



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SOFTWARE

TEMA: “DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO, PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN COMUNICACIONAL, DE LOS NIÑOS AUTISTAS; QUE INICIAN, Y ESTÁN CURSANDO LA EDUCACIÓN INICIAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL COTOPAXI, DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, EN EL AÑO LECTIVO 2017- 2018”.

**AUTORES: GALARZA TORRES, SEBASTIÁN ANDRÉS
TAPIA VILLACÍS, BRAYAN RAMIRO**

DIRECTOR: ING. GARCÉS GUAYTA, LUCAS ROGERIO

LATACUNGA

2018



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, ***“DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO, PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN COMUNICACIONAL, DE LOS NIÑOS AUTISTAS; QUE INICIAN, Y ESTÁN CURSANDO LA EDUCACIÓN INICIAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL COTOPAXI, DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, EN EL AÑO LECTIVO 2017- 2018”***. fue realizado por los señores ***Galarza Torres, Sebastián Andrés*** y ***Tapia Villacis , Brayan Ramiro*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 28 de agosto del 2018

Ing. Lucas Garcés.

C.C: 1802665800



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Galarza Torres Sebastián Andrés**, con cédula de identidad N°1723301402 y **Tapia Villacis Brayan Ramiro**, con cédula de identidad N°0503750929, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **“DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO, PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN COMUNICACIONAL, DE LOS NIÑOS AUTISTAS; QUE INICIAN, Y ESTÁN CURSANDO LA EDUCACIÓN INICIAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL COTOPAXI, DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, EN EL AÑO LECTIVO 2017- 2018”**, es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 28 de agosto del 2018

Firmas:

.....
Galarza Torres, Sebastián Galarza
C.C:1723301402

.....
Tapia Villacis, Brayan Ramiro
C.C:0503750929



DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

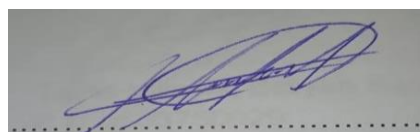
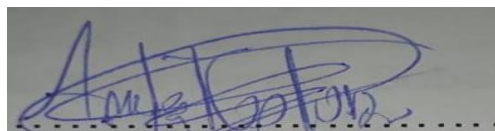
CARRERA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Galarza Torres Sebastián Andrés** y **Tapia Villacis Brayan Ramiro** , autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **“DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO EDUCATIVO, PARA MEJORAR LA EDUCACIÓN COMUNICACIONAL, DE LOS NIÑOS AUTISTAS; QUE INICIAN, Y ESTÁN CURSANDO LA EDUCACIÓN INICIAL BÁSICA EN LA UNIDAD EDUCATIVA ESPECIAL COTOPAXI, DE LA CIUDAD DE LATACUNGA, EN EL AÑO LECTIVO 2017- 2018”**, en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 28 de agosto del 2018

Firmas:



Galarza Torres, Sebastián Galarza
C.C:1723301402

Tapia Villacis, Brayan Ramiro
C.C:0503750929

DEDICATORIA

A mi virgencita Dolorosa, madre mía lolita de los gabrielinos, que estas en el cielo, mamita linda te dedico este logro; a mi hijo Joshua Sebastián que es mi razón primordial de salir adelante, su sonrisa es mi motor y su mirada me hace desear un mejor futuro; junto con mi esposa Erika Alexandra Supe que me acompaño en cada paso de mi vida, además de ayudarme a culminar a ti amada mía te doy gracias; también a mis abuelitos que su amor y consejos han permitido este logro junto con mi madre gracias por todo y este logro es para ustedes.

Sebastián Galarza

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se la dedico primeramente a Dios por darme la vida y por cuidarme en cada paso que doy para cumplir mis metas. A mi madre Grima por darme la vida y apoyarme incondicionalmente en los momentos más difíciles de mi vida, brindándome sus consejos y palabras de aliento para crecer como persona. A mi hermana Genesis por estar conmigo acompañándome a enfrentar los problemas con una sonrisa. A mi padre Rodrigo por apoyarme y enseñarme valores como la humildad y el esfuerzo, y decirme que todo sacrificio tiene su recompensa. A mi tutor por estar siempre pendiente brindándome su apoyo y conocimientos.

Brayan Tapia

AGRADECIMIENTO

Por el presente trabajo de titulación quiero agradecer al Ing. Lucas Garcés G. que fue pieza fundamental para poder cumplir con el presente trabajo, gracias a la Universidad por todo lo inculcado, gracias a todos los docentes de la carrera, que fueron amigos, compañeros y guías.

Además debo agradecer a mi esposa Erika Supe que me ayudo a culminar esta hermosa meta, y a mi hijo Joshua Sebastián que me ilumino cada día con su sonrisa para salir adelante, también a mi familia por todo su apoyo y su amor en cada semestre que pase, hasta ahora un logro más en mi vida, gracias Mami Ani, papi Galo, mentores y guías en mi vida; mami Wendy gracias por tu apoyo y por luchar por mí.

Mis más sinceras y grandes gracias a todos; los logros venideros serán encomendados a Dios y a mi virgen Dolorosa, bajo su bendición les agradezco ayer, hoy, mañana y siempre.

Sebastián Galarza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por cuidarme a lo largo de mi vida, por ser la luz en mi caminar y ser quien me ayudo a supera los momentos más difíciles.

Agradezco a mi madre y padre, por su apoyo y cariño durante todo este gran proceso y por ser mi pilar fundamental. A toda mi familia porque con sus consejos y palabras de aliento que para mí fueron de gran importancia porque sentí su apoyo. A mi Director del Trabajo de Titulación el Ing. Lucas Garcés G. por su ayuda incondicional y fue de gran importancia para poder terminar este trabajo de investigación. A mis amigos, compañeros y futuros colegas con quienes viví muchos momentos y siempre me prestaron su ayuda o apoyo desde el inicio de la universidad.

Por último, quiero extender mi agradecimiento a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE Extensión Latacunga por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme de conocimientos por medio de los mejores catedráticos, formándome como un profesional que podrá salir a la vida laboral.

Brayan Tapia

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN	iii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DE PROBLEMA

1.1 Introducción	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Antecedentes.....	3
1.4 Descripción resumida del Proyecto	7
1.5 Justificación e Importancia	10
1.6 Objetivo General.....	12
1.7 Objetivos Específicos	12
1.8 Hipótesis.....	13
1.9 Variables de investigación	13
1.10 Metodología de desarrollo	14
1.11 Conclusión.....	16

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Introducción	17
2.2	Antecedentes Históricos	17
2.2.1	Evolución de los métodos y técnicas para el desarrollo de videojuegos en el proceso comunicacional para (TEA) Trastorno del Espectro Autista.....	17
2.3	Antecedentes Conceptuales y Referenciales	23
2.3.1	Caracterización gnoseológica, didáctica, psicológica y metodológica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas	23
2.3.2	Caracterización tecnológica de los Métodos y Técnicas de Modelos Inteligentes en Educación Comunicacional	29
2.3.3	La mirada tecnológica: Investigación y desarrollo sobre informática en Educación Comunicacional	32
2.3.4	Los Modelos Inteligentes en la Educación Comunicacional	34
2.3.5	Caracterización Gnoseológica de Metodologías de Desarrollo de Videojuegos	40
2.3.6	Modelos de desarrollo de software	44
2.3.7	Metodologías de desarrollo de videojuegos	50
2.3.8	Fases de la DCU	62
2.3.9.	Cuadro comparativo de las principales metodologías de desarrollo de videojuegos	64
2.3.10	Aspectos fundamentales para aplicar DCU en personas con TEA.....	67
2.3.11	Ejemplo de Aplicación de la Metodología DCU en personas con TEA	71
2.4	Tecnologías y herramientas para el desarrollo de videojuegos.....	73
2.4.1	Unity	73
2.4.2	Kinect.....	75
2.4.3	C#.....	78
2.5	Conclusión.....	79

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO

3.1	Introducción	80
3.2	Metodología de Desarrollo Centrado en el Usuario	80
3.3	Fase 1: Definición de usuarios, objetivo y los requisitos.....	80
3.3.1	Unidad Educativa Cotopaxi	80
3.3.2	Trastorno de Espectro Autista	81
3.3.3	Obtención de requisitos	84
3.4	Fase 2: Análisis	85
3.4.1	Redacción de Requisitos	86
3.5	Fase 3: Diseño.....	90
3.5.1	Arquitectura del videojuego	91
3.5.2	Interfaces de Usuario.....	91
3.5.3	Interfaces de los mini juegos	94
3.5.4	Escenarios del Video Juego	99
3.5.5	Objeto de juego	113
3.5.6	Decoración	117
3.5.7	Aplicación	120
3.5.8	Contexto cultural.....	123
3.6	Fase 4: Evaluación	128
3.7	Conclusión.....	128

CAPÍTULO IV

DESPLIEGUE, PRUEBAS Y VALIDACIÓN

4.1	Introducción	130
4.2	Población involucrada en la validación	130
4.3	Despliegue del videojuego.....	131
4.4	Instrumentos de investigación	132
4.5	Obtención de datos de los instrumentos de investigación	137
4.6	Tabulaciones y análisis de los instrumentos de investigación.	143

4.6.1	Tabulación de Resultados de a los Especialistas	143
4.6.2	Tabulación Resultados niños con TEA	156
4.6.3	Tabulación de resultados niños sin TEA.....	166
4.7	Triangulación de resultados.....	177
4.8	Conclusiones de los análisis de los resultados.....	179
4.9	Conclusión	182

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Introducción	186
5.2	Conclusiones	186
5.3	Recomendaciones	189
5.4	Conclusión	190

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191
----------------------------------	-----

ANEXOS	196
--------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla de estándares de Software.....	42
Tabla 2	Valores de cada indicador para el análisis	65
Tabla 3	Cuadro Comparativo de Metodologías de desarrollo de Videojuegos.....	66
Tabla 4	Norma ATA por Mini juego	126
Tabla 5	Cuestionario para Especialistas	132
Tabla 6	Cuestionario Observación niños con TEA.....	134
Tabla 7	Cuestionario de observación niños sin con TEA	136
Tabla 8	Resultados de los Especialistas.....	137
Tabla 9	Resultados niños con Tea.....	140
Tabla 10	Resultados niños sin autismo.....	141
Tabla 11	Conclusión de Resultados Encuesta Especialistas	143
Tabla 12	Conclusión resultadas niños con Tea.....	156
Tabla 13	Conclusión de resultados niños sin autismo	166
Tabla 14	Triangulación de Resultados Totales	177

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología SUM faces	52
Figura 2. Esquema de la metodología Waterfall Process	54
Figura 3. Esquema de la Metodología RUP.....	55
Figura 4. Esquema de la metodología OpenUP	56
Figura 5. Esquema de la metodología TSP	58
Figura 6. Esquema de SCRUM	60
Figura 7. Esquema de la metodología DCU	62
Figura 8. Esquema de DCU enfocado al TEA	71
Figura 9. Dispositivo Kinect	76
Figura 10. Esqueleto de puntos Kinect	77
Figura 11. Mapeo corporal completo	77
Figura 12. Arquitectura del Videojuego TEA.....	91
Figura 13. Interfaz Principal del Videojuego	92
Figura 14. Interfaz del Menú de Mini Juegos	93
Figura 15. Pictograma del Mini juego de los Animales	93
Figura 16. Interfaz Manipulando el ambiente.....	94
Figura 17. Interfaz mini juego Emociones.....	95
Figura 18. Interfaz Manipulación de Objetos	96
Figura 19. Interfaz Mini juego Fotografías	96
Figura 20. Interfaz mini juego Aprendiendo Ingles.....	97
Figura 21. Interfaz de mini juego los Colores.....	97
Figura 22. Interfaz Mini juego Los Animales	98
Figura 23. Interfaz mini juego de las Vocales	99
Figura 24. Mapa Principal	100
Figura 25. Ambiente Fogata	101
Figura 26. Ambiente Puente	101
Figura 27. Ambiente Jardín.....	102
Figura 28. Ambiente Granja.....	102

Figura 29. Ambiente Villa Sultana.....	102
Figura 30. Ambiente Bosque Encantado	103
Figura 31. Objeto Cámaras.....	104
Figura 32. Rieles Cámaras	104
Figura 33. Pictograma mini juego manipulando el ambiente	105
Figura 34. Pictograma mini juego conociendo emociones.....	105
Figura 35. Pictograma mini juego manipulación de objetos.....	106
Figura 36. Pictograma mini juego fotografías	106
Figura 37. Pictograma mini juego aprendiendo inglés	107
Figura 38. Pictograma mini juego aprendiendo los colores	107
Figura 39. Pictograma del mini juego conociendo los animales	108
Figura 40. Pictograma mini juego aprendiendo las vocales.....	108
Figura 41. Mini juego manipulando el ambiente	109
Figura 42. Mini juego conociendo emociones.....	110
Figura 43. Mini juego manipulación de objetos.....	110
Figura 44. Mini juego fotografías	111
Figura 45. Mini juego aprendiendo inglés	112
Figura 46. Mini juego aprendiendo los colores	112
Figura 47. Mini juego conociendo los animales	113
Figura 48. Mini juego aprendiendo las vocales.....	113
Figura 49. Carpeta principal del videojuego.....	114
Figura 50. Componentes del Menú.....	114
Figura 51. Componentes Pictogramas	115
Figura 52. Scripts del mini juego los animales.....	115
Figura 53. Scripts Kinect.....	116
Figura 54. Estructura mini juego	116
Figura 55. Componentes Internos	117
Figura 56. Paleta de colores bajas low poly.....	118
Figura 57. Pista de Audio Cinemática.....	119
Figura 58. Decoración Mini Juegos	119

Figura 59. Pista de audio para mini juegos colores, animales, vocales	120
Figura 60. Personaje del Videojuego	125
Figura 61. Arquitectura de Despliegue	131
Figura 62. Resultados Generales Encuesta Docentes Especialistas.	148
Figura 63. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°1	149
Figura 64. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°2	150
Figura 65. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°3	150
Figura 66. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°4	151
Figura 67. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°5	152
Figura 68. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°6	153
Figura 69. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°7	153
Figura 70. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°8	154
Figura 71. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°9	155
Figura 72. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°10	155
Figura 73. Resultados Generales Encuesta Niños con TEA.	158
Figura 74. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°1	159
Figura 75. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°2	159
Figura 76. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°3	160
Figura 77. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°4	160
Figura 78. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°5	161
Figura 79. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°6	161
Figura 80. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°7	162
Figura 81. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°8	163
Figura 82. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°9	163
Figura 83. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°10	164
Figura 84. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°11	165
Figura 85. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°12	166
Figura 86. Resultados Generales Encuesta Niños sin TEA.....	169
Figura 87. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°1	170
Figura 88. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°2	170

Figura 89. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°3	171
Figura 90. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°4	171
Figura 91. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°5	172
Figura 92. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°6	173
Figura 93. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°7	173
Figura 94. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°8	174
Figura 95. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°9	174
Figura 96. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°10	175
Figura 97. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°11	175
Figura 98. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°12	176
Figura 99. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°13	176
Figura 100. Aceptación total del videojuego	178
Figura 101. Curva de aprendizaje videojuego – Aceptación.....	178

RESUMEN

El presente trabajo de titulación, tiene como objetivo mejorar la educación comunicacional de los niños autistas pertenecientes a la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), por medio de un videojuego educativo que fue realizado en Unity, siendo la manera más factible para combinar recursos, tecnológicos y de conocimiento , para la creación del videojuego educativo primero se realizó el marco teórico, donde se recopila información fundamental del contexto cultural de los niños con autismo y a su vez información de las herramientas que permitieron la creación del videojuego. Para el desarrollo de la propuesta se utilizó la metodología de Desarrollo Centrado en el Usuario (DCU), la que permitió trabajar con eficacia y enfocada a las limitaciones de los niños con autismo, también ayudo a que el desarrollo del videojuego sea ordenado en cada una de sus fases. La implantación se la efectúo en la plataforma Unity y con la ayuda del Kinect V2.0, en la cual se programó las mecánicas y funcionalidades de cada uno de los mini juegos, los mimos están orientados a los trastornos autistas y ayudar en la educación comunicacional. La validación del videojuego educativo se realizó por medio de herramientas que permitieron medir los benéficos que tendría en los infantes con autismo, teniendo como resultado que el uso del videojuego es factible para los niños en educación comunicacional.

PALABRAS CLAVE:

- **NIÑOS AUTISTAS**
- **VIDEOJUEGO EDUCATIVO**
- **SOFTWARE EDUCATIVO**

ABSTRACT

The present work of titulación, aims to improve the communication education of autistic children belonging to the Specialized Educational Unit Cotopaxi (UEEC), through an educational video game that was made in Unity, being the most feasible way to combine resources, technology and of knowledge, for the creation of the educational video game, the theoretical framework was first made, where fundamental information of the cultural context of children with autism is collected and at the same time information of the tools that allowed the creation of the videogame. For the development of the proposal the methodology of User Centered Development (DCU) was used, which allowed to work effectively and focused on the limitations of children with autism, also helped the development of the video game is ordered in each of its phases. The implementation was made on the Unity platform and with the help of Kinect V2.0, which programmed the mechanics and functionalities of each of the mini games, the mimes are oriented to autistic disorders and help in communication education. The validation of the educational video game was made by means of tools that allowed to measure the benefits that it would have in the infants with autism, having as a result that the use of the video game is feasible for children in communication education

KEYWORDS:

- **AUTISTIC CHILDREN**
- **EDUCATIONAL VIDEO GAME**
- **EDUCATIONAL SOFTWARE**

CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DE PROBLEMA

1.1 Introducción

En el presente capítulo se describe parte de nuestra investigación, haciendo énfasis en puntualizar los problemas que presentan los niños autistas que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC).

También se presenta de una manera objetiva la propuesta de un videojuego educativo, como la manera más factible para combinar recursos tecnológicos y de conocimiento, utilizando la tecnología como una herramienta didáctica e innovadora, para mejorar la comunicación verbal y no verbal de los niños autistas, con el fin de optimizar la educación comunicacional de los niños autistas.

1.2 Planteamiento del problema

Los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, durante el año lectivo 2017-2018; tienen un trato “discriminatorio”, al ser denominados como

“niños especiales”, con los que se resiente la enseñanza comunicacional, motriz, y visual; con un énfasis en las falencias en la educación comunicacional, donde se genera un impacto negativo y consecuente una inclusión social muy discriminatoria, haciendo que los niños alcancen bajas calificaciones, pésima relación social entre compañeros infantes, y mala educación comunicacional ; haciendo más grande la brecha entre el déficit de atención o trastornos de aprendizaje; excluyéndose voluntariamente los niños autistas de toda actividad social, recreativa en las clases, y en la familia.

Al apreciar el macro problema existente, en varios aspectos se centra en la falencia de educación comunicacional; por tal motivo se busca herramientas tecnológicas que ayuden a la mejora deseada, en los infantes como caso práctico de la investigación.

Siendo el desarrollo de un videojuego educativo la manera más factible para combinar recursos, tecnológicos y de conocimiento ya que en la actualidad los videojuegos se encuentran cada vez más presentes en nuestra vida diaria, y en una sociedad orientada al consumo de la tecnología

¿Cómo mejorar la educación comunicacional de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, durante el año lectivo 2017-2018?

1.3 Antecedentes

La atención a personas con necesidades especiales y en particular con discapacidad comunicativa es un área en crecimiento en la sociedad. Se está trabajando muy duro en crear herramientas para la rehabilitación e integración de las personas con dificultades de comunicación independientemente de los problemas que lo generen (paraplejia, parálisis cerebral, autismo, etc.). Pero hay que hacer hincapié en que cada persona autista manifiesta estos síntomas en diferentes formas y grados. (Gonzales, 2007)

En la última década, los videojuegos han logrado ocupar un importante lugar en la vida de los niños y adolescentes. El juego electrónico en los más diversos formatos (ordenador, consolas, telefonía móvil, etc.) alcanza cuotas de consumo muy elevadas. No sólo porque lo usan los más pequeños sino porque la cuota de mercado ha aumentado notablemente. Acceden al mundo de los videojuegos los niños pequeños, los adolescentes, los jóvenes, pero también los adultos. La familia juega delante de la pantalla a través de consolas que han acercado el juego al hogar. Este fenómeno hace que sea cada vez más difícil dejar de lado el análisis de los usos educativos de los juegos. Y, a la vez, éste es más complejo porque no podemos hablar del juego digital sino de los juegos digitales con sus múltiples géneros y formatos. (Gros Salvat, 2009)

Existen esfuerzos alrededor del mundo para paliar los efectos que tienen enfermedades como el autismo en las personas, un claro ejemplo es el proyecto Sc@ut, el cual ha desarrollado un conjunto de herramientas para el diseño y la creación de sistemas comunicadores. Su característica principal es su posibilidad de adaptación a las capacidades y habilidades de personas con necesidades especiales como son los colectivos de autismo, parálisis cerebral, disfasia, etc, que tienen problemas para comunicarse de forma convencional (Rodríguez, 2006), y todo esto a través del software y la tecnología.

Los niños con autismo presentan problemas de coordinación motriz, lo cual puede impactar en el desempeño en actividades de la vida diaria. La terapia física apoya a los niños con autismo a desarrollar diferentes habilidades que involucran coordinación motriz (Caro, 2014), es así que el presente proyecto, tiene como propósito ayudar al autista en lo que a actividades físicas se refiere y también con su expresión no verbal, y haciéndolo a través de un videojuego, permitirá captar la atención de las personas objetivo mucho más fácilmente.

El niño autista, incluye el trastorno de angustia en los trastornos de inicio en la infancia, niñez o adolescencia, dentro de los trastornos generalizados del desarrollo. Entre sus características destaca "la presencia de un desarrollo marcadamente anormal o deficiente de la interacción y comunicación sociales y un repertorio sumamente restringido de actividades e intereses" (García, 2001). Por lo tanto, la ayuda a las

personas con esta discapacidad es importante para cumplir con el plan nacional del buen vivir.

Un cierto número de investigaciones clínicas han ido encaminadas a explorar las posibilidades de aplicación del fenómeno de la equivalencia de estímulos al tratamiento del autismo y otros trastornos graves del desarrollo y más concretamente del caso de las clases de equivalencia (Pinto, 2009), en este punto debemos enfocar nuestro proyecto a buscar una metodología de enseñanza útil.

Entendiendo al autismo como la alteración en la capacidad de establecer y comprender las relaciones sociales y emocionales, comunicativas y cognitivas, es importante la necesidad de emplear métodos que potencien a mejorar estas habilidades (Villaroel, 2011). Es por ello que nuestro proyecto debe buscar una metodología de enseñanza innovadora.

Se resalta que el Análisis Experimental del Comportamiento humano del Autismo ha proporcionado en los últimos años un criterio para la definición del significado y la comprensión (Almeida, 2015). A partir de este sistema de comunicación se puede implementar en un videojuego que ayude a mejorar las facultades sociales de los autistas.

La idea principal es que el juego esté orientado a una jugabilidad profunda pero fácil de manejar, así como implementar las mecánicas de juego necesarias para tener

una experiencia completa. El resultado final del proyecto es un nivel juego que consistirá en superar diferentes obstáculos de forma gradual (Lozano, 2015).

Los videojuegos, en su gran mayoría, utilizan métodos de inteligencia artificial los cuales simulan una autonomía, cuando en realidad solo son pasos previamente definidos por los creadores del software y no implementan redes neuronales que tomen decisiones en base a variables recolectadas en tiempo real, tampoco aprenden y mejoran mediante algoritmos genéticos.

En el Ecuador no existen videojuegos vendidos con éxito, únicamente existe una que está en desarrollo por parte de que de la Escuela Politécnica del Litoral y PlayStation y que será liberado en el 2017. La inteligencia artificial utilizada para el primer videojuego ecuatoriano en desarrollo, sigue refiriéndose a los árboles de decisión y la mayoría de la interacción del usuario se realiza con personajes animados que siguen patrones de algoritmos definidos, sin “razonamiento”.

El motivo de realizar el proyecto, surge al palpar con un familiar propio, la inexistencia de un proceso adecuado para la educación a niños autistas; y más cuando la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC) es la única acreditada en el sector; lo que se aprecia con método de observación en varias visitas que existe:

- Falta de suficiente personal docente capacitado, para brindar atención adecuada a los estudiantes autistas para su aprendizaje.
- Inexistencia de preparación adecuada para docentes.

- Falta de “recursos” tecnológicos de apoyo.
- Estructura curricular no apta para niños autistas.
- Problemas de educación comunicacional en los infantes estudiantes.
- Inconvenientes de comunicación familiar, entre padres, y hermanos; que son los pilares de la familia.

1.4 Descripción resumida del Proyecto

El presente proyecto consiste en desarrollar de un Videojuego Educativo, para el mejoramiento de la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017- 2018.

En tal sentido, en una primera instancia se construirá el marco teórico que permita definir el estado del estado del arte del proceso comunicacional, con los métodos y técnicas de desarrollo de videojuegos, utilizados cada vez más en el mundo de la educación y rehabilitación, y pueden ser beneficiosos para personas con autismo. En concreto, la Wii de Nintendo aporta un alto grado de interactividad y movimiento, junto a su facilidad de uso, que ha convertido en jugadores a muchas personas que no utilizaban videojuegos previamente (Pino, 2010). También se utilizan otros instrumentos como el equipo Kinect de XBOX, el cual ayuda reconocer los movimientos corporales, una herramienta que también es muy útil al momento de educar y rehabilitar.

La idea principal es que el juego esté orientado a una jugabilidad profunda pero fácil de manejar, así como implementar las mecánicas de juego necesarias para tener una experiencia completa. El resultado final del proyecto es un nivel juego que consistirá en superar diferentes obstáculos de forma gradual (Lozano, 2015).

Los videojuegos, en su gran mayoría, utilizan métodos de inteligencia artificial los cuales simulan una autonomía, cuando en realidad solo son pasos previamente definidos por los creadores del software y no implementan redes neuronales que tomen decisiones en base a variables recolectadas en tiempo real, tampoco aprenden y mejoran mediante algoritmos genéticos.

El juego se centra en enseñar, de manera didáctica y divertida, autonomía en las tareas cotidianas a personas con autismo, ya que esta condición limita a la persona que la tenga en ciertas habilidades de aprendizaje, abstracción, reproducción y socialización de prácticas, que pueden decirse, comunes. Es así que el jugador podrá experimentar tareas a manera de rutinas como comer, vestirse, usar el baño, entre otras, para que mediante la repetición y estimulación con premios, pueda aplicar lo aprendido en el videojuego y adaptarlo a su realidad ya que se tratan temas muy generales.

El jugador estará siempre acompañado y guiado por un avatar que será quien le enseñe visualmente a realizar las tareas y le pedirá que las reproduzca. Si el jugador realiza una rutina cinco veces seguidas obtendrá una medalla a manera de premio por haber completado el reto. Cabe recalcar que todo este trabajo sirve como apoyo a la

educación tradicional de los niños y niñas autistas y debe estar siempre acompañada por la guía y control de un profesor o padre que le ayude a reproducir las practicas del videojuego en su realidad de manera que se brinde una educación básica integral.

La manera en que el jugador cumplirá sus objetivos es la más simple posible, que es mediante movimientos de su cuerpo y el observar ejemplos gráficos de realizar las tareas junto con órdenes verbales sencillas y específicas, el jugador simplemente siga las ordenes dentro de las tareas que debe realizar y pueda reproducir esto en entornos reales. Los movimientos serán captados mediante el dispositivo Kinect.

Las herramientas que se pueden usar son:

- Unity 3D v5 2017.1
- 3DS Max
- Froot Loops
- Kinect

Posteriormente, se implementará el videojuego educativo para el mejoramiento en la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica; en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017 – 2018.

Finalmente, se validará los resultados en la mejora de la educación comunicacional, de los niños autistas de la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC) de la ciudad de Latacunga.

1.5 Justificación e Importancia

La comunicación verbal, es indispensable, como por ejemplo para llegar a conocer a una persona, establecer criterios, solicitar un pedido de comida, dar opinión, o declarar sentimientos; al no tener bien estimulada es una falencia tan grande en la vida de un ser humano; y más cuando se combina con la comunicación no verbal; es decir prácticamente se queda apartado, de poder experimentar lo bello de comunicarse; y surge un mayor interés cuando se trata de niños, y más al ser niños autistas; por eso se busca favorecer esta falencia y ayudar a mejorarla.

Al apreciar el contexto de interés, se puede otorgar una gran conveniencia a la investigación; ya que servirá a mejorar la educación comunicacional de niños autistas estudiantes de la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, al implicar la tecnología como herramienta de apoyo, con el desarrollo de un videojuego educativo.

La solución es necesaria ante el inconveniente de falta de recursos, de docentes no calificados, malla curricular no apta para satisfacer las necesidades de comunicación, y aprendizaje en los estudiantes infantes que padecen autismo: por aquello al aplicar la tecnología como herramienta de apoyo a la solución del inconveniente; pero para seleccionar la herramienta adecuada se realizó un trabajo de

investigación previo para poder determinar cuál es la que se puede aplicar a niños, para obtener una mayor atención, dando como resultado un videojuego; pero no solo un videojuego con entretenimiento simple, sino uno que a más de entretener pueda lograr enseñar, y con esa enseñanza se mejore la educación comunicacional , que carecen los niños autistas.

Siendo el desarrollo de un videojuego educativo inteligente la manera más factible para combinar recursos, tecnológicos y de conocimiento; ya que en la actualidad los videojuegos se encuentran cada vez más presentes en nuestra vida diaria, y en una sociedad orientada al consumo de la tecnología. Además se encuentran presentes en cualquier dispositivo con capacidades multimedia, y acompañaron el crecimiento de una generación creando una base de consumidores asiduos con años de juego, y con una audiencia diversificada que abarca no solamente a niños, sino también a personas de todas las edades, y hombres y mujeres por igual; siendo un enfoque óptimo el uso de “recursos” que pueden ser tecnológicos, materiales, como medios didácticos para la construcción de nuevas mejoras en el campo de enseñanza a niños especial, lo que captaría su atención en su totalidad, y se estimularía en base a la concentración dedicada, los sentidos motriz, visual, auditivo, oral mejorando el aprendizaje académico, y dando grandes frutos en la educación comunicacional .

Aprovechando al máximo la capacidad de los videojuegos, para poder transmitir ideas, enseñanzas, conocimientos; que se pueden explorar para intentar conseguir diversos objetivos sin perder de vista a la educación comunicacional, y sobre todo el

entretenimiento. Juegos educativos, y juegos artísticos son algunos de los ejemplos que están tomando importancia en la actualidad para personas comunes y especiales.

1.6 Objetivo General

Desarrollar de un Videojuego Educativo, para el mejoramiento de la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017- 2018.

1.7 Objetivos Específicos

- Construir el marco teórico que permita definir el estado del arte del proceso comunicacional, con los métodos y técnicas de desarrollo de videojuegos.
- Desarrollar un videojuego educativo para el mejoramiento de la educación comunicacional, de los niños autistas.
- Implementar el videojuego educativo para el mejoramiento en la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica; en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017 – 2018.

- Validar los resultados en la mejora de la educación comunicacional, de los niños autistas de la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga.

1.8 Hipótesis

Si se desarrolla un Videojuego Educativo, se mejora el tiempo de reacción en la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017- 2018?

1.9 Variables de investigación

- Variable Dependiente:
 - Se mejora la educación comunicacional, de los niños autistas; que inician, y están cursando la educación inicial básica; en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), de la ciudad de Latacunga, en el año lectivo 2017 – 2018.
- Variable Independiente:

- Si se desarrolla un Videojuego Educativo, siendo un material multimedia interactivo por medio del cual se puede aprender uno o varios temas. Una peculiaridad importante de un videojuego educativo, es que el conocimiento es obtenido de una forma implícita, es decir, los jugadores no se percatan de que al estar jugando van adquiriendo una serie de conocimientos concretos, sino que se van apropiando de éstos en el transcurso natural del videojuego.
- Indicadores
 - La adaptación del niño al entorno educativo
 - Reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen
 - Tiempo de reacción a estímulos de comunicación
 - Grado de familiarización con el entorno social
 - Tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego
 - Grado de satisfacción del niño con el uso del video juego.

1.10 Metodología de desarrollo

La metodología en el presente proyecto es: se aplicará el proceso, métodos y estándares de la Ingeniería de Software que permita analizar, diseñar, implementar y probar el video juego guiados por las metodologías y con sus técnicas. El proceso de desarrollo aplicará los siguientes métodos teóricos de la investigación científica:

- **Método Histórico-Lógico:** Para determinación del estado del arte del proceso de desarrollo de software, los video juegos y los sistemas expertos para el desarrollo de la metodología a ser aplicada en el proyecto.
- **Método Inductivo-Deductivo:** En el presente proyecto se aplicará el método inductivo para inducir al desarrollo de software con el uso de modelos computacionales inteligentes. Además, se utilizará el método deductivo en la conceptualización y definición de la metodología de desarrollo de software.
- **Método Análisis-Síntesis:** Para realizar juicios críticos sobre el análisis de los datos adquiridos durante la recopilación de información, se establecerá el marco de referencia del desarrollo de video juegos
- **Método Hipotético-Deductivo:** Estará presente en toda la investigación desde que se empieza el estudio de la situación problemática.
- **El Método Sistémico:** Permite desarrollar el video juego, aplicando la metodología de desarrollo.

Adicionalmente, los Métodos Empíricos servirán para recoger información y son: la encuesta, la entrevista, análisis de documentos, preguntas y respuestas. La triangulación servirá para realizar la corroboración de los resultados cuando ya se encuentre implantado el video juego.

1.11 Conclusión

Se considera de importancia que, para mejorar la educación comunicacional de los niños autistas, se desarrollará un videojuego educativo que permitirá la estimulación de la educación comunicacional y de reconocimiento de entornos del medio que los rodea en el ambiente, mediante el uso de la tecnología siendo innovador con los objetivos planteados en el presente trabajo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción

En el presente capítulo se describe la indagación realizada para elaborar el marco teórico correspondiente a nuestra investigación, al ser una de las fases más importantes para nuestro trabajo de investigación, que consiste en desarrollar la teoría que va a fundamentar el proyecto con base al planteamiento del problema que se ha realizado al puntualizar los problemas que presentan los niños autistas que inician, y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC).

Siendo de importancia el aporte del marco teórico, para la referencia conceptual necesaria para delimitar el problema, formular definiciones, fundamentar las hipótesis o las afirmaciones que más tarde tendrán que verificarse e interpretar los resultados de estudio.

2.2 Antecedentes Históricos

2.2.1 Evolución de los métodos y técnicas para el desarrollo de videojuegos en el proceso comunicacional para (TEA) Trastorno del Espectro Autista.

El autismo se define a un nivel conductual (tipología) y no a un nivel biológico (etiología). Sin embargo, en los últimos años se ha avanzado en el conocimiento de condiciones neurobiológicas presentes en este tipo de trastornos.

Pero el autismo infantil es un síndrome del comportamiento de disfunción neurológica, caracterizado por una alteración de las interacciones sociales recíprocas nacientes a edades tempranas, y anomalías de la comunicación verbal y no verbal con el medio social, ambiental y tecnológico; creando una actividad imaginativa empobrecida y un repertorio de actividades e intereses característicamente restringidos limitando el desarrollo personal del infante diagnosticado con autismo.

Siendo planteados varios tipos de tratamientos que pueden llegar a producir mejoras en la valoración de un paciente, pero siempre y cuando sea valorado en una edad temprana. (CORNELIO-NIETO, 2009,)

Una vez que se a presentado el autismo infantil como problema a trabajar, se debe enfatizar en los métodos y técnicas para el desarrollo de videojuegos en el proceso comunicacional para TEA (Trastorno del Espectro Autista); caracterizando por etapas la información recopilada.

a. Etapa 1 (1970 – 1979):

No existe prácticamente ninguna disciplina académica que no tenga una línea de trabajo, investigación o estudio dedicada a las aplicaciones de las tecnologías digitales

en su ámbito del saber para los años 70s a 80s. El desarrollo del conocimiento científico en cualquier disciplina sea la medicina, la astrofísica, el derecho, la historia, la biología, la economía, la psicología; el tratamiento y mejora de deficiencias mentales, busca que sea posible explicarse con la intervención de los ordenadores en la construcción del saber, alterando no sólo las formas, procedimientos y estrategias de investigación, sino también abriendo nuevos horizontes de conocimiento y práctica; por esos motivos, desde antaño nacen las necesidades de favorecer la investigación, y sobre todo el proceso comunicacional para deficientes de TEA, incorporadas al grupo de tratamiento y mejora de deficiencias mentales; pero sin dividir el autismo en etapas, ya que todos eran una sola masa, utilizando desde métodos naturales emisor, receptor; siendo de gran interés poder favorecer en edades tempranas a los niños con Trastornos del Espectro Autista o TEA que necesitan de entornos adecuados, físicos, sociales, psicológicos para el aprendizaje y formación, para realizar actividades de la vida diaria, como el aseo o la alimentación. Los profesionales dedicados a esta tarea saben por experiencia que estos pequeños presentan muy buena tolerancia a la tecnología, los ordenadores, PDA, con seguimiento de colores y sonidos, entrevistados por el personal apto para trabajar con los autistas, como un tratamiento primitivo para mejorar la educación comunicacional, no por completo pero esperanzado en poder conseguir índices de respuesta mínimos por lo menos.

Por ello desde hace más de una treintena de años, la educación en general, y los procesos de educación comunicacional, en particular, son ámbitos muy relevantes en los que se desarrollaron proyectos y experiencias de aplicación de la primera

tecnología. Los conceptos de “Informática educativa” fueron los pioneros de antaño al hacer uso de la “Educación Multimedia” con grandes apartados de pantallas y colores que cautivaban la atención de los deficientes de TEA, con bajos resultados entre los candidatos, pues el seguimiento de colores era una distorsión óptica y en ciertos casos confundía a los candidatos; se avanzó posterior con la “Tecnología Educativa” y no solo con pantallas sino se proponía rasgos iniciales de sonidos para alertar o informar, pero de la misma manera quedaron abandonados en complicaciones y alargue de requerimientos, pues no se trata de un candidato normal se trata de una persona con autismo; se prosiguió con “Enseñanza asistida por ordenador”, que constaba de audio inicial, microsonidos que eran repetidos, una sola palabra guardada y repetitiva en un tiempo constante como señal de un evento o acción a realizar, esta tuvo mayor acogida como tratamiento interactivo para mejorar la educación comunicacional, pero no fue apta para candidatos de edades avanzadas de TEA; siendo importante en aquel momento poder separar a los pacientes en grupos por edades, siendo los infantes comprendidos entre 3 años hasta 11 años, los más aptos para mejorar, pero dependiente en casos extremos donde la valoración de TEA sea alta; y de 12 años hasta 19 años con intermedio índice de mejora para tratamientos de educación comunicacional; y grupos de edades mayores son casos difíciles de tratar; dando como resultado el planteamiento de las necesidades en el avance con “Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación”, “E-Learning”, “Software educativo”, “Educación Virtual”, para la posterior década poder utilizarlos; con estas pruebas y necesidades se pudo representar la ejemplificación del interés en aplicar y usar las tecnologías digitales con fines pedagógicos para pacientes con TEA, al establecer la educación comunicación

con una necesidad muy importante a trabajar; describiendo estos primeros intentos como una "inicial" prototipo de videojuego para la década. (Villaroel, 2011)

b. Etapa 2 (1980 - 2000):

Con las necesidades predefinidas en la década posterior, se trabaja mucho en las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación”, “E-Learning”, “Software educativo”, “Educación Virtual”, basados en utilizar los ordenadores con fines comunicativos verbales, y no verbales entre el usuario y el ordenador; se fundamentaron en las propuestas conductistas de la enseñanza programada formulada por Skinner y que se materializaron a través del enfoque conocido como CAI (Computer Assited Instruction); hijo naciente de la Inteligencia Artificial en los años 80s-90s; siendo muy predominante en la década de los años ochenta. Desde entonces de forma espectacular se intentaron dar los primeros pasos para la mejora en la tecnología informática, aplicada en la enseñanza de la educación comunicacional, como un reto inigualable; sino que también han cambiado las teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje; y sobre todo como mejorar problemas de falta de educación comunicacional, en niños, adultos y adultos mayores. De este modo, se ha evolucionado desde los denominados modelos de enseñanza comunicativa eficientitas, hasta los participativos. Estos cambios en las teorías y supuestos conceptuales de la investigación educativa comunicativa, supuso lógicamente también una reformulación de los problemas y metodologías de estudio. Por decirlo en pocas palabras, la Tecnología Educativa Comunicativa está soltando el

lastre tecnócrata de la ciencia positivista y ha empezado a asumir la condición postmoderna del conocimiento y mejorarlo en base a lo conocido.

En la década de los años 1980 a 1990 y finales de los 90, el estudio e investigación en torno a las aplicaciones de los ordenadores en los procesos para educación comunicacional, desarrollo motriz, enseñanza priorizada, han sido desarrollados, preferentemente, desde dos campos bien definidos, pero hasta la fecha inconexos: el comunicativo verbal y no verbal, además el educativo o pedagógico cuya concreción ha sido la disciplina denominada “Tecnología Educativa de manera global que agrega a la comunicación, y la enseñanza”; desarrollando las primeras versiones de “E-Learning”, con detalles más vistosos de interface iniciales, para poder captar de mejor manera la atención, y buscando mayores mejoras en la educación; el primer “Software educativo” era variante del E learning, pero enfocado a múltiples colores, y su representación verbal, “Educación Virtual” era algo primitivo que empezaba a nacer, pero solo la concepción quedo establecida. (Giannetti, (2002))

c. Etapa 3 (2001 – a la actualidad):

Por otra parte, en estos momentos pudiéramos afirmar que el eje problemático “Tecnologías de la Información y Educación comunicacional en la Educación” es un campo de estudio que aglutina y atrae el interés de distintas disciplinas académicas a partir del año 2001, cuyo énfasis explorativo empieza a crecer. Por ejemplo, así en las Ciencias Sociales, junto a la Tecnología Educativa existen otras áreas como la

sociología de la comunicación, la psicología educativa y social, o la teoría de la educación que abordan, en mayor o menor medida, los problemas relativos con la creación, difusión y adquisición de prácticas culturales con de nuevas tecnologías.

De modo similar ocurre en el campo de los estudios tecnológicos: los sistemas de telecomunicaciones, la arquitectura de los ordenadores, la ingeniería del software, el desarrollo de inteligencia artificial, la estadística operativa y computacional, los lenguajes de programación ; son disciplinas y áreas que, incorporan, alguna línea de estudio relativa al desarrollo y uso de estas tecnologías con fines educativos; pero sobre todo profundizan actualmente el proceso comunicativo, ya que sin una adecuada comunicación de tipo verbal o no verbal, entre el usuario con su medio, y este posterior con la tecnología que emplee, no puede incluirse en el mundo real que se encuentra, y peor en el mundo tecnológico que lo rodea. (Llera, 2003)

2.3 Antecedentes Conceptuales y Referenciales

2.3.1 Caracterización gnoseológica, didáctica, psicológica y metodológica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas.

a. Caracterización gnoseológica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas.

Las bases metodológicas para esta propuesta de enseñanza: aprendizaje significativo, metodología intuitiva, enfoque de integración, aprendizaje por descubrimiento, importancia de lo lúdico, etc., que responden a la premisa de que trabajar el conocimiento, en esta etapa no dependerá tanto de la edad o las características de estos niños especiales; sino de cómo es la manera en que se puede acercarse los contenidos a niños especiales.

En el plano gnoseológico psicopedagógico, se parte de la consideración de que el constructivismo y el aprendizaje significativo aportan los parámetros idóneos para la Educación Infantil. Por tanto, se valora como necesario indagar las ideas previas del alumnado antes de enseñarle nuevos contenidos. Se aprende a partir de lo que se sabe; por esto, es necesario tener en cuenta los conocimientos previos que tiene alumnado acerca de los contenidos que pretendemos trabajar. (Walter.M, F. G. (2010))

b. Caracterización didáctica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas.

Para la aplicación del proceso didáctico de instrucción comunicacional, surgen los siguientes métodos que se deben practicar, en colaboración ardua con el infante:

1. Aprendizajes significativos: serán la base para que los nuevos conocimientos se integren en el bagaje conceptual de los alumnos, y tengan

sentido para ellos, partiendo de una adecuada motivación y cercanía hacia lo que les interesa.

2. Trabajo globalizado que integra todas las áreas de estudio. Se profundiza e investiga sobre los aspectos que sean más significativos para el alumnado, una vez rastreadas sus ideas previas.
3. Implicación y participación: el papel principal lo tiene el alumno, y debe ser él quien protagonice su aprendizaje. El tratamiento de preguntas, la inclusión de todo aquello que pueda aportar y nos sirva como elemento impulsor de lo que se trabaje en el aula, así como su motivación por el aprendizaje y su participación activa serán parte imprescindible de este proceso.
4. Las ideas y los intereses de los niños como base de los objetivos de la programación educativa, partiendo de los mismos, y huyendo de metodologías estándar válidas para cualquier tipo de contexto y alumnado.
5. Acercamiento lúdico: se tiene en cuenta que la principal actividad del niño especial, de esta edad se basa en el juego, y se proponen actuaciones basadas en el mismo. Jugar es aprender, y encauzar dicho juego supone llevar a la práctica aquello que pretendemos transmitir, de la manera más motivadora y adaptada posible. (Martín, 2007)

c. Caracterización psicológica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas.

Los procesos de aprendizaje desde el punto de vista psicológico, hacen referencia a la forma en que el alumno procesa la información que tiene que estudiar. En este sentido el aprendizaje es un proceso psicológico que se produce en la mente de los infantes y que se extiende desde el mismo momento del nacimiento a lo largo de toda nuestra vida.

Muchos de nuestros aprendizajes son espontáneos o informales, otros en cambio se producen en contextos de instrucción, con el fin de alcanzar unas determinadas metas o conocimientos preestablecidos. Así, las estrategias de enseñanza serían el conjunto de decisiones programadas con el fin de que los alumnos adquirieran determinadas conocimientos o habilidades. Esas decisiones afectarían tanto al tipo de materiales que deben presentarse para ser aprendidos como a su organización y a las actividades que deben desarrollarse que tendrían por finalidad hacer que su procesamiento fuera óptimo. Según esta distinción, la enseñanza se ocuparía de maximizar los procesos de aprendizaje, logrando que por su mediación el alumno alcance su aprendizaje que por sí mismo no hubiera logrado. (Reinoso, 2010)

d. Caracterización metodológica del proceso de educación comunicacional en la educación inicial de niños autistas.

Para hablar de la caracterización metodológica a la hora de acercarse a niños con deficiencias de autismo se debe tener en cuenta que debe ser de la manera más sencilla y segura posible, para lo cual las metodologías desarrolladas hasta el momento son:

- Fomento de relaciones y asociaciones: lo aprendido por los niños no supone la suma de todos los contenidos, sino la integración de los elementos de trabajo que se van llevando a cabo en el aula, en el que la relación entre ellos no es arbitraria. Así, se trabajan contenidos a partir de otros, se globaliza en un todo común, para que el aprendizaje sea significativo y, lo más importante, para que los niños especiales aprendan a aprender, se busca poder “contar” es vivenciar, adentrarse en lugares y tiempos pasados que harán acercarse al niño a mundos por conocer; la imaginación desempeña un papel muy importante.
- Experiencias y vivencias cercanas: partir de su propia experiencia y vida (el protagonista de la semana, la historia personal), o de su entorno inmediato (el árbol genealógico), permitirá reducir esa distancia existente entre el aprendizaje y los alumnos.
- El papel de la imagen: como elemento ilustrativo y llamativo para ellos, como manera de acercarse a tiempos históricos mediante la fotografía de momentos pasados, el acceso a bits de inteligencia, el trabajo de representaciones

artísticas, el dibujo..., que aportan elementos visuales que permiten acceder al conocimiento, por medio del sentido que más información hace llegar a los niños de esta edad.

- Recursos y materiales motivadores: tanto comunes en las aulas de Educación Infantil como aquellos que vengan a colación de los temas que se van trabajando, cabe resaltar que es el de mayor énfasis en resultados satisfactorios para la enseñanza a niños especiales. Para todo ello, es necesario que el papel del docente no sea transmisor de conocimientos, sino facilitador de los aprendizajes. Debe proveer al alumnado de los recursos para realizar las actividades, conocer las características de cada niño, ser guía y modelo, y establecer los cauces adecuados de relación con las familias, todos ellos propiciando un clima afectivo. El papel del alumno es el principal protagonista de su aprendizaje, por ello ha de ser transformador de la realidad a través de la actuación y la experimentación.
- Tarjetas Perforadas: muy eficaces a la hora de evaluar y vincular a los niños especiales; dentro de un ambiente estable y seguro, donde se facilita la comunicación entre el docente y el alumno, siendo más usable al implementarse dentro de un recurso más motivador y llamativo al infante.
(Rodríguez, 2007)

2.3.2 Caracterización tecnológica de los Métodos y Técnicas de Modelos Inteligentes en Educación Comunicacional

Los métodos y técnicas de la inteligencia artificial para mejorar la educación comunicacional, surgen de la priorización de la faceta que se quiera trabajar, por ejemplo, un videojuego es una aplicación interactiva orientada al entretenimiento que, por medio de algunos comandos o controles, admite simular prácticas en la pantalla de un televisor, de un ordenador u otro dispositivo electrónico.

Los videojuegos se diferencian de otras formas de entretenimiento, como ser las películas, en que deben ser interactivos; en otras palabras, los usuarios deben involucrarse activamente con el contenido. Para ello, es necesario utilizar un mando (también conocido como gamepad o joystick), mediante el cual se envían órdenes al dispositivo principal (un ordenador o una consola especializada) y estas se ven reflejadas en una pantalla con el movimiento y las acciones de los personajes. Los videojuegos pueden ser muy distintos entre sí, tanto en complejidad como en calidad gráfica y en temática. Así como ocurre con el cine y la música, existe una larga y compleja lista de géneros y subgéneros, y la clasificación de un mismo título puede variar según quien lo analice.

Surgiendo métodos específicos para cada faceta, y acompañados con técnicas de inteligencia artificial, que brindan un desarrollo colectivo de la información, y

jugabilidad que posee. Se procede a visualizar a continuación algunos de los géneros principales:

- **Plataformas:** se trata de una experiencia que gira en torno a desafíos de tipo físico, que exigen un gran nivel de precisión por parte de los jugadores para avanzar a través de complejas estructuras, generalmente enfrentándose a diversos enemigos. El juego de plataformas por excelencia es Super Mario Bros., desarrollado y publicado por Nintendo en el año 1985; su diseño, su dirección y su producción estuvieron a cargo de Shigeru Miyamoto, una eminencia en el mundo de los videojuegos.
- **De disparos:** un género amplio, al cual pertenecen tanto algunos títulos de guerra como de naves espaciales. Su nombre en inglés es shooters y, si bien hace alusión a la acción de disparar, no debe tratarse necesariamente de un arma de fuego, ya que cualquier juego que centre el progreso del personaje principal en la utilización de algún poder que sea despedido hacia los enemigos, ya sea en forma de proyectil o de rayo (entre otras muchas posibilidades), puede entrar en esta categoría.
- **De aventuras:** son juegos en los cuales la historia es la protagonista. Deben ser contruidos en base a una rica narrativa, que atrape poco a poco al jugador en el mundo virtual, y le transmita la necesidad de resolver una serie de misterios. Por lo general, contienen una gran variedad de elementos que resultan

fundamentales para avanzar, y estos suelen encontrarse en el escenario mismo, lo cual invita a la exploración constante.

- **De rol:** suelen confundirse con los juegos de aventuras, pero, a diferencia de estos últimos, su foco son los personajes y su evolución a lo largo de la historia. Este género es especialmente popular en Japón, aunque existen muchas comunidades de jugadores de rol en todas partes del mundo. Una de sus características principales es la utilización del término nivel para referirse al grado de experiencia de sus protagonistas y no a los diferentes mundos y escenarios que deben atravesar;
- **Deportes:** si bien su nombre parece decirlo todo, existe una línea muy delgada entre este género y el de simulación. Estos dos, a su vez, están emparentados con el género de acción; todo depende del grado de realismo de la experiencia y del tipo de interacción que se espere del jugador, entre otros factores. Un juego de deportes refleja fielmente las reglas de la disciplina original, pero no a niveles milimétricos, sino que se vale de ciertas licencias, como ser que el tiempo avance más rápidamente que en la realidad.

El rol social de los videojuegos; suele estar en discusión, ya que en principio eran considerados como un divertimento para niños y adolescentes, pero la franja etaria se ha ampliado considerablemente en los últimos años. Muy a menudo los videojuegos son vistos como una pérdida de tiempo y una fuente de distracción, especialmente por

personas que jamás los han probado; por otro lado, muchos expertos destacan sus valores educativos y pedagógicos. (Giannetti, (2002))

2.3.3 La mirada tecnológica: Investigación y desarrollo sobre informática en Educación Comunicacional

La mirada tecnológica: Investigación y desarrollo sobre informática en Educación comunicativa es practica con énfasis durante la década desde el 2005 hasta la actualidad, donde las bases metodológicas para esta propuesta de enseñanza comunicativo toman las formas de antaño más favorables para fomentar el ámbito participativo, siendo estas: comunicación inclusiva, aprendizaje significativo comunicativo, metodología intuitiva no verbal, enfoque de integración verbal y no verbal, aprendizaje por descubrimiento de la comunicación, importancia de lo lúdico, etc., que responden a la premisa de que trabajar el conocimiento, en esta etapa no dependerá tanto de la edad o las características de estos niños especiales; sino de cómo es la manera en que se puede acercarse los contenidos a niños especiales.

En los últimos veinte años, la Informática ha ido evolucionando desde interfaces textuales y redes de uso exclusivamente académico y/o militar a sistemas de realidad virtual y uso de Internet en todos los ámbitos de la sociedad. Junto a este avance de la Informática en general, sus aplicaciones al ámbito de la Educación también fueron transformando, desde los iniciales Sistemas de Enseñanza Asistida por Ordenador de años 80s-90s, a los actuales Sistemas Inteligentes Distribuidos de Aprendizaje

Colaborativo, que se solidifican en la enseñanza comunicativa verbal y no verbal de acuerdo al caso de estudio. Estas aplicaciones se han ido instaurado en los ambientes educativos nacionales e internacionales concentrando a su alrededor a organismos, comunidades, congresos, portales, proyectos y mucho más. Ejemplos de esto lo constituyen las distintas sociedades nacionales e internacionales que se han creado alrededor de esta temática, tales como la ADIEC (Asociación para el Desarrollo de la Informática Educativa Comunicativa), la RIBIE (Red Iberoamericana de Informática Educativa), la ISTE (International Society for Technology in Education), la AACE (Association for the Advancement of Computing in Education) y la AIDE (Society of Artificial Intelligence in Education). Estas sociedades promueven y organizan distintas actividades, como congresos, mesas redondas, talleres, publicaciones, entre otras, donde se debaten distintas propuestas teórico-tecnológicas para mejorar la educación comunicacional, mejorar la concentración, mejorar el rendimiento, y mejorar la autoestima educativa.

En España, este país no permanece ajeno a este fenómeno, existiendo numerosas experiencias en este campo que reflejan las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito tanto nacional como internacional. Deseamos en esta ponencia realizar un primer recorrido sobre el estado del arte en este tema. Por ello, intentaremos agrupar las principales líneas de investigación de la aplicación de la Informática en la Educación en grandes áreas temáticas.

Debemos aclarar que esta agrupación o categorización no es estricta, ya que en estas aplicaciones se interrelacionan y combinan tecnologías que provienen de las

distintas áreas. Hemos identificado cuatro grandes líneas de investigación que a su vez se subdividen en otras. Estos cuatro grandes ámbitos investigadores son:

- Programación e Ingeniería de Software Educativo Comunicativo
- Inteligencia Artificial en Educación Comunicacional
- Interfaces Humano-Máquina
- Redes y Telecomunicaciones: Internet y Educación

(Martínez, (2012). ,)

2.3.4 Los Modelos Inteligentes en la Educación Comunicacional

La aplicación de los Modelos Inteligentes (MI) en la Educación Comunicacional, pero antes de continuar se debe hacer énfasis en detallar a la educación comunicativa, ya que en el presente se tomara mucho ese término, pero que es la ¿Educación Comunicativa?, es la comunicación o la expresión humana de relación social, que puede ser de forma verbal, y no verbal al utilizar medios tecnológicos como fuente de comunicación; ahora para continuar con los Modelos Inteligentes [MI] en la Educación Comunicacional se constituye actualmente un campo de creciente interés, donde se tratan, fundamentalmente, de aplicar las técnicas de la IA al desarrollo de sistemas de comunicación asistida por ordenador con el propósito de construir sistemas de enseñanza inteligentes o sistemas tutoriales inteligentes (STI). La inteligencia de estos sistemas fue evolucionando desde la simulación de los procesos de razonamiento mediante métodos generales de resolución de problemas hasta agentes inteligentes capaces de tomar decisiones por ellos mismos en base a la experiencia, y competir por

recursos, y cooperar entre sí para la resolución de un problema para el que fue desarrollado.

Se toma como ejemplo, que en España existen varios grupos de investigación dentro de esta línea, tales como el Grupo de Sistemas Inteligentes y Cooperativos de la Universidad de Valladolid, el Grupo (Learning Technologies and Cooperative Systems) de la UNED, el Grupo ISIA de Ingeniería del Software e Inteligencia Artificial de la Universidad Complutense de Madrid, el Grupo GaLan de Tutores Inteligentes de la Universidad del País Vasco, el (IA)² de la Universidad de Málaga, entre otros. Asimismo en la Universidad de La Laguna, se está investigando en esta línea y especialmente en la aplicación de estos sistemas a personas con necesidades educativas especiales, como personas con autismo, dislexia, neurosis, memoria fugaz. Dentro de esta línea de investigación encontramos otras ramas que aplican técnicas de IA pero con un enfoque a una problemática en particular. Citaremos a continuación algunas de ellas.

a. Meta-Teorías del Conocimiento Experto

Esta investigación básicamente nace de la necesidad de construir una meta-teoría del conocimiento experto que muestre como el conocimiento declarativo (conocimiento general sobre un tema, su vocabulario, relaciones y métodos), procedural (conocimiento específico de cómo se logra un objetivo aplicando de forma automatizada el

conocimiento general) y causal (razonamiento desde los principios base) se relacionan. Partes de esta investigación ha sido conducida por la teoría ACT* y ACT-R (Anderson,1983, 1999), pero se siguen buscando nuevas formas que permitan una sólida representación del conocimiento experto.

b. Razonamiento causal y simulación cualitativa

Esta línea de investigación ha tomado relativa importancia hace una década en la literatura de la Inteligencia Artificial y trata de representar el conocimiento experto con técnicas de simulación cualitativa y aplicación cognitiva del razonamiento causal. Uno de los trabajos clásicos en razonamiento causal es SOPHIE III, (Brown, Burton,&deKleer, 1982) para resolución de problemas electrónicos. En simulación cualitativa podemos mencionar a SCHOLAR como uno de los primeros sistemas que modeló el conocimiento procedural en forma de red semántica. Otros ejemplos más actuales de simulación en los sistemas de enseñanza inteligentes pueden ser SimForest o SimCalc.

c. Sistemas de Autor para STIs

Uno de los problemas a la hora de diseñar un STI es la reducción del tiempo y costo de desarrollo de los mismos. Por ello, actualmente se está trabajando en el desarrollo de herramientas de autor que faciliten la tarea de diseño y programación de STIs en distintos dominios de aplicación. Algunos ejemplos de estos sistemas son KERMIT, ANDES1, ANDES2, IRIS-D, Eon, Metalinks:

d. Arquitecturas basadas en agentes inteligentes

Una arquitectura provee una vista de alto nivel de los componentes de un sistema, así como las relaciones entre estos. Estas nuevas arquitecturas se basan en el enfoque de la IA distribuida. La IA distribuida estudia los agentes inteligentes situados en un mundo social y desde esta perspectiva se estudian además los mecanismos sociales, los comportamientos inteligentes colectivos, arquitecturas, teorías, lenguajes y tipos de agentes. Esta tecnología, aunque reciente, está lo suficientemente madura, y tiene numerosas aplicaciones, una de ellas los STIs. Como ejemplos de estas arquitecturas podemos mencionar a los sistemas LAHBYSTOTRAIN, WHITE-RABBIT, ABITS, AMICO, JADE, Inquiry Island.

e. Modelado del alumno y diagnóstico cognitivo

El objetivo de este campo es potenciar la capacidad de adaptación de los sistemas a las características del alumno. Se intentan crear modelos probabilísticos que representen los estados por los que el alumno va pasando en su aproximación al conocimiento que se desea que obtengan, Estos modelos se basan principalmente en lógica difusa, redes bayesianas o rouge set, con el fin de modelar estados “aproximados” ya que los estados absolutos no sirven para este tipo de modelos. Esto nos permite decir que un alumno ha alcanzado un objetivo de aprendizaje con una determinada probabilidad. Todos los STIs tienen un modelo del alumno, varían en la técnica que utilicen para representar estos estados. Como ejemplos sobre las últimas

aplicaciones y desarrollos de modelos del alumno podemos citar a: ACE system, Clarisse, EDUCE, EPAL Álgebra Tutor, SQL-Tutor.

(Meza Andrade, 2015).)

a. Sistemas Inteligentes de enseñanza distribuidos

Actualmente se diseñan sistemas de enseñanza en servidores de información que pueden ser utilizados por numerosos usuarios, permitiendo una estandarización de herramientas utilizadas por los alumnos (navegador estándar IE6, Netscape) que permite un aprendizaje fuera del aula y centraliza el mantenimiento del sistema de enseñanza. En estos sistemas uno de los factores claves es la adaptación del material didáctico al alumno. Como ejemplos de estos entornos podemos mencionar a los sistemas ELM-ART, PAT, InterBook, VC Prolog Tutor, AST, ADI, ART-Web, ACE, Remedial Multimedia System, PT.

b. Sistemas basados en dialogo y lenguaje natural

Enseñar es el acto de comunicación que permite el traspaso de la cultura de una generación a otra. Para muchos propósitos usamos el lenguaje, pero en la enseñanza el lenguaje es fundamental. Esta línea de investigación estudia “cómo” se usa el lenguaje para enseñar y aprovecha literatura del área de la Educación sobre la interacción en el aula, estrategias, cuestionarios, y métodos de enseñanza. Asimismo, los desarrolladores de STIs necesitan un conocimiento prescriptivo no descriptivo, ya

que necesitan poner este conocimiento de forma computacional, o sea, en forma de reglas. Aproximaciones iniciales de este estudio han sido conducidas por Collins y Stevens en SCHOLAR (Collins, 1976) y por Clancey en GUIDON (Clancey & Letsinger, 1981), pero solo son primeros intentos que solo se quedan en la superficie. Otra aplicación notable sobre este campo fue Woolfe's Meno-tutor (Wolf & McDonald, 1985). Actualmente, podemos mencionar a los sistemas ANDES o Why2-Atlas (Kart VanLehn y otros, 2002) como sistemas de tercera generación que aprovechan la tecnología del lenguaje natural en su implementación.

c. Agentes Pedagógicos Comunicativos Virtuales Inteligentes

Los Agentes Pedagógicos Virtuales Inteligentes son un campo de reciente interés y numerosas aplicaciones, especialmente relacionadas con la motivación del alumno. Un Agente Inteligente es un sistema natural o computacional que percibe su entorno y realiza acciones inteligentemente según sus objetivos. Un Agente Virtual es un agente "personificado" que "habita" en un entorno "virtual". Un Agente Pedagógico es un agente que toma decisiones acerca de cómo maximizar el aprendizaje de un alumno, y el "entorno" que observa es un estudiante en su proceso de aprendizaje. En los sistemas de última generación es habitual la incorporación de estos agentes, debido a su comprobada eficacia como facilitadores de la comunicación sistema-usuario. (Unzueta, 2009)

2.3.5 Caracterización Gnoseológica de Metodologías de Desarrollo de Videojuegos

a. Software

Una definición de software: no son solo los programas de computación en sus distintos estados como el lenguaje de maquina en otras palabras son las aplicaciones que permiten el correcto funcionamiento del ordenador.

b. Procesos de Desarrollo de Software

En Ingeniería del Software, un modelo para el proceso de desarrollo de software está orientado a la manera de como dividir el trabajo en varias actividades organizadas también llamadas fases, con el propósito de alcanzar una correcta gestión del proyecto para alcanzar los resultados esperados. En cada una de las fases va a existir algunos productos intermedios también conocidos como entregables u otros artefactos , los cuales son realizados por el equipo de trabajo , todo en bien de mantener el desarrollo de software.

c. Estándares en el proceso de desarrollo de software

Los estándares son conjunto de reglas y normativas que debe tener los productos software que afirmen ser compatibles con el mismo producto.

- **ISO 90003:2004**

ISO 90003:2004 provee una guía para las organizaciones respecto de la aplicación de ISO/IEC 9001:2000 en la adquisición, suministro, desarrollo, operación y mantenimiento de software y servicios de soporte. Esta norma no agrega o cambia los requerimientos de ISO/IEC 9001:2000. Las guías de ISO 90003:2004 no tienen el propósito de ser utilizadas como criterio de evaluación en una certificación de SGC (Sistema de Gestión de la Calidad).

- **ISO/IEC 9001:2000**

La adopción de un SGC debería ser una decisión estratégica de la organización. El diseño y la implementación del SGC de una organización están influenciados por diferentes necesidades, objetivos particulares, productos suministrados, procesos empleados; y tamaño y estructura de la organización. No es el propósito de esta Norma Internacional proporcionar uniformidad en la estructura de los SGC o en la documentación. Esta Norma Internacional pueden utilizarla partes internas y externas, incluyendo organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del cliente, los reglamentarios y los propios de la organización. En el desarrollo de esta Norma Internacional se han tenido en cuenta los principios de gestión de la calidad enunciados en las Normas ISO 9000 e ISO 9004

- **ISO/IEC 12207:1995**

La disciplina del software necesita migrar de esta proliferación a un marco común que pueda ser usado para “hablar el mismo lenguaje” al crear y administrar software. Esta norma provee este marco común, el cual cubre el ciclo de vida del software desde su conceptualización hasta su retiro, y consiste de procesos para adquirir y suministrar productos y servicios de software. Este marco permite controlar y mejorar estos procesos.

- **ISO/IEC 12207:2002 AMD 1**

Este Amendment 1 provee una revisión de la ISO/IEC 12207:1995 estableciendo un conjunto de información de software que puede ser utilizada en la definición de procesos, evaluación y mejoramiento de procesos. Es decir, agrega y modifica procesos a los ya existentes. (Scalone, 2006)

d. Cuadro comparativo de estándares de desarrollo de software

Tabla 1

Tabla de estándares de Software

Estándares y Normas	Organismo que regula	que es aplicable a
CMMI	(SEI) Engineering Institute	Software Mejora de procesos de construcción de software y proyectos de TI.

CONTINÚA 

PSP	ISO		Permite estimar cuánto se tarda un individuo en realizar una aplicación de software
PSP-TSP	ISO		Predice el tiempo y tamaño del software Administración de calidad
ISO 25000	ISO		Establecen un modelo de calidad para el producto del software, además de definir la evaluación de la calidad del producto.
IEEE	IEEE		Serie de documentación para el desarrollo de software y proyectos de TI
TSP	Team Process	Software	Es un método de establecimiento y mejora del trabajo en equipo para procesos de software
SPICE	Programa simulación énfasis en integrados	de con circuitos	Es una importante iniciativa internacional para apoyar el desarrollo de una Norma Internacional para la Evaluación de procesos del software
MOPROSOFT	ISO		Norma mexicana, basada en procesos para las industrias de software, la cual sirve para estandarizar operaciones y prácticas en gestión de ingeniería de software

Fuente: (Arciniega, 2017)

2.3.6 Modelos de desarrollo de software

a. Modelo en cascada.

El modelo en cascada también es conocido por su forma lineal , está enfocado a seguir un orden en cada una de sus etapas, en otras palabras si se finaliza fase 1 se podrá iniciar la fase 2, esto se debe aplicar en cada uno de sus procesos para el desarrollo de software.

b. Desarrollo evolutivo.

El modelo evolutivo es una extensión al modelo incremental en la que los incrementos se hacen de manera secuencial, en lugar de en paralelo.¹⁰ Desde el punto de vista del cliente, el sistema evoluciona según vayan siendo entregados los incrementos. Desde el punto de vista del desarrollador, los requerimientos que son claros al principio del proyecto dictan el incremento inicial, mientras que los incrementos para cada uno de los siguientes ciclos de desarrollo se clarifican a través de la experiencia de los incrementos anteriores. Este modelo considera que el desarrollo de sistemas es un proceso de cambios progresivos mediante deltas de especificación de requerimientos.

El modelo evolutivo es también conocido como desarrollo rápido de aplicaciones, que se basa tradicionalmente en el uso de prototipos. Un prototipo de software se

considera como un medio para especificar los requisitos y un enlace de comunicación entre el usuario final y el diseñador, ayudando a reducir el riesgo de carecer de requerimientos iniciales completos y estables. (Alfredo Weitzenfeld, 2008)

c. Desarrollo formal de sistemas.

Un método formal es una técnica basada en matemáticas, usada para describir sistemas de hardware o software, Wing, Jeannette M. (1990). Los métodos formales permiten representar la especificación del software, verificación y diseño de componentes mediante notaciones matemáticas.

El uso de métodos formales permite plantear de manera clara la especificación de un sistema, generando modelos que definen el comportamiento en términos del “qué debe hacer” y no del “cómo lo hace”. Gracias al correcto proceso de especificación, se pueden verificar propiedades derivadas de cada módulo mediante técnicas de razonamiento asociadas a los modelos formales, como probadores de teoremas y verificadores de modelos Hall (1996). Observaciones sobre el desarrollo formal de sistemas (Fernández, 2001)

d. Desarrollo basado en reutilización.

En el contexto actual de la ingeniería del software, todo el mundo entiende que un componente se corresponde con un fragmento reemplazable de un sistema, dentro del

cual se encuentran implementadas un conjunto de funcionalidades. Un componente se puede desarrollar aislado del resto del mundo.

Para que un componente sea, en efecto, reutilizable, debe encapsular su funcionalidad, y debe ofrecerla al exterior a través de una o más interfaces que el propio componente debe implementar. Así, cuando el sistema en el que incluimos el componente desea utilizar una de las funcionalidades que este ofrece, se la pide a través de la interfaz. Pero, del mismo modo, el componente puede también requerir otras interfaces para, por ejemplo, comunicar los resultados de su cómputo. En el ejemplo de la figura siguiente se muestra un componente Termostato que recibe datos de dos sensores (uno de temperatura y otro de humedad): estos le comunican periódicamente su información a través de las dos interfaces que les ofrece el componente (ITemperatura e IHumedad). Este, en función de los parámetros recibidos, ordena a través de algún elemento que implementa la interfaz IActuador que se suba o se baje la temperatura (operación cambiarTemperatura) o que se expulse agua a la estancia para incrementar la humedad (Usaola)

e. Procesos iterativos

Hay muchas situaciones en las que los requerimientos iniciales del software están razonablemente bien definidos, pero el alcance general del esfuerzo de desarrollo imposibilita un proceso lineal. Además, tal vez haya una necesidad imperiosa de dar

rápidamente cierta funcionalidad limitada de software a los usuarios y aumentarla en las entregas posteriores de software. En tales casos, se elige un modelo de proceso diseñado para producir el software en incrementos.

El modelo de proceso incremental se centra en que en cada incremento se entrega un producto que ya opera. Los primeros incrementos son versiones desnudas del producto final, pero proporcionan capacidad que sirve al usuario y también le dan una plataforma de evaluación. El desarrollo incremental es útil en particular cuando no se dispone de personal para la implementación completa del proyecto en el plazo establecido por el negocio. Los primeros incrementos se desarrollan con pocos trabajadores. Si el producto básico es bien recibido, entonces se agrega más personal (si se requiere) para que labore en el siguiente incremento. Además, los incrementos se planean para administrar riesgos técnicos. Por ejemplo, un sistema grande tal vez requiera que se disponga de hardware nuevo que se encuentre en desarrollo y cuya fecha de entrega sea incierta. En este caso, tal vez sea posible planear los primeros incrementos de forma que eviten el uso de dicho hardware, y así proporcionar una funcionalidad parcial a los usuarios finales sin un retraso importante. (Roger, 2010)

f. Desarrollo incremental.

El modelo incremental consiste de un desarrollo inicial de la arquitectura completa del sistema, seguida de incrementos y versiones parciales de éste.⁹ Cada incremento tiene su propio ciclo de vida, típicamente siguiendo el modelo de cascada. Los

incrementos pueden construirse de manera serial o paralela dependiendo de la naturaleza de la dependencia entre versiones y recursos. Cada incremento agrega funcionalidad adicional o mejorada sobre el sistema. Conforme se completa cada etapa, se verifica e integra la última versión con las demás versiones ya completadas del sistema. Durante cada incremento, el sistema se evalúa con respecto al desarrollo de versiones futuras. Las actividades se dividen en procesos y subprocesos, dando lugar al término fábrica de software (en inglés, software factory). Para que la secuencia de desarrollo sea exitosa, es esencial definir etapas que no requieran cambiar los resultados anteriores al agregar nuevas. Por lo tanto, es importante comprender al inicio los requisitos completos del sistema, algo que normalmente es muy difícil de lograr.

El desarrollo incremental evita la teoría del “big bang” para el desarrollo de software, donde una gran explosión de desarrollo se transforma repentinamente en el sistema final. Algunas de las creencias del modelo de cascada son que la administración de proyectos es más fácil de lograr en incrementos más pequeños, es más fácil comprender y probar incrementos de funcionalidad más pequeños, la funcionalidad inicial se desarrolla más temprano (logrando resultados de inversión en menor tiempo) y hay más probabilidad de satisfacer el cambio en los requisitos de usuario mediante incrementos del software en el tiempo que si fueran planeados todos a la vez en un mismo periodo. (Alfredo Weitzenfeld, 2008)

g. Desarrollo en espiral.

El desarrollo espiral, desarrollado durante la década de los años 80, es una extensión del modelo de cascada. A diferencia del modelo de cascada, que es dirigido por documentos, el modelo espiral se basa en una estrategia para reducir el riesgo del proyecto en áreas de incertidumbre, como tener requerimientos iniciales incompletos e inestables. El modelo enfatiza ciclos de trabajo, cada uno de los cuales estudia el riesgo antes de proceder al siguiente ciclo. Cada ciclo comienza con la identificación de los objetivos, soluciones alternas y restricciones asociadas con cada alternativa, y finalmente se procede a su evaluación. Cuando se encuentra que existe cierta incertidumbre, se utilizan diversas técnicas para reducir el riesgo de las distintas alternativas. Cada ciclo del modelo espiral termina con una revisión que discute los logros actuales y los planes para el siguiente ciclo. (Alfredo Weitzenfeld, 2008)

h. Metodologías Ágiles.

Se realizó una reunión en febrero de 2001, en la cual aparece el término ágil que está enfocado al desarrollo de software. En esta reunión participan un grupo de 17 expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software. Su objetivo fue esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y que el equipo pueda sobrellevar eventualidades en el proyecto.

Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se

genera en cada una de las actividades desarrolladas. Tras esta reunión se creó The Agile Alliance ³, una organización, sin ánimo de lucro, dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo ágil de software y ayudar a las organizaciones para que adopten dichos conceptos. El punto de partida es fue el Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía “ágil”. (Canós, 2012)

2.3.7 Metodologías de desarrollo de videojuegos

Las metodologías existentes para el desarrollo de software, aún son escasas para ser aplicadas en proyectos de desarrollo de videojuegos en empresas pequeñas, pero existe una de ellas que es la metodología SCRUM que ha sido aplicada en varios proyectos, y es la preferida por el hecho de ser una metodología ágil, que incluye prácticas de trabajo y reuniones en equipo, no necesariamente con una cabeza al mando sino un esfuerzo conjunto para el desarrollo del proyecto, o se puede definir también como “una colección de procesos para la gestión de proyectos, que permite centrarse en la entrega de valor para el cliente y la potenciación del equipo para lograr su máxima eficiencia, dentro de un esquema de mejora continua”. A partir de esta metodología se derivan o crean varias metodologías para el desarrollo de videojuegos, algunas de las cuales serán citadas en este trabajo investigativo.

a. Metodología SUM

Esta metodología creada para la industria de videojuegos uruguaya, toma como base a las metodologías XP, SPEM y acogiendo la estructura y roles de SCRUM,

gracias a los casos de éxito que se han tenido. Esta metodología se centra en adaptarse a grupos pequeños (de tres a siete personas) y multidisciplinarios de desarrollo, con el objetivo de obtener un producto final de alta calidad en poco tiempo y a bajo costo. (Acerenza, 2009)

Esta metodología se basa en cuatro roles fundamentales que son:

- Equipo de desarrollo.
- Productor interno.
- Cliente.
- Verificador BETA.

Dentro del equipo de desarrollo, a diferencia de SCRUM, se hace una diferenciación de roles debido a la alta especialización por tarea que se necesita en el desarrollo de videojuegos. Y en cuanto al verificador BETA, a pesar de que no se encuentra en SCRUM, se debe necesariamente hallar en el desarrollo de videojuegos debido a la necesidad de pruebas previas al lanzamiento del videojuego. (Acerenza, 2009)

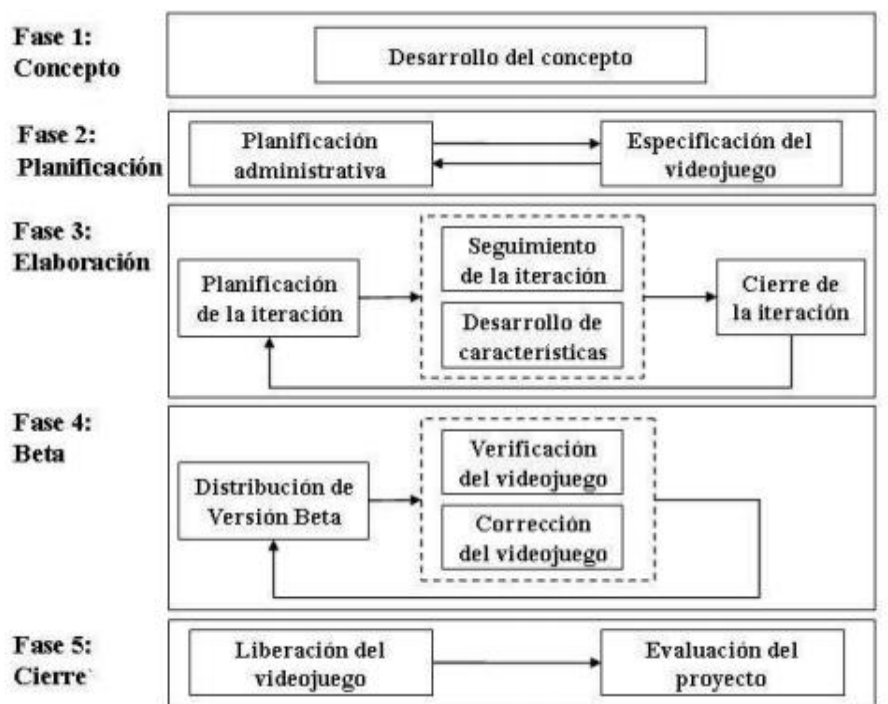


Figura 1. Metodología SUM faces

Las fases del ciclo de vida se dividen en:

- **Concepto:** Define el concepto del videojuego y también los aspectos de negocio, elementos de juegos y técnicos. Esta parte se la realiza con todas las partes involucradas como equipo y finaliza cuando todos estén de acuerdo.
- **Planificación:** Se planifican las fases restantes del proyecto, así como su cronograma y sus principales hitos, formar los equipos de trabajo, definir un presupuesto y especificar características.
- **Elaboración:** Se trabaja iterativa e incrementalmente para tener una versión ejecutable del juego en cada iteración.

- **Beta:** Se evalúan varios aspectos del videojuego como curva de aprendizaje y curva de dificultad, además de eliminar la mayor cantidad de errores posible. La culminación de esta fase se da cuando se alcanza el criterio de finalización definido en la planificación.
- **Cierre:** En esta fase se obtiene un producto entregable al cliente. Se evalúa el desarrollo del proyecto para encontrar problemas, éxitos y soluciones, con estas variables se elaboran mejoras en la metodología.
- **Gestión de riesgos:** Se realiza durante todo el proyecto para intentar minimizar el impacto de problemas que se puedan encontrar.

b. Waterfall Proccess.

Esta metodología presente a sus fases totalmente separadas y se centra en el desarrollo secuencial. Es uno de las metodologías más utilizadas para hacer videojuegos en la historia de la industria, sin embargo el uso de esta, puede ocasionar grandes retrasos por su naturaleza de que al tener un error se debe regresar a la etapa anterior para corregirlo. (Morales, 2010)

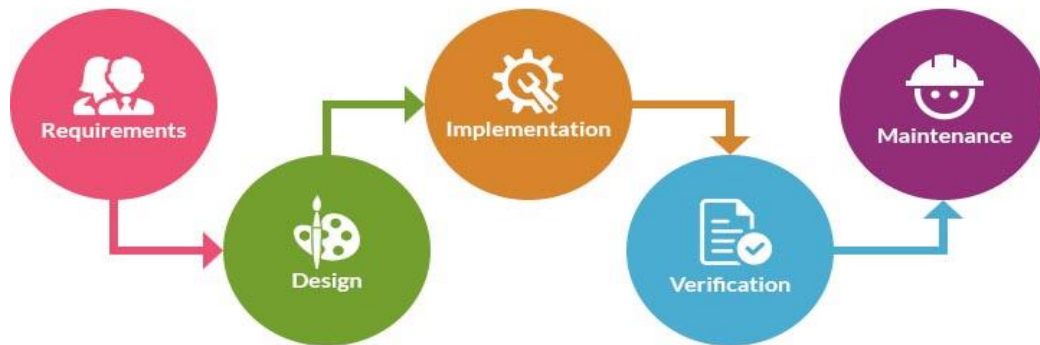


Figura 2. Esquema de la metodología Waterfall Process

c. Rational Unified Process (RUP).

Es un proceso de desarrollo de software iterativo, centrado en la arquitectura y direccionado a los casos de uso. Este define responsables de cada fase, la manera y el tiempo para realizar tareas. (Kroll, 2003)

RUP define cuatro etapas dentro de su ciclo de vida, con las cuales se obtiene un producto funcional, estas etapas son:

- Concepción.
- Elaboración.
- Construcción.
- Transición.

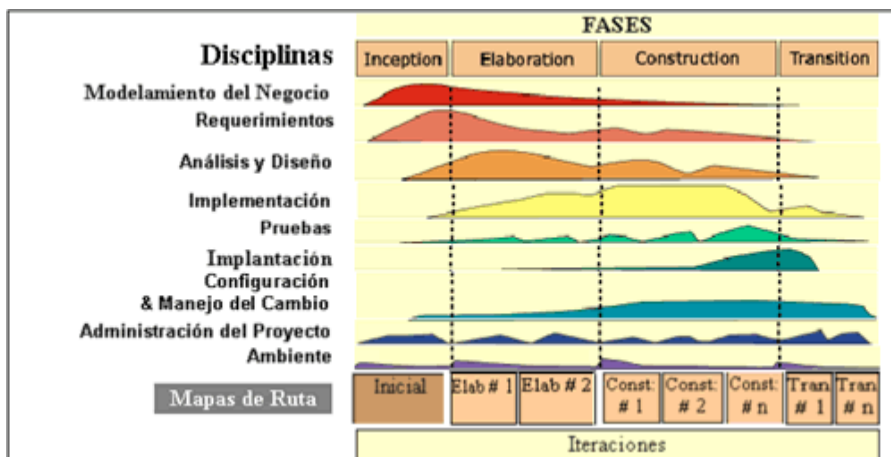


Figura 3. Esquema de la Metodología RUP

d. OpenUP

Es un proceso de desarrollo de software minimalista, por lo que solo elementos esenciales son incluidos dentro del proceso, pero no contempla factores en diversas situaciones como el manejo de grandes grupos de personas, aspectos contractuales o especificaciones tecnológicas. Estas razones han hecho que varios proyectos pequeños de desarrollo de videojuegos, opten por este proceso, ya que no contempla varios asuntos que en para una empresa desarrolladora “indie”, se quedan en un segundo plano. (Balduino, 2007)

- OpenUP se rige por los siguientes principios:
- Colaborar para alinear intereses y compartir aprendizajes.
- Balancear competencias prioritarias para maximizar el valor del stakeholder.

- Centrarse en la arquitectura previamente para minimizar riesgos y organizar el desarrollo.
- Evolucionar constantemente para obtener retroalimentación y mejorar.

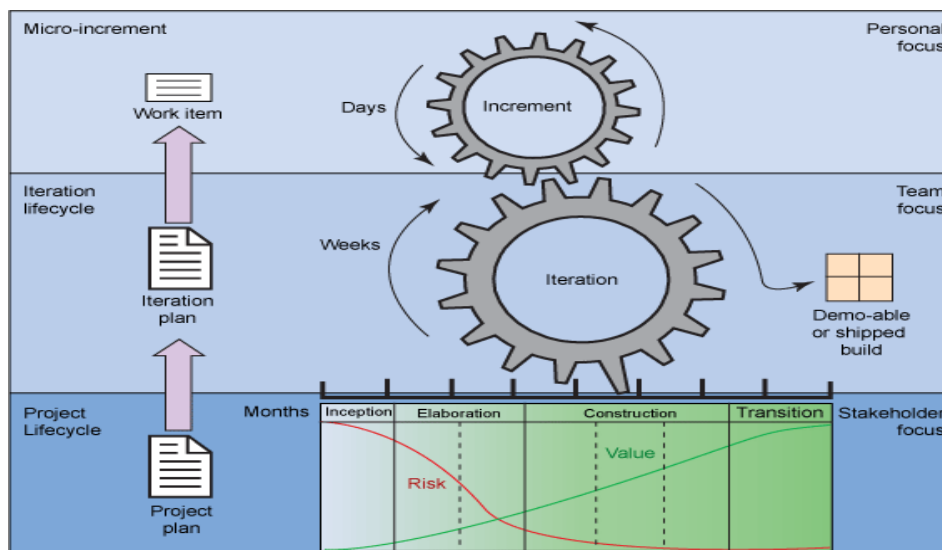


Figura 4. Esquema de la metodología OpenUP

OpenUP está organizado en Áreas de contenido, Roles, Disciplinas, Tareas, Artefactos y Procesos.

e. Team Software Process (TSP).

Sirve como guía para los equipos de desarrollo de software, demostrando que su uso permite mejorar la calidad y productividad de los equipos de ingenieros inmiscuidos en el desarrollo. A través de varios ciclos incrementales, se completa un proyecto de software pequeño. (Humphrey, 2000)

- Los temas de interés para el TSP son:
- Liderar el equipo.
- Disciplina del proceso.
- Seguimiento de problemas.
- Comunicación.
- Informes de gestión.
- Mantener el plan.
- Finalización estimada del proyecto.
- Rebalanceo de la carga de trabajo.
- Relanzar el proyecto.
- Gestión de calidad del TSP.

Es importante que los equipos cumplan con lo siguiente para instaurar el Team Software Process :

- Deben haber por lo menos dos personas.
- Los miembros deben trabajar con un objetivo común.
- Cada persona debe tener un rol específico asignado.
- Requiere independencia entre los miembros del equipo.

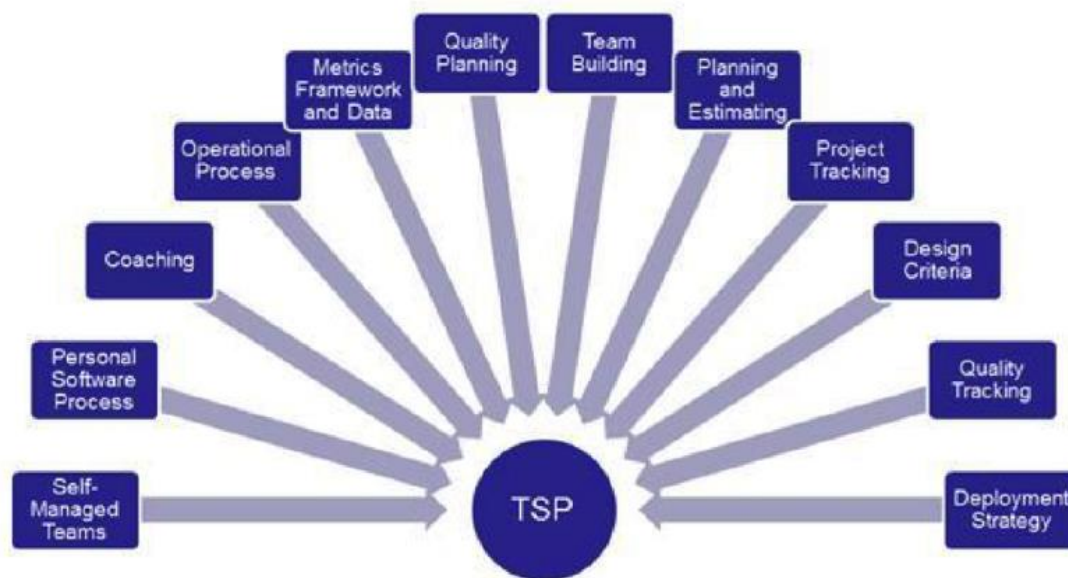


Figura 5.Esquema de la metodología TSP

Este proceso de desarrollo de software tiene una importante incidencia en el desarrollo de videojuegos ya que, en este tipo de proyectos, el trabajo en conjunto puede determinar el éxito o fracaso, por el hecho de ser un trabajo multidisciplinario, el desarrollo de videojuegos debe mantener un equilibrio entre independencia de los miembros y comunicación para conseguir el desarrollo exitoso del producto final.

f. Metodología Scrum

Scrum (n): Un marco de trabajo por el cual las personas pueden acometer problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente. Scrum es:

- Ligero

- Fácil de entender
- Extremadamente difícil de llegar a dominar

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar.

El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos. Las reglas de Scrum se describen en el presente documento. Las estrategias específicas para usar el marco de trabajo Scrum son diversas y están descritas en otros lugares. (Ken Schwaber, 2013)

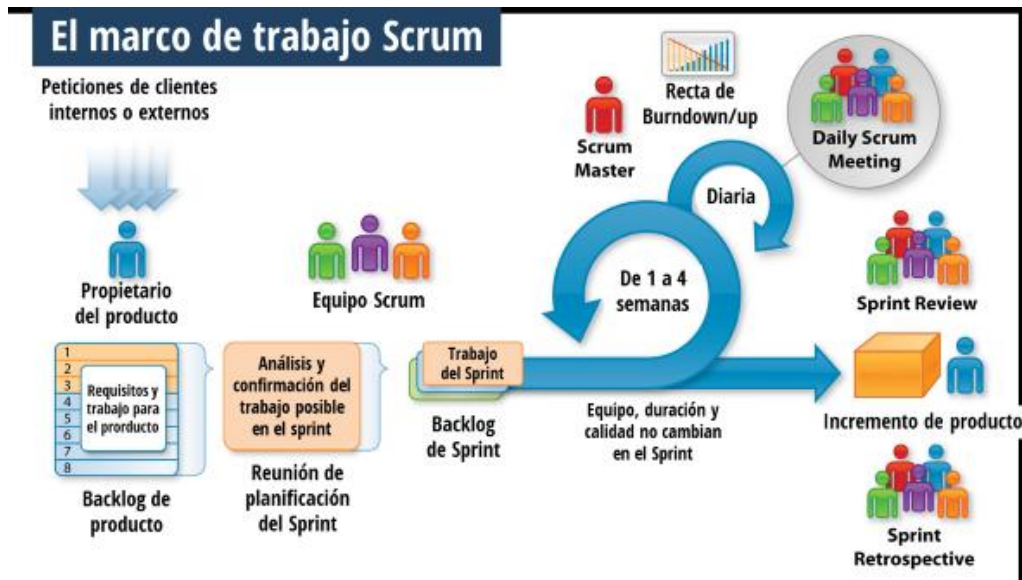


Figura 6. Esquema de SCRUM

Las empresas en las que se puede implementar SCRUM de manera preferencial son las que cumplen con las siguientes características:

- Incertidumbre.
- Auto-organización.
- Control moderado.
- Transmisión del conocimiento.

SCRUM, al ser una metodología de desarrollo ágil, tiene su propósito en crear ciclos de desarrollo llamados “sprints”. (Gallego)

Cada sprint tiene las siguientes fases:

- Concepto.
- Especulación.
- Exploración.
- Revisión.
- Cierre.

g. Metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU).

Diseño Centrado en el Usuario es proceso enfocado al diseño de productos software que ayuden a mejorar las necesidades reales de sus usuarios finales.

Una de las ideas centrales que proponen las metodologías UCD, es que los procesos de desarrollo no se pueden resolver como procesos lineales, sino que requieren de revisiones iterativas y ágiles, que implican revisiones y la evaluación constante de los procesos (rediseño, nuevos desarrollos) a lo largo de todo el ciclo de vida de desarrollo de la solución. (ITAINNOVA, 2014)

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU) es el término general que se utiliza para describir el diseño en el que el usuario influye en el resultado final. Es, al mismo tiempo, una filosofía y un proceso. Una filosofía, una orientación estratégica, que sitúa a la persona en el centro con la intención de desarrollar un producto adecuado a sus necesidades y requerimientos, y un proceso de diseño que se centra en los factores

cognitivos de las personas y como éstos intervienen en sus interacciones con los productos (Norman, 1986)



Figura 7. Esquema de la metodología DCU

Las principales actividades de DCU de este modelo incluyen:

- Comprender y especificar el contexto de uso
- Especificar los requerimientos del usuario
- Realizar soluciones de diseño que cumplan con estos requisitos
- Evaluar las soluciones frente a los requisitos (Sánchez, 2011)

2.3.8 Fases de la DCU

a. Fase de análisis o recogida de datos

En esta primera fase, el objetivo es hacer una buena recogida de datos que nos permita entender el contexto de uso de los trabajadores para poder hacer la toma de requerimientos. En los procesos con foco industrial estos datos tienen dos vertientes. Una primera a nivel organizacional donde hay que entender los procesos, restricciones y necesidades de la empresa y, por lo tanto hay que entrar a analizar los procesos de

manufactura, los drivers clave de su negocio, los partners de la Empresa, su cultura (visión, misión, valores) y , otra segunda, ya que también hay que entender y analizar las tareas y prácticas a las que se enfrenta el trabajador analizando su situación personal, prácticas de trabajo de los empleados, tareas, procedimientos, etc.

Para cumplir con estos objetivos, se cuenta con diversas técnicas como pueden ser: entrevistas a usuarios y stakeholders, observación de los mismos y focus group que permiten identificar tanto las prácticas organizacionales como las prácticas individuales derivadas de las rutinas diarias de los trabajadores en sus entornos productivos con el objetivo de comprender sus necesidades y recabar información de los problemas a los que se enfrentan y cómo tratan de resolverlos sujetos a las restricciones tanto de los trabajadores como a nivel de organización.

b. Fase de creación de artefactos para el diseño y prototipado

Las técnicas de construcción de Personas-Escenarios se realizan para entender y especificar los requerimientos de los usuarios y presenta como ventaja que facilitan la empatía de los equipos de desarrollo y diseño con el usuario final, facilitando de esta forma, la toma de decisiones de diseño centradas en los usuarios representados, y no en suposiciones o ideas vagas acerca del público al que nos dirigimos. Además, facilitan la toma de decisiones de diseño cooperativas, ya que con ellos los diferentes miembros del equipo pueden compartir un mismo modelo mental acerca del usuario final.

c. Fase de evaluación de la solución

Para la evaluación de las soluciones también se pueden utilizar diferentes técnicas como pueden ser las evaluaciones realizadas por expertos y los test de usuarios tanto en condiciones controladas como en condiciones reales en la planta. (ITAINNOVA, 2014)

2.3.9 Cuadro comparativo de las principales metodologías de desarrollo de videojuegos

En la presente sección se encuentra un cuadro comparativo para saber cuál metodología de desarrollo de videojuegos está acorde con el contexto donde será aplicada, siendo el contexto de estudio, los niños con autismo. Como primer punto se escogió 5 metodologías de desarrollo las cuales son: DCU, SUM, SCRUM, RUP, OpenUp , las cuales fueron presentadas con anterioridad en este capítulo.

Los indicadores definidos para la comparación a realizar, son las características fundamentales de las metodologías, entre las que son aptas para el desarrollo de videojuegos, y como aspectos primordiales son sus principales actividades realizadas en las metodologías seleccionadas para la comparativa a realizar; en la que el análisis de cada una de las metodologías de desarrollo de videojuegos dará como resultado los presentes indicadores que permiten la comparación entre ellas y son:

- Responde a las Necesidades del Usuario
- Especifica los Requerimientos del usuario
- Proceso lineal Contexto de Uso
- Solución de diseño que cumplan con los requisitos
- Evaluación de solución frente a requisitos
- Usada para desarrollar videojuegos para personas con autismo

La evaluación de la metodología aplicada para el desarrollo del videojuego está definida mediante un mecanismo de comparación, sus indicadores tienen un valor como se presenta en la Tabla 2, en esta tabla se aprecia los indicadores que tienen puntajes de 1 cuando la respuesta sea Si y 0 cuando el resultado es No, siendo el valor 1 como óptimo e importante para aplicar, y el 0 como valor no aceptable para el fin del desarrollo. Definiendo los aspectos de calificación a continuación, la que obtenga el mayor puntaje será la metodología aplicada en el proyecto.

Valores del puntaje por cada ítem representados en la siguiente tabla:

Tabla 2

Valores de cada indicador para el análisis

Indicadores	Si	No
Responde a las Necesidades del Usuario	1	0
Especifica los Requerimientos del usuario	1	0

CONTINÚA 


Proceso lineal Contexto de Uso	0	1
Solución de diseño que cumplan con los requisitos	1	0
Evaluación de solución frente a requisitos	1	0
Usada para desarrollar videojuegos para personas con autismo	1	0

La comparación de las metodologías de desarrollo de videojuegos se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 3

Cuadro Comparativo de Metodologías de desarrollo de Videojuegos

CUADRO COMPARATIVO DE METODOLOGÍAS PARA DESARROLLO DE VIDEOJUEGO						
Indicadores	DCU	SCRUM	SUM	RUP	OPENUP.	
Responde a las Necesidades del Usuario	SI	SI	SI	SI	SI	
Especifica los Requerimientos del usuario	SI	SI	SI	SI	SI	
Proceso lineal	NO	NO	NO	NO	NO	
Contexto de Uso	SI	SI	SI	NO	NO	

CONTINÚA 

Solución de diseño que cumplan con los requisitos	SI	SI	SI	SI	SI
Evaluación de solución frente a requisitos	SI	SI	SI	SI	NO
Usada para Desarrollar videojuegos para personas con autismo	SI	NO	NO	NO	NO
Total de valores de los indicadores	7	6	6	5	4

El análisis respectivo de la Tabla 3 muestra un cuadro comparativo donde se observa que la metodología con mayor puntaje es la DCU, obtenido un puntaje de 7, siendo la única que cumple con las expectativas requeridas para el desarrollo de videojuegos; mientras que las demás metodologías antes mencionadas tiene valores inferiores a 7 ; concluyendo con el resultado obtenido que es factible la aplicación de la metodología DCU en el desarrollo del videojuego para personas con autismo, y su vez cada una de sus facetas permitirán tener los mejores resultados.

2.3.10 Aspectos fundamentales para aplicar DCU en personas con TEA

A la hora de desarrollar un videojuego orientado a la educación especial no debemos perder de vista que vamos a desarrollar un juego, y que éste llevará incluidos los contenidos educativos. Por ello debemos tener en cuenta una serie de puntos que nos ayudarán a determinar si nuestro juego es correcto en el contexto donde se va a utilizar:

- Identificar para qué tipo de usuario va orientado el juego. Sobre todo, identificar las limitaciones cognitivas que presenta a la hora de jugar y de relacionarse con el entorno. Esto es fundamental para desarrollar los mecanismos de interacción multimodal y elegir los estímulos adecuados que permitan al jugador poder disfrutar del juego sin estar cohibido debido a sus limitaciones.
- Estructurar y adaptar la unidad didáctica a la naturaleza del jugador y del juego. Es importante llegar a un equilibrio en qué se quiere enseñar y cómo se debe enseñar. Para ello en el equipo de desarrollo debe existir la figura del Arquitecto de Contenidos, el cual nos ayudará a fijar y diseñar las unidades didácticas para el proceso de aprendizaje interactivo.
- El contenido educativo debe ser introducido de manera oculta, camuflado dentro la estructura del juego, teniendo éste sus propios objetivos como juego, y sus objetivos como herramienta de aprendizaje. El objetivo es que

nuestro alumno-jugador, solo debe preocuparse de jugar, y de resolver los problemas planteados en el juego. El aprendizaje debería llegar de una manera implícita.

- Debemos valorar los aspectos positivos que nos ofrece el juego, sin olvidar los aspectos negativos que pueden crear “vicios” o conductas inapropiadas en el niño.

De esta forma siempre podremos actuar para evitar estos aspectos negativos. Una vez valorados estos aspectos, a la hora de diseñar un videojuego podemos olvidar una serie de factores que debemos tener en cuenta para su desarrollo y obtener un producto con ciertas condiciones de éxito en el entorno de uso:

- Es imprescindible ofrecer una realimentación por cada acción del juego. Esta realimentación debe ir asociada a la necesidad cognitiva a entrenar, para ello haremos uso de las “otras inteligencias” para usarlas como herramientas de apoyo. Todos veríamos lógico no usar como realimentación videos para ciegos o audio para sordos. Para ello debemos hacer uso de los estímulos que consideremos oportunos y de las relaciones existentes entre ellos.

- Es importante no crear frustración en nuestro jugador debido a su discapacidad. Los errores que se produzcan deben ser corregidos sin causar tristeza o desánimo.
- Una buena estrategia es utilizar un protagonista o un personaje principal que actúe como guía y que obtenga la confianza del niño, donde éste pueda verse reflejado.
- Debe existir una meta clara u objetivo a alcanzar. El desarrollo del proceso de aprendizaje debe ser incremental, basado en niveles o misiones donde el nivel de dificultad aumente, ayudando a la disminución de la debilidad cognitiva.
- Hay que otorgar recompensas por acciones correctas: animaciones, canciones, videos, puntos, objetos, o por qué no, regalos en la vida real.
- Los mecanismos para realizar una acción en el juego, para resolver un proceso relacionado con el aprendizaje, deben ser idénticos a los mecanismos que usaríamos en el “mundo real” para resolver dicha acción.
(González, 2007)

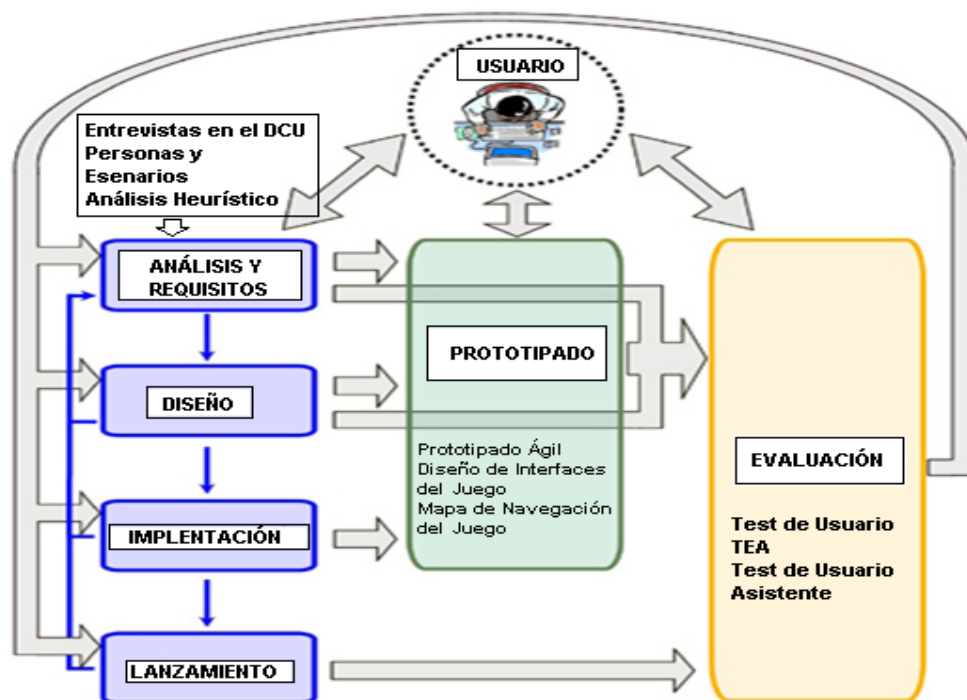


Figura 8. Esquema de DCU enfocado al TEA

2.3.11 Ejemplo de Aplicación de la Metodología DCU en personas con TEA

a. Fase 1: Definición de usuarios objetivo y los requisitos

Para este proyecto fue seleccionado un grupo de niños con TEA entre 8 e 11 años, que asisten a escuela especial en nivel 3, profesores, terapeutas y padres, con el objetivo de mejorar la integración con otros niños que presentan TEA, y para facilitar el aprendizaje de las disciplinas. En esta fase, los requerimientos se obtuvieron en base a:

- Consulta con las partes interesadas (los niños con TEA, profesores, padres, psicólogos, fonoaudiólogos) a través de entrevistas.
- Revisión bibliográfica sobre el tema.

- Trabajo en terreno de niños con TEA, mediante observación participativa a través de un pilotaje, para aumentar las experiencias subjetivas de los observadores, durante todo el proceso.
- Focus Group con padres y apoderados de los niños seleccionados.

b. Fase 2: Análisis

Esta fase del proyecto consistió en una sesión de lluvia de ideas donde los miembros del equipo se reunieron en una habitación, a través de la creatividad, explorando soluciones innovadoras para ser incorporadas en el prototipo. Esta técnica se basa en las siguientes actividades:

- La exposición del problema principal que tiene que ser resuelto.
- Registro de las ideas.
- El perfeccionamiento de las ideas y elegir la más viables.

Durante estas sesiones, se han creado los guiones gráficos o storyboards, utilizándolos para clarificar cómo debería funcionar el sistema en un escenario real.

c. Fase 3: Diseño

En esta etapa se desarrolló un conjunto de interfaces asociadas con los escenarios de uso de herramientas que reproducen el comportamiento real de los niños con TEA.

El prototipo se construyó principalmente en papel y, después de aprobado por el equipo, se realizaron esquemas de las herramientas de creación de prototipos de pantalla (wireframes), donde se pueden encontrar páginas con un esquema de navegación, similar a lo que debe ser el producto final.

d. Fase 4: Evaluación

La evaluación se realizó posterior al primer prototipo funcional. El objetivo es conseguir que las personas involucradas en este proyecto (los niños con TEA, maestros, padres y terapeutas) puedan evaluar el producto, verificar la interacción entre los componentes, la secuencia de pantallas y la de la aplicación. Esta fase fue crucial debido a que, a partir de las sugerencias de mejora identificadas, el producto fue modificado y el ciclo de la metodología DCU se ejecutó nuevamente. Esto se realizará tantas veces como sea necesario hasta que el producto realmente cumpla con las necesidades del usuario final, en este caso, los niños con TEA. (Muñoz, 2012)

2.4 Tecnologías y herramientas para el desarrollo de videojuegos

2.4.1 Unity

Unity pone la potencia de su motor al servicio de los utilizadores permitiéndoles obtener un resultado de máxima calidad con un mínimo de esfuerzo. Además las

actualizaciones, mejoras e inclusión de nuevas funcionalidades no han cesado hasta llegar a la actual versión la 4.0 y su desarrollo sigue en curso. Unity existe en versión profesional que se puede adquirir previo pago y una versión libre completamente gratuita que se puede descargar en la página Web de Unity. Esta última versión incluye menos funcionalidades, pero aun así permite la creación de videojuegos de muy buena calidad. Unity es una aplicación 3D en tiempo real y multimedia además de ser motor 3D y físico utilizado para la creación de juegos en red, de animación en tiempo real, de contenido interactivo compuesto por audio, video y objetos 3D. Este motor no permite la modelización, pero permite crear escenas que soportan iluminación, terrenos, cámaras, texturas. Fue creado en un principio para la plataforma Mac y ha sido exportado a Windows, permite obtener aplicaciones compatibles con Windows, Mac OS X, iOS, Android, Wii, PlayStation 3, Xbox 360, Nintendo, iPad, iPhone con Web gracias a un plugin y recientemente desde la versión 3.5 con el formato Flash de Adobe. (OUAZZANI, 2012)

Unity se estructura mediante el manejo y la creación de escenas para el desarrollo de la aplicación deseada, una escena puede ser cualquier parte del juego o la animación, ya sea un nivel del juego o un área determinada. Se empieza con un espacio en blanco en el cual se puede dar forma a todo lo que se desee crear usando las herramientas de unity. Este motor de unity incluye además un editor de terrenos, donde se puede esculpir la forma del terreno usando las herramientas visuales que ofrece unity, se puede pintar, texturizar, añadir hierba, colocar árboles o similares, o

inclusive se permite la importación de otros materiales provenientes de otros motores de desarrollo.

Unity es accesible a cualquier tipo de público, pues está desarrollado en varias versiones, gratuita y profesional, ambas poseen grandes ventajas al momento de desarrollar lo que se requiera, no obstante, la versión más completa es la profesional, pero hay que aclarar que esta versión tiene un costo que no todo el mundo puede pagar y si a eso le añadimos, que se trata de alguien que apenas está familiarizándose con la herramienta con la versión gratuita por el momento es más que suficiente. (CARDONA, 2014)

2.4.2 Kinect

Kinect La última compañía que presentó otro sistema de detección de movimiento fue Microsoft, que sorprendió a todo el mercado con su dispositivo Kinect, dado que elimina por completo la necesidad de uso de un mando. Por el contrario, todas las campañas de publicidad de Microsoft aseguran que el jugador es el propio mando, ya que Kinect escanea y capta el cuerpo del jugador y su movimiento, con el fin de trasladar estos movimientos a la pantalla. Además, Kinect cuenta con un sistema de reconocimiento de voz que permite que el jugador controle algunas de las funciones de la consola y algunas de las acciones de los juegos, mediante comandos de voz. Kinect se basa en una tecnología propietaria de la compañía PrimeSense, que hace uso de

una cámara RGB, un sensor de profundidad, un micrófono de múltiples matrices y un procesador personalizado que proporcionan captura de movimiento de todo el cuerpo en 3D, reconocimiento facial y reconocimiento de voz. El sensor de profundidad se basa en un proyector de infrarrojos combinado con un sensor CMOS monocromo que permite a Kinect ver la habitación en 3D en cualquier condición de luz ambiental. Además, cuenta con un sensor de inclinación sumamente avanzado.

La instalación de Kinect es muy sencilla, el sensor debe estar colocado de 60cm a 2m sobre el suelo y centrado con la pantalla. Hay que asegurarse de colocar Kinect en una superficie firme y segura, cerca del borde. También hay que asegurarse de que ningún rayo de sol le dé directamente al sensor o al jugador. Por otro lado, Kinect necesitará ver al jugador de cuerpo entero, esto quiere decir: de pies a cabeza.



Figura 9. Dispositivo Kinect

Mediante la cámara con sensor de profundidad realiza un mapeo de 20 puntos de diferentes partes del cuerpo del jugador. Las coordenadas obtenidas de estos puntos van cambiando cuando el jugador hace algún tipo de movimiento

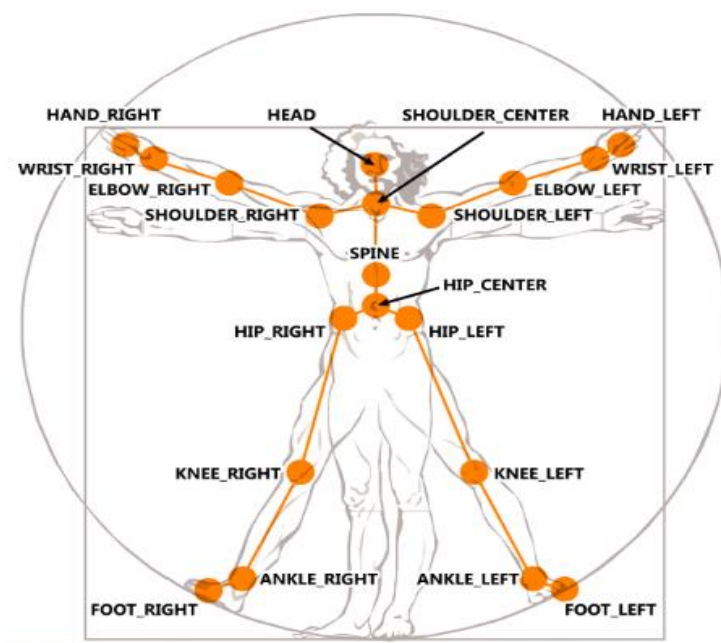


Figura 10. Esqueleto de puntos Kinect

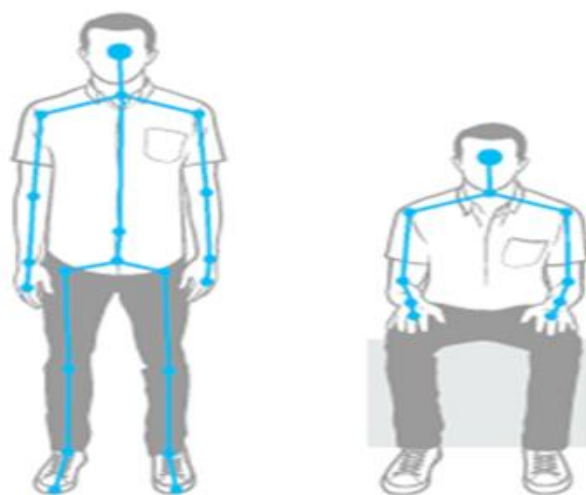


Figura 11. Mapeo corporal completo

Las primeras versiones del SDK de Kinect únicamente permitían el mapeo del cuerpo del jugador parado, pero luego en versiones posteriores se incluyó en el SDK el modo de jugador sentado, ofreciendo menor cantidad de puntos a mapear. Como se mencionó antes, Kinect estaba destinado a ser usado con la consola Xbox. Dada la potencialidad y lo novedoso que la comunidad lo encontró al dispositivo, en poco tiempo se desarrollaron SDKs no oficiales, creados por las mismas comunidades, con el fin de utilizarlo como periférico de entrada en computadoras. Esto hizo crecer en gran número las ventas de Kinect e incluso los proyectos desarrollados por esas comunidades cada vez eran más diversos y prometedores. Microsoft no dejó pasar la oportunidad y lanzó un SDK oficial para todos aquellos desarrolladores que quisieran usar el dispositivo en la computadora. (Piccolo, 2016)

2.4.3 C#

Es el lenguaje que permite la comunicación entre los dispositivos que hacen que el juego funcione correctamente, C# nos permitirá programar cada una de las funcionalidades de este juego, siendo este uno de los lenguajes que permite que el SDK oficial de Kinect facilitándonos la integración de manera más sencilla de las herramientas a utilizar en este proyecto.

2.5 Conclusión

Se puede concluir que el apartado del marco teórico responde a dos preguntas fundamentales: qué se investiga y para qué se investiga. Además de aportar al mismo tiempo, dentro del marco teórico una inminente toma de una cierta postura respecto al objeto de estudio (por ejemplo, una investigación suele ubicarse dentro de una corriente científica u otra).

CAPÍTULO III

PROPUESTA Y DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO

3.1 Introducción

En el presente capítulo se describe la propuesta del videojuego educativo que tiene como fin mejorar la educación comunicacional de los niños autistas, que inician y están cursando la educación inicial básica en la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC); además se especifica el desarrollo del videojuego haciendo énfasis en detallar los problemas que presentan los niños autistas, como deficiencias claves para el desarrollo de los mini juegos que incorporan el videojuego educativo.

3.2 Metodología de Desarrollo Centrado en el Usuario

3.3 Fase 1: Definición de usuarios, objetivo y los requisitos

3.3.1 Unidad Educativa Cotopaxi

UNIDAD EDUCATIVA ESPECIALIZADA DE COTOPAXI es una escuela de Educación Especial situada en la provincia de COTOPAXI, cantón de LATACUNGA en la parroquia de IGNACIO FLORES es un centro educativo de Educación Especial y sostenimiento Fiscal, con jurisdicción Hispana. La modalidad es Presencial de jornada

Matutina y nivel educativo de Inicial, Educación Básica y Bachillerato para personas con capacidades especiales.

3.3.2 Trastorno de Espectro Autista

Los trastornos del espectro autista (TEA) se presentan en temprana edad como signos de una discapacidad del desarrollo intelectual, social, motriz, psicológicos; que puede provocar problemas sociales, comunicacionales y conductuales significativos. A menudo, no hay indicios en el aspecto de las personas con TEA que los diferencien de otras personas, pero es posible que quienes tienen un TEA se comuniquen, interactúen, se comporten y aprendan de maneras distintas a otras personas. Las destrezas de aprendizaje, pensamiento y resolución de problemas de las personas con TEA pueden variar; hay desde personas con muy altos niveles de capacidad (dotadas, o *gifted* en inglés) y personas que tienen muchas dificultades para realizar actividades simples, a la vista de un ser humano normal. Algunos pacientes de TEA necesitan mucha ayuda en la vida diaria, mientras que otras necesitan menos; pero es oportuno su reconocimiento a temprana edad, y su diagnóstico en base a la ESCALA DE EVALUACIÓN DE TRAZOS AUTÍSTICOS (ATA).

Actualmente, el diagnóstico de TEA incluye muchas afecciones que solían diagnosticarse por separado e incluyen el trastorno autista, el trastorno generalizado del desarrollo no especificado de otra manera (PDD-NOS, por sus siglas en inglés) y el

síndrome de Asperger. Hoy en día, a todas estas afecciones se las denomina trastornos del espectro autista.

a. Signos y síntomas

Las personas que padecen TEA a menudo tienen problemas con las destrezas sociales, emocionales, psicológicas y de comunicación. Es posible que repitan determinados comportamientos o que no quieran cambios en sus actividades diarias. Muchas personas con TEA también tienen distintas maneras de aprender, prestar atención o reaccionar ante los objetos, colores, sabores, aromas, sonidos. Algunos de los signos comienzan durante la niñez a temprana edad y, por lo general, duran toda la vida.

Los niños o adultos con TEA podrían presentar las siguientes características:

- No señalar los objetos para demostrar su interés (por ejemplo, no señalar un avión que pasa volando).
- No mirar los objetos cuando otra persona los señala.
- Tener dificultad para relacionarse con los demás o no manifestar ningún interés por otras personas.
- Evitar el contacto visual y querer estar solos.

- Tener dificultades para comprender los sentimientos de otras personas y para hablar de sus propios sentimientos.
- Preferir que no se los abrace, o abrazar a otras personas solo cuando ellos quieren.
- Parecer no estar conscientes cuando otras personas les hablan, pero responder a otros sonidos.
- Estar muy interesados en las personas, pero no saber cómo hablar, jugar ni relacionarse con ellas.
- Repetir o imitar palabras o frases que se les dicen, o bien, repetir palabras o frases en lugar del lenguaje normal.
- Tener dificultades para expresar sus necesidades con palabras o movimientos habituales.
- No jugar juegos de simulación (por ejemplo, no jugar a “darle de comer” a un muñeco).
- Repetir acciones una y otra vez.
- Tener dificultades para adaptarse cuando hay un cambio en la rutina.
- Tener reacciones poco habituales al olor, el gusto, el aspecto, el tacto o el sonido de las cosas.
- Perder las destrezas que antes tenían (por ejemplo, dejar de decir palabras que antes usaban).

(CDC, 2014)

3.3.3 Obtención de requisitos

En la presente sección se realizó la selección de un grupo de niños que padecen TEA, comprendiendo sus edades entre "5 y 11" años, que asisten a la Unidad Educativa Especial Cotopaxi (UEEC), que cursan la Educación Inicial Básica, con la ayuda de docentes, terapeutas; y la aceptación de los padres de familia; con el objetivo de mejorar la educación comunicacional.

En esta fase, los requerimientos se obtuvieron en base a:

- Consulta con las partes interesadas (los niños con TEA, profesores, padres, psicólogos, fonoaudiólogos) a través de entrevistas en la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi y se puede visualizar en el anexo A "RECOLECCIÓN DE DATOS".
- Revisión bibliográfica extensa sobre el tema del autismo.
- Trabajo de exploración en la escuela de niños con TEA, mediante observación participativa a través de un pilotaje, para aumentar las experiencias subjetivas de los observadores, durante todo el proceso.
- Obtención de información por medio de:
 - Tabla de valoración para determinar el grado de un paciente con TEA, a presentar con los parámetros de la ESCALA DE EVALUACIÓN DE TRAZOS AUTÍSTICOS (ATA)

- Encuestas correspondientes a la valoración del grado de un paciente con TEA, en la Escala de Trastornos ATA.
- Tabla de resultados que determina los infantes aptos para el tratamiento al usar el programa conductual, y sus métricas conductuales a aplicarse dentro del programa.
- Tabla de resultados de uso participativo del videojuego como una métrica conductual.

3.4 Fase 2: Análisis

Luego de un análisis se vio que el desarrollo de un videojuego educativo es la forma más eficiente para combinar recursos, tecnológicos y de conocimiento; en la actualidad los videojuegos se encuentran cada vez más presentes en nuestra vida diaria. Además se encuentran presentes en cualquier dispositivo con capacidades multimedia, y están acompañando en el crecimiento de una generación y abarca no solamente a niños, sino también a personas de todas las edades, y hombres y mujeres por igual; siendo un enfoque óptimo el uso de “recursos” que pueden ser tecnológicos, materiales, como medios didácticos para la construcción de nuevas mejoras en el campo de enseñanza a niños especial, lo que captara su atención y se estimulara en base a la concentración dedicada.

Se realizó un análisis del proyecto, consistió en una reunión con los miembros del grupo de investigación donde se realizó de lluvia de ideas las cuales fueron escritas y grafiadas en el pizarrón del aula de la universidad, por medio de la imaginación y

creatividad se explorando soluciones innovadoras, para el desarrollo del videojuego.

Esta técnica se basa en las siguientes actividades:

- La exhibición del problema principal que tiene que ser resuelto.
- Exposición de las ideas dadas por los docentes de la UEEC.
- Registro de las ideas.
- Mejoramiento de las ideas y elegir la más viables para el videojuego.
- Redacción de los requisitos obtenidos en las entrevistas con el personal de la escuela.

Las reuniones permiten que los miembros del equipo puedan entender la problemática y así poder enfocar todas las ideas en solo fin común, el cual es el desarrollo de un video juego para niños con autismo.

3.4.1 Redacción de Requisitos

Para este punto se hace referencia al estándar IEEE 830 para especificación de requisitos de software (ERS), documento que se encuentra adjunto en el anexo b “ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE (ERS)”, para mayor información; además se hace referencia también a la escala de trazos autísticos (ATA), documento que se encuentra adjunto en el anexo b “ESCALA DE TRAZOS AUTÍSTICOS (ATA)”; siendo imperativo describir la funcionalidad del videojuego educativo a partir de los ERS definidos a continuación, y su aporte al grupo de estudiantes de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC) en base a la ATA para ayudar, a mejorar la educación

comunicacional del trastorno del espectro autista (TEA), entendiendo al autismo como la alteración en la capacidad de establecer y comprender las relaciones sociales y emocionales, comunicativas y cognitivas, siendo indispensable e importante la necesidad de emplear métodos que potencien a mejorar estas habilidades.

- El videojuego educativo fue estructura gracias a una metodología centrada en el usuario (DCU), con enfoque de enseñanza innovadora, participativa, e inclusiva para el usuario jugador (niño con autismo), el tutor, y el videojuego; al tener tres roles definidos como son, al fondo el videojuego que permite la relación con el jugador, y su funcionamiento es por medio del Kinect; otro rol es el del tutor que guiará al jugador, también tendrá la capacidad de mostrar el funcionamiento de cada mini juego, y manejará el videojuego por los menús; otro rol es el jugador (infante con TEA) que interacciona con el videojuego, y podrá jugar cada uno de los mini juegos.
- El videojuego educativo está constituido por ocho mini juegos previamente definidos dentro de la escala de trastornos autísticos, que ayuda para la mejora de la educación comunicacional de los niños con autismo de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi.
- Cada mini juego educativo abarca un enfoque primordial de la escala de trastornos autísticos (ATA) para ayudar a mejorar la educación comunicacional y

antes de cada mini juego se mostrará un pictograma del funcionamiento del mismo con un personaje que agrade a los niños.

- El mini juego “Manipulando el ambiente” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Manipulación del Medio Ambiente; porque en el mini juego el niño podrá observar su entorno y a su vez tendrá la capacidad de plasmar ese momento tomarse fotografías, también podrá tomarse retratos con ropa que el podrá seleccionar en la interfaz del juego.
- El mini juego “Conociendo Emociones” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico para aprender emociones por medio de emoticones de una manera dinámica moviendo un dado con imágenes de emoticonos y mediante el uso de sus manos podrá mover el dado.
- El mini juego “Manipulación de Objetos” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico del Uso inapropiado de objetos; porque en el mini juego el niño podrá manipular objetos los cuales ubicar en lugares de acuerdo con la forma de los mismo mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Fotografías” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Hiperactividad o Hipoactividad; porque en el mini juego el niño podrá manipular objetos divertidos a su gusto, que se

superponen como caretas y bastones de diferentes tipos de acuerdo a su gusto, lo que ayuda a regular y fomentar la actividad de acuerdo a la requerida, sin exceso, ni sobreesfuerzos; con el movimiento de sus manos; pero este debe ser ordenado y secuencial; el cual permite regular la actividad del movimiento y motivar a la misma mediante la ayuda del Kinect.

- El mini juego “Aprendiendo inglés” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Ausencia de interés por aprendizaje; porque en el mini juego el niño podrá manipular un personaje dentro de un escenario, el que recibe órdenes en inglés para poder realizar acciones de saludar (hello), caminar (forward), girar a la derecha (turn right), girar a la izquierda (turn left), detenerse (stop), y puede saltar (jump); una vez que se digan las palabras referentes de acuerdo con la forma de los mismo mediante la ayuda del Kinect
- El mini juego “Aprendiendo Colores” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño puede aprender los colores por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.

- El mini juego “Aprendiendo Animales” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño aprenderá animales comunes para ellos por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Aprendiendo Vocales” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño aprenderá las vocales por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.

3.5 Fase 3: Diseño

En la presente fase se va a diseñar un videojuego educativo con la ayuda de las herramientas Kinect y el motor de desarrollo Unity, se diseñó un escenario asociado al comportamiento real de los niños con TEA. El prototipo del videojuego se construyó principalmente en papel, después de ser analizado y aprobado por el equipo de investigación.

Se realizó el escenario principal del videojuego con todas las recomendaciones descritas por la parte interesada de la Unidad Educativa Cotopaxi y luego se integró

mini juegos que permitirán ayudar en la comunicación verbal y no verbal del niño con TEA. Lo antes descrito será detallado con profundidad parte por parte en esta sección.

3.5.1 Arquitectura del videojuego

El desarrollo del videojuego se presidió a una arquitectura que se fundamenta en seis facetas, las cuales admiten tener una visión conceptual más clara de las personas que están involucradas en el desarrollo, considerando los aspectos educativos y el diseño. También se llevó a cabo un Game Design con los integrantes del proyecto de investigación acerca del videojuego y se encuentra en el anexo b “GAME DESIGN PROYECTO INVESTIGACIÓN SOFTWARE” (Gutiérrez-Hernández, 2013)

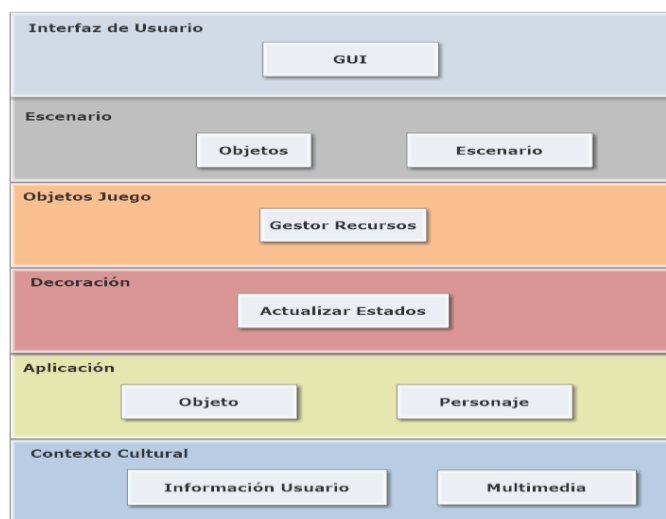


Figura 12. Arquitectura del Videojuego TEA

3.5.2 Interfaces de Usuario

a. Interfaz Principal del Video Juego

Al iniciar el video juego se presenta la interfaz principal, la que permitirá al jugador iniciar el juego dando clic en el botón iniciar, a su vez también se puede ver los créditos siendo un panel donde se muestra una descripción del proyecto. En esta interfaz se presenta como fondo el escenario principal y también está compuesta de una manera para que el tutor la maneja con gran facilidad.

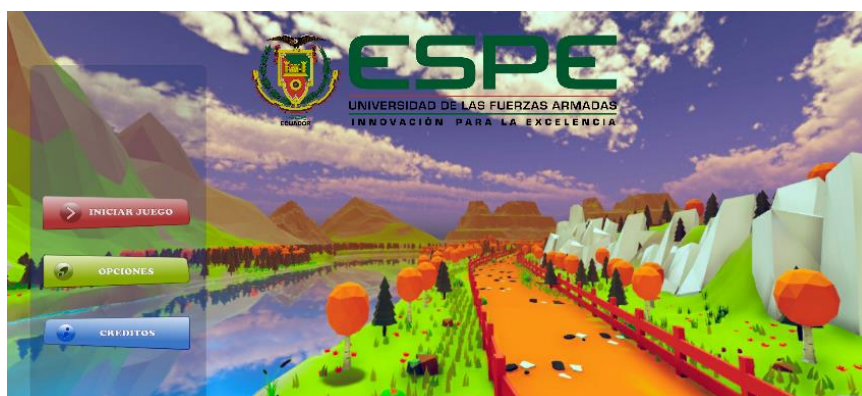


Figura 13. Interfaz Principal del Videojuego

b. Interfaz de menú de mini juegos

Luego de iniciar el videojuego y de que se presente la cinemática, se activará el presente menú con cada uno de los mini juegos, donde el tutor podrá seleccionar y poder iniciar el juego permitiendo al niño con TEA jugar el juego que más le llama la atención.



Figura 14. Interfaz del Menú de Mini Juegos

c. Interfaz de los pictogramas

Luego de que el tutor inicie el mini juego se presentaran interfaces con pictogramas en cada uno de los mismos, siendo estos pictogramas parte fundamental del videojuego permitiendo que el niño pueda ver cómo va a funcionar el juego que va a iniciar, en estas interfaces se encuentra un personaje animado, llamado Gordito el conejo. Los pictogramas son unas imágenes de forma secuencial que presentan órdenes para los niños con TEA y ellos ya se encuentran adaptados al funcionamiento de estos.



Figura 15. Pictograma del Mini juego de los Animales

Como se presenta en la **Figura 15** se puede observar cada uno de los pasos que va a hacer el niño en videojuego, primero el niño se va a ubicar en T para que el Kinect lo

reconozca y después el niño puede mover el cursor y seleccionar el objeto que se le indique.

3.5.3 Interfaces de los mini juegos

Se desarrolló cada una de las interfaces de los mini juegos para que el niño pueda interactuar con facilidad, a su vez en cada una de las interfaces se encuentra botones para que el tutor pueda regresar al menú principal y pueda cambiar a otro juego para que al niño con TEA no se aburra y logre captar su atención.

a. Manipulando el ambiente

En este mini juego en se presenta un cuadro de calibración que da información al tutor para verificar si el Kinect está detectando al niño, también se puede observar que se tiene al lado derecho de la pantalla distintos vestidos para el jugador y también observamos un icono de cámara que permitirá tomar fotografías. El botón regresar permitirá acceder de nuevo al menú de mini juegos como se puede ver en la Figura 16.



Figura 16. Interfaz Manipulando el ambiente

b. Emociones

La interfaz de este mini juego se observará a un cubo que el niño manipulará con sus movimientos y vera emoticones, está compuesta de un cuadro de calibración de texto y su botón de regreso al menú de mini juegos se muestra a continuación en la Figura 17.



Figura 17. Interfaz mini juego Emociones

c. Manipulación de Objetos

En la interfaz se puede observar tres objetos que el niño podrá manipular y también botón para reiniciar el mini juego, como su respectivo botón para regresar. Algo fundamental también podrá aprender la gravedad aplicada a los objetos presente en la Figura 18.

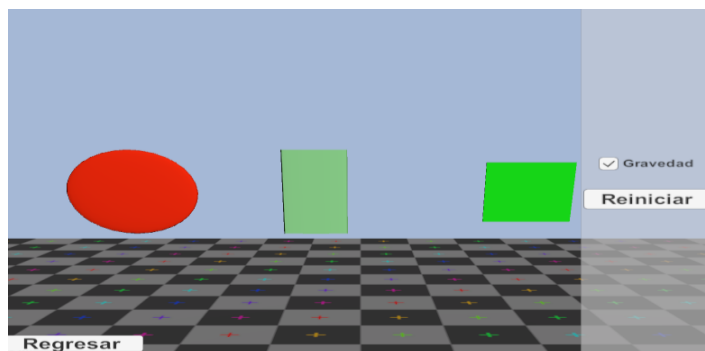


Figura 18. Interfaz Manipulación de Objetos

d. Fotografías

Esta interfaz es muy simple solo se muestra la imagen tomada por la cámara del Kinect que luego podrá sobreponer objetos al niño y tiene su respectivo botón regresar como observamos en la Figura 19.

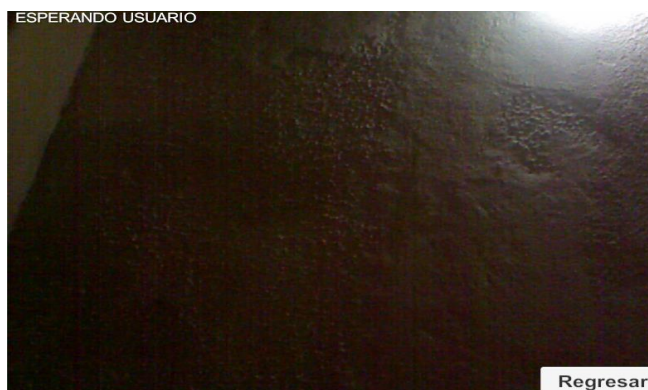


Figura 19. Interfaz Mini juego Fotografías

e. Aprendiendo Ingles

En el mini juego se muestra una interfaz sencilla, un cuadro donde están los comandos de voz que el niño podrá decir y también observamos a un robot que se moverá por el escenario presente en la figura 20.

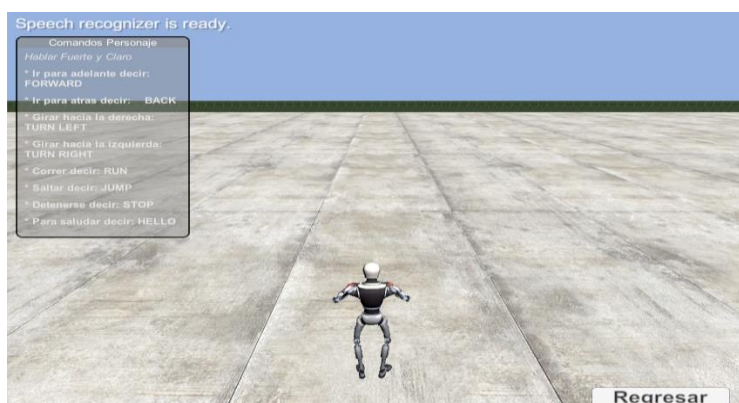


Figura 20. Interfaz mini juego Aprendiendo Ingles

f. Los colores

En la interfaz se muestra a tres objetos con los colores primarios, el texto de calibración y textos para dar órdenes que orientaran al niño conjuntamente con su tutor a cargo, el botón ordenar permite acomodar a los objetos luego de ser utilizados y el botón de regresar que no envía al menú de mini juegos como observamos en la Figura 21.



Figura 21. Interfaz de mini juego los Colores

g. Los animales

En la interfaz se muestra a cinco objetos con forma de animales, el texto de calibración y textos para dar órdenes que orientaran al niño conjuntamente con su tutor a cargo para la manipulación del juego con coherencia, el botón ordenar permite acomodar a los objetos luego de ser utilizados y el botón de regresar que no envía al menú de mini juegos como observamos en la Figura 22.

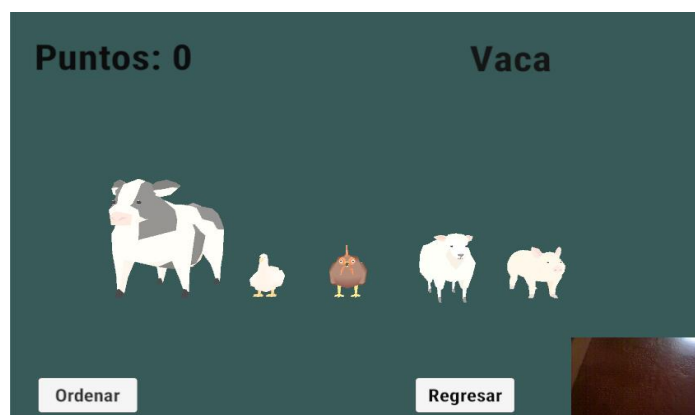


Figura 22. Interfaz Mini juego Los Animales

h. Las vocales

En la siguiente interfaz el niño observa las vocales y las cuales podrá manipular, también se presenta el cuadro de puntaje y el de mando del color a usar, el botón ordenar permite acomodar a los objetos luego de ser utilizados y el botón de regresar que no envía al menú de mini juegos como observamos en la Figura 23



Figura 23. Interfaz mini juego de las Vocales

3.5.4 Escenarios del Video Juego

Se desarrolló cada una de los escenarios del videojuego educativo dependiendo de los ambientes, con el objeto de hacer más simple la interacción del niño con el ambiente, para lo cual se dividió un escenario vistoso, que trabajará posterior entregas el grupo de investigación para el desarrollo de un videojuego a cargo del señor ingeniero Lucas Garcés G.; este escenario atrae la atención del niño en una primera instancia, que es presentado dentro de una cinemática, que tiene como función presentar todo el mapa desarrollado y sus ambientes, posterior se presenta un menú con botones de selección para el tutor, con cada uno de los mini juegos acoplados dentro del escenario principal para trabajar en el periodo de adaptación al uso del videojuego educativo para los niños con autismo, de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi, mismos que dejan como aporte las mecánicas de funcionamiento para trabajar con niños que padecen autismo, dentro el proyecto de investigación; siendo indispensable presentar pictogramas posterior a la selección del botón que corresponde a cada mini juego, para guiar al niño en su proceso de uso del mini juego.

a. Mapa principal

- Para el mapa principal se desarrolló bajo una paleta de colores en tonalidades pasteles bajos, para evitar impacto negativo en los niños por colores sobre coloridos, además del trabajo completo en polígono bajo para cada atributo del mapa principal; desde los árboles, rocas, casas de pueblo, puente; siendo generado todo dentro de una escena que se encuentra dentro de la siguiente ruta: Assets, dentro de la carpeta Scenes con el nombre de TEAKinect.



Figura 24. Mapa Principal

b. Ambientes

- Para el desarrollo del mapa principal se fundamentó en la temática videojuego de mundo abierto educativo que es desarrollado por el grupo de investigación de Software, siendo muy importante poder definir los ambientes en las que se va a efectuar el desarrollo de los hitos, para lo cual se desarrollaron varios ambientes esquematizados en la narrativa de Gordito, que es un conejo curioso que necesita

un compañero de aventuras, el cual será el niño con autismo, y el valle del putzalahua es el lugar ideal para que ambos inicien su travesía y alimenten al gran árbol, al llegar ahí el niño y el conejo se darán cuenta que con cada nivel superado, el gran árbol crecerá; con estos aspectos se desarrollaron los ambientes a continuación:

- La fogata

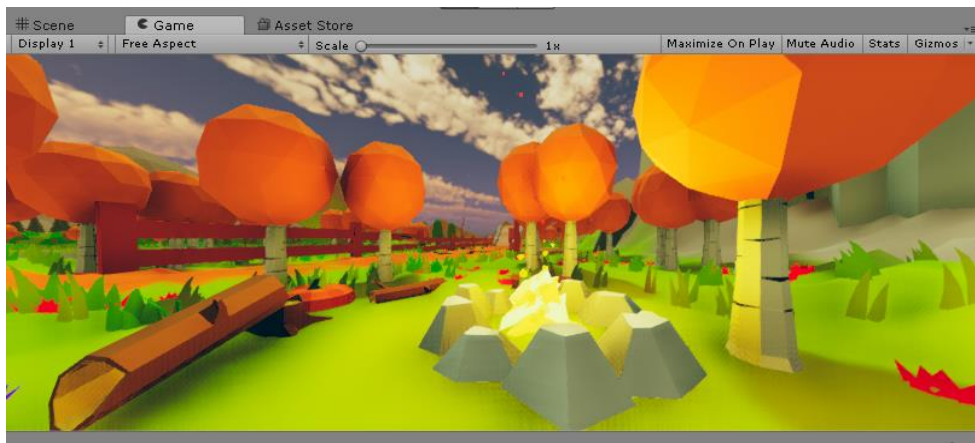


Figura 25. Ambiente Fogata

- El puente



Figura 26. Ambiente Puente

- El jardín

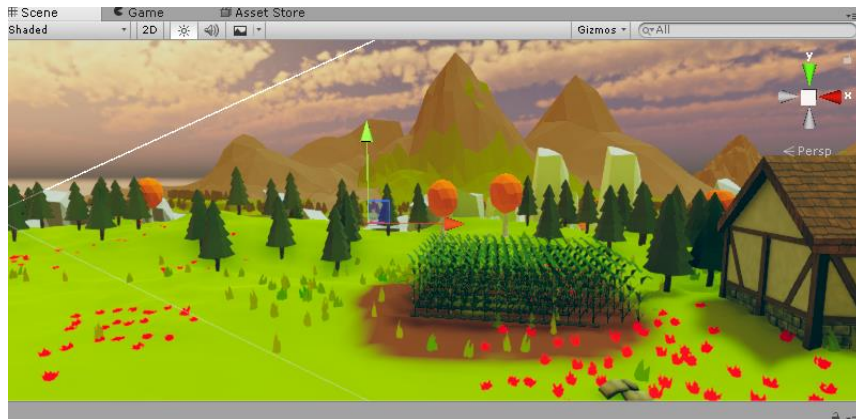


Figura 27. Ambiente Jardín

- La granja

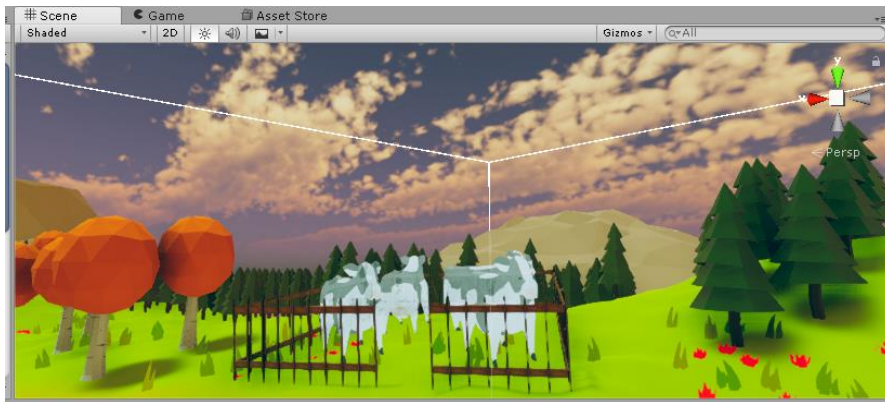


Figura 28. Ambiente Granja

- Villa Sultana

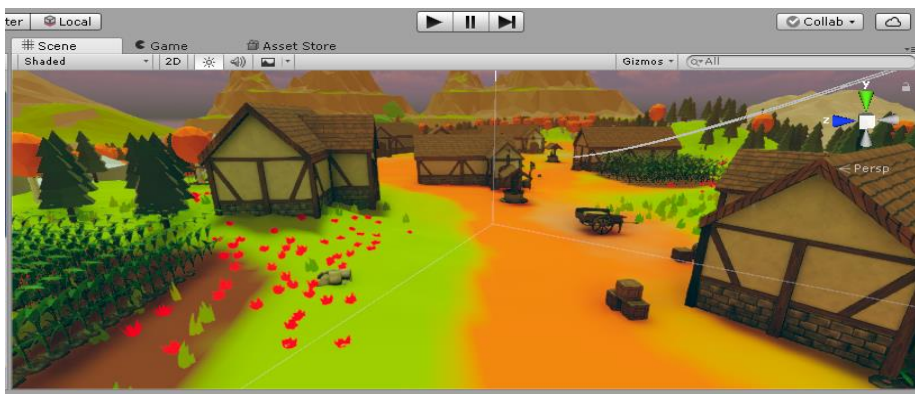


Figura 29. Ambiente Villa Sultana

- El bosque encantado

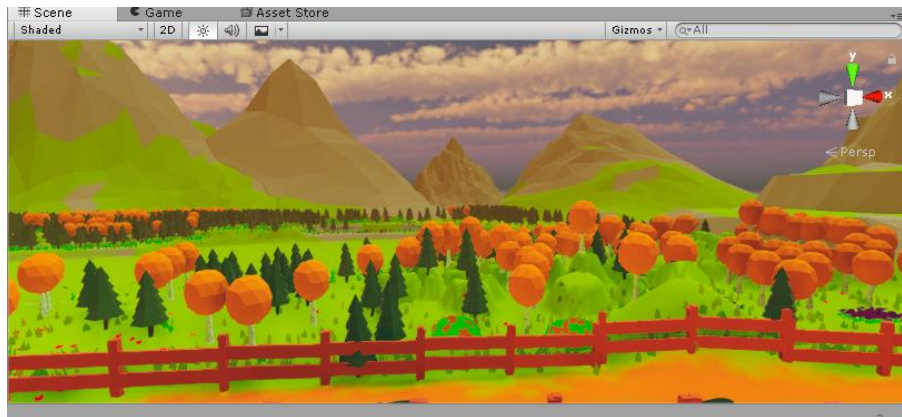


Figura 30. Ambiente Bosque Encantado

c. Cinemática

- Se desarrolla la cinemática para presentar el mapa principal con sus ambientes diseñados, siendo parte de la mecánica que trata del movimiento en sus condiciones de espacio y tiempo, sin tener en cuenta las causas que lo producen, más el fin global que es dar a presentar lo diseñado y desarrollado.
- Para realizar el proceso de animación por cinemática se procede a desarrollar un objeto de nombre cámaras, que está formado por varias cámaras, para lograr el movimiento dentro del mapa principal, ya que estas logran su movimiento por rieles que se generan dentro del mapa principal.

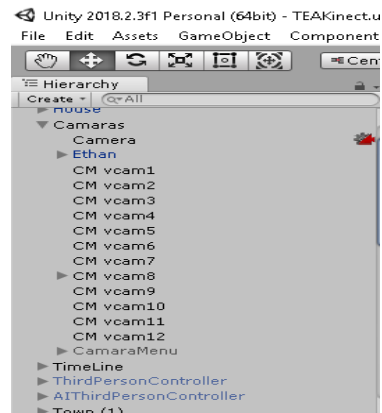


Figura 31. Objeto Cámaras

- Las cámaras usan rieles para su movimiento dentro de todo el mapa principal, con la finalidad de presentar los ambientes y su decoración.

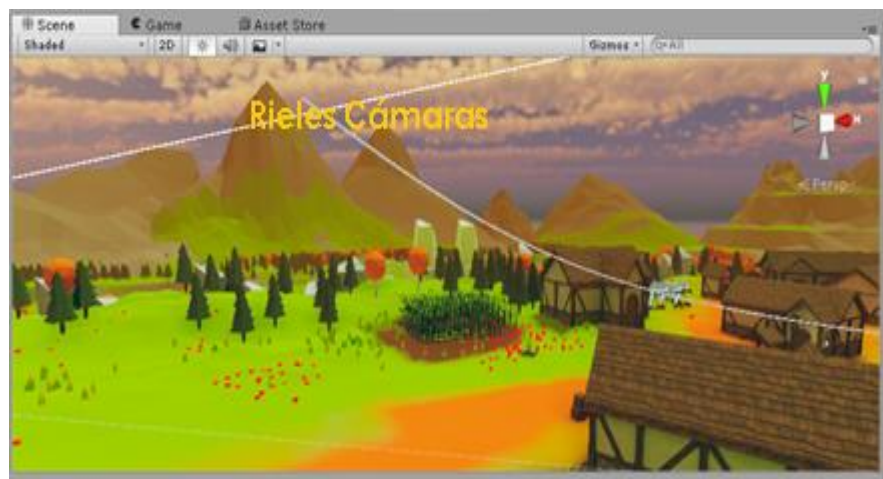


Figura 32. Rieles Cámaras

d. Pictogramas

- Para del videojuego educativo se diseñaron pictogramas que deben ser presentados antes de iniciar cada mini juego, ya que los pictogramas son signos que, a través de una figura o de un símbolo, permiten desarrollar la representación de un proceso, por lo cual fue indispensable la incorporación antes de cada mini juego para poder

guiar al niño en el proceso de utilización del mini juego cuando se esté ejecutando, por medio de un personaje que fue diseñado bajo el nombre de Gordito, con la forma conceptual de un conejo amigable quien va a guiar al niño.

- **Pictograma mini juego manipulando el ambiente**



Figura 33. Pictograma mini juego manipulando el ambiente

- **Pictograma mini juego conociendo emociones**



Figura 34. Pictograma mini juego conociendo emociones

- **Pictograma mini juego manipulación de objetos**



Figura 35. Pictograma mini juego manipulación de objetos

- **Pictograma mini juego fotografías**



Figura 36. Pictograma mini juego fotografías

- **Pictograma mini juego aprendiendo inglés**



Figura 37. Pictograma mini juego aprendiendo inglés

- **Pictograma mini juego aprendiendo los colores**

Para este mini juego el pictograma muestra la secuencia de pasos que debe seguir el niño para poder usar, siendo el primer paso ubicarse en posición de T, posterior alzar la mano derecha con la palma abierta y posicionarse sobre el objeto del color que sea solicitado, para posterior cerrar la palma y haberlo seleccionado, para ganar un punto de acierto.

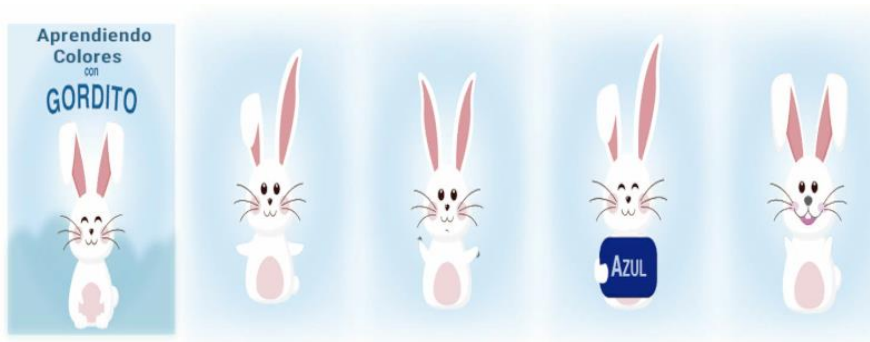


Figura 38. Pictograma mini juego aprendiendo los colores

- **Pictograma mini juego aprendiendo los animales**

Para este mini juego el pictograma muestra la secuencia de pasos que debe seguir el niño para poder usar, siendo el primer paso ubicarse en posición de T, posterior alzar la mano derecha con la palma abierta y posicionarse sobre el objeto animal que sea solicitado, para posterior cerrar la palma y haberlo seleccionado, para ganar un punto de acierto.

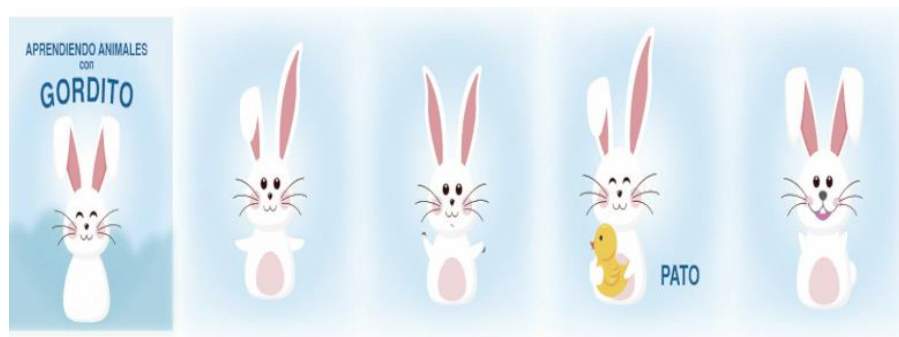


Figura 39. Pictograma del mini juego conociendo los animales

- **Pictograma mini juego aprendiendo las vocales**

Para este mini juego el pictograma muestra la secuencia de pasos que debe seguir el niño para poder usar, siendo el primer paso ubicarse en posición de T, posterior alzar la mano derecha con la palma abierta y posicionarse sobre el objeto vocal que sea solicitado, para posterior cerrar la palma y haberlo seleccionado, para ganar un punto de acierto.

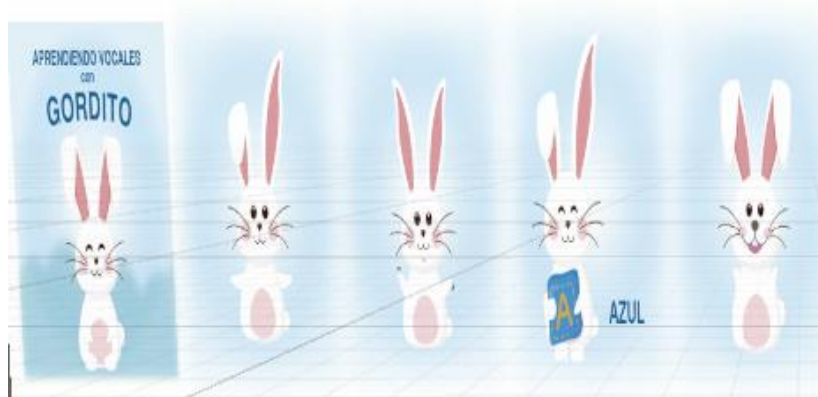


Figura 40. Pictograma mini juego aprendiendo las vocales

e. Mini juegos

Los mini juegos desarrollados fueron estrictamente analizados por el personal docente de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), bajo solicitudes

propias, para que estos mini juegos sirvan a los niños a mejorar la educación comunicacional, y se ambienten con el uso de la tecnología, cabe recalcar que el uso de los mini juegos es incremental para los niños, por un periodo de adaptación mínimo de 1 año, y sin un máximo; por tal motivo se diseñaron los mini juegos, a continuación sus representaciones:

- **Mini juego manipulando el ambiente**

En el presente mini juego el niño podrá observar su entorno y a su vez tendrá la capacidad de plasmar ese momento tomarse fotografías, también podrá tomarse retratos con ropa que el podrá seleccionar en la interfaz del juego



Figura 41. Mini juego manipulando el ambiente

- **Mini juego conociendo emociones**

En el mini juego el niño podrá aprender cada uno de los emoticones que expresan emociones cotidianas para los niños con TEA.



Figura 42. Mini juego conociendo emociones

- **Mini juego manipulación de objetos**

En el mini juego el niño podrá manipular objetos mediante la ayuda del Kinect.

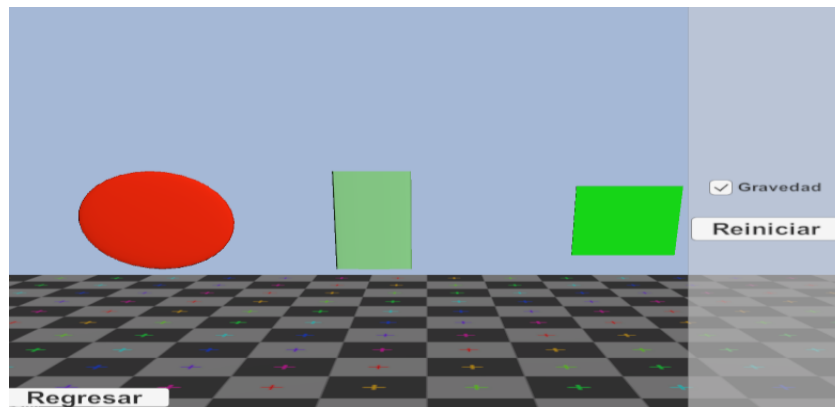


Figura 43. Mini juego manipulación de objetos

- **Mini juego fotografías**

Para este mini juego el infante podrá manipular objetos divertidos a su gusto, que se superponen como caretas y bastones de diferentes tipos de acuerdo a su gusto, lo que ayuda a regular y fomentar la actividad de acuerdo a la requerida, sin exceso, ni sobreesfuerzos; con el movimiento de sus manos; pero este debe ser ordenado y

secuencial; el cual permite regular la actividad del movimiento y motivar a la misma mediante la ayuda del Kinect.



Figura 44. Mini juego fotografías

- **Mini juego aprendiendo inglés**

En el mini juego el niño podrá manipular un personaje dentro de un escenario, el que recibe órdenes en inglés para poder realizar acciones de saludar (hello), caminar (forward, goahead), girar a la derecha (turn rigth), girar a la izquierda (turn left), detenerse (stop), y puede saltar (jump); una vez que se digan las palabras referentes de acuerdo con la forma de los mismo mediante la ayuda del Kinect.

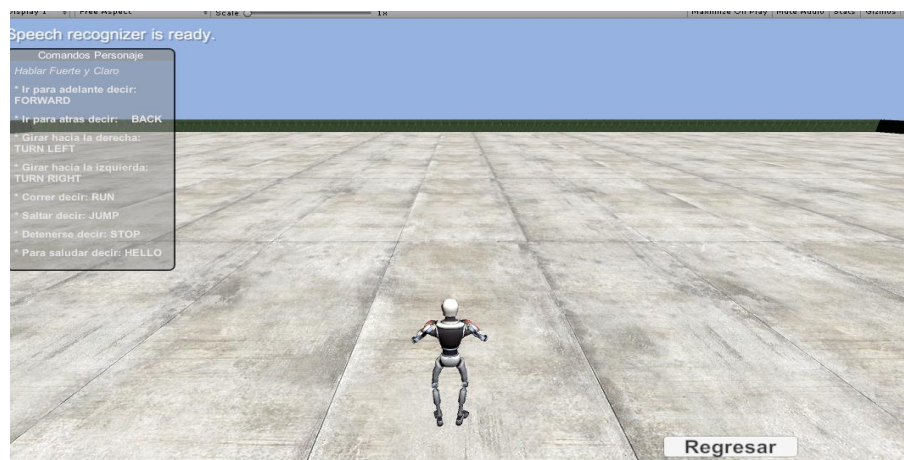


Figura 45. Mini juego aprendiendo inglés

- **Mini juego aprendiendo los colores**

Para este mini juego el niño podrá aprender los colores primarios por medio de la manipulación de objetos los cuales tendrán el color y una orden que el niño debe realizar



Figura 46. Mini juego aprendiendo los colores

- **Mini juego aprendiendo los animales**

Para este mini juego el niño podrá aprender animales como vaca, pato, gallina, oveja y cerdo por medio de la manipulación de objetos los cuales tendrán la forma del animal y una orden que el niño debe realizar.

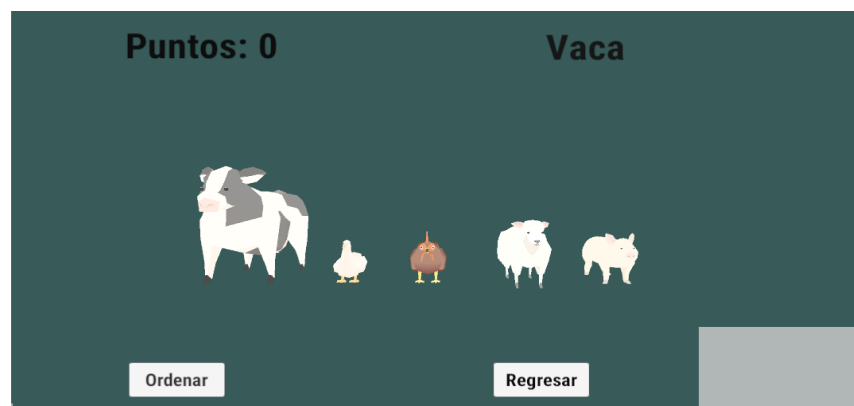


Figura 47. Mini juego conociendo los animales

- **Mini juego aprendiendo las vocales**

Para este mini juego el niño podrá aprender las vocales a, e, i, o, u; por medio de la manipulación de objetos los cuales tendrán la forma de la vocal y una orden que el niño debe realizar.



Figura 48. Mini juego aprendiendo las vocales

3.5.5 Objeto de juego

Se presenta cada uno de los módulos y objetos que permiten que el juego pueda brindar las características las del videojuego, se gestiona los recursos lógicos y las vistas entre los componentes y paquetes del videojuego para los escenarios.

a. Carpeta Principal del videojuego

La carpeta principal del videojuego contiene todos los componentes del proyecto los cuales permitirán que el mismo pueda funcionar correctamente.

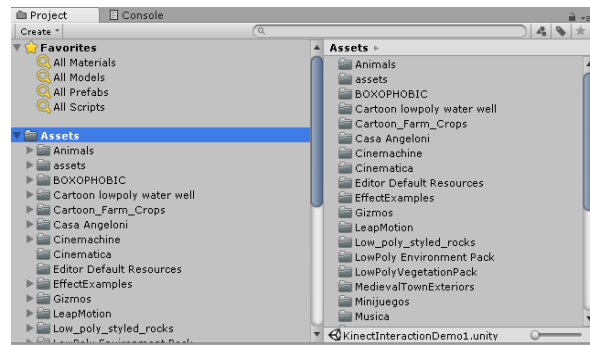


Figura 49. Carpeta principal del videojuego

b. Componentes del Menu

En la presente carpeta se encuentran las escenas que permitirán la navegabilidad del tutor con el niño dentro del video juego, las cuales constan de todas las materias ocupados como también de scripts que se desarrollaron.

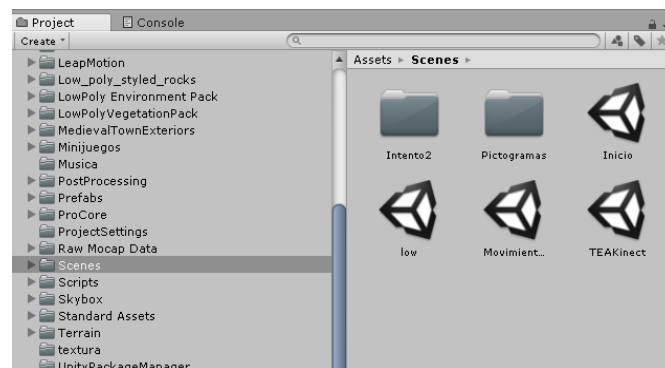


Figura 50. Componentes del Menú

c. Componentes de los Pictogramas

Podemos observar cada uno de los escenarios que fueron creados para colocar los pictogramas que permitan entender al niño el funcionamiento de los mini juegos, en los mismo están relacionados con las imágenes que luego se mostraran en el videojuego.

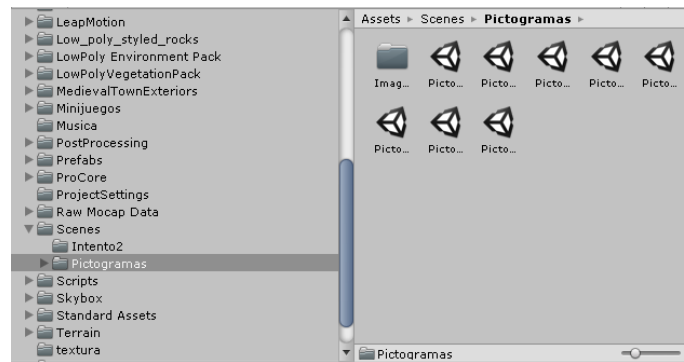


Figura 51. Componentes Pictogramas

d. Scripts del videojuego

Los scripts son la parte fundamental del videojuego, permiten a este que todo sea posible, en ellos están los métodos y variables que luego son llamados para los mini juego, un claro ejemplo para que sus botones puedan funcionar. En la figura 27 se puede observar los scripts que hacen posible que el juego de los animales pueda funcionar correctamente.

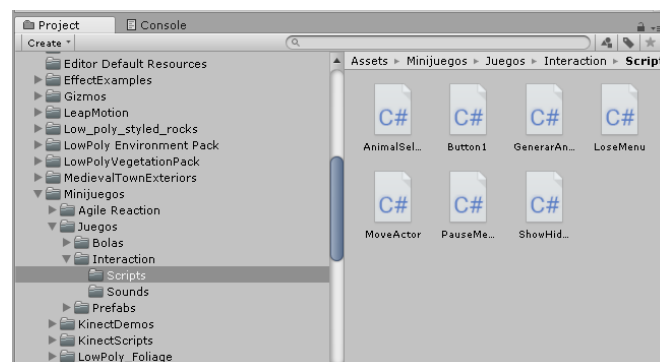


Figura 52. Scripts del mini juego los animales

También otros scripts muy importantes son los que permiten que el kinect pueda inicializar en unity y cumpla con cada uno de los movimientos para la interacción

con los objetos dentro de los mini juegos desarrollados y se puede visualizar en la figura 28.

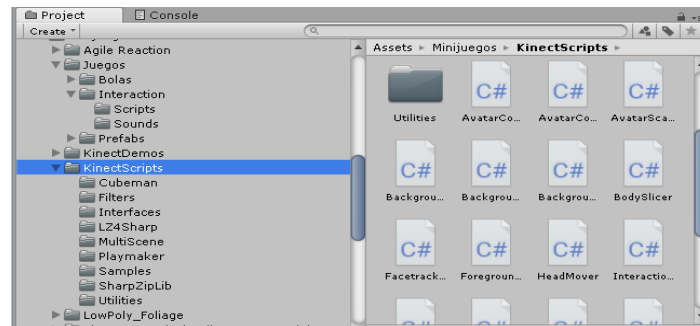


Figura 53. Scripts Kinect

e. Estructura de un mini juego

Se toma como referencia el mini juego de los animales donde se observa tres carpetas, la que son materiales, scripts y modelos, en cada uno de ellos se encuentran partes fundamentales que permitan dar la característica al videojuego, en los scripts esta la parte lógica del mini juego, en los materiales los colores y formas, y en modelos los animales como objetos que se van a utilizar dentro de la escena.

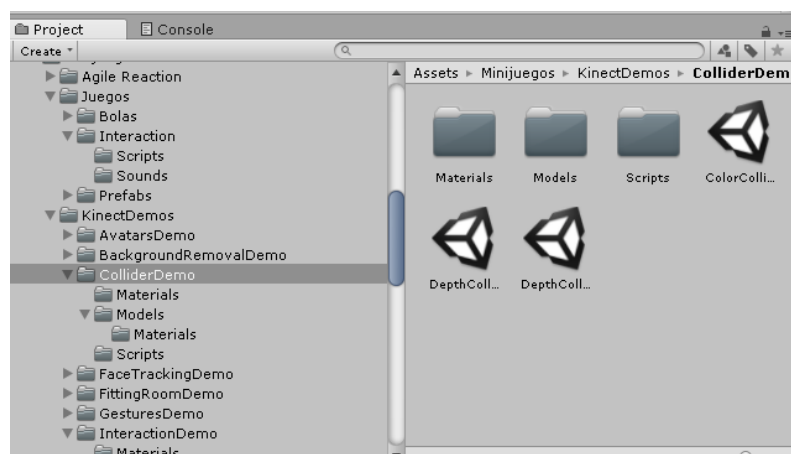


Figura 54. Estructura mini juego

En los mini juegos se presentan objetos los cuales tienen características fundamentales e independientes cada una y el conjunto de todas ayudan al funcionamiento del mismo un claro ejemplo es la estructura de la figura 30, en donde se aprecia todos los objetos que forman parte del mini juego de los animales.

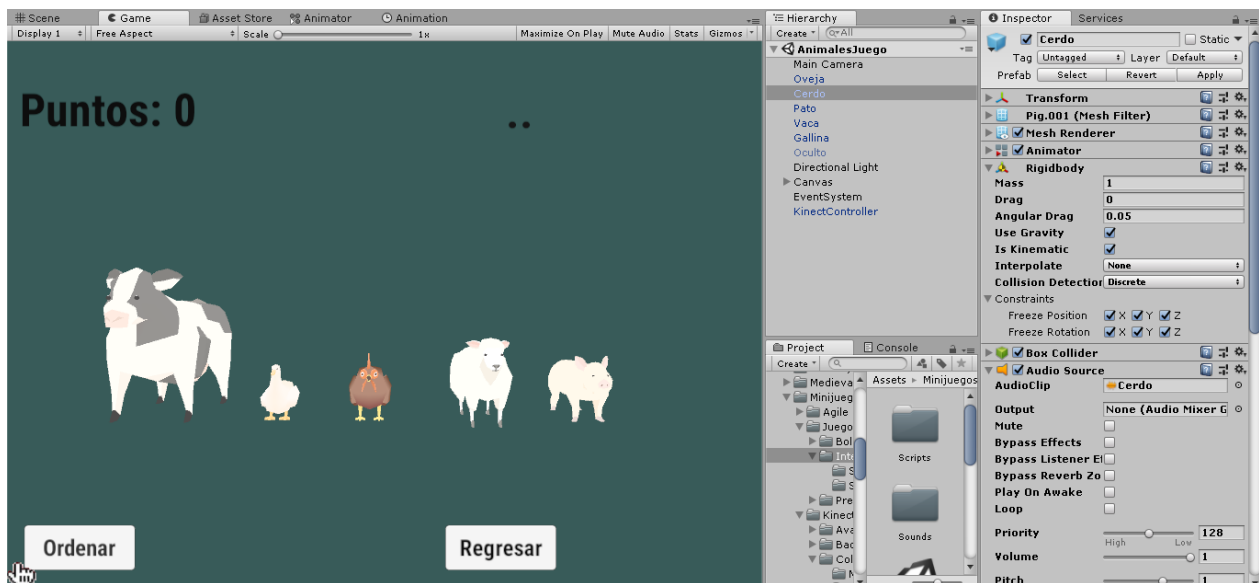


Figura 55. Componentes Internos

Unity permite al desarrollador una serie de componentes que dan características únicas y ayudan a utilizarlas para cumplir con las necesidades u objetivos trazados al inicio del desarrollo de un video juego.

3.5.6 Decoración

La capa de Decoración del videojuego educativo, es la responsable de mantener los estados de los elementos, observando la interacción del niño con el videojuego, usando patrones de diseño para el desarrollo de todos los objetos del mapa principal,

ambientes, pictogramas y mini juegos, al usar paletas de colores en tonalidades pasteles bajas, para evitar que el infante se confunda ante la presentación inadecuada de colores muy fuertes, o con tonalidades muy pintorescas.



Figura 56. Paleta de colores bajas low poly

Además esta capa se centra en el aspectos culturales visible en la producción de la cinemática, que tiene como objetivo presentar al niño los ambientes que serán diseñados en una segunda versión del videojuego educativo por parte del grupo de investigación de software; y de la selección de la música de fondo a lo largo del transcurso de la misma, siendo necesario la selección de una tonalidad de audio muy simple sin muchos graves y pocos agudos, por tal motivo se seleccionó la pista musical de introducción de Nintendo Wi y se la masterizo acorde a nuestras necesidades, haciendo la eliminación de los graves y agudos en exceso que tenía la pista.

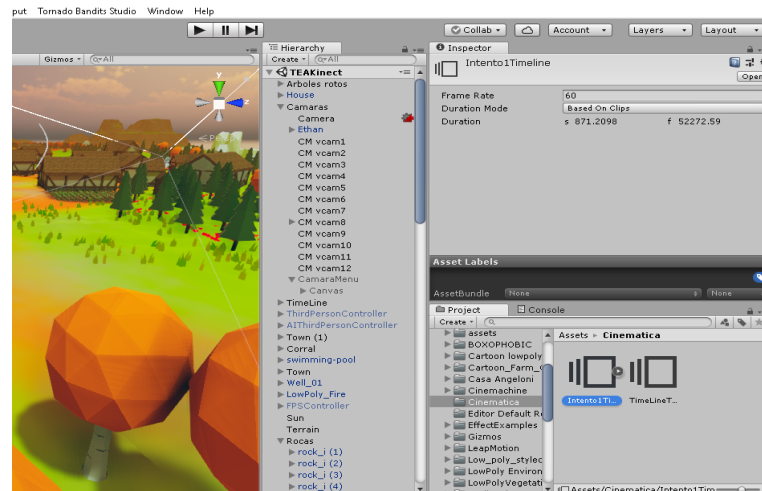


Figura 57. Pista de Audio Cinemática

Además se encarga de la selección adecuada de los colores en cada uno de los mini juegos como los colores de fondo, que deben ser estrictamente colores claros, de preferencia blancos, celestes, o variantes de las dos tonalidades, con un poco de verde en casos para diferenciar un mini juego de otro, y colores para cada objeto debe ser en sin brillo y pasteles bajos; siendo establecidas estas restricciones por parte del grupo docente de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), para evitar rechazo por los niños a la hora de la exposición ante el videojuego educativo.

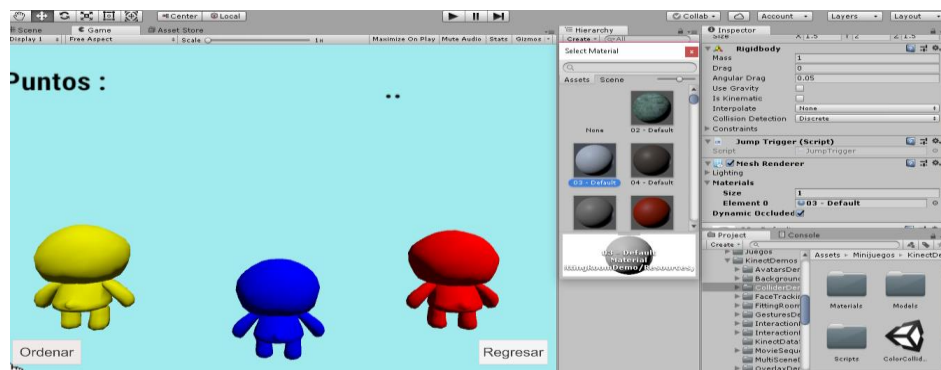


Figura 58. Decoración Mini Juegos

También en este nivel es donde se adaptan las pistas de audio para cada uno de los mini juegos bajo la tendencia de conociendo colores, animales, vocales; excluyendo al resto, ya que los otros mini juegos son de actividad motriz, o de reconocimiento espacial, pero los seleccionados servirán de guía para el niño y también como refuerzo ante la petición de selección del objeto; complementando la mejora en la educación verbal al momento de indicar que objeto se pretende seleccionar, y no verbal con la identificación de su forma; aspectos que ayudan en la mejora comunicacional dentro de cada mini juego.

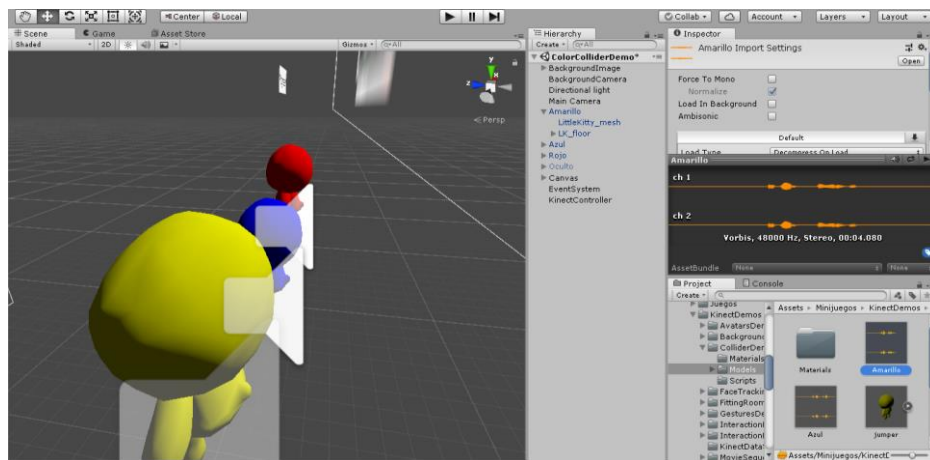


Figura 59. Pista de audio para mini juegos colores, animales, vocales

3.5.7 Aplicación

El videojuego educativo está constituido por ocho mini juegos previamente definidos dentro de la escala de trastornos autísticos, que ayuda para la mejora de la educación comunicacional de los niños con autismo de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi.

Dentro de esta capa se encuentra el funcionamiento de cada uno de los mini juegos que abarcan el videojuego educativo, para lo cual se debe conocer a continuación su aporte dentro de la escala ATA (Escala de Trazos Autísticos), y el enfoque de mejorar con los niños autistas ante cada uno de ellos:

- Cada mini juego educativo abarca un enfoque primordial de la escala de trastornos autísticos (ATA) para ayudar a mejorar la educación comunicacional y antes de cada mini juego se mostrará un pictograma del funcionamiento del mismo con un personaje que agrade a los niños.
- El mini juego “Manipulando el ambiente” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Manipulación del Medio Ambiente; porque en el mini juego el niño podrá observar su entorno y a su vez tendrá la capacidad de plasmar ese momento tomarse fotografías, también podrá tomarse retratos con ropa que el podrá seleccionar en la interfaz del juego.
- El mini juego “Conociendo Emociones” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico para aprender emociones por medio de emoticones de una manera dinámica moviendo un dado con imágenes de emoticonos y mediante el uso de sus manos podrá mover el dado.

- El mini juego “Manipulación de Objetos” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico del Uso inapropiado de objetos; porque en el mini juego el niño podrá manipular objetos los cuales ubicar en lugares de acuerdo con la forma de los mismo mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Fotografías” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Hiperactividad o Hipoactividad; porque en el mini juego el niño podrá manipular objetos divertidos a su gusto, que se superponen como caretas y bastones de diferentes tipos de acuerdo a su gusto, lo que ayuda a regular y fomentar la actividad de acuerdo a la requerida, sin exceso, ni sobreesfuerzos; con el movimiento de sus manos; pero este debe ser ordenado y secuencial; el cual permite regular la actividad del movimiento y motivar a la misma mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Aprendiendo inglés” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la Ausencia de interés por aprendizaje; porque en el mini juego el niño podrá manipular un personaje dentro de un escenario, el que recibe órdenes en inglés para poder realizar acciones de saludar (hello), caminar (forward), girar a la derecha (turn righth), girar a la izquierda (turn left), detenerse (stop), y puede saltar (jump); una vez que se digan las palabras referentes de acuerdo con la forma de los mismo mediante la ayuda del Kinect

- El mini juego “Aprendiendo Colores” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño puede aprender los colores por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Aprendiendo Animales” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño aprenderá animales comunes para ellos por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.
- El mini juego “Aprendiendo Vocales” ayuda a mejorar el enfoque a la escala de trastornos autísticos (ATA) específico de la no manifiesta habilidades y conocimientos; porque en el mini juego el niño aprenderá las vocales por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.

3.5.8 Contexto cultural

a. Usuario final del mini juego

El contexto cultural del video juego son niños con autismo, los cuales con la ayuda de su tutor que en este caso va hacer el docente de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), con cada uno de los mini juegos podrá aprender nuevos conocimientos, los mismos que están enfocados a que los niños mejoren su comunicación verbal y no verbal. El tutor guiara al niño por el videojuego e instruirá para que no exista dificultad al momento de jugarlo, se puso una serie de mini juegos para poder cubrir los diferentes gustos de los niños, para que el niño pueda mostrar interés al mismo. En esta etapa del mini juego no se guardan datos porque los mismos van hacer randomicos y no servirán para hacer estadísticas con los mismo.

b. Personaje

El personaje que se ocupa en el video juego se llama gordito el conejo, el mismo que en esta etapa del proyecto se encuentra en los pictogramas, mostrando el funcionamiento de cada uno de los mini juegos. Este personaje está basado en un animal que ellos conocen y después el será el personaje que contará una historia en el video juego, así llamará más la atención al niño con autismo.



Figura 60. Personaje del Videojuego


La utilidad del personaje es llamar la atención al niño de una manera animada y no solo con instrucciones del tutor.

c. Mini juegos de acuerdo con las normas ATA

Cada mini juego tiene una razón por la que está dentro del videojuego principal, siendo estos los enfoques de las normas ATA, mostrando las falencias que se puede mejorar en el niño con TEA. Los ocho mini juegos fueron elegidos por los docentes conjuntamente con la psicóloga de la institución y los 3 mini juegos fundamentales son en los que el niño va a aprender los colores, animales y vocales. El tutor mediante el cuadro de puntaje de acierto observará un mejoramiento con el tiempo y poco a poco el niño con la adaptación al videojuego logrará mejor sus puntajes. En la Tabla 4 se muestra cada mini juego y el enfoque con el que está relacionado en el videojuego educativo.

Tabla 4
Norma ATA por Mini juego

Nombre del mini juego	Enfoque ATA	Descripción
Manipulando el Ambiente	Uso inapropiado de objetos	El niño podrá manipular el ambiente y se pondrá ropa que le agrade.
Emociones	Aprender emociones	El uso de emoticonos permite que el niño pueda observar las emociones o expresiones que se presentan en el día a día como es el enojo o la risa, entre otros.
Manipulación de Objetos	El niño no utiliza los objetos de modo funcional, sino de una forma bizarra, errónea.	El niño puede mover objetos por una interfaz y reconocerá las formas geométricas comunes para ellos
Fotografías	Hiperactividad o Hipoactividad	El niño podrá manipular objetos divertidos a su gusto, que se superponen como caretas y bastones de diferentes tipos de acuerdo a su gusto, lo que ayuda a regular y fomentar la actividad

CONTINUA 

			de acuerdo a la requerida, sin exceso, ni sobreesfuerzos
Aprendiendo Ingles	Ausencia de interés por aprendizaje		El niño podrá manipular un personaje dentro de un escenario, el que recibe órdenes en inglés para poder realizar acciones
Los Colores	No habilidades conocimientos	manifiesta y	El niño puede aprender los colores por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento mediante la ayuda del Kinect.
Los Animales	No habilidades conocimientos	manifiesta y	El niño aprenderá los animales más comunes para el por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento.
Las Vocales	No habilidades conocimientos	manifiesta y	El niño aprenderá las vocales por medio de la ayuda de sonidos y abstracción de conocimiento

3.6 Fase 4: Evaluación

La evaluación se realizó posterior al primer prototipo funcional. El objetivo es conseguir que las personas involucradas en este proyecto (los niños con TEA, maestros, padres y terapeutas) puedan evaluar el producto, verificar la interacción entre los componentes, la secuencia de pantallas y la de la aplicación. Esta fase fue crucial debido a que, a partir de las sugerencias de mejora identificadas, el producto fue modificado y el ciclo de la metodología DCU se ejecutó nuevamente. Esto se realizará tantas veces como sea necesario hasta que el producto realmente cumpla con las necesidades del usuario final, en este caso, los niños con TEA. Para lo cual en el siguiente capítulo se realizará este proceso, validando el videojuego; bajo los siguientes aspectos:

- Se define una encuesta para evaluar el impacto benéfico del producto.
- Recolección de datos de la encuesta y resultados; aplicados a tres diferentes grupos, como son docentes de la UEEC, niños con TEA, y niños sin TEA.
- Tabulará de los datos, análisis y resultado por cada instrumento aplicado.

3.7 Conclusión

Se puede expresar que el uso de la metodología DCU para el desarrollo del video juego, fue de gran importancia permitiéndonos tener objetivos y metas a cumplir en cada una de sus fases, se las cumplió con la responsabilidad que amerita el proyecto, la

metodología ayuda a que el desarrollo sea ordenado y enfocado al niño con autismo de una manera eficiente, se trabajó en cada fase con todos los actores que están en el ambiente educativo del niño.

CAPÍTULO IV

DESPLIEGUE, PRUEBAS Y VALIDACIÓN

4.1 Introducción

En el presente capítulo permite validar el videojuego para mejorar el proceso de educación comunicacional de niños con autismo. Se ha aplicado instrumentos de investigación que permiten recolectar y analizar información referente a los indicadores y requisitos determinados inicialmente en el proyecto de investigación. La validación consistió en un conjunto de pruebas que cada usuario seleccionado realizó.

La forma de validar el videojuego fue por medio de la experiencia del usuario, determinando si el producto beneficia a los niños con autismo en la etapa de adaptación y familiarización del niño.

La aplicación de los instrumentos de investigación se orientó a tres grupos, como son el personal docente y psicólogos de la UEEC, niños con TEA de la UEEC, y niños sin TEA aleatorio; para encontrar indicadores de atracción y funcionalidad del videojuego desarrollado.

4.2 Población involucrada en la validación

Para la validación del video juego se ha considerado a tres grupos fundamentales siendo los siguientes:

- Los niños con autismo quienes son los más importantes pues ellos estarán en dinamismo con el videojuego tomando en cuenta a dos infantes para la validación.
- Los expertos que están conformados por dos docentes y la psicóloga quienes se encuentran directamente relacionados con los niños con TEA.
- Los niños gamers seleccionados aleatoriamente, los cuales nos permitirán determinar si el videojuego cumple con las características fundamentales de los videojuegos y se tomó como base a 5 niños.

4.3 Despliegue del videojuego

Una vez concluido el desarrollo del video juego se procede a desplegarla en la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), para que los niños con TEA puedan ocuparlo y permita mejorar la educación comunicacional de los niños.

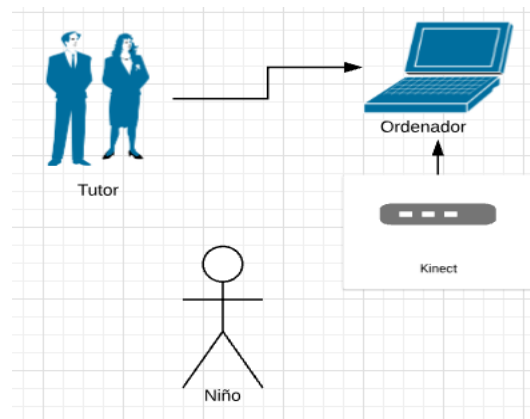


Figura 61. Arquitectura de Despliegue


4.4 Instrumentos de investigación

Se crearon tres instrumentos para medir los indicadores que se definieron al iniciar el proyecto. Estos Instrumentos permiten comprobar el funcionamiento, el nivel de usabilidad y también los beneficios que podría tener el aplicativo en los niños con autismo.

El primer instrumento está orientado a las personas que se relacionan más con el niño con TEA, se han definido un conjunto de preguntas relacionadas con su labor y conocimiento de los niños. En la siguiente tabla se muestran las preguntas:

Tabla 5
Cuestionario para Especialistas

Preguntas:	Especialistas (directora, psicóloga, SI () docente) de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi	NO ()
1.	En el videojuego educativo, antes de iniciar los distintos módulos o apartados (mini juegos) mantienen su estructura (pictogramas) antes de su funcionamiento, para permitir el reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen.	
2.	En el videojuego educativo, la posición de los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones)	

CONTINÚA 

permiten la adaptación del niño al contexto del entorno educativo.


3. El recorrido que se hace por el contenido del videojuego educativo considera que puede ser fácilmente asimilado por el infante que padece autismo.

4. El infante puede responder a estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo.

5. En la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo.

6. La realización de tareas dentro del videojuego educativo es agradable para el infante con autismo.

7. Mediante la adaptación gradual a los mini juegos el infante podrá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo.


CONTINÚA 

8. El infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, fortalece y mejorara su conocimiento y comunicación.
9. Usted cree que el uso del videojuego educativo logrará incluir al infante dentro del uso de la tecnología.
10. Los mini juegos podrán ayudar a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional.

El segundo instrumento es una guía de observación con información relacionada a la satisfacción del infante que padece TEA. En la siguiente tabla se muestran las preguntas:

Tabla 6
Cuestionario Observación niños con TEA

Preguntas de Observación Niños con TEA	SI	NO	Observación
1. Los infantes presentaron interés hacia el videojuego educativo.			
2. Los colores de los mini juegos educativos fueron de			

CONTINÚA 

agrado para los infantes.
3. El audio presentado dentro de cada mini juego fue de agrado a los infantes.
4. Los pictogramas presentados antes de iniciar cada mini juego fueron de agrado al infante.
5. El personaje diseñado para los pictogramas fue de agrado para los infantes.
6. El niño identificó las vocales dentro del mini juego de las vocales.
7. El niño identificó los animales dentro mini juego de los animales.
8. El niño identificó los colores dentro del mini juego de los colores.
9. El niño pudo reconocer los mensajes de órdenes.
10. El niño pudo mover los objetos en los mini juegos.
11. Se demoró el niño en mover objetos dentro de los mini juegos
12. El niño pudo mover el dado de emoticones con sus movimientos de las manos.


El tercer instrumento es una guía de observación orientado a medir la satisfacción de infantes sin TEA con el videojuego educativo, la misma se llenó con datos que se

observaron y este usuario nos permitirá saber si el videojuego tiene las características fundamentales que dan a un video juego emoción y distracción. En la siguiente tabla se muestran las preguntas:

Tabla 7

Cuestionario de observación niños sin con TEA

Preguntas	Observación Niños sin con TEA	SI	NO	Observación
1.	¿Sentiste agrado por el videojuego?			
2.	¿Te gustaron los mini juegos seleccionados?			
3.	El mini juego de las vocales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.			
4.	El mini juego de los colores cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.			
5.	El mini juego de los animales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.			
6.	El mini juego de aprendiendo inglés captó tu atención y aprendiste nuevos conocimientos.			
7.	La voz usada para dar instrucciones en cada mini juego fue de tu agrado.			
8.	Te gusto mover los objetos con tu mano			
9.	Pudiste seleccionar los objetos que se te indicaba			

CONTINÚA 

10. ¿Te gustan los colores en el mini juego?
11. ¿El personaje de Gordito el conejo te gusto?
12. ¿Crees que es un juego divertido?
13. ¿Te gusto interactuar con los objetos de una manera virtual?


4.5 Obtención de datos de los instrumentos de investigación

En este apartado se muestran los resultados obtenidos de los cuestionarios entregados a los usuarios escogidos para la evaluación del videojuego. En la Tabla 8 se muestra los resultados obtenidos de los docentes y psicólogo de la unidad educativa.

Tabla 8

Resultados de los Especialistas

Preguntas: Especialistas de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi	Docente 1	Psicóloga	Docente 2
1. En el videojuego educativo, antes de iniciar los distintos módulos o apartados (mini juegos) mantienen su estructura (pictogramas) antes de su funcionamiento, para permitir el reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen.	SI	SI	SI

CONTINÚA 


<p>2. En el videojuego educativo, la posición de los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones) permiten la adaptación del niño al contexto del entorno educativo.</p>	SI	SI	SI
<p>3. El recorrido que se hace por el contenido del videojuego educativo considera que puede ser fácilmente asimilado por el infante que padece autismo.</p>	NO	NO	NO
<p>4. El infante puede responder a estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo.</p>	SI	SI	SI
<p>5. En la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo.</p>	SI	SI	SI

<p>6. La realización de tareas dentro del videojuego educativo es agradable para el infante con autismo.</p>	SI	SI	SI
<p>7. Mediante la adaptación gradual a los mini juegos el infante podrá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo.</p>	SI	SI	SI
<p>8. El infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, fortalece y mejorara su conocimiento y comunicación</p>	SI	SI	SI
<p>9. Usted cree que el uso del videojuego educativo logrará incluir al infante dentro del uso de la tecnología.</p>	SI	SI	SI
<p>10. Los mini juegos podrán ayudar a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional.</p>	SI	SI	SI

En la Tabla 9 se presenta los resultados obtenidos de la observación de los niños con autismo, los cuales interactuaron con el videojuego; se tomaron a dos niños de una población total de 7.

Tabla 9
Resultados niños con Tea

Preguntas de Observación Niños con TEA	Niño 1	Niño 2
1. Los infantes presentaron interés hacia el videojuego educativo.	Si	Si
2. Los colores de los mini juegos educativos fueron de agrado para los infantes.	Si	Si
3. El audio presentado dentro de cada mini juego fue de agrado a los infantes.	Si	Si
4. Los pictogramas presentados antes de iniciar cada mini juego fueron de agrado al infante.	Si	Si
5. El personaje diseñado para los pictogramas fue de agrado para los infantes.	Si	Si
6. El niño identificó las vocales dentro del mini juego de las vocales.	No	No
7. El niño identificó los animales dentro mini juego de los animales.	Si	No
8. El niño identificó los colores dentro del mini juego de los colores.	No	No


CONTINÚA 

9. El niño pudo reconocer los mensajes de órdenes.	No	No
10. El niño pudo mover los objetos en los mini juegos.	Si	No
11. Se demoró el niño en mover objetos dentro de los mini juegos	Si	Si
12. El niño pudo mover el dado de emoticones con sus movimientos de las manos.	Si	No


En la Tabla 10 se presenta los resultados obtenidos de la observación de los niños sin autismo o niños gamers expertos, los cuales interactuaron con el videojuego y se tomó aleatoriamente a 5 niños.

Tabla 10
Resultados niños sin autismo

Preguntas con TEA	Observación Niños sin TEA	Niño 1	Niño 2	Niño 3	Niño 4	Niño 5
1. ¿Sentiste agrado por el videojuego?		Si	Si	Si	Si	Si
2. ¿Te gustaron los mini juegos seleccionados?		Si	Si	No	Si	Si
3. El mini juego de las vocales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.		Si	Si	Si	Si	Si

CONTINÚA 

4. El mini juego de los colores cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.	Si	Si	Si	Si	Si
5. El mini juego de los animales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.	Si	Si	Si	Si	Si
6. El mini juego de aprendiendo inglés captó tu atención y aprendiste nuevos conocimientos.	Si	Si	Si	Si	Si
7. La voz usada para dar instrucciones en cada mini juego fue de tu agrado.	Si	No	Si	Si	No
8. Te gusto mover los objetos con tu mano	Si	Si	Si	Si	Si
9. Pudiste seleccionar los objetos que se te indicaba	Si	Si	Si	Si	Si
10. ¿Te gustan los colores en el mini juego?	Si	Si	No	Si	Si
11. ¿El personaje de Gordito el conejo te gusto?	Si	Si	Si	Si	No

CONTINÚA 

12. ¿Crees que es un juego divertido?	Si	Si	Si	Si	Si
13. ¿Te gusto interactuar con los objetos de una manera virtual?	Si	Si	Si	Si	Si

4.6 Tabulaciones y análisis de los instrumentos de investigación.


Se procede a realizar la valoración de cada resultado adquirido para cada ítem de las encuestas realizadas para su posterior traficación y resumen de comentarios por cada pregunta de los tres tipos de encuestas realizadas.

4.6.1 Tabulación de Resultados de a los Especialistas

Tabla 11

Conclusión de Resultados Encuesta Especialistas


N°	Preguntas:	Docente 1	Psicóloga	Docente 2	Indicadores	
					SI	NO
	Especialistas de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi					
1.	En el videojuego educativo, antes de iniciar los distintos módulos o apartados	SI	SI	SI	3	0

CONTINÚA 


(mini juegos) mantienen su estructura (pictogramas) antes de su funcionamiento, para permitir el reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen.

2.	En el videojuego educativo, la posición de los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones) permiten la adaptación del niño al contexto del entorno educativo.	SI	SI	SI	3	0
3.	El recorrido que se hace por el contenido del videojuego educativo	NO	NO	NO	0	3


considera que puede ser fácilmente asimilado por el infante que padece autismo.

CONTINÚA 

4.	El infante puede responder a estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo.	SI	SI	SI	3	0
5.	En la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del	SI	SI	SI	3	0

CONTINÚA 

videojuego educativo.						
6.	La realización de tareas dentro del videojuego educativo es agradable para el infante con autismo.	SI	SI	SI	3	0
7.	Mediante la adaptación gradual a los mini juegos el infante podrá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo.	SI	SI	SI	3	0
8.	El infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, fortalece y mejorara su conocimiento y	SI	SI	SI	3	0

	comunicación.					
9.	Usted cree que el uso del videojuego educativo logrará incluir al infante dentro del uso de la tecnología.	SI	SI	SI	3	0
<i>CONTINÚA</i> 						
10.	Los mini juegos podrán ayudar a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional.	SI	SI	SI	3	0
Total					27	3

a. Análisis General

En esta sección se muestra el análisis y conclusiones de los resultados obtenidos en la aplicación de los instrumentos a los docentes especialistas tutores de los niños con TEA.



Figura 62. Resultados Generales Encuesta Docentes Especialistas.

En base a los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los docentes especialistas como son la tutora de los niños con TEA, la psicóloga, y la directora de la UEEC, se deduce que 90% si está de acuerdo que videojuego educativo ayudará a mejorar el aprendizaje y educación comunicacional de los niños con autismo, y 10% no está de acuerdo que videojuego educativo ayudará a mejorar el aprendizaje y educación comunicacional de los niños con autismo.

b. Análisis Particular

Para el siguiente análisis y conclusión de resultados se procede a realizar por cada pregunta, para identificar los porcentajes obtenido.

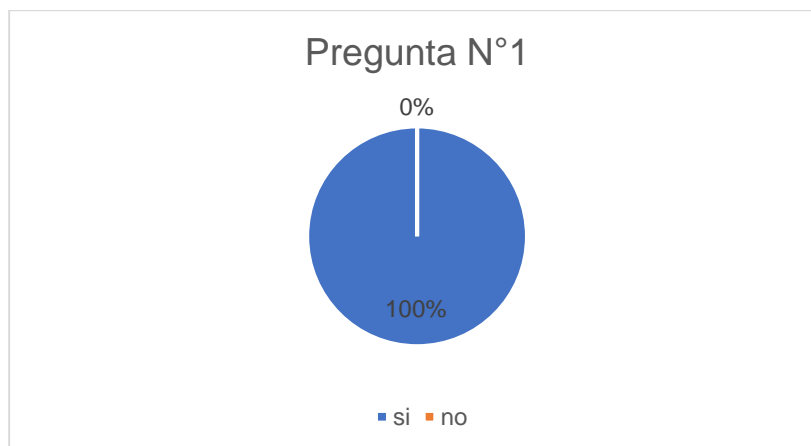
Pregunta N° 1

Figura 63. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°1

En la pregunta número 1, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en que el videojuego educativo, antes de iniciar los distintos módulos o apartados (mini juegos) mantienen su estructura (pictogramas) antes de su funcionamiento, para permitir el reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en que el videojuego educativo, antes de iniciar los distintos módulos o apartados (mini juegos) mantienen su estructura (pictogramas) antes de su funcionamiento, para permitir el reconocimiento del entorno y los objetos que lo componen.

Pregunta N° 2

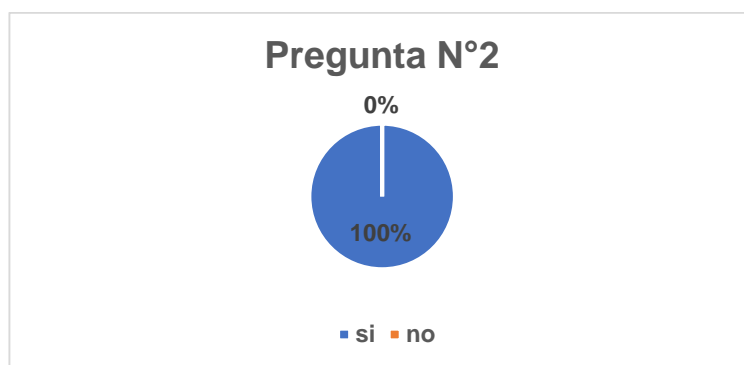


Figura 64. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°2

En la pregunta número 2, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo que en el videojuego educativo, la posición de los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones) permiten la adaptación del niño al contexto del entorno educativo; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo que en el videojuego educativo, la posición de los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones) permiten la adaptación del niño al contexto del entorno educativo.

Pregunta N° 3

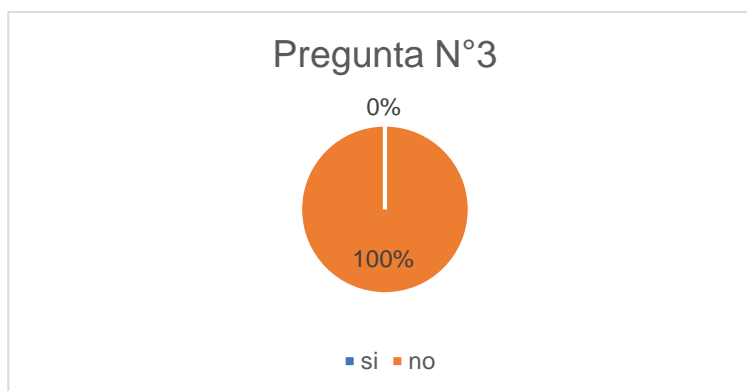


Figura 65. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°3

En la pregunta número 3, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 0 siendo el 0% si están de acuerdo que el recorrido que se hace por el contenido del videojuego educativo considera que puede ser fácilmente asimilado por el infante que padece autismo; y 3 siendo el 100% no están de acuerdo que el recorrido que se hace por el contenido del videojuego educativo considera que puede ser fácilmente asimilado por el infante que padece autismo.

Pregunta N° 4

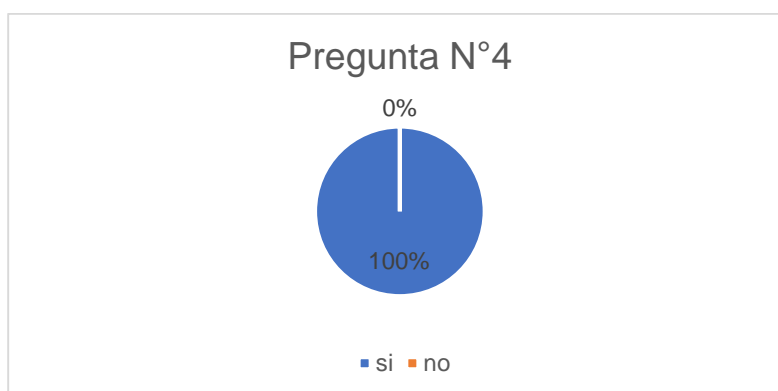


Figura 66. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°4

En la pregunta número 4, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo que el infante puede responder a estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo que el infante puede responder a estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo.

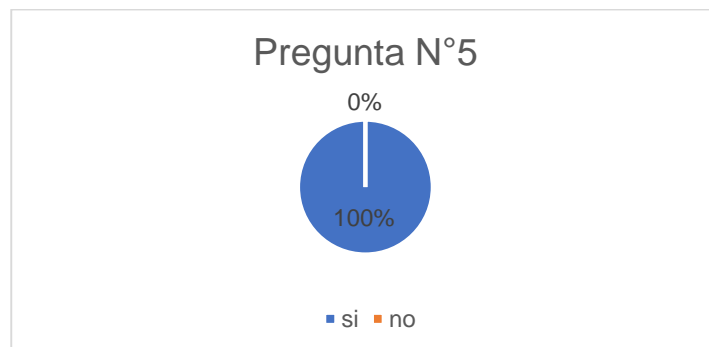
Pregunta N° 5

Figura 67. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°5

En la pregunta número 5, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo que la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo que la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo.

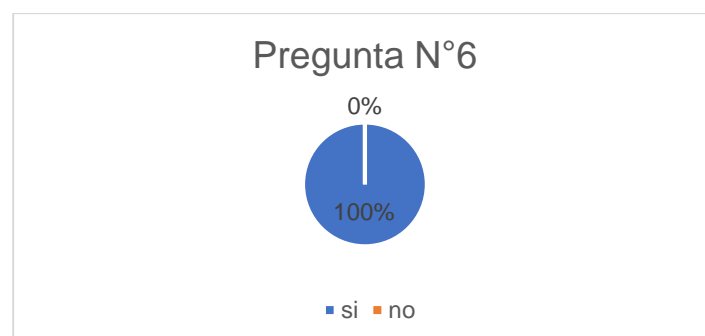
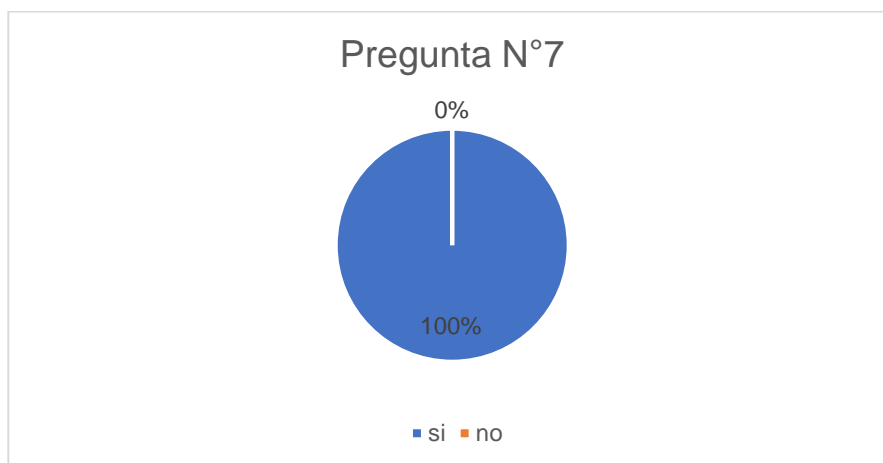
Pregunta N° 6

Figura 68. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°6

En la pregunta número 6, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en la realización de tareas dentro del videojuego educativo es agradable para el infante con autismo; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en la realización de tareas dentro del videojuego educativo es agradable para el infante con autismo.

Pregunta N° 7**Figura 69.** Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°7

En la pregunta número 7, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en la adaptación gradual a los mini juegos el infante podrá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en la adaptación gradual a los mini juegos el infante podrá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo.

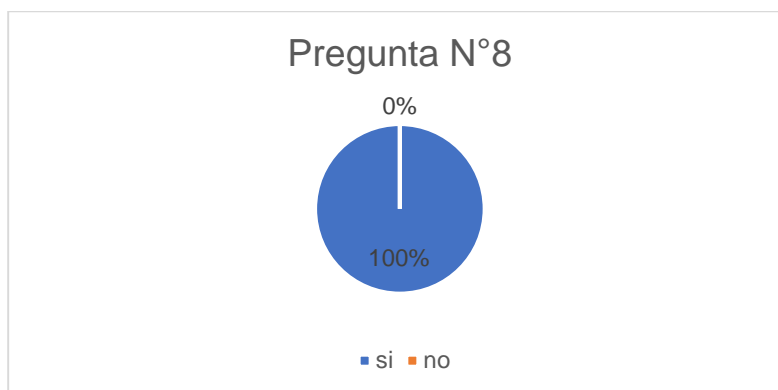
Pregunta N° 8

Figura 70. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°8

En la pregunta número 8, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en que el infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, fortalece y mejorara su conocimiento y comunicación; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en que el infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, fortalece y mejorara su conocimiento y comunicación.

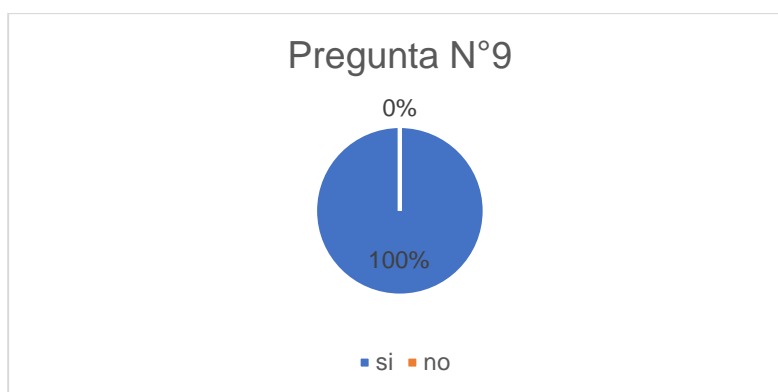
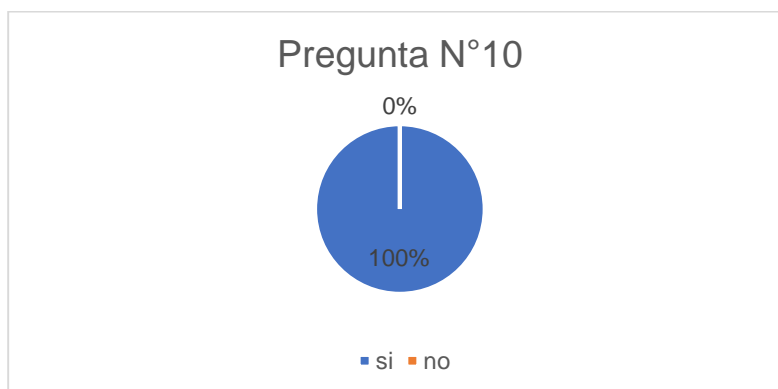
Pregunta N° 9

Figura 71. Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°9

En la pregunta número 9, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en que el uso del videojuego educativo logrará incluir al infante dentro del uso de la tecnología; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en que el uso del videojuego educativo logrará incluir al infante dentro del uso de la tecnología.

Pregunta N° 10**Figura 72.** Encuesta Docentes Especialistas - Pregunta N°10


En la pregunta número 10, de los tres docentes especialistas que fueron encuestados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 3 siendo el 100% si están de acuerdo en que los mini juegos podrán ayudar a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional; y 0 siendo el 0% no están de acuerdo en que los mini juegos podrán ayudar a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional.

4.6.2 Tabulación Resultados niños con TEA

Tabla 12

Conclusión resultadas niños con Tea

N°	Preguntas de Observación Niños con TEA	Niño 1	Niño 2	Indicadores	
				SI	NO
1.	Los infantes presentaron interés hacia el videojuego educativo.	Si	Si	2	0
2.	Los colores de los mini juegos educativos fueron de agrado para los infantes.	Si	Si	2	0
3.	El audio presentado dentro de cada mini juego fue de agrado a los infantes.	Si	Si	2	0
4.	Los pictogramas presentados antes de iniciar cada mini juego fueron de agrado al infante.	Si	Si	2	0
5.	El personaje diseñado para los pictogramas fue de agrado para los infantes.	Si	Si	2	0
6.	El niño identificó las vocales dentro del mini juego de las vocales.	No	No	0	2
7.	El niño identificó los animales dentro mini	Si	No	1	1

CONTINÚA 

juego de los animales.					
8.	El niño identificó los colores dentro del mini juego de los colores.	No	No	0	2
9.	El niño pudo reconocer los mensajes de órdenes.	No	No	0	2
10.	El niño pudo mover los objetos en los mini juegos.	Si	No	1	1
11.	Se demoró el niño en mover objetos dentro de los mini juegos	Si	Si	2	0
12.	El niño pudo mover el dado de emoticones con sus movimientos de las manos.	Si	No	1	1
Total				15	9

a. Análisis General

Para el siguiente análisis y conclusión de resultados se procede a realizar en general de todas las preguntas de la encuesta de observación, para identificar los porcentajes de si, no obtenidos.



Figura 73. Resultados Generales Encuesta Niños con TEA.

En base a los resultados obtenidos de la encuesta de observación a dos niños con autismo, se deduce que 62% si presenta interés al videojuego educativo, y 38% no presenta interés al videojuego educativo.

b. Análisis Particular

Para el siguiente análisis y conclusión de resultados se procede a realizar por cada pregunta, para identificar los porcentajes de si, no obtenidos.

Pregunta N° 1



Figura 74. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°1

En la pregunta número 1, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si presentaron interés hacia el videojuego educativo, y 0 siendo el 0% no presenta interés hacia el videojuego educativo.

Pregunta N° 2

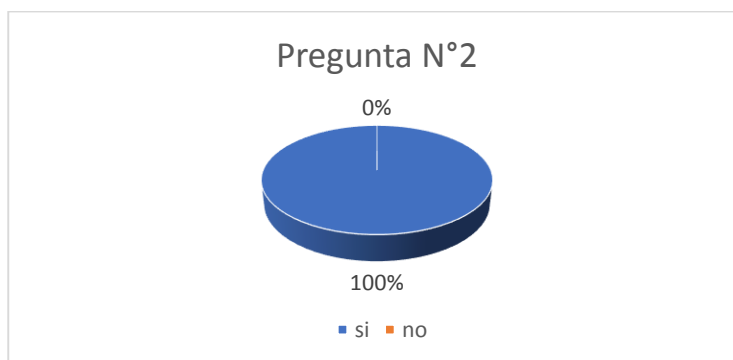


Figura 75. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°2

En la pregunta número 2, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si les agrado los colores de los mini juegos educativos, y 0 siendo el 0% no les agrado los colores de los mini juegos educativos.

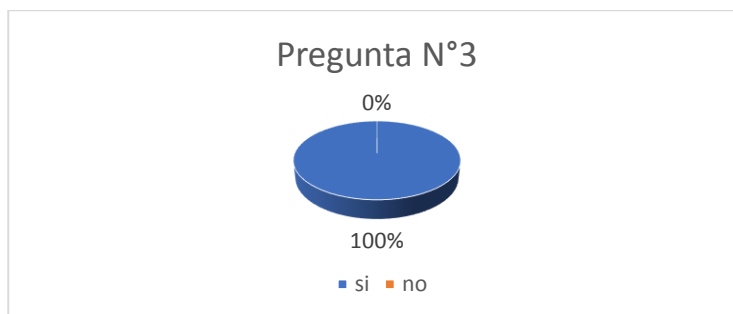
Pregunta N° 3

Figura 76. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°3

En la pregunta número 3, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si les agrado el audio presentado dentro de cada mini juego, y 0 siendo el 0% no les agrado el audio presentado dentro de cada mini juego,

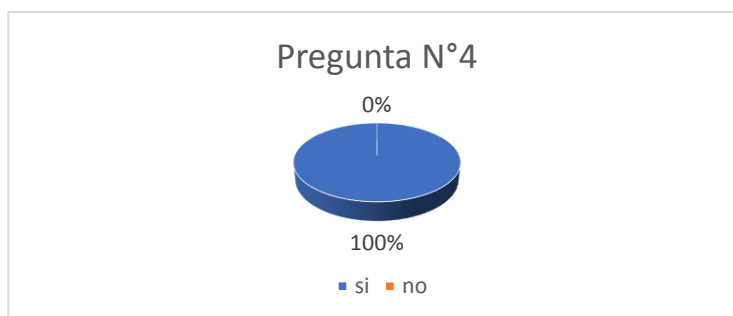
Pregunta N° 4

Figura 77. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°4

En la pregunta número 4, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si es de agrado los pictogramas

presentados antes de iniciar cada mini juego, y 0 siendo el 0% no les agrado los pictogramas presentados antes de iniciar cada mini juego.

Pregunta N° 5

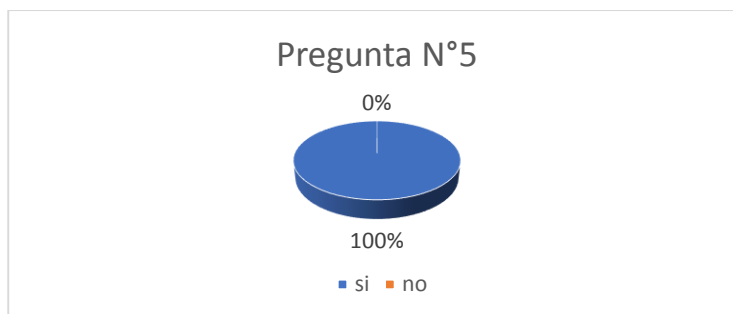


Figura 78. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°5

En la pregunta número 5, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si es de agrado el personaje diseñado para los pictogramas, y 0 siendo el 0% no les agrado el personaje diseñado para los pictogramas.

Pregunta N° 6

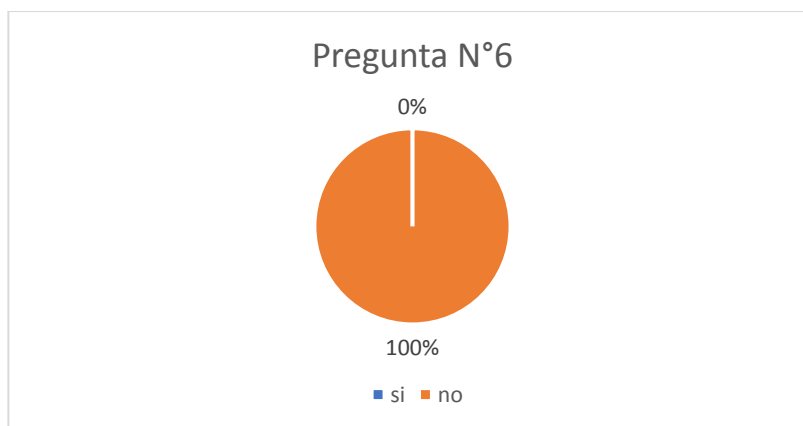


Figura 79. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°6

En la pregunta número 6, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% no identificó las vocales dentro del mini juego de las vocales, y 0 siendo el 0% si identificó las vocales dentro del mini juego de las vocales.

Pregunta N° 7

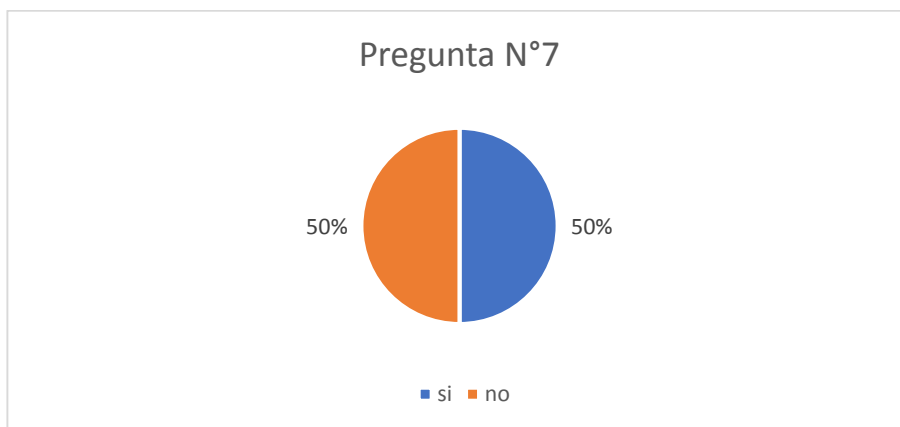


Figura 80. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°7

En la pregunta número 7, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 1 siendo el 50% si identificó los animales dentro del mini juego de los animales, y 1 siendo el 50% no identificó los animales dentro del mini juego de los animales.

Pregunta N° 8

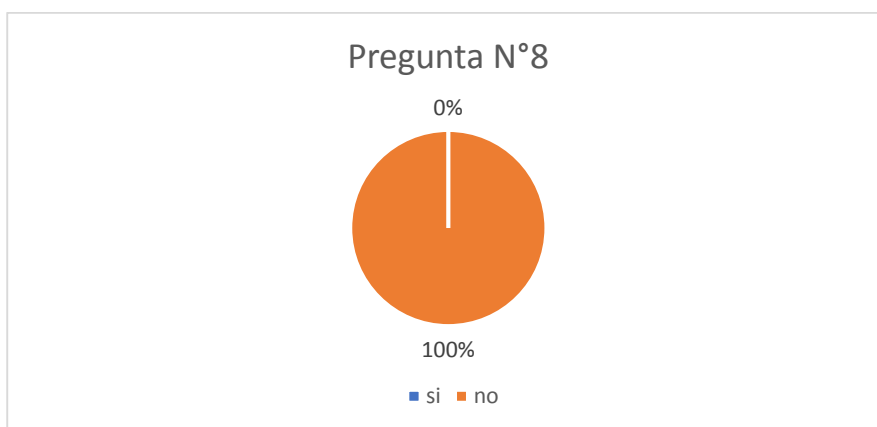


Figura 81. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°8

En la pregunta número 8, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% no identificó los colores dentro del mini juego de los colores, y 0 siendo el 0% si identificó los colores dentro del mini juego de los colores.

Pregunta N° 9

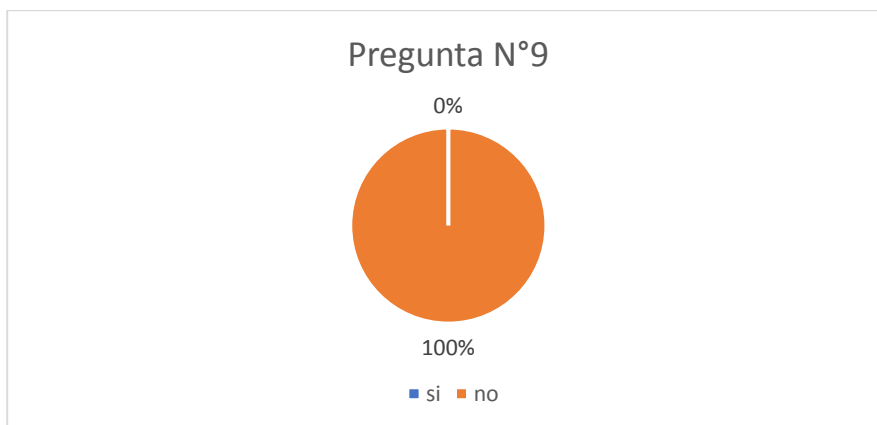


Figura 82. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°9

En la pregunta número 9, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% no identificó los mensajes de

órdenes dentro de los mini juegos, y 0 siendo el 0% si identificó los mensajes de órdenes dentro de los mini juegos.

Pregunta N° 10

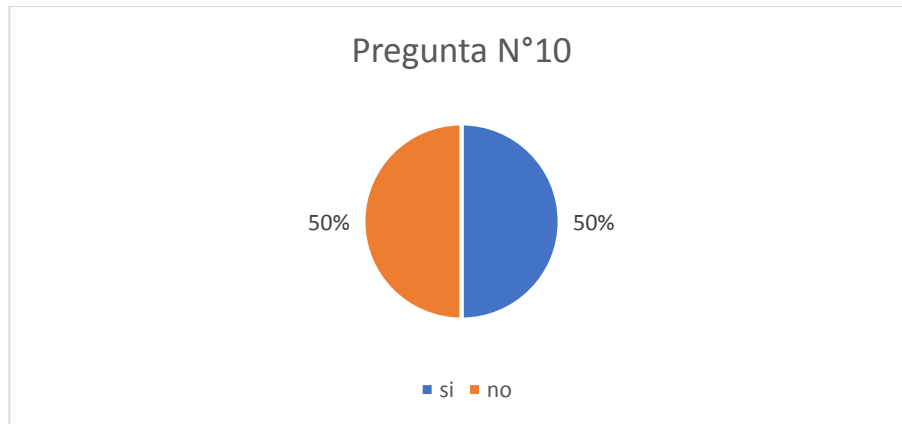


Figura 83. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°10

En la pregunta número 10, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 1 siendo el 50% si se pudo mover los objetos dentro de los mini juegos, y 1 siendo el 50% no pudo mover los objetos dentro de los mini juegos.

Pregunta N° 11

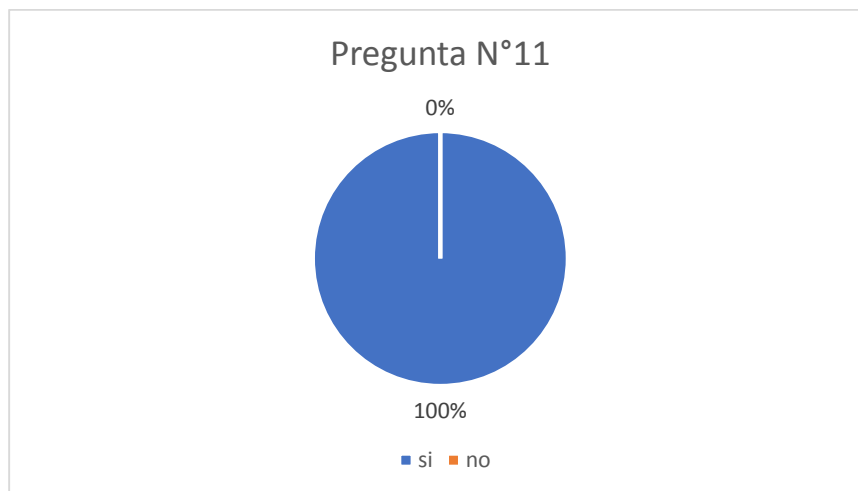


Figura 84. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°11

En la pregunta número 11, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 2 siendo el 100% si se demoraron en mover objetos dentro de los mini juegos, y 0 siendo el 0% no se demoraron en mover objetos dentro de los mini juegos.

Pregunta N° 12

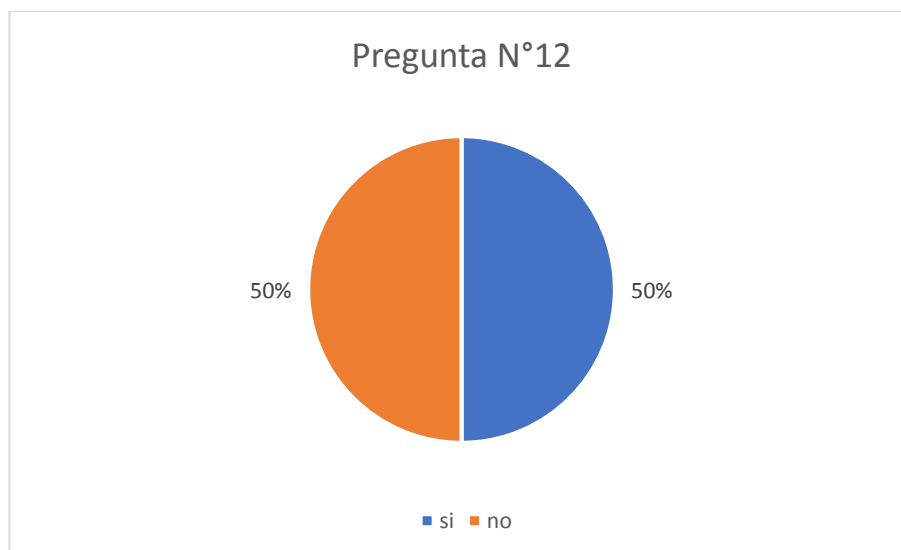


Figura 85. Encuesta Niños con TEA- Pregunta N°12

En la pregunta número 12, de los dos niños que fueron observados para recopilar datos en la encuesta, se obtuvo que 1 siendo el 50% si se pudo mover el dado de emoticones con el movimiento de las manos, y 1 siendo el 50% no pudo mover el dado de los emoticones con el movimiento de las manos.

4.6.3 Tabulación de resultados niños sin TEA

Tabla 13

Conclusión de resultados niños sin autismo

N°	Preguntas	Observación	Indicadores						
			Niño	Niño	Niño	Niño	Niño	SI	NO
	Niños sin con TEA		1	2	3	4	5		
1.	¿Sentiste agrado por el videojuego?		Si	Si	Si	Si	Si	5	0
2.	¿Te gustaron los mini juegos seleccionados?		Si	Si	No	No	Si	3	2
3.	El mini juego de las vocales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos		Si	Si	Si	Si	Si	5	0

diseñados.								
4.	El mini juego de los colores cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
5.	El mini juego de los animales cumplió con tus expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
6.	El mini juego de aprendiendo inglés captó tu atención y aprendiste nuevos conocimientos.	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
7.	La voz usada para dar instrucciones en cada mini juego fue de tu agrado.	Si	No	Si	No	No	2	3
8.	Te gusto mover los objetos con tu mano	Si	Si	Si	Si	Si	5	0

9.	Pudiste seleccionar los objetos que se te indicaba	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
10.	¿Te gustan los colores en el mini juego?	Si	Si	No	Si	No	3	2
11.	¿El personaje de Gordito el conejo te gusto?	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
12.	¿Crees que es un juego divertido?	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
13.	¿Te gusto interactuar con los objetos de una manera virtual?	Si	Si	Si	Si	Si	5	0
Total							58	7

a. Análisis General

Para el siguiente análisis y conclusión de resultados se procede a realizar en general de todas las preguntas de la encuesta para niños sin autismo o gamers, para identificar los porcentajes de si, no obtenidos.

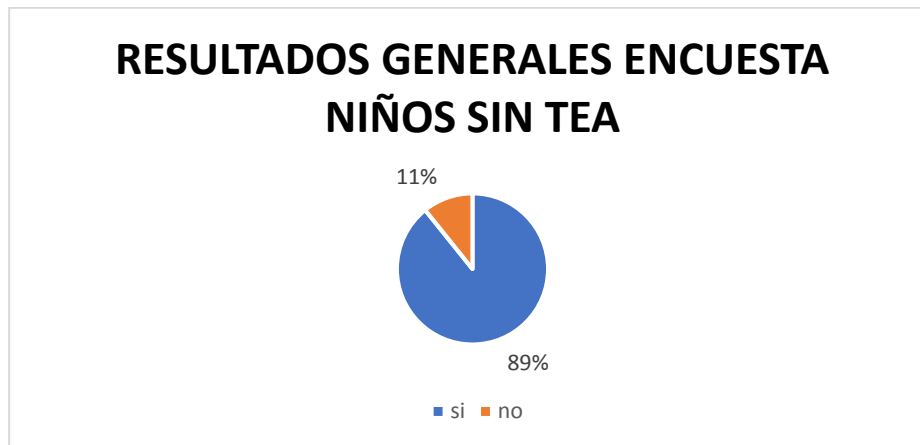


Figura 86. Resultados Generales Encuesta Niños sin TEA.

En base a los resultados obtenidos de la encuesta realizada a cinco niños sin deficiencia de autismo, se deduce que el 89% si presenta interés al videojuego educativo, y 11% no presenta interés al videojuego educativo.

b. Análisis Particular

Para el siguiente análisis y conclusión de resultados se procede a realizar por cada pregunta, para identificar los porcentajes de si, no obtenidos.

Pregunta N° 1

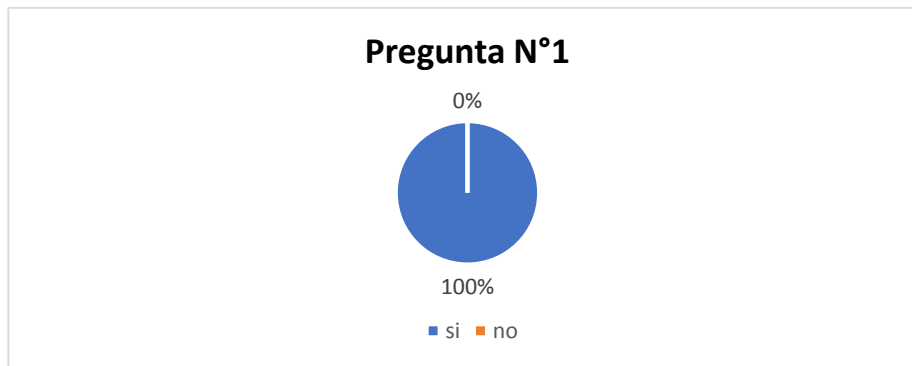


Figura 87. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°1

En la pregunta número 1, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si sintieron agrado por el videojuego educativo, y 0 siendo el 0% no sintieron agrado por el videojuego educativo.

Pregunta N° 2

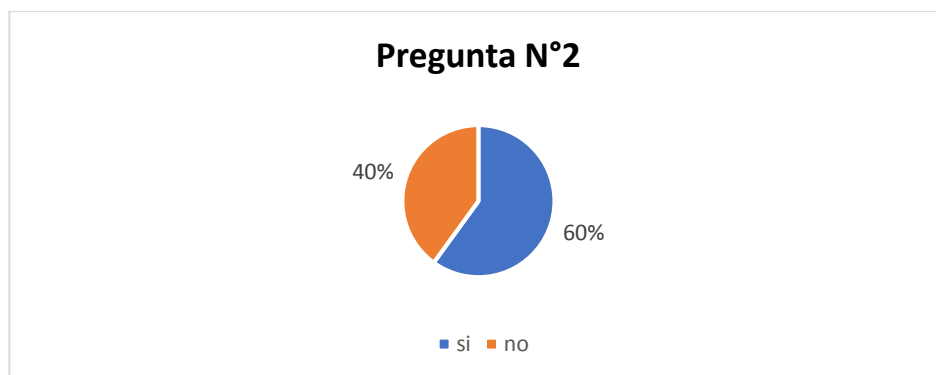


Figura 88. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°2

En la pregunta número 2, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 3 siendo el 60% si les gustaron los mini juegos seleccionados, y 2 siendo el 40% no les gustaron los mini juegos seleccionados.

Pregunta N° 3

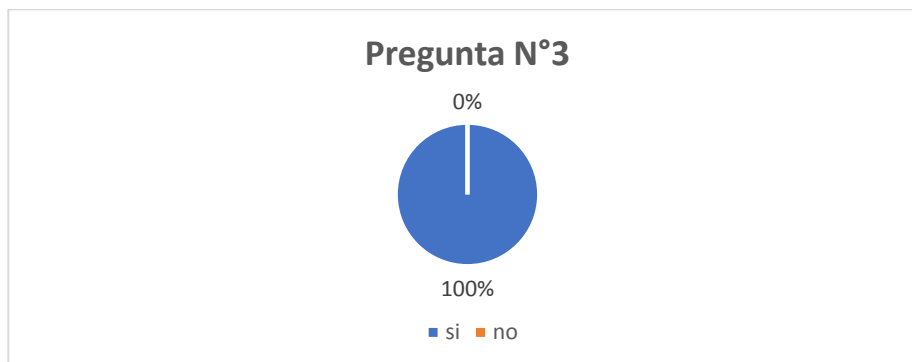


Figura 89. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°3

En la pregunta número 3, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% ante el mini juego de las vocales si cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados, y 0 siendo el 0% ante el mini juego de las vocales no cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.

Pregunta N° 4

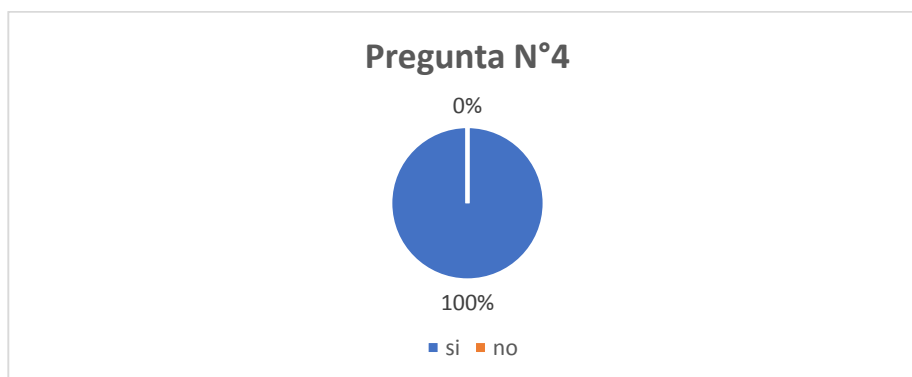


Figura 90. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°4

En la pregunta número 4, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% ante el mini juego de los colores si cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados, y 0 siendo el 0% ante el mini juego de los colores no cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.

Pregunta N° 5

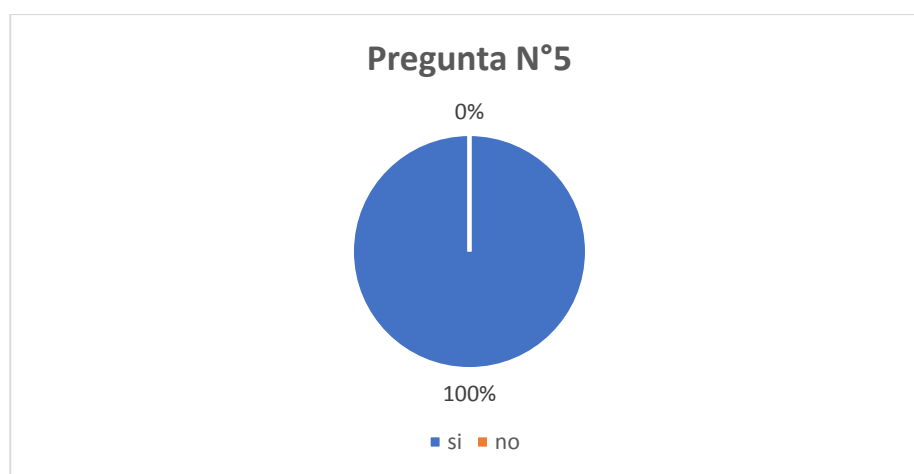


Figura 91. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°5

En la pregunta número 5, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% ante el mini juego de los animales si cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados, y 0 siendo el 0% ante el mini juego de los animales no cumplió con las expectativas de aprendizaje por medio de los objetos diseñados.

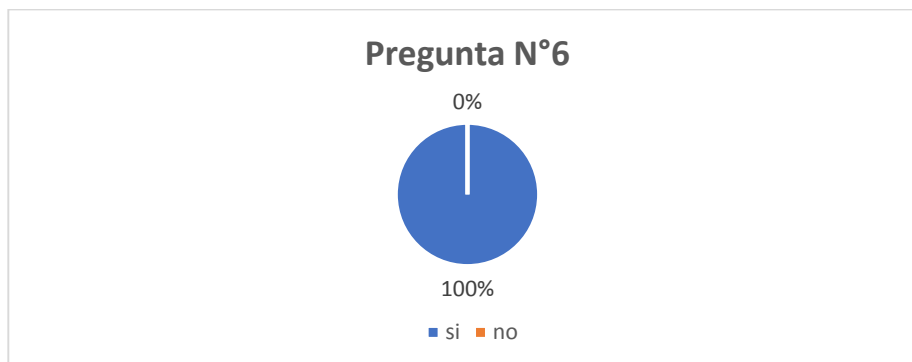
Pregunta N° 6

Figura 92. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°6

En la pregunta número 6, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% ante el mini juego aprendiendo inglés si captó su atención y si aprendieron nuevos conocimientos, y 0 siendo el 0% ante el mini juego aprendiendo inglés no captó su atención y no aprendieron nuevos conocimientos.

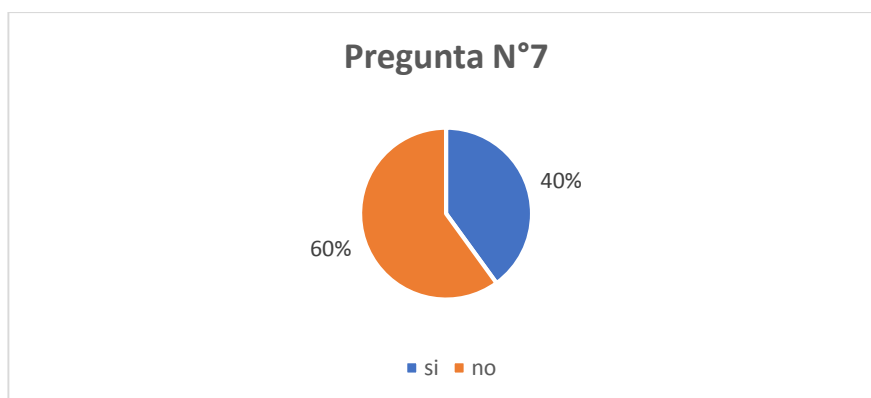
Pregunta N° 7

Figura 93. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°7

En la pregunta número 7, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 2 siendo el 40% si les agrado la voz usada para dar instrucciones en cada mini juego, y 3 siendo el 60% no les agrado la voz usada para dar instrucciones en cada mini juego.

Pregunta N° 8

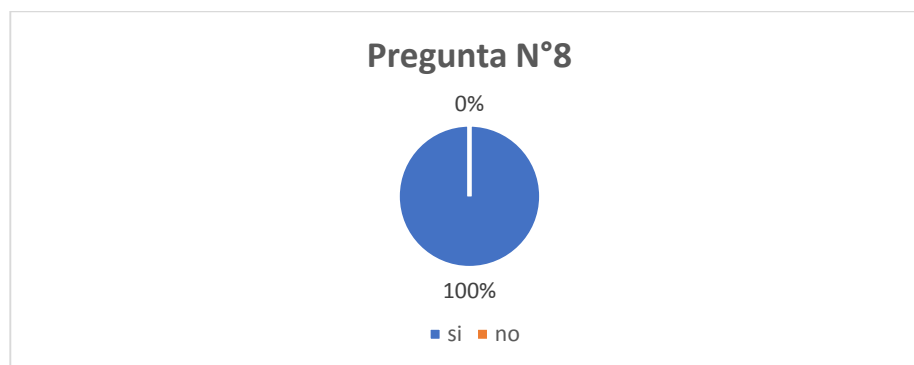


Figura 94. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°8

En la pregunta número 8, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si les gusto mover los objetos con su mano, y 0 siendo el 0% no les gusto mover los objetos con su mano.

Pregunta N° 9

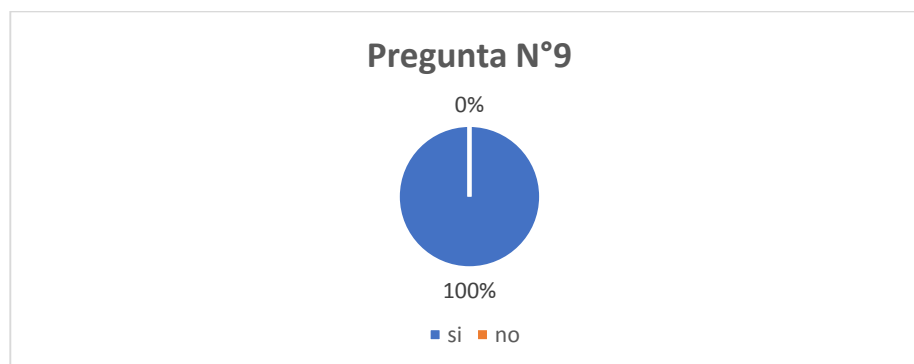


Figura 95. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°9

En la pregunta número 9, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si pudieron seleccionar los objetos que se les indicaba, y 0 siendo el 0% no pudieron seleccionar los objetos que se les indicaba.

Pregunta N° 10

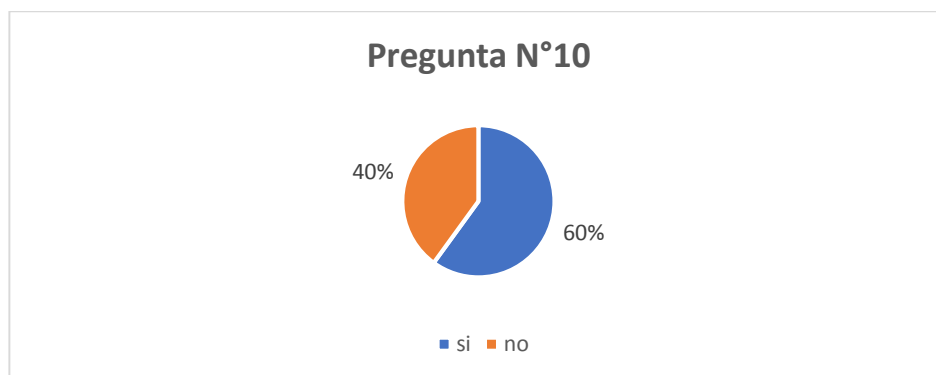


Figura 96. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°10

En la pregunta número 10, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 3 siendo el 60% si les gustaron los colores en los mini juegos, y 2 siendo el 40% no les gustaron los colores en los mini juegos.

Pregunta N° 11

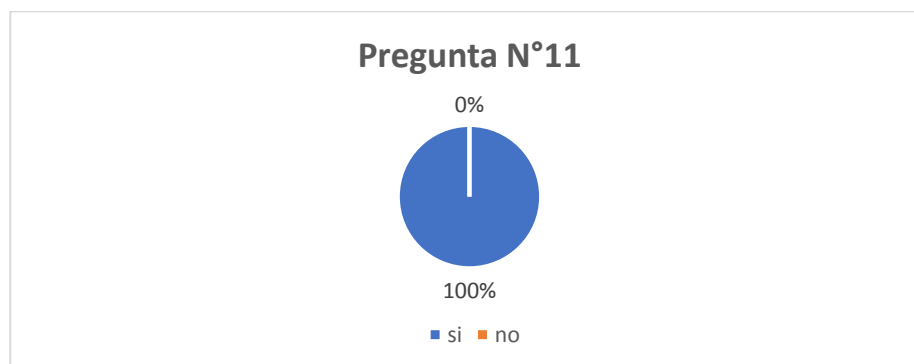


Figura 97. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°11

En la pregunta número 11, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si les gusto el personaje de gordito el conejo, y 0 siendo el 0% no les gusto el personaje de gordito el conejo.

Pregunta N° 12

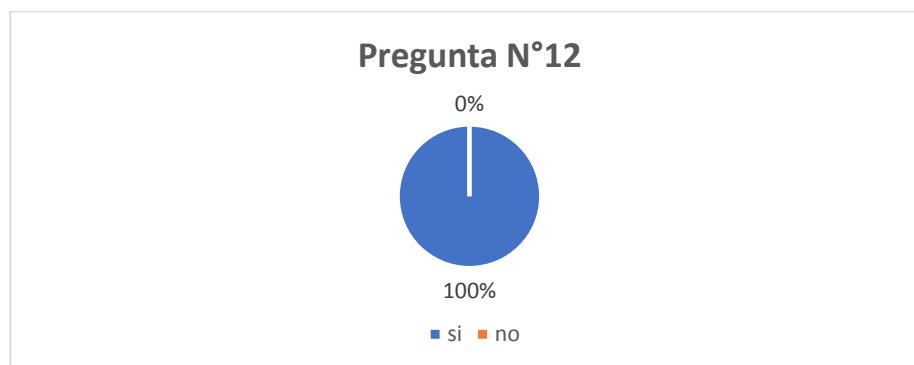


Figura 98. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°12

En la pregunta número 12, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si creen que es un videojuego divertido, y 0 siendo el 0% no creen que es un videojuego divertido.

Pregunta N° 13

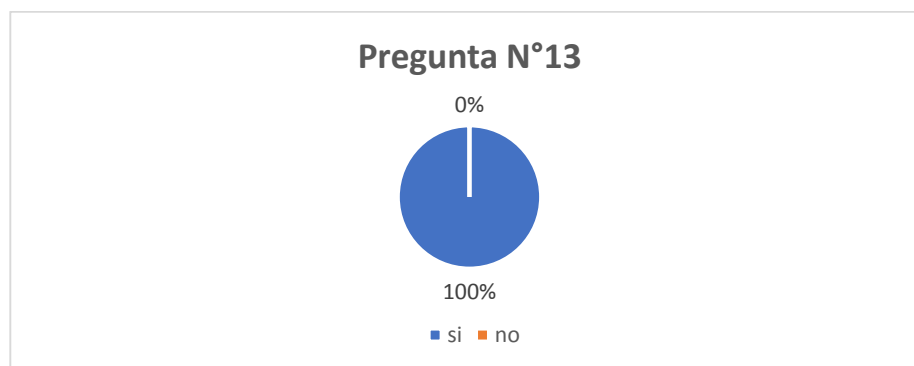


Figura 99. Encuesta Niños sin TEA- Pregunta N°13

En la pregunta número 13, de los cinco niños que fueron encuestados, se obtuvo que 5 siendo el 100% si les gusta interactuar con los objetos de manera virtual, y 0 siendo el 0% no les gusta interactuar con los objetos de manera virtual.

4.7 Triangulación de resultados

Para realizar la triangulación de los datos obtenidos a los tres grupos, como son niños con TEA, docentes especialistas y niños sin TEA; se tomó en consideración los resultados parciales de cada encuesta referentes a los SI contabilizados, y a los NO contabilizados por cada grupo evaluado, obteniendo los presentes resultados totales:

Tabla 14
Triangulación de Resultados Totales

Resultados Totales		
Encuestas	SI	NO
Niños con TEA	15	9
Docentes Especialistas	27	3
Niños sin autismo	58	7

Siendo su gráfica general de los datos totales tabulados, la siguiente:

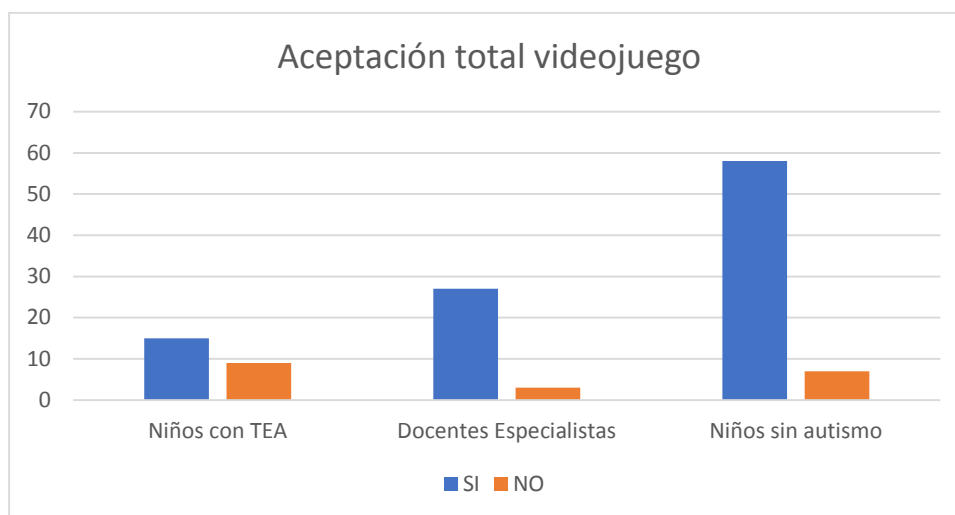


Figura 100. Aceptación total del videojuego

En la figura 100 se puede observar la aceptación del video juego educativo por parte de los tres grupos evaluados.

De la que se puede interpretar su curva de aprendizaje de la siguiente manera general:

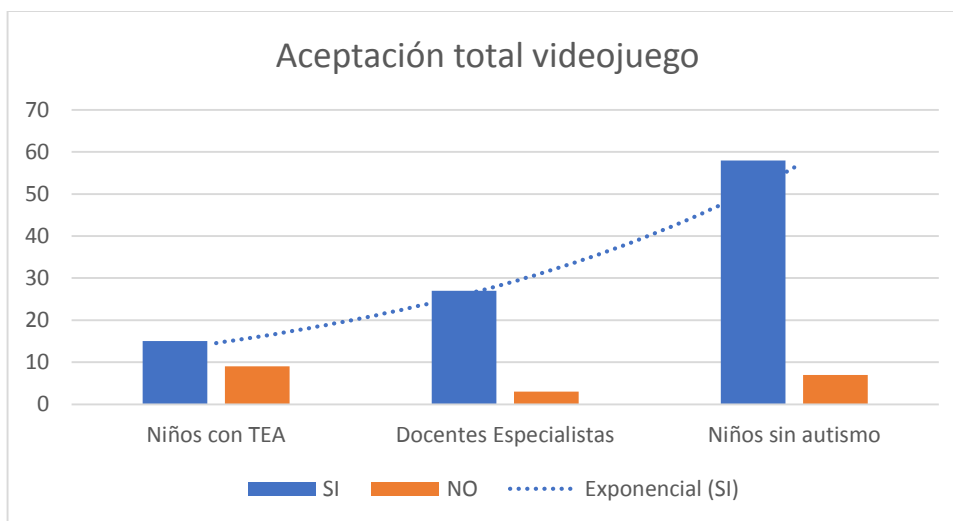


Figura 101. Curva de aprendizaje videojuego – Aceptación

Podemos ver que según los resultados de las encuestas planteadas a los tres grupos seleccionados, figuran en el grupo de la selección SI, dentro de su curva de aprendizaje, donde indica que el modelo de videojuego educativo es apto para la aplicación en la Unidad Educativa Cotopaxi (UEEC), corroborando así nuestra hipótesis planteada inicialmente.

4.8 Conclusiones de los análisis de los resultados

Tras analizar los resultados de los cuestionarios primero se realizó un análisis por pregunta del cuestionario de los especialistas.

- Antes de iniciar cada uno de los mini juegos se debe tener el pictograma que permitirá saber cómo funciona el mismo, así el niño con la ayuda del tutor podrá adaptarse al funcionamiento y aprender con el videojuego.
- Los elementos estructurales (pictogramas, objetos, colores de fondo, formas, menús, botones) dentro del video juegos permitirá la adaptación del niño en el contexto educativo y aprenderá nuevos conocimientos.
- El contenido del videojuego educativo se adaptará poco a poco al infante que padece autismo, siendo asimilado de manera más rápida los contenidos del videojuego siendo esenciales, básicos y no tan complejos para los niños.
- El infante podrá responder a los estímulos de comunicación solicitados por el tutor al momento de la ejecución del videojuego educativo, ya que el tutor es el docente que ayudar al niño a que pueda jugar.

- En la ejecución de los mini juegos se considera el sistema de mensajes de voz que guían al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo.
- Los expertos están de acuerdo a que el sistema de mensajes de voz podrá guiar al infante a desarrollar sus tareas para poder orientarse dentro del mismo, ayudando a mejorar su grado de familiarización con el entorno social dentro del videojuego educativo.
- Las tareas dentro del videojuego educativo serán agradables para el infante con autismo según los expertos.
- La adaptación gradual de los mini juegos permitirá mejorar sus tiempos de respuesta con los escenarios y entornos del videojuego educativo.
- Los expertos creen que el infante mediante el uso de los mini juegos de vocales, colores, animales, si podrá fortalecer y mejorar sus conocimientos adquiridos.
- El uso del videojuego educativo ayudara a que el infante se familiarice con la tecnología.
- Los especialistas de la UEEC expresan que los mini juegos si ayudara a mejorar los enfoques de la escala de trazos autísticos que fueron seleccionados, para fomentar la educación comunicacional.

De la observación a los infantes con autismo se tuvo los siguientes resultados que con el paso del tiempo mejoraran.

- El infante presento gran interés al video juego educativo, a su vez les gusto cada uno de los componentes como es el caso de los colores, audios y sus pictogramas, el personaje que se diseño fue un factor que atrajo mucho al niño al videojuego para que se involucre en el mismo.
- Se observó en los niños con autismo que no identificaron las vocales, animales, pero si a los colores en los mini juegos.
- El niño con el uso del video juego podrá reconocer cada uno de sus elementos que mejorar su educación comunicacional gradualmente.
- El niño no reconoció los mensajes de órdenes al principio, pero después con la ayuda del tutor podrá adaptarse a esa orden.
- El niño logro mover los objetos en cada uno de los mini juegos pero con dificultad y por ende se demoró en moverlos.
- Con el tiempo el beneficio del video juego será muy importante para los infantes con autismo y podrá mejorar su educación comunicación.

En los resultados de la observación a niño sin autismo fue fundamental para avalar, que nuestro videojuego educativo cumpla con las características que hacen a un videojuego común.

- Al preguntar sentiste agrado por el videojuego, todos los niños respondieron que les gustó mucho el video juego. y cada uno de los mini juegos seleccionados
- Los mini juegos tienen el fin de enseñar las vocales, los colores y los animales, además cumplen con las expectativas para todos los niños.
- La voz usada para dar instrucciones en cada mini juego no fue de agrado para dos niños, quienes recomendaron una voz más animada.
- Todos los niños fueron capaces de mover los objetos con su mano y pudieron seleccionar los objetos que la voz les indicaba.
- El personaje de Gordito el conejo fue de mucho agrado para los niños y desearon que se utilice más al personaje dentro de los videojuegos.
- A la pregunta ¿Crees que es un juego divertido? todos los niños creen que, si es divertido, lo que cumple con uno de los pilares fundamentales de los videojuegos de ser entretenido.

4.9 Conclusión

Los índices de aceptación del videojuego educativo por parte de los niños que no padecen autismo, fue alto con un resultado real del 89% de aceptación e interés hacia el videojuego educativo; además se recopilaron datos de la observación que se realizó a los dos niños que padecen de autismo de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi

(UEEC), con la que se determinó que su grado de aceptación hacia el videojuego en base a los resultados obtenidos de la encuesta de observación es del 62%, que si presentan interés al videojuego educativo, y el 38% no presenta interés al videojuego educativo; siendo resultados muy alentadores y satisfactorios, tras el experimento.

Se pudo determinar a partir de estos experimentos, el análisis de los indicadores y requisitos determinados inicialmente en este documento, y a la vez se llevo a cabo una forma de validar el videojuego por medio de la experiencia del usuario, en el caso práctico niños sin autismo, niños con autismo, y personal docente de la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC), los cuales fueron evaluados para medir su destreza en el ámbito de desenvolvimiento no verbal y verbal, estimulado por el uso del videojuego hacia los niños con autismo, y sin autismo; además para el personal docente fue de mucho interés ya que puede beneficiar a los niños con autismo en la etapa de adaptación del niño a nuevas tecnologías y métodos de aprendizaje.

- El videojuego educativo desarrollado para la Unidad Educativa Especializada Cotopaxi (UEEC) permitirá la adaptación del niño al entorno educativo, a través del uso de los mini juegos durante su período de adaptación, resultados obtenidos a partir de la encuesta de observación, a la que fueron expuestos los dos niños, que fueron evaluados, con un 62% de aceptación hacia el videojuego educativo.

- Se determinó que los mini juegos desarrollados permitieron el reconocimiento del entorno del niño autista, además de brindar apoyo en la mejora de la educación comunicacional, vincula objetos con conceptos de aprendizaje, tanto en forma, color, y pistas de audio que facilitaron la orientación dentro del entorno desarrollado.
- Los mini juegos primordiales de colores, animales y vocales; fueron solicitados por la institución y adaptados al contexto de uso, con los más rigurosos detalles de funcionamiento y usabilidad para el niño con autismo.
- Se conoció que el tiempo de reacción a estímulos de comunicación en cada niño con autismo, es diferente, ya que cada uno es un caso particular, y presenta afición a diferentes objetos dependiendo su personalidad formada, aspectos relevantes que se deben tener en cuenta, para lo cual se debe someter a los niños a un periodo de adaptación ante el videojuego educativo desarrollado, que tiene un tiempo mínimo de sugerencia por el personal docente de la institución, pero no un máximo; ya que la realidad es severa.
- Se determinó que el grado de familiarización con el entorno social de un niño con autismo se puede ver reflejado en sus comportamientos básicos, mismos que fueron observados en dos ocasiones, una sin el uso del videojuego educativo, y otra con el uso del videojuego educativo; para lo cual el personal docente

encargado realizó una encuesta de observación a dos niños seleccionados, y pudieron verificar sus comportamientos básicos y sus reacciones; obteniendo un 62% de agrado ante el videojuego.

- Se obtuvo el grado de satisfacción ante el uso del videojuego educativo por parte de los dos niños con autismo que fueron observados en la evaluación, y se obtuvieron resultados favorables, para lo cual se puede concluir que el videojuego es una herramienta tecnológica que mejora y mejorará paulatinamente la integración educativa comunicacional de los niños con autismo, por la atención que capta y la concentración que necesita para poder jugar el videojuego educativo.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Introducción

En el presente capítulo se redactó las conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo de la investigación

5.2 Conclusiones

- Se determinó que el término TEA hace referencia a un grupo de circunstancias que perturban al neurodesarrollo y al funcionamiento cerebral, comunicacional, psicológico, motriz; pero la variabilidad en sus manifestaciones es extensa, porque cada persona presenta una combinación única de síntomas, asociadas a un nivel de lenguaje y a un funcionamiento intelectual particular.
- Se adquirió varios métodos de evaluación para TEA, siendo el método conductual el aplicado para el trabajo de titulación, que está formado por un enfoque y su conducta, aplicado al trabajo se toma como enfoque a la escala de trazos autísticos, y como conducta a los aspectos primarios y secundarios de la misma que van hacer valorados en la mejora de la educación comunicacional, al momento de usar los mini juegos.

- Se determinó que el uso de un videojuego educativo es la mejor opción para ayudar en el proceso de educación comunicacional de los infantes que padecen TEA de la UEEC, al ser una herramienta tecnológica que logró atraer la atención y concentración de los infantes en los procesos de abstracción de conocimientos, contenidos, de acuerdo a las mecánicas que fueron desarrolladas dentro del videojuego educativo.
- La metodología de desarrollo centrado en el Usuario permite tener una perspectiva más clara de las falencias de los niños con autismo y por medio del desarrollo organizado por fases se realice el producto con la mayor eficiencia.
- Se determinó que los mini juegos desarrollados permitieron el reconocimiento del entorno del niño autista, además de brindar apoyo en la mejora de la educación comunicacional, vincula objetos con conceptos de aprendizaje, tanto en forma, color, y pistas de audio que facilitaron la orientación dentro del entorno desarrollado.
- Los mini juegos primordiales de colores, animales y vocales; fueron solicitados por la institución y adaptados al contexto de uso, con los más rigurosos detalles de funcionamiento y usabilidad para el niño con autismo.

- Se conoció que el tiempo de reacción a estímulos de comunicación en cada niño con autismo, es diferente, ya que cada uno es un caso particular, y presenta afición a diferentes objetos dependiendo su personalidad formada, aspectos relevantes que se deben tener en cuenta, para lo cual se debe someter a los niños a un periodo de adaptación ante el videojuego educativo desarrollado, que tiene un tiempo mínimo de sugerencia por el personal docente de la institución, pero no un máximo; ya que la realidad es severa.
- Se determinó que el grado de familiarización con el entorno social de un niño con autismo se puede ver reflejado en sus comportamientos básicos, mismos que fueron observados en dos ocasiones, una sin el uso del videojuego educativo, y otra con el uso del videojuego educativo; para lo cual el personal docente encargado realizó una encuesta de observación a dos niños seleccionados, y pudieron verificar sus comportamientos básicos y sus reacciones; obteniendo un 62% de agrado ante el videojuego.
- Se obtuvo el grado de satisfacción ante el uso del videojuego educativo por parte de los dos niños con autismo que fueron observados en la evaluación, y se obtuvieron resultados favorables, para lo cual se puede concluir que el videojuego es una herramienta tecnológica que mejora y mejorará paulatinamente la integración educativa comunicacional de los niños con

autismo, por la atención que capta y la concentración que necesita para poder jugar el videojuego educativo.

5.3 Recomendaciones

- Se recomienda un período de adaptación y familiarización de los niños con TEA para el uso de la TICs.
- Las personas que trabajen con niños autistas deben tener un conocimiento amplio del tema para poder realizar un aplicativo, porque cada niño es un mundo diferente.
- Se recomienda el uso de la metodología de desarrollo centrado en el usuario (DCU) cuando se trabaje con personas con capacidades especiales; ésta metodología permite priorizar a personas con ésta deficiencia vinculado a docentes y especialistas.
- Se recomienda un estudio de dispositivos como el Kinect 2.0 u otros relacionados, que permitan el desarrollo de futuras versiones del videojuego adaptando a las nuevas necesidades y diferencias intelectuales de los infantes con TEA.
- Se recomienda realizar más pruebas con el videojuego de manera que permita la adaptación de nuevos escenarios y pictogramas mejorando la experiencia del usuario y su aporte al proceso comunicacional.

- Se recomienda la creación y adaptación de nuevas mecánicas que permitan ayudar en las distintas falencias comunicacionales de los niños con TEA.
- Se recomienda realizar un Gamer designer para crear las narrativas del videojuego y así tener un horizonte claro de los que se va a desarrollar el proyecto.
- Si se desea hacer futuros videojuegos para personas con discapacidades especiales, se recomienda tomar como referencia este documento, el mismo que les permitirá entender lo que es el TEA, procesos de comunicación, tecnologías y metodologías para el desarrollo de este tipo de productos de software.

5.4 Conclusión

Se ha logrado demostrar que el videojuego educativo si será factible para el uso de un niño autista, el mismo que permitirá mejorar la educación comunicación del infante.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acerenza, N. C. (2009). Una metodología para desarrollo de videojuegos. Simposio Argentino de Ingeniería de Software. 171-176.
- Alfredo Weitzenfeld, S. G. (2008). Ingeniería de software: el proceso para el desarrollo de software. 13 - 14.
- Almeida, A. T. (2015). Sistemas de comunicación por imágenes para niños autistas en el comienzo de la trayectoria: análisis y re-diseño de un sistema. 2.
- Arciniega, F. (23 de 05 de 2017). *Normas y Estándares de calidad para el desarrollo de Software*. Obtenido de Arciniega Fernando, Recuperado el 14 de Marzo de 2018: <https://fernandoarciniega.com/normas-y-estandares-de-calidad-para-el-desarrollo-de-software/>
- Ayala, N. (2013). Kinesthetic Learning Applied to Mathematics Using Kinect . *Procedia Computer Science* .
- Balduino, R. I. (2007). Introduction to OpenUP (Open Unified Process).
- Canales, J. M. (2016). Desarrollo de un videojuego para móviles con Unity o Cocos2d-x. *Escuela Politecnica Superior*, 12- 13.
- Canós, J. H. (13 de 03 de 2012). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Recuperado el 10 de abril de 2018: <http://roa.ult.edu.cu/handle/123456789/476>
- CARDONA, A. C. (2014). Manual básico de unity 3d como apoyo al desarrollo turístico nacional. 22.
- Caro, K. M. (2014). Apoyando las terapias de coordinación motriz de niños con autismo a través de videojuegos serios basados en movimientos. . 1.
- CDC. (2014). *Centro Nacional de Defectos Congénitos y Discapacidades del Desarrollo de los CDC, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades*. Recuperado el 10 de abril de 2018: de <https://www.cdc.gov/ncbddd/spanish/autism/facts.html>
- Chao, K. J. (2011). Embodied Play to Learn: Exploring Kinect-Facilitated Memory Performance. - *British Journal of Educational Technology*.

- CORNELIO-NIETO, J. O. (2009,). Autismo infantil y neuronas en espejo. *Revista de neurología*, , vol. 48, no 2, p. 27-29.
- Echeverría, M. A. (2013). Natural user interfaces to teach math on higher education. - *Procedia Social and Behavioral Sciences*.
- EcuRed. (2018). *Modelo en cascada*. Obtenido de Ecured.cu: Recuperado el 14 de Abril de 2018: https://www.ecured.cu/Modelo_en_cascada
- Fernández, C. A. (2001). Métodos formales aplicados en la. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 2.
- Gallego, M. (s.f.). Metodología SCRUM. 32-34.
- Gao, Z. (2013). Video game-based exercise, Latino children's physical health and academic achievement. *American Journal of Preventive Medicine*.
- García, A. G. (2001). Formación y ampliación de clases de equivalencia aplicadas al tratamiento de un niño autista. 27.
- Gervacio, L. O. (2018 de 4 de 23). *Lenguajes de programación* . Recuperado el 14 de abril de 2018: Obtenido de <http://conogasi.org/articulos/clasificacion-de-software-de-sistemas-y-aplicaciones/>
- Giannetti, C. ((2002)). *Estética digital: Sintopía del arte, la ciencia y la tecnología*. L'Angelot.
- Gonzales, J. C. (2007). Diseño de videojuegos aplicados a la educación especial. 1.
- González, J. L. (2007). *Diseño de Videojuegos aplicados a la Educación Especial*. Recuperado el 14 de Abril de 2018: Obtenido de <http://aipo.es/articulos/1/12410.pdf>.
- Grijalva, N. (2012). *Modelo Espiral*. Obtenido de Software1nathalgrijalva.blogspot.com: Recuperado el 20 de Abril de 2018: <http://software1nathalgrijalva.blogspot.com/2012/10/modelo-espiral.html>
- Gros Salvat, B. (2009). ertezas e interrogantes acerca del uso de los videojuegos para el aprendizaje. *Revista Internacional de Comunicación Audiovisual, Publicidad y Literatura*, 2.
- Grupo ISSI. (2003). *Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software*. Alicante.

- Gutiérrez-Hernández, R. E.-A. (2013). Arquitectura de Software para Juegos Serios con Aspectos Culturales: Caso de Estudio en un Videojuego para Formulas Temperatura. 1- 6.
- Hsu, H. J. (2011). The Potential of Kinect in Education. *International Journal of Information and Education Technology*, 365 -370 .
- Humphrey, W. (2000). The Team Software Process. Carnegie Mellon Software Engineering Institute. 9-15.
- ITAINNOVA. (2014). Metodologías de diseño centradas en usuario. *TecsMedia*, 5.
- karron10. (14 de 05 de 2013). *Normas y estándares en proyectos de TI*. Recuperado el 28 de Abril de 2018: Obtenido de karron10: <https://karron10.wordpress.com/2013/04/14/normas-y-estandares-en-proyectos-de-ti-2/>
- Ken Schwaber, J. S. (2013). La Guía Definitiva de Scrum. *Scrum.Org and ScrumInc*, 4.
- Kiili, K. (2012). Exerbraining for schools: Combining body and brain Training . *Procedia Computer Science* , 163-173 .
- Kroll, P. K. (2003). Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP. . *Addison Wesley*, 32.
- Llera, J. B. (2003). *Psicología de la Educación* (. Marcombo: Marcb Book.
- Lozano, R. (2015). Programación de Inteligencia Artificial avanzada en entornos Unity. 1.
- Martín, A. M. (2007). *De la competencia intercultural en la adquisición de una segunda lengua o lengua educativa: conceptos, metodología y revisión de métodos*. Porta Linguarum: revista internacional de didáctica de instrucción especial.
- Martínez, P. M. ((2012). .). *Propuestas de innovación para la enseñanza de la historia en Educación Infantil*. . M. P. R. 15(1), 81-90.: Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado.
- Mauricio Piccolo, M. F. (s.f.). *Ridaa.unicen.edu.ar*. Obtenido de implementación de videojuegos como herramienta para el desarrollo motor y cognitivo de niños. 11 - 12: Recuperado el 16 de Abril de 2018:

<http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/589/Tesis%20Piccolo-Fabi%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Meza Andrade, D. (. (2015).). *Propuesta de videojuego con temática distópica para su posible desarrollo a través de un Game Jam*. Buenos Aires: Sub escape..

Morales, G. N. (2010). Proceso de desarrollo para videojuegos. . *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*, 26.

Muñoz, R. N. (2012). Project@ Emociones: software para estimular el desarrollo de la empatía en niños y niñas con trastornos del espectro autista. . *Nuevas ideas en informática educativa*, 59-64.

Norman, D. A. (1986). *User centered system design: New perspectives on human-computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates.

OUAZZANI, I. (2012). Manual de creación de video juegos con unity 3d. 21.

Piccolo, M. &. (2016). *Implementación de videojuegos como herramienta para el desarrollo motor y cognitivo de niños*. Recuperado el 22 de Abril de 2018:<http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/589/Tesis%20Piccolo-Fabi%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pino, B. (2010). Requerimientos de usabilidad de la Wii para personas con autismo. 1.

Pinto, B. (2009). Neuropsicología del reconocimiento de rostros en niños con síndrome de Asperger, *Autismo*. 7.

Procesos de desarrollo software - Wikiversity. (2018). Obtenido de Es.wikiversity.org: Recuperado el 05 de Mayo de 2018 https://es.wikiversity.org/wiki/Procesos_de_desarrollo_software

Reinoso, H. (2010). *Los métodos de enseñanza de lenguas y las teorías de aprendizaje*. México, D.F: Indow.

Rodríguez. (2007). *Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las Ciencias Educativas: un enfoque lúdico*. F. P. : Revista electrónica de enseñanza de las ciencias.

Rodriguez, M. G. (2006). Comunicación y aprendizaje adaptativos: el proyecto Sc@ut. 1.

Roger, P. (2010). *Ingeniería del Software. Un Enfoque Practico*. The McGraw-Hill .

- Sánchez, J. (5 de 09 de 2011). *En busca del Diseño Centrado en el Usuario (DCU): definiciones, técnicas y una propuesta*. Recuperado el 18 de Abril de 2018 de No Solo Usabilidad: <http://www.nosolousabilidad.com/articulos/dcu.htm>
- Scalone, F. (2006). Estudio comparativo de los modelos y estándares de calidad del software. 151- 162.
- Sini, K. L. (s.f.). *Estándares en el proceso de desarrollo de software*. Obtenido de Ingsoftwaredesarrollodesoftware.blogspot.com: Recuperado el 19 de Abril de 2018: <https://ingsoftwaredesarrollodesoftware.blogspot.com/2012/07/estandares-en-el-proceso-de-desarrollo.html>
- Trejos, J. (2010). *Modelo evolutivo*. Obtenido de Jorgetrejos.blogspot.com: Recuperado 24 de Abril de 2018: <http://jorgetrejos.blogspot.com/2010/08/modelo-evolutivo.html>
- Unzueta, J. &. (2009). *Neuropsicología del reconocimiento de rostros en niños con Síndrome de Asperger_Autismo*. . México, D.F: Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología .
- Usaola, M. P. (s.f.). Desarrollo de software basado en reutilización. *Universidad Oberta de Catalunya*, 7.
- Villaroel, A. (2011). El diagnóstico oportuno y su incidencia en el tratamiento del autismo de los niños y jóvenes de la fundación de integración para personas autistas de la ciudad de quito periodo 2010. . 97.
- Walter.M, &. C. (F. G. (2010)). *La enseñanza comunicativa del software*. Littlewood: Cambridge University Press.
- Wikipedia. (s.f.). *Taller de Informática* . Obtenido de Recuperado el 20 de Abril de 2018 <https://tallerinformatica.wordpress.com/concepto-de-software/>
- WIKIVERSIDAD. (30 de 11 de 2015). *Procesos de desarrollo software - wikiversidad*. Recuperado el 18 de Abril de 2018 de Procesos de desarrollo software: https://es.wikiversity.org/wiki/Procesos_de_desarrollo_software
- Wikiversity. (s.f.). Recuperado el 18 de Abril de 2018: Obtenido de https://es.wikiversity.org/wiki/Procesos_de_desarrollo_software

ANEXOS



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE**

CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue realizado por los señores: **GALARZA TORRES, ANDRÉS SEBASTIÁN** y **TAPIA VILLACIS, BRAYAN RAMIRO**.

En la ciudad de Latacunga, a los 29 días del mes de agosto del 2018.

Ing. Lucas Garcés G.
DIRECTOR DEL PROYECTO

Aprobado por:

Ing. Lucas Garcés G.
DIRECTOR DE CARRERA

Abg. Darwin Albán Y.
SECRETARIO ACADÉMICO