


Gráfico 7-3: Análisis de la pregunta 7

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En el **Gráfico 7-3**, se puede ver que con las terapias convencionales el 45.88% de los niños recibían un estímulo en áreas (cognitivas, sensoriales, sociales y emocionales). Luego de usar el videojuego el porcentaje cambió al 54.12%.

El incremento del 8.24% se debe a que la tendencia actual de los niños es el uso de la tecnología. El mejor estímulo que ellos pudieron recibir fue su interacción con el juego, pues este logró captar de inmediato su atención pudiendo asegurar que los niños refuerzan sus conocimientos mientras se divierten jugando.

3.4.8. Análisis pregunta 8

¿Las tareas que se le proponen se ajustan a sus capacidades, ritmos y preferencias?

Cada una de las tareas que se proponga a un niño debe estar de acuerdo a su edad y a sus preferencias. Esto funciona de igual manera en los niños con autismo, las tareas que ellos realicen deben estar adecuadas a sus gustos y a sus conocimientos y siempre orientadas a potenciar sus habilidades.

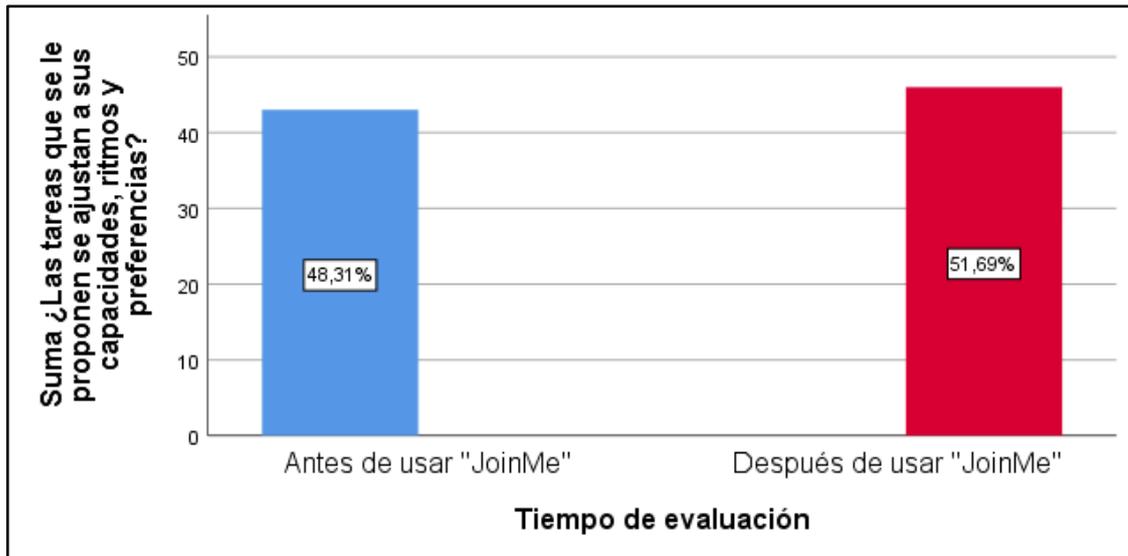


Gráfico 8-3: Análisis de la pregunta 8

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En el **Gráfico 8-3**, se puede ver que antes de usar “JoinMe” el 48.31% de los niños evaluados realizan actividades adecuadas a su edad y preferencias. Luego de usar el videojuego este porcentaje se elevó al 51.69%.

El incremento del 3.38% se debe a que el juego está adaptado para las necesidades de los niños con autismo. El ambiente del juego, los colores que se usaron, los estímulos auditivos y el objetivo de cada juego está pensado para niños con autismo, para poder potenciar el desarrollo de sus habilidades interpersonales.

3.4.9. Análisis pregunta 9

¿Tiene oportunidades para iniciar una relación de amistad si lo desea?

La capacidad para iniciar una relación de amistad es un factor fundamental en el desarrollo de un niño con autismo. Al potenciar el desarrollo de este factor, se asegura que el niño pueda incluirse con normalidad en la sociedad.

Como se puede apreciar en el **Gráfico 9-3**, el 45.68% de los niños evaluados tenían una oportunidad para iniciar una relación de amistad. Mientras que luego de usar el videojuego, este porcentaje se elevó al 54.32%.

El incremento del 8.64% se debe a que los niños pudieron interactuar entre ellos mientras realizaban la terapia, el videojuego se convirtió en un buen tema que pudo motivar la comunicación entre ellos.

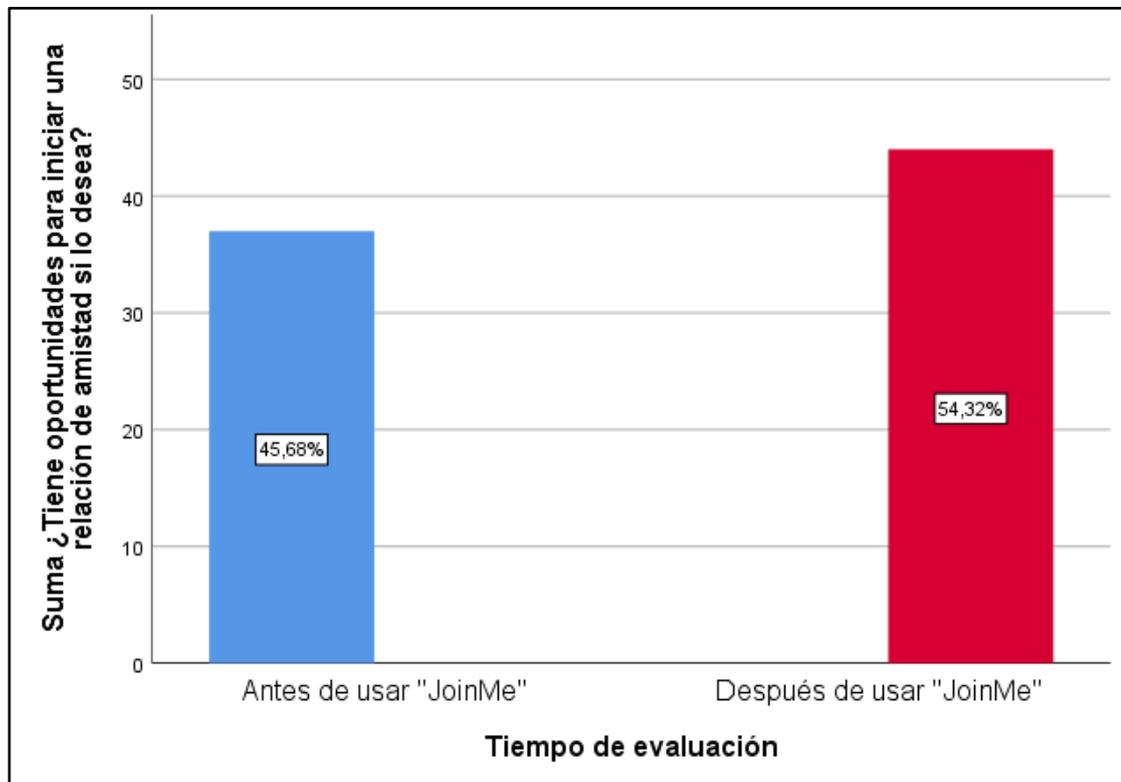


Gráfico 9-3: Análisis de la pregunta 9
Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.10. Análisis pregunta 10

¿Busca oportunidades para estar a solas con sus amistades y personas conocidas?

Las relaciones sociales son un factor infaltable en el desarrollo de un niño con autismo. Las actividades que el niño realice deben propiciar un ambiente en el que el niño pueda socializar con sus compañeros o personas que lo rodean.

En el **Gráfico 10-3**, se puede apreciar que el 46.34% de los niños buscaban oportunidades para estar a solas con sus amistades antes de usar el videojuego. Luego que realizaron las terapias y usaron el videojuego como herramienta el porcentaje de evaluación resultó ser 53.66%.

El incremento del 7.32% se debe a que los niños se sienten cómodos trabajando con el videojuego y esta herramienta los hace socializar mientras realizan su terapia.

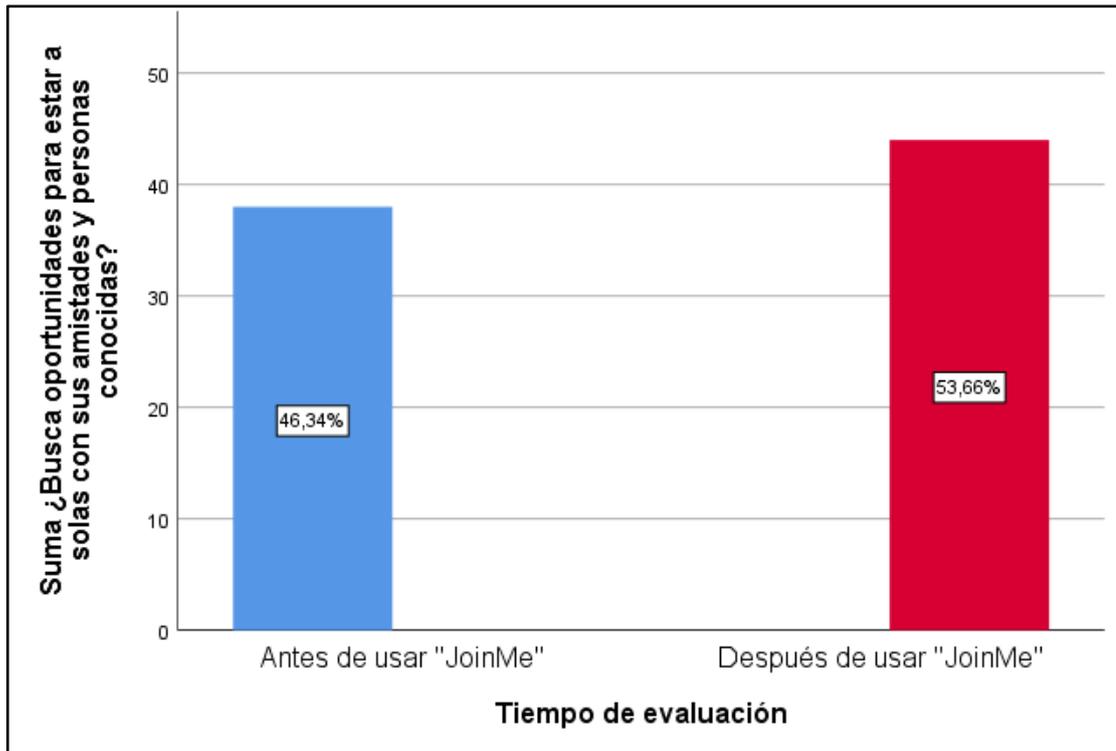


Gráfico 10-3: Análisis de la pregunta 10

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.11. Análisis pregunta 11

¿Se ha identificado la mejor forma de comunicarle información (visual, táctil, auditiva)?

Identificar la forma más eficiente para trabajar con un niño autista es fundamental, pues de esto dependerá que el niño pueda captar las enseñanzas que su terapeuta le facilita.

Como se puede ver en el **Gráfico 11-3**, se visualiza que antes de usar "JoinMe", en el 48.89% de los niños evaluados se ha logrado identificar la mejor manera de comunicarle información. Luego de usar el videojuego, el 51.11% de los niños evaluados, identificaron el medio de comunicación más apto para ellos.

El incremento del 2.22% se debe a que el uso del videojuego en las terapias con los niños resultó algo novedoso y de inmediato logró captar la atención de ellos. Estuvieron totalmente predispuestos a interactuar con el juego mediante el dispositivo kinect, esto es lo que más captó su atención y disfrutaron aprender mientras jugaban.

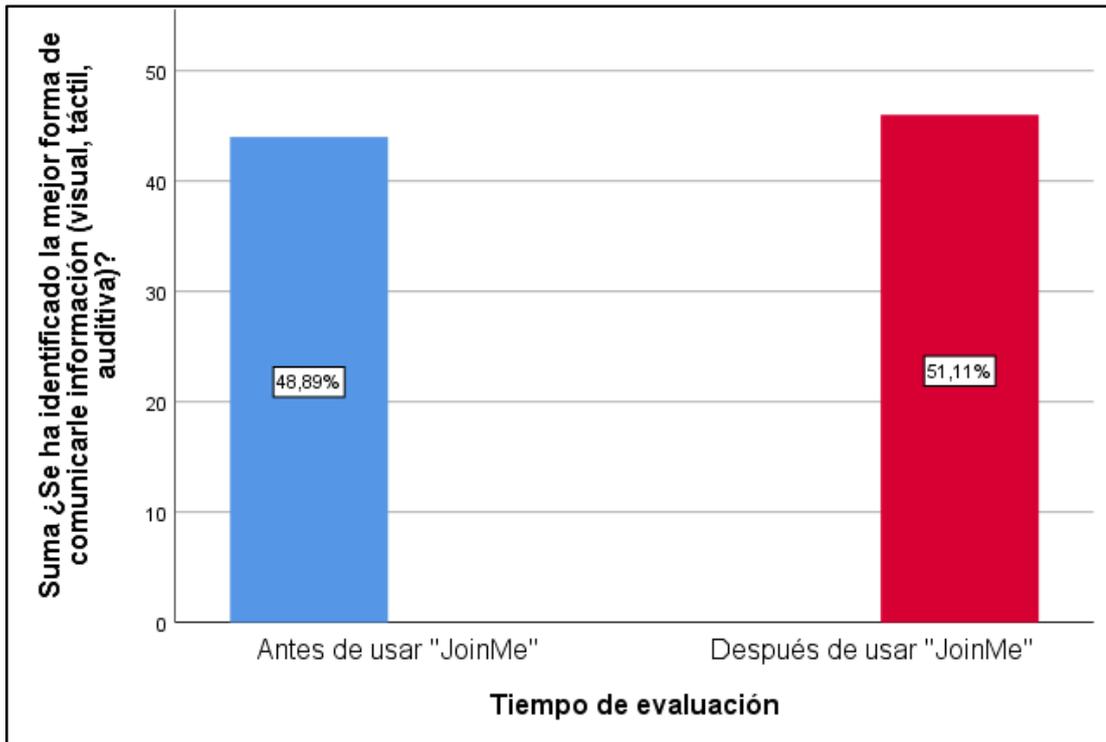


Gráfico 11-3: Análisis de la pregunta 11
 Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.12. Análisis pregunta 12

¿Tiene facilidad para lograr identificar emociones a través de rasgos faciales?

La dificultad de identificación de emociones en los demás, siempre es un rasgo característico de las personas que padecen autismo. Esto les impide sentir empatía por quienes lo rodean. Varias actividades se crean para que las personas con autismo logren identificar emociones en los demás.

En el **Gráfico 12-3**, se aprecia que antes de usar el videojuego, el 47.13% de los niños participantes, logran identificar emociones a través de rasgos faciales. Luego de usar "JoinMe", este porcentaje cambió a un 52.87%.

El incremento del 5.74% se debe a que "JoinMe" incluye un juego especial dedicado al reconocimiento de emociones mediante rasgo faciales. El juego consta de tres niveles de complejidad en los que el niño debe asociar el nombre de la emoción con un rostro que lo represente.

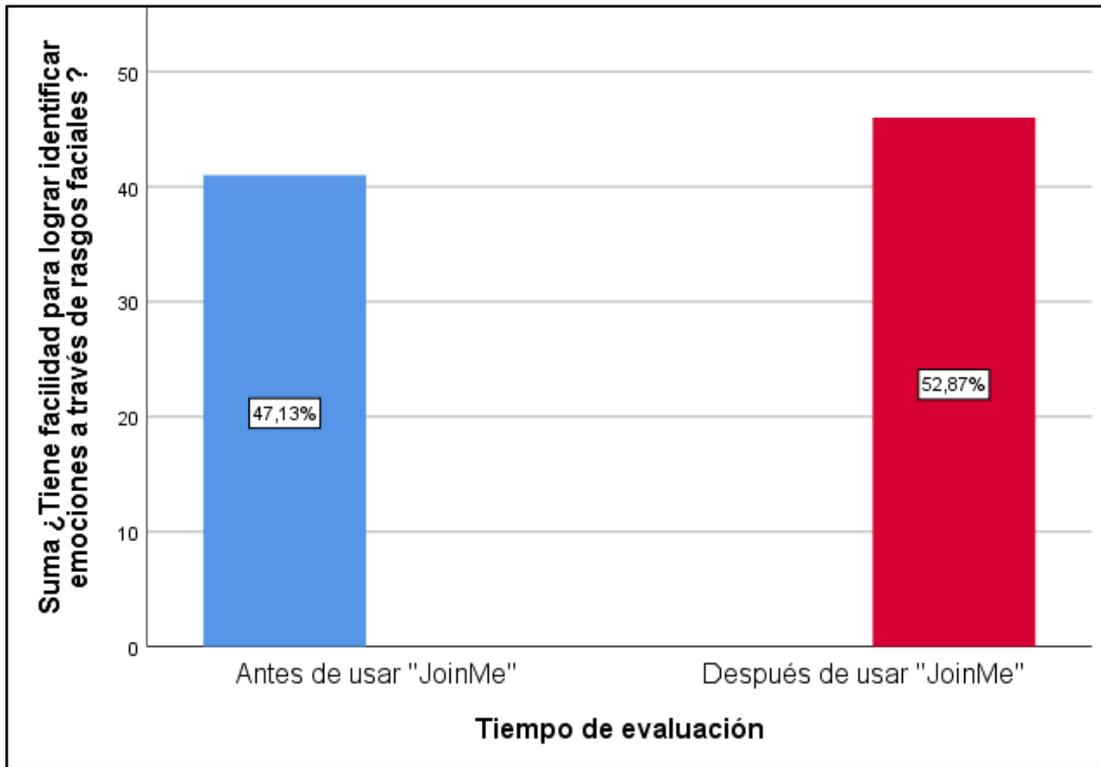


Gráfico 12-3: Análisis de la pregunta 12
 Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.13. Análisis del puntaje total obtenido

Luego de realizar el análisis por cada pregunta evaluada, se presenta un resumen general de las mejoras obtenidas luego de implementar el videojuego en las terapias de relaciones interpersonales en niños con autismo. El **Gráfico 13-3**, refleja la diferencia del puntaje de todos los participantes obtenido antes y después de usar “JoinMe”.

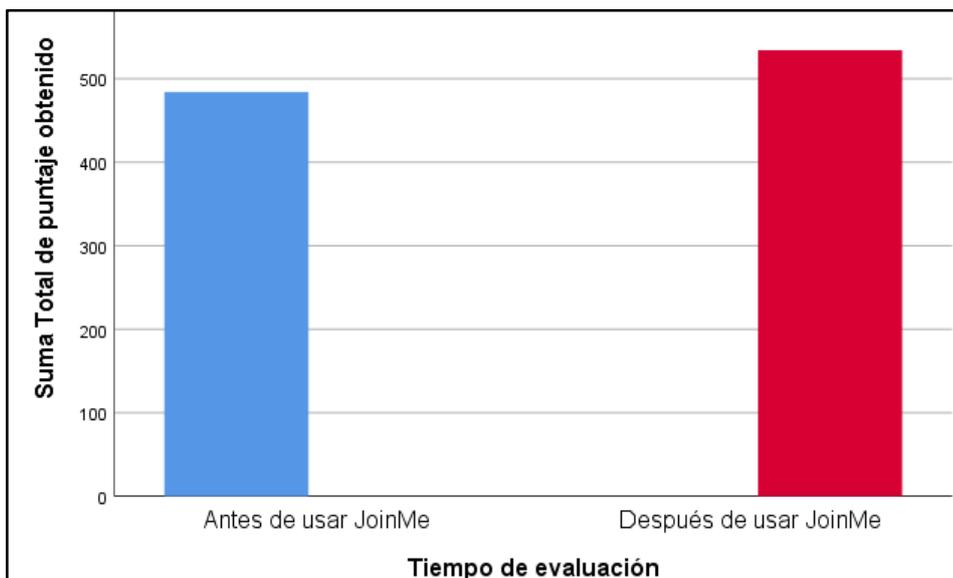


Gráfico 13-3: Histograma resultante con respecto a las relaciones interpersonales
 Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.4.14. Análisis de preferencias

Además de la evaluación de las preguntas, las personas encargadas de dirigir las terapias con los niños, realizaron un control de los juegos que más captaron la atención de los niños. Este control se lo realizó mediante la observación, cada terapeuta controló qué juego fue el que niño eligió jugar.

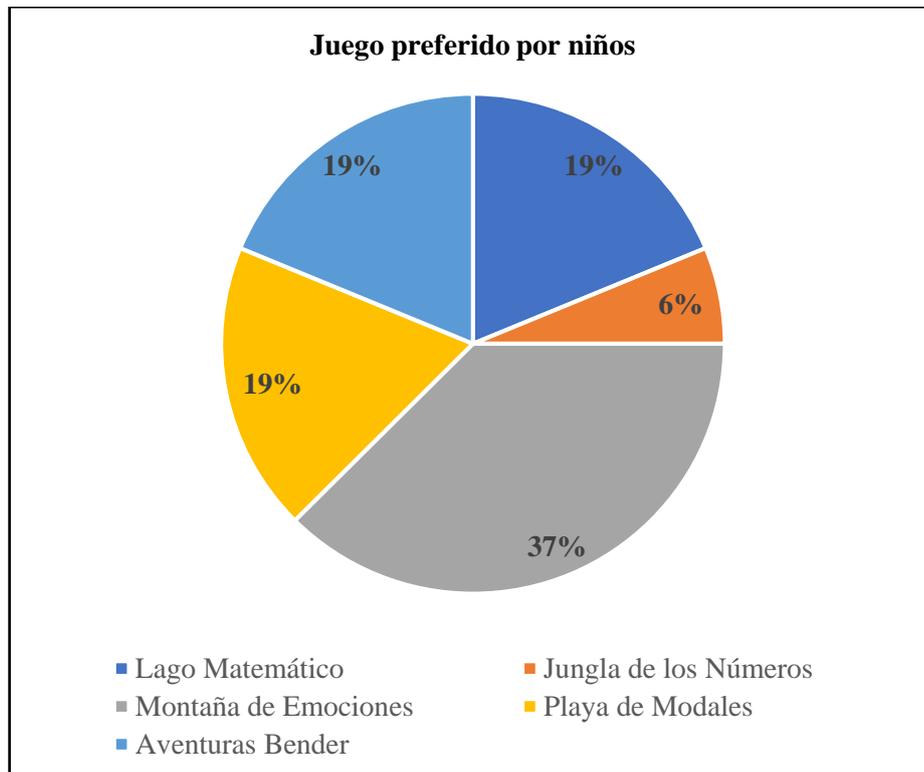


Gráfico 14-3: Juego preferido por niños
Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Según el **Gráfico 14-3**, los niños sintieron mayor atracción por el juego “Montaña de emociones”. El 37% de los niños le gustó este juego, en este juego el niño puede asociar el nombre de la emoción con un gráfico que la represente.

Aparte de la elección de los niños, se analizó la preferencia de los terapeutas por los juegos presentados. Cada terapeuta evaluó el juego y anotó qué juego fue el que consideró más óptimo para el desarrollo de sus terapias.

En el **Gráfico 15-3**, se aprecia que el juego preferido por los terapeutas es el juego de “Montaña de emociones”, seguido por la “Playa de modales”. Estos valores coinciden con las preferencias de los niños al momento de elegir qué jugar.

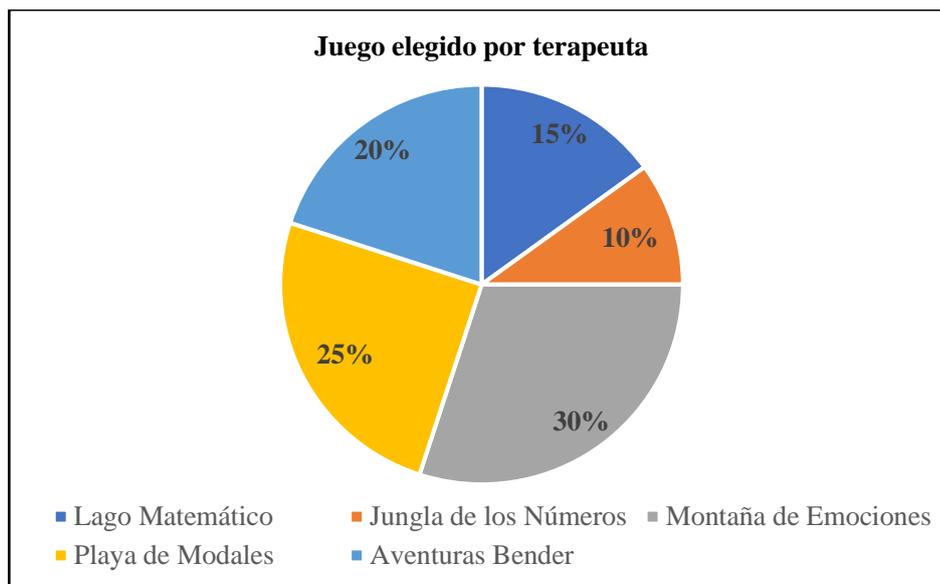


Gráfico 15-3: Juego elegido por terapeuta
 Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

3.5. Evaluación

Una vez concluido el análisis descriptivo de los resultados se procede a realizar el análisis inferencial. Considerando el tamaño de la muestra que se debe evaluar, para el análisis inferencial se optó por la distribución T-student. Esta distribución se emplea para examinar las diferencias entre dos muestras.

Existe el caso de t de student para muestras apareadas, que es el que se usa para el análisis. Se usa este caso, puesto que la evaluación realizada se la ejecutó al mismo grupo de participantes en dos ocasiones diferentes.

Para el análisis inferencial, se inicia planteando la pregunta de investigación, definiéndola de la siguiente manera:

RQ. ¿Existe alguna diferencia en cuanto al desarrollo de relaciones interpersonales percibida por niños con autismo que reciben terapias de forma tradicional con respecto a la aplicación del videojuego “JoinMe” como herramienta de apoyo a las terapias?

De esta pregunta de investigación, se derivan las siguientes hipótesis:

- H_0 : No existen diferencias en cuanto al desarrollo de relaciones interpersonales percibida por niños con autismo que reciben terapias de forma tradicional con respecto a la aplicación del videojuego “JoinMe” como herramienta de apoyo a las terapias.

- H_1 : Existen diferencias en cuanto al desarrollo de relaciones interpersonales percibida por niños con autismo que reciben terapias de forma tradicional con respecto a la aplicación del videojuego “JoinMe” como herramienta de apoyo a las terapias.

Una vez definidas las hipótesis de la investigación, se procede a realizar los cálculos respectivos. En la **Tabla 4-3**, se muestran los resultados obtenidos de la aplicación del método t de student.

Tabla 4-3: Tabla de resultados t de student

	Pre-test	Post-test
Media	48.40	53.40
Varianza	73.16	61.16
Observaciones	10	
Coefficiente de Pearson	0.997	
Grados de libertad	9	
T	-16.771	
P-Valor	0.000	
Valor crítico de t para dos colas	2.2622	

Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

Como se puede observar en la **Tabla 4-3** se obtuvieron varios resultados, pero lo más importantes son: los grados de libertad que se obtienen del valor de muestra menos uno, otro valor importante que obtenemos es el valor crítico de t para dos colas, este valor nos sirve para graficar los límites en los que puede caer la distribución probabilística de una variable dentro de la campana de Gauss.

Por último, tenemos P-Valor que según la teoría establecida para la distribución t de student, define la regla de decisión en la que:

Si $p < 0.05$ se descarta la hipótesis nula. En la investigación el valor de p es 0.000 por lo tanto se descarta que la hipótesis nula (H_0) que se planteó y se acepta la hipótesis (H_1) que se planteó anteriormente.

Se procede hacer el gráfico respectivo del método de investigación.

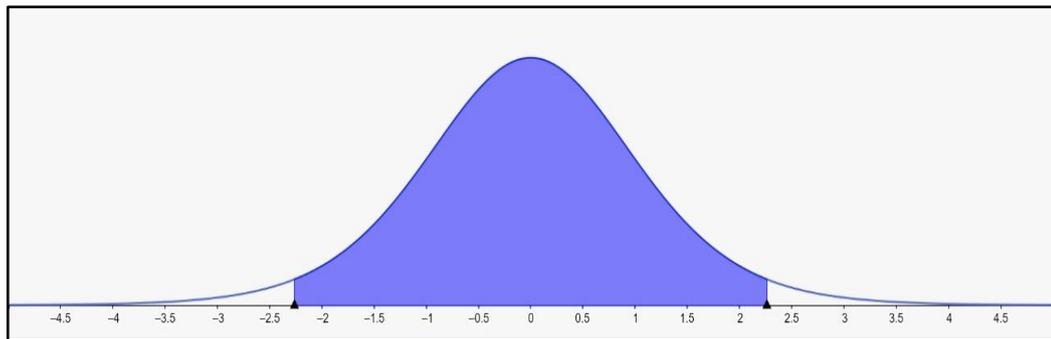


Gráfico 16-3: Distribución t de student
Realizado por: V. Espinoza, G. Alvarez, 2018

En el **Gráfico 16-3**, se muestra la representación gráfica de la campana de Gauss para la distribución t de student de la investigación. Cabe recalcar que para lograr esta gráfica se usó el valor de grados de libertad, el valor crítico de t y un valor de fiabilidad de 0.95, que parte la gráfica en 3 secciones: $]-\infty, -2.2622[$, $[-2.2622, 2.2622]$ y en $]2.2622, \infty [$, que representa los intervalos de valores de la distribución probabilística.

El segundo intervalo, representado por la zona pintada de azul, simboliza la probabilidad de cumplirse la hipótesis (H_1), es decir, que si el experimento lo replicamos para más niños la probabilidad de caer dentro de la zona azul es del 95%. Se concluye que las terapias que usan el videojuego como herramienta de apoyo a las mismas logran un cambio significativo en el desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo.

En cuanto al análisis del estudio realizado, aplicado a niños con autismo, se observa que el aspecto estudiado (relaciones interpersonales); la hipótesis (H_0) que se estableció fue rechazada de acuerdo a las mediciones realizadas quedando demostrada la hipótesis (H_1). Con esta información se puede responder la pregunta de investigación (RQ) que se planteó para el estudio.

En base a las evidencias observadas se puede afirmar que sí existe una diferencia significativa a favor del uso del videojuego como herramienta de apoyo a las terapias de relaciones interpersonales en niños con autismo.

3.5.1. Comentarios de los participantes

La evaluación realizada con los participantes permitió tener un diálogo con los niños mientras se los evaluó. Los niños pudieron dar sus comentarios de apreciación luego de usar el videojuego. Ariana, una niña de 7 años que acude al centro por más de 1 año, mencionó: “Mi juego favorito es donde salen las caritas de emociones, me gustan los colores que se ven ahí”. Este juego es el preferido por la mayoría de niños, es el que les facilita el reconocimiento de emociones en los demás.

Camila, de 8 años de edad, mencionó que: “Me encanta sumar”, cada niño elige la actividad o juego que desea realizar. Se pensó en crear un ambiente sencillo, que capte la atención de los niños y les permita ejercitar su razonamiento matemático.

El niño Abraham, de 6 años de edad, mencionó que: “Me encantó cantar con Bender, ¿cuándo vuelven para poder jugar?”. El juego incluye un cuento que es protagonizado por Bender, un perro que tienen en la fundación que también les ayuda con las terapias para los niños.

Finalmente, la psicóloga Paola Zambrano, directora de la fundación, manifestó: “Felicitaciones chicos, el juego que crearon logra captar la atención de los niños y en verdad aprenden mientras juegan”, los terapeutas se mostraron conformes y satisfechos por la herramienta que se elaboró, cada uno de ellos está dispuesto en usar el videojuego en las terapias. Se puede revisar el **Anexo H** para revisar las fotografías de los niños que participaron en la evaluación del videojuego.

3.5.2. Respuestas a las preguntas de sistematización

- La fundación “Autismo Ecuador” actualmente emplea terapias de enseñanza a niños con autismo, estas son: Montessori, PECS y SAAC. Cada una de estas técnicas emplea material físico adaptado para el desarrollo de relaciones interpersonales en cada niño que acude al centro.
- Se puede incluir tecnología en las terapias de niños con autismo mediante el uso de un videojuego, creado específicamente para trabajar con el razonamiento matemático, el reconocimiento de emociones y el desarrollo de lectura comprensiva. Este videojuego está integrado con el dispositivo kinect que, al tratarse de un sensor de movimiento, facilita que los niños puedan manipular el entorno mediante el movimiento de sus manos haciendo del videojuego una herramienta atractiva y fácil de usar.

- Para evaluar el desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo se realizó en dos fases, Pre-test y Post-test mediante el uso de una encuesta basada en ciertos criterios que define la escala KidsLife. Estas preguntas fueron adaptadas para valorar el desarrollo de relaciones interpersonales ya que KidsLife propone un total de 96 preguntas que evalúan 8 dimensiones de la calidad de vida de personas con discapacidad intelectual.

CONCLUSIONES

- Se analizó el material y las herramientas que utiliza la fundación “Autismo Ecuador” para la realización de terapias de desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo. Las diferentes técnicas de enseñanza a niños son: Montessori, PECS y SAAC, cada una de estas técnicas propone el uso de material físico como pictogramas, ábacos, libros de cuentos, etc. Este análisis facilitó la obtención de información para el desarrollo del concepto del videojuego.
- En este trabajo se desarrolló el videojuego denominado “JoinMe”, el cual está compuesto por cinco minijuegos, que refuerzan el proceso terapéutico de relaciones interpersonales. Cada uno de ellos está orientado a desarrollar y reforzar habilidades de los niños. Se trabajó con el razonamiento matemático, la identificación de emociones, el reconocimiento de buenos modales y el desarrollo de lectura comprensiva. Este videojuego tiene una interfaz de usuario natural, controlado con un sensor de movimiento mediante el dispositivo kinect 2.0, que permite controlar el juego utilizando el movimiento de las manos de los niños.
- Luego de emplear el videojuego en las terapias de los niños se evaluaron los resultados obtenidos, para esto se trabajó en dos fases Pre-test y Post-test, mediante una encuesta que se elaboró extrayendo un cuestionario de preguntas para la dimensión de relaciones interpersonales definida por la escala KidsLife, se adaptó la valorización de estas preguntas mediante una escala de Likert de 5 valores. El porcentaje de evaluación de los niños antes de usar el juego fue de 80.66% mientras que luego de usar “JoinMe” el porcentaje de evaluación fue 89%. Se presentó un incremento del 8.34% por lo que se concluye que el uso del videojuego “JoinMe” en las terapias sí mejora el desarrollo de relaciones interpersonales, facilitándoles la interacción social entre niños y la motivación para la ejecución de tareas terapéuticas.
- Se empleó la metodología SUM para la gestión del proyecto. La metodología propone la ejecución de iteraciones beta. Estas iteraciones se ejecutaron para validar la funcionalidad del videojuego. Un verificador beta, con conocimientos previos en el desarrollo de videojuegos, fue quien se encargó de comprobar que el juego funcione previo la liberación de una nueva versión. De la aplicación de la metodología se desarrollaron un total de 10 historias técnicas, 28 historias de usuario, 67 tareas de ingeniería y 97 pruebas de aceptación. Además, se realizaron 3 iteraciones beta, de las cuales se realizaron 12 historias beta y 16 casos de prueba.

- Para la creación de la aplicación se usó el motor de videojuegos Unity 3D, que cuenta con amplia documentación que facilitó el desarrollo de varias funcionalidades del juego. Además, el equipo de desarrollo consideró que esta herramienta facilita la creación interactiva de videojuegos. Como IDE de desarrollo se seleccionó Visual Studio 2015, por su fácil integración con scripts en lenguaje C#. Finalmente, para acceder a las funcionalidades del dispositivo, se trabajó con el SDK v2.0, que facilitó la integración del videojuego con el dispositivo kinect 2.0, que permitió controlar las actividades del videojuego, a través del movimiento de las manos del jugador.
- Se realizó un análisis inferencial de los resultados obtenidos de la evaluación del uso del videojuego. Este análisis dio como resultado un valor de p de 0.000, según la teoría de la distribución t-student este valor de p indica que se debe rechazar la hipótesis nula planteada, por lo que se afirma que sí existe una diferencia significativa respecto a la mejora en el desarrollo de relaciones interpersonales luego de usar “JoinMe”. Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada niño con autismo es un mundo diferente. Existen varias alteraciones propias del autismo que pueden impedir que el niño no siempre se sienta atraído o se le haga fácil usar el videojuego creado.

RECOMENDACIONES

- Desarrollar nuevos mini juegos que permitan abarcar más entornos del autismo, como trabajar con la autodeterminación del niño, pues de esta manera se facilitará que el niño pueda decidir por sí mismo las cosas que quiere. Porque los niños que padecen autismo de alto rendimiento tienen problemas con el desarrollo de sus habilidades cognitivas.
- Para lograr el óptimo funcionamiento del videojuego, es recomendable adecuar el espacio necesario para instalar los dispositivos físicos que se emplean para el funcionamiento de “JoinMe”, puesto que el dispositivo kinect debe colocarse en un sitio adecuado para que pueda detectar el movimiento del cuerpo de los niños que juegan.
- Las sesiones deben estar controladas siempre por un terapeuta, pues son ellos quienes conocen a los pacientes y pueden aprovechar de los beneficios del videojuego de mejor manera dependiendo de las necesidades del mismo. Además, ellos deben brindar una capacitación previa al uso del videojuego para que el niño se adapte al uso del mismo.
- Se recomienda emplear la metodología SUM para el desarrollo de videojuegos ya que a pesar de nacer de SCRUM cuenta con roles específicos, como el verificador beta quien es el encargado de realizar la supervisión de las versiones creadas del juego para que al cierre de cada iteración beta se pueda contar con una versión funcional y estable del juego.
- El dispositivo Kinect cuenta con varias funcionalidades a parte del sensor de movimiento. Se recomienda implementar en futuros trabajos una base de gestos para poder controlar el juego no sólo con el movimiento de las manos, sino con el movimiento del cuerpo completo para determinadas situaciones. El SDK de este dispositivo incluye varias librerías para poder controlar al dispositivo, se recomienda leer la documentación de estas librerías para poder conocer las funciones que permiten hacer uso de las funcionalidades del dispositivo kinect.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Trastorno del espectro autista: Conocido por sus siglas como TEA. Se trata de un trastorno neurológico que afecta a la comunicación, manera de aprender y comportamiento de quien lo padece.

Autismo de alto rendimiento: Variación del autismo que presenta características propias. Una de las características más representativa es la negación al desarrollo de relaciones sociales con personas de su misma edad.

Kinect: Se trata de un dispositivo que permite controlar juegos mediante el movimiento físico del cuerpo, sin la necesidad de usar joysticks.

Unity: Motor de videojuegos que permite crear juegos para diferentes plataformas.

Escala KidsLife: Instrumento que evalúa la calidad de vida en ocho dimensiones de personas con discapacidad intelectual.

SDK: Conocido como kit de desarrollo de software, se trata de un conjunto de herramientas software que se usan para construir aplicaciones para una plataforma o haciendo uso de un hardware específico.

IDE: Aplicación que permite el desarrollo de software.

BIBLIOGRAFÍA

ABREGO, M., Kinect para la arquitectura de Windows. *Maleny Abrego* [en línea]. 2014. [Consulta: 9 agosto 2018]. Disponible en: <https://malenyabrego.wordpress.com/2014/04/05/kinect-para-la-arquitectura-de-windows/>.

ABREGO, M., Kinect para la arquitectura de Windows. *MalenyMSP* [en línea]. 2014. [Consulta: 3 febrero 2017]. Disponible en: <https://malenyabrego.wordpress.com/2014/04/05/kinect-para-la-arquitectura-de-windows/>.

ACERENZA, N., COPPES, A., MESA, G., VIERA, A., FERNÁNDEZ, E., LAURENZO, T. y VALLESPÍR, D., Una metodología para desarrollo de videojuegos: versión extendida. [en línea], 2009. ISSN 0797-6410. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/123456789/3420/1/TR0913.pdf>.

ACEVEDO, C., Historia del xbox y el kinect. *La consola xbox y kinect* [en línea]. 2012. [Consulta: 9 agosto 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/xboxcomodidadparatucasa/historia-del-xbox-y-el-kinect>.

ALONSO, J.M., *La educación en valores en la institución escolar: planeación-programación* [en línea]. México: 2004. Plaza y Valdes. ISBN 978-970-722-341-7. Disponible en: https://books.google.com.ec/books?id=4CbENVUedgIC&pg=PA15&hl=es&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q=relaciones%20interpersonales&f=false.

ARIÑO, E., *Intervención educativa mediante una secuencia didáctica para favorecer el desarrollo de la Inteligencia Emocional en niños con Trastorno del Espectro Autista: estudio de caso* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). S.l.: 2015. Universidad de Zaragoza. [Consulta: 19 junio 2018]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/36907/files/TAZ-TFG-2015-4489.pdf>.

AUSTISMO ECUADOR, Autismo Ecuador. Si hay esperanza para el autismo en el Ecuador. [en línea]. 2018. [Consulta: 31 octubre 2018]. Disponible en: http://www.autismoecuador.org/?fbclid=IwAR1HkqFBrWSxWNFRjCTfQsRkT4u0_XJDBg_BVjJ6fSoW39OpmbMU7QHsNUc.

AUTISMO DIARIO, ¿Cuál es la diferencia entre Autismo de Alto Funcionamiento y el Síndrome Asperger? *Autismo Diario* [en línea]. 2011. [Consulta: 10 diciembre 2018]. Disponible en: <https://autismodiario.org/2011/02/15/cual-es-la-diferencia-entre-autismo-de-alto-funcionamiento-y-el-sindrome-asperger/>.

BELLOCH, C., RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA LA INTERVENCIÓN EN TRASTORNOS DEL LENGUAJE ORAL Y ESCRITO. [en línea]. 2014. [Consulta: 7 agosto 2018]. Disponible en: <https://www.uv.es/bellochc/logopedia/NRTLogo8.wiki?16>.

BUSTOS, M. y JARAMILLO, D., *Estudio de las técnicas de animación apropiadas en la estimulación de niños con autismo de alto funcionamiento de la ciudad de Riobamba* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Riobamba: 2012. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2345/1/88T00039.pdf>.

CARACTERÍSTICAS DE LAS RELACIONES INTERPERSONALES, *Datosgratis.net* [en línea]. 2012. [Consulta: 8 agosto 2018]. Disponible en: <https://www.datosgratis.net/caracteristicas-de-las-relaciones-interpersonales/>.

CARREÑO, N., *El bullying y comunicación entre padres e hijos en los estudiantes de tercer grado de educación básica de la escuela «Mercedes de Jesús Molina» del cantón Quito - Parroquia Alangasí - Barrio San Carlos* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Ambato: 2013. Universidad Técnica de Ambato. Disponible en: http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5056/1/teb_2013_834.pdf.

CASTRO, C., ALCANTUD, F. y RICO, D., *Trastornos del Espectro Autista: Guía para padres y profesionales*. Valencia: 2012. s.n.

CHOTO, M., AUTISMO INFANTIL: EL ESTADO DE LA CUESTIÓN. *Revista de Ciencias Sociales* [en línea], 2007. vol. 0, no. 116, pp. 169-180. [Consulta: 19 junio 2018]. ISSN 2215-2601. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/11203>.

CÓRDOVA RODRÍGUEZ, S.V., *Eficacia del sistema PECS para la superación de las limitaciones comunicacionales y de lenguaje en personas con diagnóstico de autismo* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Quito: 2011. Universidad Central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2335/1/T-UCE-0007-26.pdf>.

CRESPO, M., AUTISMO Y EDUCACIÓN. *III Congreso «La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo»* [en línea]. Salamanca: 2001. s.n., Disponible en: <http://campus.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/8.pdf>.

ESPINOZA, C. y LLAUCA, E., *Propuesta de una guía para integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer: caso práctico Fundación Jóvenes Contra el Cáncer* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Riobamba: 2015. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4348/1/18T00596.pdf>.

ETXEBERRIA, F., Videojuegos, Consumo Y Educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* [en línea], 2008. vol. 9, no. 3, pp. 11-28. [Consulta: 19 junio 2018]. ISSN 1138-9737. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017343002>.

GARCÍA DEL CASTILLO, E., Creativitas: un aula creativa basada en el método Montessori. *MiCiudadReal.es* [en línea]. 2013. [Consulta: 31 octubre 2018]. Disponible en: <https://www.miciudadreal.es/2013/04/06/creativitas-un-aula-creativa-basada-en-el-metodo-montessori/>.

GÓMEZ GARZÓN, G.E., GONZÁLES CASALLAS, O. y MORA DÍAZ, D., Personalización del modelo de estimación de esfuerzos por el método de tallas como herramienta para la estimación temprana de esfuerzos. *Revista Vínculos* [en línea], 2014. vol. 11, no. 1, pp. 5-13. ISSN 2322-939X. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11349/11788>.

GÓMEZ, L., ALCEDO, M., VERDUGO, M., ARIAS, B., FONTANIL, Y., ARIAS, V., MONSALVE, A. y MORÁN, L., *Escala KidsLife: Evaluación de la calidad de vida de niños y adolescentes con discapacidad intelectual* [en línea]. Salamanca: 2016. Instituto Universitario de Integración en la Comunidad. ISBN 978-84-608-9145-1. Disponible en: http://sid.usal.es/idocs/F8/FDO27258/Herramientas_10_2016.pdf.

GONZÁLES, J.L., CABRERA, M.J. y GUTIÉRREZ, F., *Diseño de videojuegos aplicados a la Educación Especial* [en línea]. 2006. 2006. S.l.: s.n. Disponible en: <https://aipo.es/articulos/1/12410.pdf>.

GURREA YSASI, P., *La combinación de las pedagogías Montessori y Waldorf para un aprendizaje global y la inclusión de niños con TEA* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Valencia: 2015. Universidad Internacional de La Rioja. Disponible en: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3375/GURREA%20YSASI%2c%20PATRICIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

HARLEN, Y. y DEILIN, E., El papel de las emociones positivas en el desarrollo de la Psicología Positiva. , 2010. pp. 64-81. ISSN 1659-2107.

HERLYN, S., Trastornos del espectro autista. [en línea]. 2014. Disponible en: http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/psicologia/sitios_catedras/electivas/616_psico_farmacologia/material/trastornos_del_espectro_autista.pdf.

JIMÉNEZ PEÑUELA, J.R., Perspectivas en educación mediada por TIC para el contexto autista. *Revista de Educación Inclusiva*, 2011. vol. 4, no. 2, pp. 111-120. ISSN 1889-4208.

LOZADA, R., MOLINA, F., GUFFANTE, T. y RIVERA, L., *Potencialidades de Kinect para la Educación* [en línea]. 2015. 2015. S.l.: s.n. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Raul_Lozada/publication/285927541_Potencialidades_de_Kinect_para_la_Educacion/links/5664b3a008ae4931cd60994c.pdf.

MICROSOFT, No mas clases aburridas gracias a Kinect. [en línea]. 2012. [Consulta: 7 agosto 2018]. Disponible en: <https://blogs.technet.microsoft.com/microsoftlatam/2012/03/08/no-mas-clases-aburridas-gracias-a-kinect/>.

MIGUEL, A.M., EL MUNDO DE LAS EMOCIONES EN LOS AUTISTAS. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* [en línea], 2006. vol. 7, no. 2, pp. 169-183. [Consulta: 25 octubre 2018]. ISSN 1138-9737. Disponible en: <http://www.redalyc.org/resumen.oa?id=201017296011>.

MULAS, F., ROS-CEVERA, G., MILLÁ, M.G., ETCHEPAREBORDA, M.C., ABAD, L. y TÉLLEZ, M., Modelos de intervención en niños con autismo. [en línea], 2010. pp. 8. Disponible en: <https://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/1839.1-bdS03S077.pdf>.

MURILLO, A., ¿Qué es el SDK para el dispositivo Kinect de Microsoft? | Kinect for Developers. [en línea]. 2012. [Consulta: 6 agosto 2018]. Disponible en: <http://www.kinectfordevelopers.com/es/2012/11/06/que-es-el-sdk-de-microsoft/>.

NEW SCIENTIST, The kinect revolution. , 2011. vol. 208, pp. 5.

PALACIOS, P., MURIEL, B., GARCÍA, R. y GONZÁLES, J., Videojuegos y Kinect. *Exergames y Realidad Virtual* [en línea]. 2012. [Consulta: 6 agosto 2018]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/exergamesuam/home/videojuegos-y-kinect>.

PENALVA, J., Kinect como profesor de educación física: Vicent Gadea, profesores innovadores. *Xataka* [en línea]. 2016. [Consulta: 30 octubre 2018]. Disponible en: <https://www.xataka.com/entrevistas/kinect-como-profesor-de-educacion-fisica-vicent-gadea-profesores-innovadores>.

PEREZ, M., Riesgos psicosociales. *Blog de Misaelperez* [en línea]. 2017. [Consulta: 8 agosto 2018]. Disponible en: <http://misaelperez.blogspot.es/1490695713/3-9-riesgos-psicosociales/>.

PICARDO, O., MIRANDA, A., ESCOBAR, J. y HERBERTH, O., *Pedagogía, didáctica y autismo* [en línea]. San Salvador, El Salvador: 2014. UFG-Editores. ISBN 978-99923-47-47-8. Disponible en: <http://www.ufg.edu.sv/icti/doc/pedagogia.d.pdf>.

RIVIÈRE, A., *Desarrollo normal y Autismo (2/2)* [en línea]. 1997a. 1997. S.l.: s.n. Disponible en: <http://files.rekursostictac.webnode.com/200000114-d680bd7773/Riviere%20Desarrollo%20normal%20y%20Autismo.pdf>.

RIVIÈRE, A., *Desarrollo normal y Autismo* [en línea]. 1997b. 1997. S.l.: s.n. Disponible en: https://personal.us.es/cvm/docs/Desarrollo%20normal%20y%20Autismo_Angel%20Riviere_1.pdf.

RUD, G., Kinect | IDIS. *IDIS* [en línea]. 2010. [Consulta: 9 agosto 2018]. Disponible en: <http://proyectoidis.org/kinect/>.

SUM para Desarrollo de Videojuegos. [en línea], 2008. [Consulta: 30 octubre 2018]. Disponible en: <http://www.gemserk.com/sum/>.

TORRELO, T., *Trastorno del Espectro Autista: Bases Biológicas, Valoración, Intervención y Diseño de Materiales en la Educación Primaria* [en línea]. (Tesis)(Pregrado). Sevilla: 2015. Universidad de Sevilla. Disponible en: <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/32993/TFG-0160.pdf;sequence=1>.

TORRES, D., Fomento de las habilidades del niño con autismo a través del juego. *Autismo Diario* [en línea]. 2015. [Consulta: 25 octubre 2018]. Disponible en: <https://autismodiario.org/2015/04/05/fomento-de-las-habilidades-del-nino-con-autismo-a-traves-del-juego/>.

TORTOSA, F., *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos del espectro autista: guía para docentes*. Murcia: 2004. CPR Murcia I. ISBN 978-84-688-6391-7.

VARGAS, M. y NAVAS, W., Autismo Infantil. *Revista Cúpula* [en línea], 2012. vol. 26, pp. 44-58. ISSN 1659-3871. Disponible en: <http://www.binasss.sa.cr/bibliotecas/bhp/cupula/v26n2/v26n2.pdf#page=44>.

ZHANG, Z., Microsoft Kinect Sensor and Its Effect. *IEEE MultiMedia* [en línea], 2012. vol. 19, no. 2, pp. 4-10. ISSN 1070-986X. DOI 10.1109/MMUL. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6190806/>.

ANEXOS

Anexo A: Gestión de Riesgos

Identificación de riesgos

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS			
Id del Riesgo	Descripción	Tipo	Consecuencia

R1	El usuario cambia los requerimientos frecuentemente	PROYECTO	Modificación de la planificación y demora del proyecto
R2	Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo	PROYECTO	Retraso en el tiempo de desarrollo del proyecto
R3	Incumplimiento de la planificación	PROYECTO	Fracaso del proyecto
R4	Interfaces mal diseñadas	TÉCNICO	Los niños que usarán el videojuego no sentirán atracción al usarlo
R5	Falta documentación de las herramientas de desarrollo	TÉCNICO	Retraso en el desarrollo del proyecto
R6	Los niños no se adaptan al funcionamiento del videojuego	TÉCNICO	Producto software de baja calidad
R7	El cliente no define correctamente los requerimientos	PROYECTO	Replanificación constante y demora en tiempo de entrega
R8	El equipo no está familiarizado con la herramienta de desarrollo	TÉCNICO	Demora en el desarrollo, Implica gastos de capacitación
R9	No elegir adecuadamente las herramientas de desarrollo	TÉCNICO	Retrasos en el desarrollo del software

Análisis de riesgos

ANÁLISIS DE RIESGOS								
ID RIESGO	DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD			IMPACTO		EXPOSICIÓN	
		Porcentaje	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Exposición	Valor

R1	El usuario cambia los requerimientos frecuentemente	60%	ALTA	3	ALTO	3	8	ALTO
R2	Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo	30%	BAJA	1	BAJO	1	1	BAJO
R3	Incumplimiento de la planificación	40%	MEDIA	3	ALTO	3	7	ALTO
R4	Interfaces mal diseñadas	60%	ALTA	3	ALTO	3	8	ALTO
R5	Falta documentación de las herramientas de desarrollo	20%	BAJA	1	MEDIO	2	4	MEDIO
R6	Los niños no se adaptan al funcionamiento del videojuego	75%	ALTA	3	ALTO	3	9	ALTO
R7	El cliente no define correctamente los requerimientos	40%	MEDIA	2	MEDIO	3	6	MEDIO
R8	El equipo no está familiarizado con la herramienta de desarrollo	15%	BAJA	2	MEDIO	2	4	MEDIO
R9	No elegir adecuadamente las herramientas de desarrollo	15%	BAJA	2	MEDIO	2	4	MEDIO

Hojas de gestión de riesgos

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R2		FECHA: 22/Marzo/2018	
Probabilidad: Baja Valor: 1	Impacto: Bajo Valor: 1	Exposición: Bajo Valor: 1	Prioridad: 3
DESCRIPCIÓN: Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo			
<u>REFINAMIENTO:</u>			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none">● Falta de comunicación entre los miembros del equipo de trabajo● Conocimientos distintos entre los miembros del equipo de trabajo			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none">● Retraso en el tiempo de desarrollo del proyecto			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none">● Enfocarse en la que es la mejor solución que se le puede dar al tema que está ocasionando desacuerdo			
SUPERVISIÓN:			
<ul style="list-style-type: none">● Verificar que todas las ideas para el proyecto sean aceptadas por todos los miembros del equipo			
GESTIÓN:			
<ul style="list-style-type: none">● Reuniones y socialización con el equipo donde se hablen de las posibles dificultades o problemas que tienen.● Capacitaciones oportunas sobre los temas de desacuerdo.			

ESTADO ACTUAL:	
Fase de Reducción iniciada:	X
Fase de Supervisión iniciada:	<input type="checkbox"/>
Gestionando el riesgo:	<input type="checkbox"/>
RESPONSABLES:	
Giancarlo Alvarez	

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R4		FECHA: 22/Marzo/2018	
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alta Valor: 8	Prioridad: 1
DESCRIPCIÓN: Interfaces mal diseñadas			
<u>REFINAMIENTO:</u>			
Causas:			
<ul style="list-style-type: none"> Falta de experiencia en el desarrollo de interfaces por parte de uno o más miembros del equipo. Selección de herramientas nuevas. 			
Consecuencias:			
<ul style="list-style-type: none"> Los niños que usarán el videojuego no sentirán atracción al usarlo Problemas de calidad en el desarrollo del sistema. 			
REDUCCIÓN:			
<ul style="list-style-type: none"> Capacitar al equipo en las herramientas que se usarán para que ganen experiencia. Uso de herramientas conocidas y probadas en varios proyectos exitosos. Contratar un experto en el desarrollo de interfaces 			

<p>SUPERVISIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificar el desarrollo correcto de la interfaz de usuario. • Realizar pruebas de exploración para cada funcionalidad.
<p>GESTIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones oportunas sobre interfaz de usuario amigables. • Cambio de herramientas de desarrollo.
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <p>Fase de Reducción iniciada: X</p> <p>Fase de Supervisión iniciada: <input type="checkbox"/></p> <p>Gestionando el riesgo: <input type="checkbox"/></p>
<p>RESPONSABLES:</p> <p>Valeria Espinoza</p>

Priorización de riesgos

PRIORIZACIÓN DE RIESGOS				
ID RIESGO	DESCRIPCIÓN	VALOR	EXPOSICIÓN	PRIORIDAD
R1	El usuario cambia los requerimientos frecuentemente	8	ALTO	1
R3	Incumplimiento de la planificación	7	ALTO	1
R4	Interfaces mal diseñadas	8	ALTO	1
R6	Los niños no se adaptan al funcionamiento del videojuego	9	ALTO	1
R7	El cliente no define correctamente los requerimientos	6	MEDIO	1
R9	No elegir adecuadamente las herramientas de desarrollo	4	MEDIO	1

R8	El equipo no está familiarizado con la herramienta de desarrollo	4	MEDIO	2
R2	Desacuerdo entre los miembros del equipo de trabajo	1	BAJO	3
R5	Falta documentación de las herramientas de desarrollo	4	MEDIO	3

Anexo B: Game Design Document

Game Design Document for:

JOINME

¡¡Juega conmigo...!!

Viernes, 1 de junio de 2018

Historial de Versiones

Se detallarán los diferentes cambios que se realizó hasta obtener la versión más estable del juego “Join Me”.

Versión 1.1

En la versión 1.1 se inicio con el desarrollo de la escena principal y la detección de un cuerpo por medio del dispositivo Kinect.

Versión 1.2

En la versión 1.2 se fueron creando las escenas: menú principal y menú matemática cada una con sus respectivos botones e imágenes.

Versión 1.3

En la versión 1.3 se inicio con el desarrollo del primer juego de sumas y restas el cual consistía en visualizar una operación representada por objetos (crayones) y mediante un teclado presentado en pantalla se debía elegir la respuesta correcta de la operación para continuar con las demás operaciones.

Versión 1.4.1

En la versión 1.4.1 para el juego de sumas y restas se le agrego el sistema de puntuación y de premios que consistía en desplegar una animación por cada operación realizada correctamente.

Versión 1.4.2

En la versión 1.4.2 se arreglaron los problemas de tiempos con respecto a las animaciones al completar una operación y que el sistema siga corriendo incluso cuando se reproduzca una animación constante.

Versión 1.4.3

En la versión 1.4.3 se inició con el desarrollo del segundo juego el de multiplicación y división que consistía en presentar una serie de operaciones, pero ya no con objetos sino con números enteros y utilizando el teclado digital escribir el resultado de la operación.

Versión 2.1.1

En la versión 2.1.1 se inició con el desarrollo del juego de las emociones el cual consiste en presentar en pantalla la palabra de una emoción y se debe encontrar la imagen que corresponda a dicha emoción.

Versión 2.2.1

En la versión 2.2.1 se inició con el desarrollo del juego de buenos modales el cual consiste en un juego de memoria en donde se presenta 3 pares de carta volteadas boca arriba y luego de un tiempo determinado se giran para que el jugador vaya volteando las cartas que son iguales caso contrario se voltean boca abajo.

Versión 2.2.2

En la versión 2.2.2 se agregó sonidos motivaciones para el juego de las emociones por cada vez que el jugador acertaba o se equivocaba. Además de eso se agregó los sonidos de cada carta en el juego de los modales que sonaban cada vez que el jugador lograba emparejar modales iguales.

Versión 2.2.3

En la versión 2.2.3 se implementó un efecto de fuegos artificiales en cada uno de los juegos para que al completar el nivel aparezca en pantalla la palabra felicitaciones y el efecto correspondiente.

Versión 3.1

En la versión 3.1 se inició con el desarrollo del juego las aventuras de Bender el cual consiste en presentar una serie de imágenes que narran un día común en la vida de Bender, para pasar a la siguiente imagen se debe contestar una pregunta sobre que hizo Bender o el estado de ánimo de un personaje.

Versión 3.2

En la versión 3.2 se incorporó una animación en el juego del cuento las aventuras de Bender en cual consiste que al momento de comenzar a jugar se logre visualizar la animación de un libro abriéndose.

Versión 3.3

En la versión 3.3 se incorporó un tutorial para cada minijuego en donde se explica en que consiste el juego, como se lo juego, y que pasa si aciertas.

Información General del Juego

Introducción

El presente documento contiene información relacionada con el desarrollo del juego “Join Me”. En el desarrollo del mismo se mostrará toda la información tomada en cuenta para poder desarrollar e implementar el juego. La idea general del juego surgió de la necesidad de construir una herramienta visual e interactiva que facilite a los niños con autismo el desarrollo de sus relaciones interpersonales.

El documento está dividido en varias partes, primero se dará a conocer la idea general del juego. Se detallará la mecánica del mismo describiendo el objetivo del juego y la interacción que se tendrá con cada uno de los personajes mostrados. También se describirá el ambiente de juego y las características que tendrá cada uno de sus personajes. Finalmente, se hablará de los diferentes niveles que se presentaran con todos los elementos específicos del juego: reglas, interrelaciones y requisitos para construir niveles de juego adecuados y jugables.

Título del Juego

El nombre elegido para el video juego es “JoinMe”. Se escogió este nombre por ser corto y llamativo, proviene de la palabra en inglés “Join” que significa unión y “Me” que significa a mí. Al ser un juego para niños con autismo enfocado en desarrollar las relaciones interpersonales de los niños, el nombre del video juego significa “Únete a mí”, lo que resume el objetivo principal del video juego.

Visión del Juego

El objetivo del juego es desarrollar las habilidades sociales mediante una serie de video juegos orientados a desenvolver las destrezas sociales que los niños con autismo necesitan para poder relacionarse con el medio que los rodea.

El juego permitirá al niño ejercitar sus conocimientos a la vez que desarrolla la habilidad de respetar turnos con los otros jugadores. También se busca facilitar que los niños logren identificar

emociones y buenos modales. Finalmente se reforzará las habilidades desarrolladas en todo el juego mediante una historia didáctica.

Concepto del Juego

JoinMe es un juego creado para niños con autismo enfocado en desarrollar sus relaciones interpersonales. El juego está conformado por tres módulos, en cada uno de ellos el niño podrá realizar actividades recreativas que se orientan a su socialización con los demás.

El juego se lo desarrolló para funcionar en computadores de escritorio y deberá contar con un dispositivo kinect para poder interactuar con el juego. El juego iniciará con una animación de inicio y luego se mostrará un menú con las tres actividades que el niño podrá realizar. Los módulos del juego son:

- **Módulo Matemática:** en este módulo se mostrará un nuevo menú, en el que el niño podrá visitar el “Lago numérico” o la “Jungla de los números”. Cada uno de estos sub juegos permitirá al niño interactuar con las operaciones matemáticas básicas en diferentes niveles: básico, medio y avanzado. En el “Lago numérico” el niño podrá jugar con las sumas y restas. En la “Jungla de los números” el niño podrá jugar con las multiplicaciones y divisiones. Este módulo está enfocado en reforzar sus conocimientos en operaciones matemáticas y a la vez desarrollar la capacidad de respeto de turnos en los niños mientras juegan.
- **Módulo Pictogramas:** en este módulo se mostrará un menú en el que el niño podrá elegir entre “Emociones” y “Buenos modales”. En “Emociones” el niño deberá identificar las emociones mostradas en un texto y asociarlas con una imagen. El juego tendrá 3 niveles, “básico, medio y avanzado”, en cada nivel las imágenes con las que se asocian las emociones variarán en complejidad, es decir, se iniciará con imágenes sencillas de emociones y se concluirá con fotografías que representen las emociones. En “Buenos Modales” se mostrarán imágenes que represente buenas prácticas que debe tener el niño ante ciertas situaciones. El módulo pictogramas está enfocado en desarrollar la empatía en los niños con autismo al identificar las emociones mostradas, además desarrollar hábitos de comportamiento con las personas que lo rodean.
- **Módulo Cuento:** en este módulo se irán mostrando escenas de un cuento. Cada escena contendrá una actividad interactiva a la cual el niño deberá responder para que el cuento pueda avanzar. Este módulo está enfocado en desarrollar la concentración del niño mientras juega, además se busca reforzar la capacidad de identificar emociones en los personajes que se muestren en la historia.

El juego no maneja puntajes, pero sí se manejan estímulos visuales y auditivos para los niños. Se contará con un avatar que será el encargado de mostrar al niño la temática de cada juego.

CARACTERÍSTICAS

Género

El video juego está relacionado con los géneros de “Estrategia”, “Educativo”. El módulo Matemática pertenece al sub género “abstracto”, puesto que es un juego en el que se emplea el razonamiento matemático. El módulo Pictogramas también pertenece al sub género “abstracto” y “memoria” ya que se empleará cartas para desarrollar la identificación de emociones y modales. El módulo Cuento pertenece al sub género “abstracto” puesto que se emplearán relaciones espaciales con preguntas y respuestas.

Público Objetivo

El video juego “Join Me” está dirigido a niños con autismo de alto nivel en una edad comprendida entre los 5 a 8 años de edad.

Personajes / Roles

El personaje principal del juego será un avatar inspirado en la psicóloga del centro, el mismo que se encargará de asistir al niño durante las actividades que se pueda realizar en el juego. El avatar mostrará animaciones de felicitación cuando el niño logre cumplir el objetivo de cada mini juego.

Ambiente

El ambiente general del video juego muestra niños divirtiéndose entre ellos. Cada módulo de juego contará con una temática diferente, así se tiene:

- Módulo matemático: este módulo está inspirado en la naturaleza. El niño tendrá la opción de trabajar con sumas y restas o multiplicación y división. En el caso de que se haya elegido sumas y restas, el juego tendrá lugar en un lago, rodeado de ranas, nenúfares y rocas. Si se elige trabajar con multiplicación y división se mostrará una jungla tropical con árboles, bananas y monos.
- Módulo pictogramas: este módulo está inspirado en la naturaleza. El niño tendrá la opción de trabajar con reconocimiento de emociones y de buenos modales. En el caso de reconocimiento de emociones, el juego se desarrollará en una montaña, si elige jugar reconocimiento de buenos modales el ambiente de juego será una playa.

- Módulo cuento: este módulo mostrará una historia que irá avanzando conforme el niño responda a los estímulos mostrados en el cuento.

MECÁNICA DEL JUEGO

Objetivos

Se presentará un menú de tres mini juegos, cada uno de ellos tendrán sus propios objetivos:

- Módulo matemática: este juego tiene 2 opciones. “Lago matemático”, el objetivo de este juego será completar 10 operaciones matemáticas; se mostrarán 5 operaciones de suma y 5 operaciones de resta. Cada operación se mostrará en cartel, el niño deberá escribir el resultado de la operación usando un teclado de números mostrado en la parte inferior. Una vez que se haya verificado que el resultado escrito es el correcto se mostrará la siguiente operación. “Jungla de los números” el objetivo de este juego será completar 10 operaciones matemáticas; se mostrarán 5 operaciones de multiplicación y 5 operaciones de división. En este caso se mostrará la operación en un cartel y a la vez aparecerán 3 posibles resultados, el niño deberá elegir el resultado correcto; cuando lo haga se mostrará la siguiente operación. Se cuenta con los niveles: básico, medio y avanzado. Estos niveles permiten variar la dificultad de las operaciones mostradas en cada ambiente.
- Módulo pictogramas: este juego tiene 2 opciones. “Emociones”, el objetivo de este juego será identificar las emociones representadas en imágenes, se mostrará un cartel con el nombre de la emoción y el niño deberá ser capaz de asociar la emoción con una imagen. Si se asocia correctamente la emoción con la palabra se presentará una nueva imagen para asociar hasta lograr 10 aciertos. El juego contará con tres niveles de los cuales dependerá la complejidad de la imagen que el niño asociará a la emoción mostrada. Se iniciará con imágenes sencillas hasta lograr trabajar con fotografías reales. “Buenos modales”, el objetivo de este juego será emparejar los modales mostrados en cartas. Se mostrará una cuadrícula de cartas volteadas y cada una se girará cuando el niño las seleccione. En caso de no lograr emparejar se volverán a voltear las cartas hasta que se las empareje, con cada pareja lograda, las dos cartas desaparecerán quedando solo las que faltan por emparejar. El juego contará con 3 niveles (básico, medio y avanzado) dependiendo del nivel se mostrarán el número de cartas para jugar. El juego termina cuando se logra encontrar todos los pares.
- Módulo cuento: en este módulo se contará una historia. Cada escena de la historia irá avanzando conforme se respondan a las preguntas mostradas en la escena.

Controles

El juego se lo controlará mediante el dispositivo kinect que se encargará de detectar el movimiento de las manos de los niños mientras juegan. El sensor reconocerá:

- Mano cerrada: movimiento usado para seleccionar. Hacer clic sobre ellos.
- Mano abierta: movimiento para desplazarse por el escenario.

Originalidad

Existen varios juegos para niños, “JoinMe” es un video juego creado especialmente para niños con autismo enfocado en desarrollar sus habilidades sociales. Lo que hace a este juego diferente es su integración con el dispositivo kinect. Este es un sensor de movimiento que permitirá al niño controlar el juego con el movimiento de sus manos. La mayoría de juegos se centran en el uso de un computador y un único jugador, “JoinMe” busca salir de la rutina y emplear el uso del sensor para permitir la interacción física mientras juega y aprende.

Requerimientos Técnicos

Plataforma

El juego está desarrollado para funcionar en computadoras de escritorio o portátiles que dispongan del sistema operativo Windows 8 en adelante. Además, el equipo debe contar con las siguientes características:

Dispositivo	Características
Computadora de escritorio o computadora portátil	Sistema operativo: Windows 8 en adelante
	Procesador: Intel(R) Core(TM) i7 de 64 bits (x64)
	Memoria RAM: 4GB
	Graphics Card: Tarjeta gráfica que admita DirectX 11
	Controlador USB 3.0
Kinect	Versión: 2.0

Anexo C: Bosquejos de Interfaz

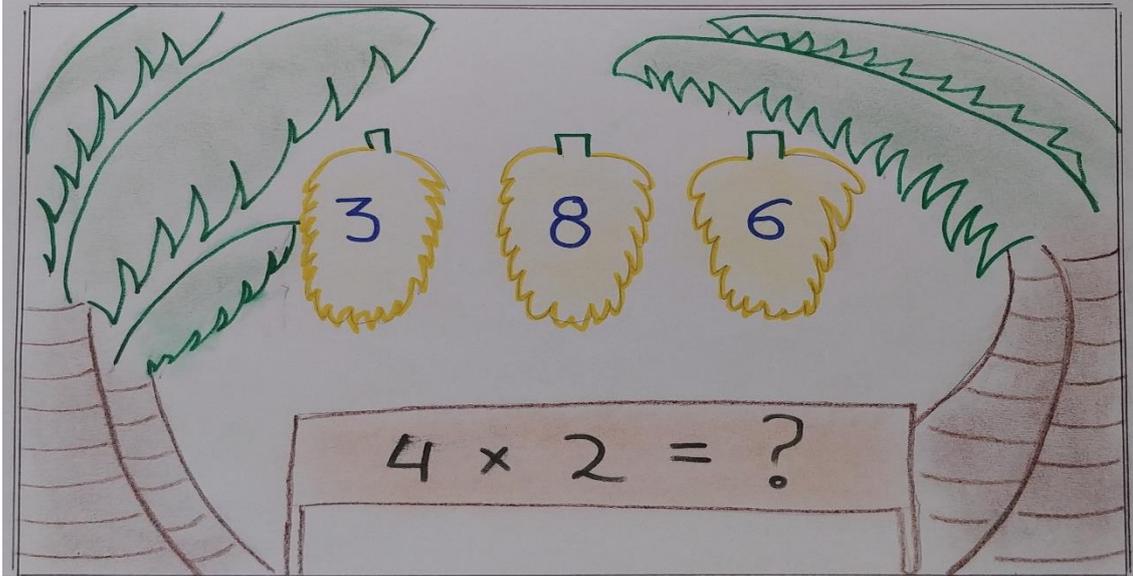
Menü Módulo Matemática



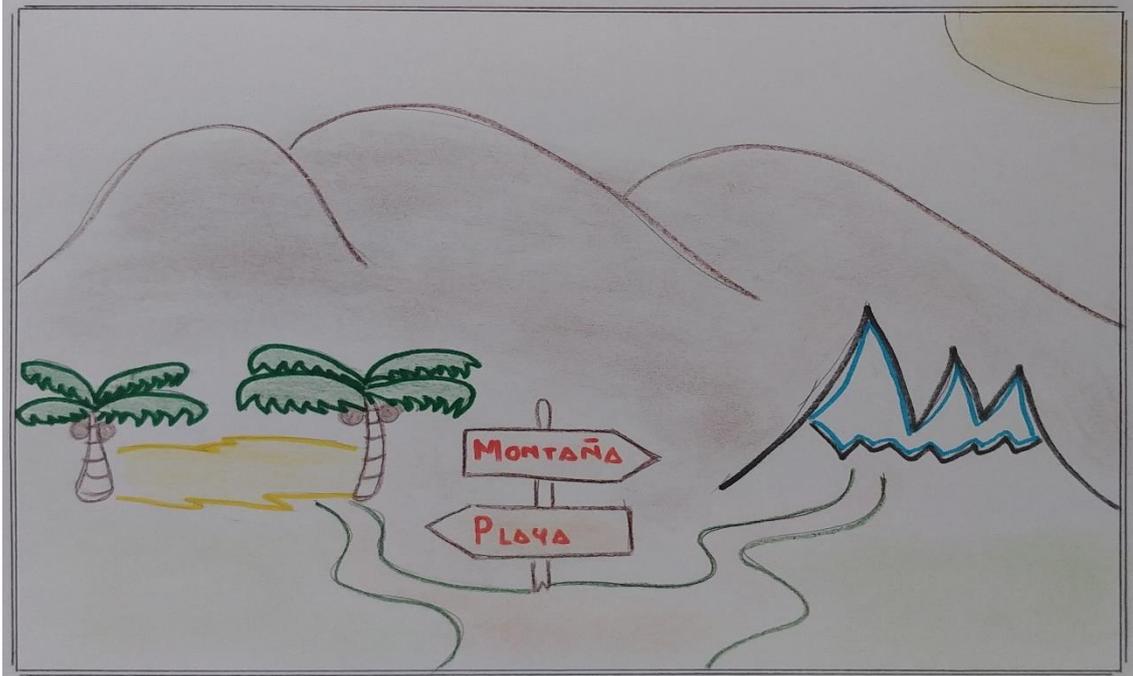
LABO NUMÉRICO

A hand-drawn illustration for a numeric lab. At the top, the text 'LABO NUMÉRICO' is written. The scene shows a landscape with a blue river winding through it. In the upper left, a rectangular box contains the equation $10 + 2 = ?$. In the upper right, another rectangular box contains the fraction $0/5$. At the bottom center, the digits 0 through 9 are arranged in two rows: the first row contains 0, 1, 2, 3, 4 and the second row contains 5, 6, 7, 8, 9. There are green grass-like scribbles in the bottom left and bottom right corners.

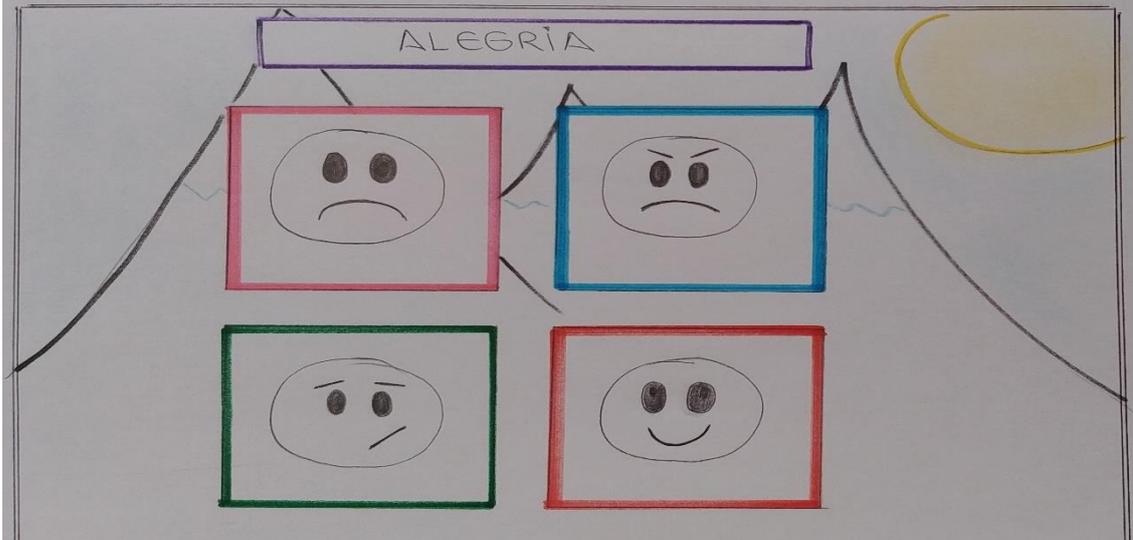
JUNELA DE LOS NÚMEROS



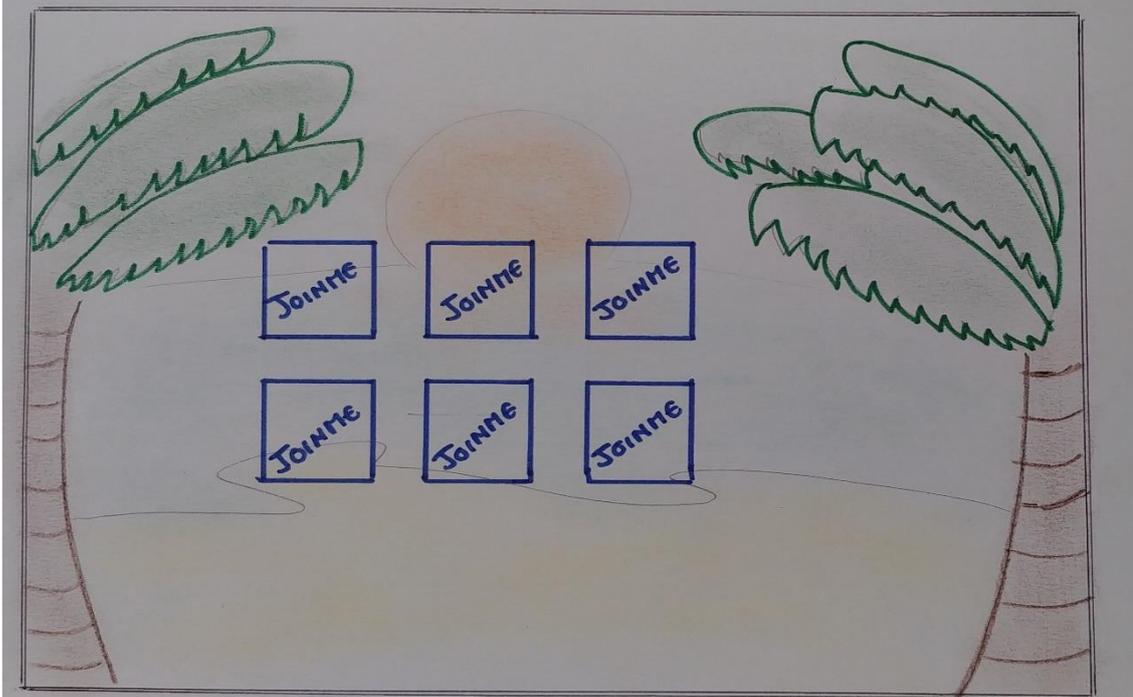
MENÚ MÓDULO PICTOGRAMAS



MONTAÑA DE EMOCIONES



PLAYA DE LOS MODALES



Anexo D: Documentación

HU-07 DESARROLLAR LA ESCENA DE LA JUNGLA DE LOS NÚMEROS

Historia de Usuario	
Número: HU-07	Nombre de la Historia: Desarrollar la escena de la jungla de los números
Modificación de la historia de usuario:	
Usuario: Usuario	Iteración asignada: 6
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 64
Riesgo en el desarrollo: Alta	Puntos Reales: 64
Descripción: Como usuario quiero contar con un escenario en el que el niño pueda jugar con operaciones matemáticas de multiplicación y división	
Observación: Se debe elegir el nivel de dificultad de las operaciones (básico, intermedio y avanzado)	
Prueba de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none">• Verificar que al elegir un nivel el rango de valores usados en las operaciones cambia.	

Código: PA_01	Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números
Nombre: Verificar que al elegir un nivel el rango de valores usados en las operaciones cambia.	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 06-06-2018
Descripción: El videojuego debe permitir elegir el nivel de complejidad del juego mostrado.	
Condiciones de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• La escena de la jungla de los números debe estar creada• El kinect debe estar conectado y ejecutándose	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Iniciar el videojuego• Seleccionar la opción “Inicio”• Seleccionar el mini juego “Juega con matemática”• Seleccionar la opción “Jungla de los números”• Seleccionar nivel “Básico”• Presionar “Volver”• Seleccionar la opción “Jungla de los números”• Seleccionar nivel “Intermedio”• Presionar “Volver”• Seleccionar la opción “Jungla de los números”• Seleccionar nivel “Avanzado”	
Resultado esperado: Cuando se inicie el juego con el nivel básico se deben mostrar operaciones con números entre 0 y 10, cuando se inicie el juego en el nivel intermedio se deben	

mostrar operaciones con números entre 0 y 16. Cuando se inicie el juego en el nivel avanzado, se deben mostrar operaciones con números entre 0 y 30
Evaluación de la prueba: Exitosa

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números	
Número de Tarea: TI-01	Nombre de Tarea: Crear el escenario de la jungla de los números
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 24
Fecha Inicio: 28-05-2018	Fecha Fin: 30-05-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se creará un plano para poder mostrar las imágenes y demás controles que se exhibirán en la escena de la jungla de los números	
(Reverso) Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz. 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_02	Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números
Nombre: Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 01-06-2018
Descripción: Se debe comprobar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz establecido.	
Condiciones de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener definido el estándar de interfaz. • Tener creada la escena de la jungla de los números. 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaJunglaNum”. • Comparar si los objetos mostrados en la escena cumplen con el estándar definido 	
Resultado esperado: La escena cumple con el diseño de interfaz definido.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números	
Número de Tarea: TI-02	Nombre de Tarea: Crear los métodos para multiplicar, dividir y comparar
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 24
Fecha Inicio: 01-06-2018	Fecha Fin: 05-06-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se debe contar con métodos para calcular los resultados de las operaciones de multiplicación y división, así como también comparar el resultado con la opción que escoja el niño.	
(Reverso) Pruebas de Aceptación	
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que $5 \times 3 = 15$ y cuente como acierto • Verificar que $6 / 3 = 2$ y cuente como acierto 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_03	Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números
Nombre: Verificar que $5 \times 3 = 15$ y cuente como acierto	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 05-06-2018
Descripción: Se debe comprobar que al visualizar una operación como 5×3 el niño escoja 15 y se marque como una respuesta correcta	
Condiciones de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tener creada la escena de la jungla de los números. • Tener conectado y ejecutándose al dispositivo kinect 	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el video juego • Elegir la opción "Inicio" • Elegir la opción "Juega con matemática" • Elegir la opción "Jungla de los números" • Elegir el nivel "Básico" • Elegir el resultado correcto de la operación que se muestre, ejemplo "5×3" 	
Resultado esperado: Al elegir el resultado correcto de la multiplicación mostrada se mostrará el número de aciertos que se lleva, caso contrario se mantendrá con el valor que se tiene.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_04	Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números
Nombre: Verificar que $6 / 3 = 2$ y cuente como acierto	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 05-06-2018
Descripción: Se debe comprobar que al visualizar una operación como $6 / 3$ el niño escoja 2 y se marque como una respuesta correcta	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener creada la escena de la jungla de los números. • Tener conectado y ejecutándose al dispositivo kinect 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar el video juego • Elegir la opción “Inicio” • Elegir la opción “Juega con matemática” • Elegir la opción “Jungla de los números” • Elegir el nivel “Básico” • Elegir el resultado correcto de la operación que se muestre, ejemplo “6 / 3” 	
Resultado esperado: Al elegir el resultado correcto de la división mostrada se mostrará el número de aciertos que se lleva, caso contrario se mantendrá con el valor que se tiene.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	
Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números	
Número de Tarea: TI-03	Nombre de Tarea: Permitir el control de la escena mediante el dispositivo kinect
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 16
Fecha Inicio: 06-06-2018	Fecha Fin: 07-06-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: La escena del juego de la jungla de los números será controlada mediante el dispositivo kinect.	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el movimiento de las manos del usuario se refleje en la escena 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN

Código: PA_05	Historia de Usuario: HU-07 Desarrollar la escena de la jungla de los números
Nombre: Verificar que el movimiento de las manos del usuario se refleje en la escena	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 07-06-2018
Descripción: Se debe comprobar que el dispositivo kinect capte los movimientos de la mano del usuario y los refleje en la escena.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener creada la escena de la jungla de los números. • Tener conectado y ejecutándose al dispositivo kinect 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaJunglaNum”. • Mover las manos 	
Resultado esperado: En la escena se debe mostrar el movimiento de las manos que realice el usuario.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

HU-15 DESARROLLAR LA ESCENA EMOCIONES

Historia de Usuario	
Número: HU-15	Nombre de la Historia: Desarrollar la escena emociones
Modificación de la historia de usuario:	
Usuario: Usuario	Iteración asignada: 8
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 64
Riesgo en el desarrollo: Alto	Puntos Reales: 64
Descripción: Como usuario quiero contar con un escenario en el que el niño pueda jugar con la identificación de emociones mostradas en imágenes.	
Observación: Se debe elegir el nivel de dificultad del juego (básico, intermedio y avanzado)	
Prueba de Aceptación: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el juego puede ser controlado con las manos. 	

Código: PA_01	Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones
Nombre: Verificar que el juego puede ser controlado con las manos	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 11-07-2018

Descripción: El videojuego debe permitir relacionar emociones mediante el movimiento de las manos.
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • La escena de emociones debe estar creada • El kinect debe estar conectado y ejecutándose
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Iniciar el videojuego • Seleccionar la opción “Inicio” • Seleccionar el mini juego “Juega con pictogramas” • Seleccionar la opción “Emociones” • Seleccionar nivel “Básico”
Resultado esperado: Se mostrará el nombre de una emoción y 4 imágenes con las que se debe relacionar la emoción mostrada. Se seleccionará la imagen al cerrar y abrir la mano sobre ella.
Evaluación de la prueba: Exitosa

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones	
Número de Tarea: TI-01	Nombre de Tarea: Crear el escenario de la jungla de los números
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 40
Fecha Inicio: 02-07-2018	Fecha Fin: 06-07-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se creará un plano para poder mostrar las imágenes y demás controles que se exhibirán en la escena de emociones	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz. 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_02	Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones
Nombre: Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 06-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz establecido.	

Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener definido el estándar de interfaz. • Tener creada la escena de emociones.
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaEmociones”. • Comparar si los objetos mostrados en la escena cumplen con el estándar definido
Resultado esperado: La escena cumple con el diseño de interfaz definido.
Evaluación de la prueba: Exitosa

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones	
Número de Tarea: TI-02	Nombre de Tarea: Desarrollar el nivel básico
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 8
Fecha Inicio: 09-07-2018	Fecha Fin: 09-07-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se creará la programación necesaria para trabajar con el nivel básico de la identificación de emociones	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las imágenes mostradas son ilustraciones de niños mostrando emociones 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_03	Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones
Nombre: Verificar que las imágenes mostradas son ilustraciones de niños mostrando emociones.	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 10-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que imágenes mostradas en el nivel básico sean dibujos de niños de cuerpo entero que demuestran alguna emoción.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener creada la escena de emociones • El kinect debe estar conectado y ejecutándose 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaEmociones” 	

<ul style="list-style-type: none"> Elegir el nivel “Básico”
Resultado esperado: Al elegir el nivel básico se mostrarán 4 imágenes que corresponderán a dibujos de niños representando alguna emoción.
Evaluación de la prueba: Exitosa

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones	
Número de Tarea: TI-03	Nombre de Tarea: Desarrollar el nivel intermedio
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 8
Fecha Inicio: 10-07-2018	Fecha Fin: 10-07-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se creará la programación necesaria para trabajar con el nivel intermedio de la identificación de emociones	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> Verificar que las imágenes mostradas son ilustraciones de rostros de niños mostrando emociones 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_04	Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones
Nombre: Verificar que las imágenes mostradas son ilustraciones de rostros de niños mostrando emociones.	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 11-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que imágenes mostradas en el nivel intermedio sean dibujos de rostros de niños que demuestran alguna emoción.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Tener creada la escena de emociones El kinect debe estar conectado y ejecutándose 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> Ejecutar la escena “escenaEmociones” Elegir el nivel “Intermedio” 	
Resultado esperado: Al elegir el nivel intermedio se mostrarán 4 imágenes que corresponderán a dibujos de rostros de niños representan alguna emoción.	

Evaluación de la prueba: Exitosa

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones	
Número de Tarea: TI-04	Nombre de Tarea: Desarrollar el nivel avanzado
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 8
Fecha Inicio: 11-07-2018	Fecha Fin: 11-07-2018
Programador Responsable: Valeria Espinoza	
Descripción: Se creará la programación necesaria para trabajar con el nivel avanzado de la identificación de emociones	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none">• Verificar que las imágenes mostradas son fotografías de personas mostrando emociones.	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_05	Historia de Usuario: HU-15 Desarrollar la escena emociones
Nombre: Verificar que las imágenes mostradas son fotografías de personas mostrando emociones	
Responsable: Giancarlo Alvarez	Fecha: 11-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que imágenes mostradas en el nivel avanzado sean fotografías de personas que demuestran alguna emoción.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Tener creada la escena de emociones• El kinect debe estar conectado y ejecutándose	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none">• Ejecutar la escena “escenaEmociones”• Elegir el nivel “Avanzado”	
Resultado esperado: Al elegir el nivel básico se mostrarán 4 fotografías que representan alguna emoción.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

HU-16 DESARROLLAR LA ESCENA BUENOS MODALES

Historia de Usuario	
Número: HU-16	Nombre de la Historia: Desarrollar la escena buenos modales
Modificación de la historia de usuario:	
Usuario: Usuario	Iteración asignada: 9
Prioridad en el Negocio: Alta	Puntos Estimados: 64
Riesgo en el desarrollo: Baja	Puntos Reales: 64
Descripción: Como usuario quiero contar con un escenario en el que el niño pueda jugar a emparejar cartas con imágenes de buenos modales	
Observación: Se debe elegir el nivel de dificultad de las operaciones (básico, intermedio y avanzado)	
Prueba de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none">• Verificar que al elegir un nivel el rango de valores usados en las operaciones cambia.	

Código: PA_01	Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales
Nombre: Verificar que al elegir un nivel el rango de valores usados en las operaciones cambia.	
Responsable: Valeria Espinoza	Fecha: 25-07-2018
Descripción: El videojuego debe permitir elegir el nivel de complejidad del juego mostrado.	
Condiciones de Ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• La escena de buenos modales debe estar creada• El kinect debe estar conectado y ejecutándose	
Pasos de ejecución:	
<ul style="list-style-type: none">• Iniciar el videojuego• Seleccionar la opción “Inicio”• Seleccionar el mini juego “Juega con pictogramas”• Seleccionar la opción “Buenos modales”• Seleccionar nivel “Básico”• Presionar “Volver”• Seleccionar la opción “Buenos modales”• Seleccionar nivel “Intermedio”• Presionar “Volver”• Seleccionar la opción “Buenos modales”• Seleccionar nivel “Avanzado”	
Resultado esperado: Cuando se inicie el juego con el nivel básico se deben mostrar un total de 6 cartas, cuando se inicie el juego en el nivel intermedio se deben mostrar 8 cartas. Cuando se inicie el juego en el nivel avanzado, se deben mostrar 12 cartas.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales	
Número de Tarea: TI-01	Nombre de Tarea: Crear el escenario de buenos modales
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 24
Fecha Inicio: 16-07-2018	Fecha Fin: 18-07-2018
Programador Responsable: Giancarlo Alvarez	
Descripción: Se creará un plano para poder mostrar las imágenes y demás controles que se exhibirán en la escena del lago matemático	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz. 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_02	Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales
Nombre: Verificar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz	
Responsable: Valeria Espinoza	Fecha: 18-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que la escena creada cumple con el estándar de interfaz establecido.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener definido el estándar de interfaz. • Tener creada la escena de buenos modales 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaModales”. • Comparar si los objetos mostrados en la escena cumplen con el estándar definido 	
Resultado esperado: La escena cumple con el diseño de interfaz definido.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales	
Número de Tarea: TI-02	Nombre de Tarea: Permitir el control de la escena mediante el dispositivo Kinect
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 16

Fecha Inicio: 19-07-2018	Fecha Fin: 20-07-2018
Programador Responsable: Giancarlo Alvarez	
Descripción: La escena del juego de buenos modales será controlada mediante el dispositivo kinect.	
(Reverso) Pruebas de Aceptación <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el movimiento de las manos del usuario se refleje en la escena 	

PRUEBA DE ACEPTACIÓN	
Código: PA_03	Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales
Nombre: Verificar que el movimiento de las manos del usuario se refleje en la escena	
Responsable: Valeria Espinoza	Fecha: 20-07-2018
Descripción: Se debe comprobar que el dispositivo kinect capte los movimientos de la mano del usuario y los refleje en la escena.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener creada la escena de buenos modales. • Tener conectado y ejecutándose al dispositivo Kinect 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecutar la escena “escenaModales”. • Mover las manos 	
Resultado esperado: En la escena se debe mostrar el movimiento de las manos que realice el usuario.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Tarea de Ingeniería	
Historia de Usuario: HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales	
Número de Tarea: TI-03	Nombre de Tarea: Crear los métodos: invocarModales, barajar, comparar
Tipo de Tarea: Desarrollo	Puntos Estimados: 24
Fecha Inicio: 23-07-2018	Fecha Fin: 25-07-2018
Programador Responsable: Giancarlo Alvarez	
Descripción: Se debe contar con métodos para repartir las cartas de modales aleatoriamente, así como también comparar el resultado de as dos cartas seleccionadas por el niño.	

(Reverso) Pruebas de Aceptación

- Verificar que al girar la carta saludar y la carta saludar, cuente como acierto
- Verificar que al girar la carta saludar y la carta ayudar, cuente como desacierto

PRUEBA DE ACEPTACIÓN**Código:** PA_03**Historia de Usuario:** HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales**Nombre:** Verificar que al girar la carta saludar y la carta saludar, cuente como acierto**Responsable:** Valeria Espinoza**Fecha:** 25-07-2018**Descripción:** Se debe comprobar que al girar cartas iguales cuente como un acierto.**Condiciones de Ejecución:**

- Tener creada la escena de buenos modales.
- Tener conectado y ejecutándose al dispositivo Kinect

Pasos de ejecución:

- Ejecutar el video juego
- Elegir la opción "Inicio"
- Elegir la opción "Juega con pictogramas"
- Elegir la opción "Buenos modales"
- Elegir el nivel "Básico"
- Voltar dos cartas

Resultado esperado: SI al momento de voltear dos cartas estas coinciden con la misma imagen se debe contar como acierto**Evaluación de la prueba:** Exitosa**PRUEBA DE ACEPTACIÓN****Código:** PA_04**Historia de Usuario:** HU-16 Desarrollar la escena de buenos modales**Nombre:** Verificar que al girar la carta saludar y la carta ayudar, cuente como desacierto.**Responsable:** Valeria Espinoza**Fecha:** 25-07-2018**Descripción:** Se debe comprobar que al girar cartas desiguales cuente como un desacierto.**Condiciones de Ejecución:**

- Tener creada la escena de buenos modales.
- Tener conectado y ejecutándose al dispositivo Kinect

Pasos de ejecución:

- Ejecutar el video juego

<ul style="list-style-type: none"> ● Elegir la opción “Inicio” ● Elegir la opción “Juega con pictogramas” ● Elegir la opción “Buenos modales” ● Elegir el nivel “Básico” ● Voltar dos cartas
Resultado esperado: SI al momento de voltear dos cartas estas no coinciden con la misma imagen se debe contar como desacierto
Evaluación de la prueba: Exitosa

DOCUMENTACIÓN HISTORIAS BETA

HB-5 DEFINIR LOS ASPECTOS QUE SE VAN A EVALUAR EN EL MÓDULO PICTOGRAMAS

Historia Beta	
Número: HB-05	Nombre de la Historia: Definir los aspectos que se van a evaluar en el módulo Pictogramas
Modificación de la historia beta:	
Usuario: Desarrollador	Iteración asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Horas Estimados: 4
Riesgo en el desarrollo: Alta	Horas Reales: 4
Descripción: Como desarrollador deseo definir los aspectos que el verificador beta evaluará para el módulo pictogramas.	
Observación: Se deben definir los casos de prueba que el verificador Beta ejecutará.	
Casos de Prueba: <ul style="list-style-type: none"> ● Verificar que el ambiente del juego es propicio para trabajar con niños. ● Verificar que el juego cambie al elegir diferentes niveles. ● Verificar en “Montaña de emociones” que si el jugador no acierta se reproduzca un audio de “Vuelve a intentarlo”. ● Verificar en “Montaña de emociones” que si el jugador acierta se reproduzca el audio de “Muy bien”. ● Verificar en “Playa de modales” que cuando se encuentre un par de cartas se reproduzca el audio del modal. ● Verificar en “Playa de modales” que cuando no se encuentre un par de cartas se vuelvan a voltear. ● Verificar en “Montaña de emociones” que el cartel muestre el número de aciertos. 	

HB-6 EJECUTAR LOS CASOS DE PRUEBA

Historia Beta

Número: HB-6	Nombre de la Historia: Ejecutar los casos de prueba
Modificación de la historia beta:	
Usuario: Desarrollador	Iteración asignada: 1
Prioridad en el Negocio: Alta	Horas Estimados: 24
Riesgo en el desarrollo: Alta	Horas Reales: 24
Descripción: Como desarrollador deseo que el verificador beta ejecute los casos de prueba definidos para el módulo pictogramas.	
Observación: Se debe anotar los resultados y observaciones que realice el verificador beta mientras se ejecuta la prueba.	
Casos de Prueba: <ul style="list-style-type: none"> • Verificar que el ambiente del juego es propicio para trabajar con niños. • Verificar que el juego cambie al elegir diferentes niveles. • Verificar que si el jugador no acierta se reproduzca un audio de “Vuelve a intentarlo”. • Verificar que si el jugador acierta se reproduzca el audio de “Muy bien”. • Verificar que el cartel muestre el número de aciertos. 	

Código: CP_01	Caso de Prueba: Verificar que el ambiente del juego es propicio para trabajar con niños.
Nombre: Verificar que el ambiente del juego es propicio para trabajar con niños.	
Responsable: Diego Ávila	Fecha: 13-08-2018
Descripción: Se debe analizar si las escenas creadas son atractivas visualmente para trabajar con niños.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El módulo pictogramas debe estar creado. • El dispositivo Kinect debe estar integrado. 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta el videojuego • Elegir la opción “Inicio” • Elegir la opción “Pictogramas” • Elegir la opción “Montaña de emociones” • Elegir el nivel “Fácil” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir la opción “Playa de los modales” • Elegir el nivel “Básico” 	
Resultado esperado: Visualizar un ambiente adecuado para el aprendizaje de los niños.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Código: CP_02	Caso de Prueba: Verificar que el juego cambie en los diferentes niveles.
Nombre: Verificar que el juego cambie en los diferentes niveles.	
Responsable: Diego Ávila	Fecha: 14-08-2018
Descripción: Se debe analizar si las imágenes y el número de cartas que se muestran, cambian dependiendo del nivel.	
Condiciones de Ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • El módulo pictogramas debe estar creado. • El dispositivo Kinect debe estar integrado. 	
Pasos de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Ejecuta el video juego • Elegir la opción “Inicio” • Elegir la opción “Pictogramas” • Elegir la opción “Montaña de emociones” • Elegir el nivel “Fácil” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir el nivel “Medio” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir el nivel “Difícil” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir la opción “Playa de los modales” • Elegir el nivel “Fácil” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir el nivel “Medio” • Elegir la opción “Anterior” • Elegir el nivel “Difícil” 	
Resultado esperado: Al cambiar de nivel en el juego de montaña de emociones, el tipo de imágenes debe cambiar dependiendo del nivel. Cuando se juegue en la Playa de modales, dependiendo del nivel, se mostrarán diferentes cantidades de cartas.	
Evaluación de la prueba: Exitosa	

Anexo G: Encuesta KidsLife

ENCUESTA KIDSLIFE

1. Objetivo:

La presente encuesta tiene como objetivo medir el grado de desarrollo de relaciones interpersonales en niños con autismo.

2. Instrucciones:

- Lea detenidamente cada pregunta y conteste con la mayor sinceridad posible
- Cada pregunta tiene cuatro opciones de respuesta: N=Nunca, A=A veces, F=Frecuentemente, S=Siempre, marque con un X la opción que considere adecuada.

3. Datos Informativos:

Fecha de aplicación:

Nombre y apellidos del niño:

Edad del niño:

Nombre y apellido del informador:

Relación con la persona evaluada:

..... Familiar Director escolar Psicólogo/a Amigo/a

Conozco a la persona desde hace: años y meses.

Frecuencia del contacto con la persona evaluada:

..... Varias veces/ semana Una vez/ semana Una vez / dos semanas Una vez / mes

4. Cuestionario

N=Nunca, R=Raramente, A=A veces, F=Frecuentemente, S=Siempre

Nº	Pregunta	N	R	A	F	S
1	¿Está integrado/a con sus compañeros, familiares, terapeutas?					
2	¿Realiza actividades de ocio con personas de su edad?					
3	¿Tiene una adecuada higiene e imagen personal?					
4	¿Aprende cosas que le hacen ser más independiente?					
5	Las actividades que realiza le permiten el aprendizaje de nuevas habilidades					
6	Tiene oportunidades para demostrar sus habilidades					
7	Se estimula su desarrollo en distintas áreas (cognitiva, sensorial, social y emocional)					
8	Las tareas que se le proponen se ajustan a sus capacidades, ritmos y preferencias					

9	Tiene oportunidades para iniciar una relación de amistad si lo desea					
10	Busca oportunidades para estar a solas con sus amistades y personas conocidas					
11	Se ha identificado la mejor forma de comunicarle información (visual, táctil, auditiva)					
12	Tiene facilidad para lograr identificar emociones a través de rasgos faciales					

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo H: Evidencias de la evaluación





