



**UNIVERSIDAD TÉCNICA
DEL NORTE**



INSTITUTO DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE

**INCIDENCIA DE VIDEOJUEGOS EDUCATIVOS PARA
KINECT EN EL APRENDIZAJE DE MATEMÁTICAS EN
NIÑOS DE EDAD ESCOLAR COMPRENDIDOS ENTRE 9 Y
10 AÑOS.**

Trabajo de investigación previo la obtención del título

Magister en Ingeniería del Software

Director:

MSc. Edgar Alberto Maya Olalla

Autor:

Wilmer Manuel Carrera Pérez

IBARRA – ECUADOR

2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor de trabajo de grado: Incidencia de videojuegos educativos para Kinect en el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años, presentado por el Ing. Wilmer Manuel Carrera Pérez, como requisito previo la obtención del título de Magister en Ingeniería del Software, el cual ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas establecidas en el reglamento de estudiantes de la Universidad Técnica del Norte, por lo que doy fe que dicho trabajo reúne los requisitos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, 03 de enero de 2018

MSc. Edgar Maya
C.C. 1002702197



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

AUTORÍA

Yo, Wilmer Manuel Carrera Pérez con cedula N.- 1002788204, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado, ni calificación profesional, que he consultado referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que todos los datos presentados son resultados de la investigación realizada.

En la ciudad de Ibarra, 3 de enero de 2018

Wilmer Carrera
C.C. 1002788204



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002788204		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Carrera Pérez Wilmer Manuel		
DIRECCIÓN:	Las Casas – Quito		
EMAIL:	will_8818@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	06 292 5434	TELÉFONO MÓVIL:	0997342190

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Incidencia de videojuegos educativos para Kinect en el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años
AUTOR (ES):	Carrera Pérez Wilmer Manuel
FECHA:	3 de enero de 2018
PROGRAMA:	POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magister en Ingeniería del Software
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Edgar Alberto Maya Olalla

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Wilmer Manuel Carrera Pérez, con cédula de identidad Nro. 1002788204, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 3 días del mes de enero de 2018

EL AUTOR:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several stylized, overlapping loops and lines, enclosed within a faint circular outline.

Wilmer Carrera
C.C. 1002788204



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, Wilmer Manuel Carrera Pérez, con cédula de identidad Nro. 1002788204, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "Incidencia de videojuegos educativos para Kinect en el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años", que ha sido desarrollado para optar por el título de: Magister en Ingeniería del Software en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

Ibarra, a los 3 días del mes de enero de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Wilmer Carrera', is written over a faint circular stamp.

Wilmer Carrera
C.C. 1002788204

Dedicado a familiares y amigos que de una u otra manera hicieron posible este trabajo de investigación, también a quienes encuentran en el desarrollo de software un reto emocionante.

Agradecimientos

A Dios por su infinita bondad ya que fue en quien deposite toda mi fe para alcanzar todo lo que me he propuesto.

A mi madre María y mi hermano Eduardo quienes apoyaron sin condiciones mi superación, dándome fortaleza para seguir adelante en mi desarrollo personal y profesional.

A mi novia Cecilia que luego de 7 años, por fin llegamos a estar juntos, gracias por tu paciencia, comprensión y amor.

A mis compañeros de trabajo quienes con sus palabras de motivación y confianza alentaron la creación de un videojuego.

A todas las personas que apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Universidad Técnica del Norte

Resumen

Instituto de Postgrado

Magister en Ingeniería del Software

Incidencia de videojuegos educativos para kinect en el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años

por Wilmer Carrera

El uso de videojuegos es común, en cualquier dispositivo electrónico existe la opción de uso de estos programas de software. La creación de este tipo de aplicaciones es similar a la de cualquier software en general, aunque difiere en los contenidos multimedia que son necesarios para estos tipos de aplicaciones. El objetivo de esta investigación fue implementar videojuegos educativos, para el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años usando Kinect como control de mando. Para efectos de la investigación se asumió un enfoque cualitativo, el tipo de investigación fue descriptiva y el diseño de la investigación documental. Como resultado de la investigación se comprueba que se puede captar y sostener la atención del estudiante con este tipo de recursos digitales, en conclusión, los videojuegos aplicados en la educación son de gran ayuda ya que, los niños, se interesan en jugar a la vez que aprenden y estas aplicaciones debido las características propias de este tipo de software logran captar la atención del estudiante.

Índice general

Agradecimientos	IX
Resumen	X
1. Introducción	1
1.1. Contextualización del problema	1
1.2. Planteamiento del problema	3
1.3. Formulación del problema	4
1.4. Justificación	4
1.5. Objetivos	5
1.5.1. General	5
1.5.2. Específicos	5
1.6. Hipótesis o Pregunta de Investigación	6
2. Marco Teórico	7
2.1. Resumen del marco teórico	7
2.2. Videojuegos	9
2.3. Tipos de videojuegos	12
2.4. Accesorios para videojuegos	13
2.5. Videojuegos desarrollados para Kinect	15
2.6. Influencia de los videojuegos en el aprendizaje	20
2.7. Videojuegos en el aprendizaje de los niños	21
3. Materiales y Métodos	23
3.1. Materiales	23
3.1.1. Hardware	23
3.1.2. Software	25
3.2. Métodos	42
3.2.1. Descripción del área de estudio	42
3.2.2. Tipo de investigación	43
3.2.3. Diseño de la investigación	43
3.2.4. Población y muestra	43
3.2.5. Métodos	44
3.2.6. Análisis e interpretación de resultados	44
3.2.7. Estrategias técnicas	52
3.2.8. Instrumentos	52
3.3. Especificación de requisitos	52
3.4. Diseño del videojuego	60
3.5. Descripción de la arquitectura	65

4. Propuesta y Resultados	71
4.1. Propuesta	71
4.2. Resultados	79
4.2.1. Objetivo de la medición	79
4.2.2. Juicio de expertos. Procesamiento a través del método Delphy .	80
4.2.3. Dimensiones e indicadores	81
4.2.4. Cálculo de resultados	83
4.2.5. Conclusiones de la validación	86
5. Conclusiones y Recomendaciones	87
5.1. Conclusiones	87
5.2. Recomendaciones	88
Bibliografía	89

Índice de figuras

2.1. Videojuego Jumpido	8
2.2. PlayStation 4 de Sony	10
2.3. Xbox One de Microsoft	10
2.4. Wii U de Nintendo	10
2.5. Ouya, basada en el sistema Android	10
2.6. Videojuego	11
2.7. Videojuegos	12
2.8. Control de mando Play Station 4	14
2.9. Control de mando Xbox	14
2.10. Kinect	14
2.11. Kinect Sports	15
2.12. Dance Masters	16
2.13. Kinect Adventures	16
2.14. Child of Eden	17
2.15. Kinectimals	17
2.16. Your Shape Fitness Evolved	18
2.17. Dance central 2	18
2.18. Sonic Free Riders	19
2.19. EA Sports Active 2	19
2.20. MotionSports	20
3.1. Características de Kinect	23
3.2. Adaptador Kinect para PC	24
3.3. Conexión PC – Kinect	24
3.4. Componentes de un motor de videojuegos	26
3.5. Logo XNA	27
3.6. Entorno de desarrollo de XNA	28
3.7. Diagrama de arquitectura de Kinect	28
3.8. Cuerpo humano rastreado por Kinect	29
3.9. Imagen de profundidad usando Kinect	30
3.10. Plantilla de Visual Studio para crear un proyecto XNA	30
3.11. Espacio de trabajo 3ds Max 2018	31
3.12. Modelo 3D	31
3.13. Espacio de trabajo Adobe Photoshop	32
3.14. Espacio de trabajo Adobe After Effects	32
3.15. Logo MXA	33
3.16. Logo monogame	33
3.17. Ciclo de vida de un proyecto XNA	33
3.18. Flujo de adquisición del servicio Kinect	35
3.19. Kinect v2 y v1	35
3.20. Orígenes de información de Kinect	36
3.21. Rastreo de los huesos de un cuerpo humano v1 vs v2	37

3.22. Imágenes que representan la mano	37
3.23. Mapeo de coordenadas en Kinect	38
3.24. Proceso lógico para usar Kinect	39
3.25. Flujo completo para usar Kinect con XNA	40
3.26. Diagrama de adquisición del servicio Kinect por componente	40
3.27. Espacio de trabajo XACT	41
3.28. Menu del sistema	42
3.29. Opciones del sistema	42
3.30. Imagen inicial del proyecto	60
3.31. Caso de uso del sistema	67
3.32. Diagrama de clases KinectGUI	67
3.33. Diagrama de clases PAMADIKI	68
3.34. Diagrama de componentes	69
3.35. Diagrama de despliegue	69
4.1. Menú principal	72
4.2. Menú y opciones	72
4.3. Opciones	73
4.4. Opciones rompecabezas	73
4.5. Pantalla de carga	74
4.6. Rompecabezas	74
4.7. Juego en ejecución	75
4.8. Menú pausa	75
4.9. Opciones operaciones	76
4.10. Sumas	76
4.11. Opciones mayor y menor que	77
4.12. Mayor o menor que	77
4.13. Niño jugando rompecabezas	78
4.14. Niño jugando operaciones matemáticas	78
4.15. Escala gráfica	79

Índice de tablas

3.1. Características Kinect versión 1 y versión 2.	36
3.2. Mapeo de coordenadas Kinect versión 1 y versión 2.	38
3.3. Muestra.	43
3.4. Pregunta 1	45
3.5. Pregunta 2	45
3.6. Pregunta 3	45
3.7. Pregunta 4	46
3.8. Pregunta 5	46
3.9. Pregunta 6	47
3.10. Pregunta 7	47
3.11. Pregunta 8	47
3.12. Pregunta 9	48
3.13. Pregunta 10	48
3.14. Pregunta 11	48
3.15. Datos observados.	49
3.16. Análisis.	49
3.17. Chi-cuadrado.	49
3.18. Datos observados.	50
3.19. Análisis.	50
3.20. Chi-cuadrado.	50
3.21. Datos observados.	51
3.22. Análisis.	51
3.23. Chi-cuadrado.	51
3.24. Responsabilidades del stakeholder.	66
3.25. Vistas de la arquitectura.	66
3.26. Descripción de los componentes.	70
4.1. Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc)	80
4.2. Coeficiente de Argumentación o Fundamentación (Ka)	80
4.3. Coeficiente de Argumentación o Fundamentación (Ka) de cada experto	80
4.4. Coeficiente de Competencia (K)	81
4.5. Aprendizaje	82
4.6. Didáctica	82
4.7. Diseño	82
4.8. Funcionalidad	83
4.9. Escala de valoración	83
4.10. Rango de aceptación de resultados	83
4.11. Resultado de la encuesta	84
4.12. Frecuencias relativas acumuladas	85
4.13. Puntos de cortes de los elementos sometidos a criterios de expertos	86

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contextualización del problema

El uso de videojuegos es muy común en nuestra sociedad, a nivel mundial estos productos son comercializados masivamente haciendo de este un mercado económicamente rentable, donde el consumidor puede escoger la consola y el género de un incontable número de videojuegos, los cuales dependiendo de sus características, elementos y demás pueden ofrecer al jugador horas y horas de entretenimiento.

En el mercado existe gran variedad de videojuegos, los cuales se los puede clasificar por su género y plataforma, en la actualidad y con el avance tecnológico la manera de como interactuar con estos también ha cambiado.

Kinect es un dispositivo capaz de reconocer gestos, comandos de voz, objetos e imágenes capturados a través de una cámara, con el fin de poder interactuar con un mundo virtual siendo el jugador el control de mando. Actualmente se conoce de otros accesorios los cuales interpretan las acciones del jugador en su respectiva representación en el videojuego, pero no tienen el mismo alcance que Kinect por mencionar algunos están: Nintendo Wii y PlayStation Move. La principal diferencia es que estos proveen accesorios que son manipulados por el jugador en cambio Kinect captura todo el entorno que está dentro de su campo de visión y procesa la información de la o las personas que están dentro de ella.

Para muchos, los videojuegos son una pérdida de tiempo, por años estos fueron estigmatizados como agentes causantes de vicio, sedentarismo, distracción y demás características negativas que puede una persona obtener al tratar con este tipo aplicaciones.

Sin embargo, esta imagen tan negativa ha cambiado debido al avance tecnológico y en parte, por la publicidad que los medios de comunicación han generado sobre aquellas personas que relacionan parte de su vida a éstos, desde convertirse en herramientas educativas hasta convertirse en valiosos instrumentos en terapias de rehabilitación, esto por mencionar algunas de los ámbitos donde pueden ser usados.

“Ya podemos olvidarnos de estos elementos como agentes dañinos de nuestras mentes y en cambio, darles la bienvenida como colaboradores de la creatividad”. (Sanabria, 2014)

En algunos países del mundo se ha enfocado el uso de videojuegos para fines diferentes del ocio, como por ejemplo en la educación y salud. En la educación para lograr captar la atención del estudiante mejorando la enseñanza y aprendizaje en el aula, así como para mejorar el aprendizaje en niños con alguna discapacidad.

De acuerdo con la información revisada en las páginas web oficiales se encuentra que Microsoft Kinect para Xbox 360 está facilitando a las escuelas del mundo el uso de Kinect, con el objetivo de transformar las actividades escolares de siempre en experiencias educativas virtuales con los más altos estándares de calidad.

El aprendizaje interactivo es clave para motivar y comprometer a los estudiantes en un mundo tecnológicamente tan avanzado. Debido a la naturaleza digital de la vida de los estudiantes, que incluye su interés en los videojuegos, en el mundo más y más educadores utilizan enfoques de aprendizaje inmersivos y basados en juegos para ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas.

En España, los videojuegos se usan ya en los colegios como instrumento didáctico, ya que están vinculados con procesos cognitivos y motivacionales fundamentales en el aprendizaje de los niños.

La integración de las TIC en los centros educativos españoles se promueve a través del Programa Escuela 2.0 (escuela2.0). Su objetivo es poner en marcha las aulas digitales del siglo XXI, dotadas de infraestructura tecnológica, conectividad y un ordenador portátil para cada alumno.

Desde el Reino Unido se apunta a los videojuegos como un factor relevante para el aprendizaje a través de títulos diseñados con objetivos específicamente educativos, sobre todo en el campo de la ciencia y las matemáticas, en palabras del secretario de educación, Michael Gove se cita "Cuando los niños necesitan resolver ecuaciones para obtener más armamento para disparar a los marcianos, es impresionante lo rápido que pueden aprender". (Escandell, 2011).

Por último los videojuegos pueden ser productivos, si son adecuados para el niño y aportan con contenidos de los que pueda aprender cosas necesarias, por lo que pueden ser recursos importantes si se aplican correctamente. Saber cuáles de estos se ajustan a lo requerido en el ámbito educativo y son recomendados según la edad, gusto, etc., y por sobre todo, tener muy en cuenta que se trata de mundos irreales, en las que se puede participar sin alterar la realidad.

El cambio se está dando a nivel mundial, algunas de las empresas productoras de videojuegos se están aliando con instituciones educativas en un intento por romper la habitual rutina del aprendizaje, consiguiendo que este sea más divertido y motivador, así como también el acercamiento a la tecnología desde edades tempranas.

El país no forma parte de esta propuesta de cambio en el aprendizaje. La manera habitual de enseñanza en las instituciones educativas no ha tenido cambios significativos.

Actualmente en las instituciones educativas del país, el uso de la tecnología para el aprendizaje no se lo aprovecha, refiriéndose a este, al uso que se le puede dar como herramientas de apoyo en el aprendizaje indistintamente del equipo tecnológico del que se disponga como proyectores, computadoras, laboratorios, etc. Si bien el equipo tecnológico que tenga una institución es importante, el uso que se le puede dar para el aprendizaje puede ayudar de mejor manera a la labor que se realiza en las aulas de clase.

En el país no existe alguna iniciativa similar que incida sobre el sistema educativo actual, por lo que surge la necesidad de iniciar con una propuesta innovadora, en la que se implemente el uso de la tecnología en uno de los ámbitos sociales de nuestro entorno, como lo es el de la educación a través del uso de videojuegos que incidan en el aprendizaje de los niños, además del uso de un dispositivo que actuará como mecanismo de iteración entre el jugador y el videojuego, en este caso el jugador es el estudiante.

A continuación se presenta un caso de estudio en el cual se plantea introducir los videojuegos en la educación: "Los videojuegos tienen un efecto positivo sobre los estudiantes y la educación". Esta es una de las principales conclusiones a las que ha llegado el Ministerio de Educación estadounidense, que afirma que los videojuegos

pueden suponer un impulso en este ámbito que ha permanecido inamovible durante décadas.

Richard Culatta, director de Educación Tecnológica de EEUU, asegura que "la comunidad educativa está lista para usar la tecnología de manera innovadora, pero dependemos de las personas que están construyendo estas herramientas para proporcionar videojuegos que satisfagan las necesidades educativas".

Desde hace unos años los educadores han empezado a fijarse en las posibilidades pedagógicas de los videojuegos como un recurso para los profesores. Uno de los ejemplos más populares es el del juego de construcción colaborativa MinecraftEDU, que ya se está usando en escuelas e institutos.

Con este videojuego, los maestros tienen el control del mapa de inicio de sus alumnos y cuentan con la posibilidad de ir incorporando contenido y tareas durante su desarrollo. Algunos profesores lo utilizan para crear las representaciones visuales de novelas y cuentos o para preparar lecciones de geografía.

Además de la adaptación de videojuegos clásicos al ámbito de la educación, existen también numerosas iniciativas cuyo punto de partida es diferente y que se aproximan a los alumnos creando apps y servicios totalmente nuevos y adaptados a sus necesidades.

Cada vez son más los colectivos que reconocen el profundo impacto que los videojuegos pueden tener en la educación y también las administraciones públicas parecen estar dándose cuenta de estos efectos positivos. Estados Unidos ha dado el primer paso y no cabe duda de que muchos otros países caminarán en el mismo sentido.

1.2. Planteamiento del problema

El presente trabajo de investigación tiene como fundamento los problemas actuales del sistema educativo para este caso, el que tiene que ver con la educación primaria impartida en las instituciones educativas, si bien los conocimientos impartidos puede ser diferentes, la manera la cual es transmitida no difiere mucho entre estas. Normalmente la información que se expone a los estudiantes no logra capturar la atención del estudiante, por lo que la distracción es una característica muy frecuente en las aulas.

Llegar a capturar la atención del estudiante es una difícil labor, problema que el docente tiene que resolver de acuerdo a la metodología de enseñanza que este tenga. En algunos países este tema es tratado insertando herramientas educativas más agradables e interactivas para el estudiante, este fue el análisis preliminar para el presente trabajo de investigación, partiendo de lo anterior se pretende desarrollar videojuegos interactivos y educativos para el estudiante, el cual sería utilizado como material de apoyo para el docente.

Los videojuegos a desarrollarse serán enfocados para captar la atención del estudiante a la vez que el estudiar no sea una tarea aburrida sino más bien, con esto se pretende combinar el aprendizaje con la diversión. En efecto, los videojuegos son creados para captar la atención del jugador y brindar entretenimiento, pero para este caso se plantea el combinar las características de estos e influir en el proceso de aprendizaje del estudiante.

La tecnología actual permite la creación de videojuegos sorprendentes que fácilmente atrae la atención de los jugadores, las diferentes consolas de juego existentes en el mercado hacen de este, un producto que se consume a nivel mundial de manera masiva. Cada vez más rápido aparecen nuevos productos para mejorar

la experiencia entre el jugador y el mundo virtual. Con esto se desarrollara una herramienta de apoyo y cambiando el enfoque de uso de los videojuegos se realizara una investigación sobre el desarrollo de estos y los efectos de su uso en niños de edad escolar.

El software a desarrollarse también tiene un enfoque diferente, actualmente los videojuegos tienen una interfaz común entre ellos y el jugador, este es el control de mando, el cual consiste en un accesorio que dependiendo de la consola de juego este cambia de diseño, pero el fin es el mismo, un accesorio que se manipula con las manos y el cual traduce las acciones que el jugador realice tenga su representación gráfica, como propuesta se presenta el uso de Kinect para el desarrollo de este tipo de software.

En el presente plan de investigación se plantea trabajar en 2 ámbitos, en primer lugar y para lograr el análisis de resultados de su uso, se desarrollara videojuegos utilizando Kinect como dispositivo de interacción jugador – videojuego consiguiendo eliminar el uso de controles para el manejo del entorno virtual como consecuencia y de acuerdo al enfoque aplicado se realizara la inserción estos productos en las aulas para que se conviertan en un material de ayuda en la enseñanza escolar.

Cabe resaltar que una problemática que fácilmente es observable, es que no se ha hecho cambios significativos en el actual sistema educativo local más específicamente y en la cual el presente trabajo se va a llevar a cabo en el sector escolar. La solución a desarrollarse influirá en como los conocimientos son impartidos por parte del docente, no pretende cambiar o reemplazar los recursos utilizados en clase, se desea convertir una solución de software en un recurso más, un herramienta de apoyo tecnológica, innovadora y didáctica.

De no realizar esta investigación simplemente no pasaría nada, de hecho no causaría ningún efecto negativo en los ámbitos expuestos anteriormente, al ser una investigación en su mayoría de carácter social, el no desarrollo de esta supondría la normal continuidad de los temas en los cuales afectaría su desarrollo.

1.3. Formulación del problema

En la educación básica no se usa los videojuegos como una herramienta didáctica para lograr un aprendizaje significativo en estudiantes de 9 a 10 años de la unidad educativa “La Salle” de la ciudad de Atuntaqui en la provincia de Imbabura, porque el uso de la tecnología no está considerada en la malla curricular de la unidad educativa.

1.4. Justificación

A medida que la tecnología avanza, esta influye en diferentes aspectos de la vida diaria y sectores que aprovechan su uso, los cuales se los pueden evidenciar fácilmente, cada día y a través de los medios de comunicación no es extraño llegar a saber qué cambio significativo se realizó en un sector específico como puede ser en la salud, economía, transporte, construcción, comunicaciones, educación, etc.

Cada vez es más frecuentes el uso de dispositivos tecnológicos en nuestra vida diaria, su uso se hace más común en las actividades cotidianas, cambiando la manera tradicional en la cual se desenvuelve la sociedad.

El presente plan de investigación es importante porque influye en un ámbito social poco atendido, como lo es la implantación de una herramienta tecnológica la

cual logre captar la atención del estudiante para que este capte los conocimientos que el docente imparte en clase además de investigar un dispositivo novedoso para conseguir ese fin.

Es útil porque del resultado de esta se daría una visión diferente del uso los videojuegos, debido a que estos se los utilizaría no solo para ofrecer entretenimiento sino también para ser medios de transmisión de conocimientos. Además del uso de un dispositivo novedoso el cual brindará información importante para el investigador.

El presente trabajo de investigación beneficiará en un principio a un número limitado de estudiantes de la unidad educativa Hermano Miguel “La Salle” de la ciudad de Atuntaqui y a los docentes que impartirán clase los cuales harán uso de la herramienta que se propone desarrollar, tanto docentes como estudiantes participaran activamente en el uso del software, por una parte el docente contará con un material didáctico adicional con el cual conseguirá atraer la atención del estudiante, y por otro lado, el estudiante al usar un medio interesante de aprendizaje estará más atento y predispuesto a aprender. Indirectamente los padres de familia, autoridades de la institución y la sociedad en general se beneficiaria de esta investigación debido a que se iniciaría en un proceso de cambio en un sector que merece atención.

El impacto causado será alto y de gran importancia, se realizará un cambio en la forma tradicional en la que se desenvuelve un ámbito social del que todos formamos parte, en un principio y según resultados preliminares de la investigación se puede tomar la opción de un cambio a nivel total de la institución educativa la cual en un futuro podría ser tomando como referente para su aplicación en el cantón y según aceptación poder ser aplicable en el país.

De acuerdo a un análisis previo, la presente investigación es factible, debido a que el uso de videojuegos en instituciones educativas resulta ser beneficioso para los estudiantes, en algunos países esta práctica ya se la está llevando a cabo. Además se propone el uso de un dispositivo el cual potenciara en gran medida la interacción con el software.

Con lo anteriormente expuesto el presente estudio dará los inicios para un enfoque diferente en la formación educativa, con el cual se pretende mejorar el rendimiento escolar, mediante la captación de la atención del estudiante, influyendo en su interés por aprender a través del uso de videojuegos y esta interacción estudiante – videojuego poder ser interpretada por Kinect para aumentar la experiencia de uso del sistema.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Implementar videojuegos educativos, para el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años.

1.5.2. Específicos

- Identificar las herramientas tecnológicas que permitan la creación de videojuegos para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de octavo grado.

- Analizar el material didáctico de las matemáticas utilizado por los niños de edad escolar de octavo grado de educación básica para que puedan ser aplicados en videojuegos.
- Desarrollar videojuegos para su uso en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años

1.6. Hipótesis o Pregunta de Investigación

Los videojuegos incidirán positivamente en el aprendizaje de niños en edad escolar.

Preguntas directrices:

- ¿Los docentes de la unidad educativa “La Salle” tiene el conocimiento tecnológico para utilizar videojuegos como una estrategia para el aprendizaje de las matemáticas?
- ¿Qué videojuegos se han implementado para el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de 9 a 10 años de educación básica en la unidad educativa “La Salle”?
- ¿Cómo se aplica el uso de videojuegos en la educación en la unidad educativa “La Salle”?
- ¿Cuáles son las características de los videojuegos que permiten un aprendizaje significativo de las matemáticas en estudiantes de 9 a 10 años?

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Resumen del marco teórico

Antecedentes investigativos

Durante la recopilación de información en repositorios digitales de diferentes universidades se encuentran lo siguiente:

En la Universidad Carlos III de Madrid existe una tesis cuyo tema es Control de Software Educativo Mediante Kinect de Microsoft elaborada por Estefanía Fernández Sánchez, su principal conclusión es que la aplicación conseguida es capaz de reconocer un total de siete gestos sencillos, que pueden ser seleccionados por los usuarios para realizar las cuatro acciones tenidas en cuenta, entre las que se encuentra realizar el control de una presentación de diapositivas en Power Point.

En la escuela politécnica del Chimborazo se encontró una tesis con el tema: Sistema de educación para niños de 3 a 5 años, mediante un robot controlado por el sensor Kinect elaborada por Rómulo Byron Ilvay Taday, cuya conclusión principal es que el Sistema de educación virtual que se ha desarrollado, posibilita que los niños de educación inicial accedan a una instrucción de calidad de forma didáctica, lúdica y cognitiva; en un modo interactivo y en un ambiente seguro, con la supervisión del profesor o padre de familia.

También se realizó la búsqueda en el repositorio digital de la facultad de ingeniería en sistemas de la Universidad Técnica del Norte y hasta la presente fecha no se encontró ningún tema relacionado con la presente investigación.

Además, se realizó la búsqueda en artículos de investigación relacionados con el tema en los que están: Desarrollo y evaluación del sistema de aprendizaje basado en juegos utilizando el sensor de Microsoft Kinect. La conclusión de esta es que los estudiantes informaron que la enseñanza mediante el empleo de un sistema interactivo mejoro su motivación para aprender y fue útil para el aprendizaje de habilidades de visualización espacial. (Chih-Hsiao, Yin-Hao, Kuo-Chung, & Jung-Chuan, 2015).

También consta el tema una plataforma de formación oral interactiva basado en Kinect para el aprendizaje ILF(inglés como lenguaje foráneo) cuya conclusión es que la plataforma ha demostrado ser eficaz en la mejora de la tonalidad, entonación, etc. es particularmente eficaz en la mejora en la que estudiantes usan sus expresiones faciales y lenguaje corporal para expresarse con mayor precisión y libertad. (Yangrui, Guang , Jianfeng, Junbo , & Chen , 2014)

Además, el tema función de reentrenamiento en las personas con la enfermedad de Parkinson usando Kinect de Microsoft: el diseño del juego y la prueba piloto como conclusión manifiesta que Exergaming utilizando el sistema de Microsoft Xbox Kinect es seguro y factible para las personas con enfermedad de Parkinson. (Brook , y otros, 2014)

El tema Kinect-Sign, enseñanza del lenguaje de señas para .ºyentes.ª través de un juego, en el que concluye que se propuso el uso de un juego serio para ser utilizado como un mecanismo de aprendizaje para los .ºyentes"de personas sordas - familia, amigos, colegas, etc. Y luego de aprender el lenguaje de señas, los usuarios son capaces de jugar juegos basados en gestos. (Gameiroa, Cardoso, & Rybarczyka, 2013).

También el tema INMERSIVA sistema de apoyo para el aprendizaje basado en el sensor Kinect en niños para aprender acerca de los entornos paleontológicos, se concluye que los resultados experimentales confirmaron el potencial de aprendizaje de sincronizar una animación del medio ambiente con las acciones del cuerpo humano para proporcionar una sensación de inmersión y estimular el interés en un entorno paleontológico. (Nakayama, Yoshida, Nakadai, Ogitsu, & Mizoguchi, 2015)

Por último, un sistema el cual está en funcionamiento en diferentes países y el cual está dando resultados. Este proyecto dispone de su página web oficial de la cual se obtuvo la siguiente información:



FIGURA 2.1: Videojuego Jumpido
Fuente: <http://www.jumpido.com/en>

Jumpido: el ayudante moderno para los maestros de escuela primaria es una gran plataforma de aprendizaje, apta para estudiantes de 6 a 12 años. Todo lo que necesitas para usar Jumpido en tu salón de clases es un proyector multimedia (o un televisor grande), portátil o PC y Kinect para Windows.

Kinect es un dispositivo, capaz de reconocer gestos, voz, objetos e imágenes, el propósito original era de posibilitar a los jugadores para que controlaran los juegos a través de una interfaz natural basada en gestos y en comando de voz, luego su uso se expandiría a otros sectores como la educación y salud.

Los videojuegos son un sistema de entretenimiento, que pueden ofrecer algunos beneficios para quien hace uso de ellos, debido a sus grandes posibilidades de uso, su aplicación se expandió a más áreas, entre estas la educación.

(Red Innova, 2014) El informe Horizon 2014, realizado por la NMC (New Media Consortium), asociación que nuclea a expertos en tecnologías de la educación, identifica y describe las tendencias clave que la tecnología educativa tendrá en los próximos cinco años. El documento sostiene que una de las seis tendencias a mediano plazo es la ludificación. En otras palabras, recuperar el placer de aprender

jugando es el objetivo que orienta la construcción de pedagogías lúdicas, sobre un modelo de aprendizaje basado en juegos digitales.

Así mismo con la variedad de videojuegos existentes en el mercado, se debería elegir entre cuales, de ese conjunto serían los más apropiados para el aprendizaje. (Sanabria, 2014) Manifiesta que “No se trata de sentarse a acabar cuanto videojuego se le presente, eso sería matar simplemente el tiempo. Se trata de hacer un uso adecuado de éstos”.

Con Kinect y su uso como interfaz de control entre el jugador y el videojuego, posibilita en expandir su utilización diferentes áreas, como lo es en la salud.

Como herramienta en la educación de personas especiales con resultados positivos de su uso. (Píriz, 2012) Indica que “El trabajo que estamos haciendo con los alumnos de necesidades especiales es fundamental para que tengan iniciativa. Estos niños toman muy pocas decisiones a lo largo de su vida, pero con los videojuegos son ellos los que deciden y son autónomos para la toma de decisiones. Y lo más importante, si toman una decisión equivocada no pasa nada porque las consecuencias no van más allá del videojuego”.

2.2. Videojuegos

Los videojuegos son juegos electrónicos en el que intervienen un dispositivo el cual muestra imágenes secuenciales como un video, un controlador conectado a este dispositivo el cual es el medio de interacción el mismo que es usado por uno o varios jugadores. Además de ser una de las industrias más rentables en entretenimiento.

El entorno de ejecución de los videojuegos, es decir, la plataforma, pueden ser desde computadoras, consolas, teléfonos celulares, y demás dispositivos que tengan soporte para la ejecución de este tipo de programas de software. Estos dispositivos capaces de ofrecer entreteniendo tienen características que los hacen un producto que llama la atención de quienes buscan entretenimiento, entre los principales competidores estas Playstation de Sony, Xbox de Microsoft, Nintendo, Sega.

Los primeros videojuegos usaban el teclado como entrada de información para la interpretación de las acciones del jugador, las cuales se manifiestan en movimientos en el entorno donde se desenvuelve la historia del juego. En conjunto los botones del ratón y el teclado ya eran imprescindibles para hacer uso de este tipo de software de entretenimiento. Cada vez era necesario contar de dispositivos adicionales para tener una mejor experiencia, estos tales como controles de mando específicos para cada tipo de juego, por ejemplo, volantes, pistolas, palancas, guitarras, etc. Todas estas para dar realismo a un mundo digital en el cual el jugador es el protagonista.

Los recursos multimedia en este tipo de software son imprescindibles y variados para dar entretenimiento al jugador, texturas de gran resolución, sonido que influya al jugador a estar atento durante la ejecución del juego, video de ayuda que sea de guía para entender la historia del juego, efectos que traducen los fenómenos de la realidad al mundo digital como lluvia, luz ambiental, viento, etc. Todas estas características anteriormente citadas, son aprovechadas por las marcas de consolas de videojuegos, debido a que cada una de estas ofrece prestaciones diferentes en cuanto a rendimiento, almacenamiento, precio, mandos y accesorios, juegos, potencia gráfica, entre otros.



FIGURA 2.2: PlayStation 4 de Sony



FIGURA 2.3: Xbox One de Microsoft



FIGURA 2.4: Wii U de Nintendo



FIGURA 2.5: Ouya, basada en el sistema Android

El jugador es el individuo que participa en el juego de los videojuegos completándolos parcial o totalmente. Este se divide en tres grupos:

Gamers: Estos pertenecen al grupo de jugadores experimentados, que se caracterizan por llevar varios años jugando, invertir bastantes horas de juego y tener una gran diversidad en sus gustos, en cuanto a géneros y tipos de plataformas. Además, es un consumidor asiduo que le gusta estar bien informado en cuanto a los productos que ofrece el mercado, sus características y nuevas tendencias.

El jugador casual u ocasional: Pertenece al grupo de jugadores no tradicionales, estos se caracterizan por ser usuarios relativamente nuevos, que dedican pocas horas de juego a la semana y que su uso es concebido como una forma de pasar un momento divertido en tiempos de ocio. Sus gustos son preferentemente ligados a los juegos deportivos, arcade y los juegos sociales. Este tipo de usuario, por lo general no suele informarse demasiado de los productos que ofrece el mercado y tan solo se decantan por aquellos que incorporen un factor de novedad y diversión.

Progamer: Es un videojuego profesional, que lucra participando en campeonatos oficiales, o trabajando para las compañías desarrolladoras como testadores de errores en los videojuegos o contribuyendo con retroalimentación y críticas hacia el equipo desarrollador.



FIGURA 2.6: Videojuego

Fuente: <http://cienciaaldia.com/2014/11/jugar-videojuegos-de-accion-puede-mejorar-el-aprendizaje/>

Los videojuegos son creados por desarrolladores de videojuegos. En los inicios de la historia de estos eran principalmente equipos pequeños o personas individuales. Hoy en día, el desarrollo de un videojuego normalmente consiste en un gran equipo de profesionales: desarrolladores y diseñadores gráficos, la dirección artística, programadores, músicos, y otros técnicos. Todos estos son dirigidos por productores. Un videojuego puede ser creado rápidamente, el problema es sin embargo el costo de publicación. Los desarrolladores deben crear un juego en un tiempo específico para que las grandes productoras puedan desarrollar la correspondiente campaña publicitaria. La mayoría de los equipos de desarrollo de videojuegos pueden oscilar entre una veintena hasta 50 llegando hasta 100 en algunos casos.

La creación de videojuegos es una actividad llevada a cabo por empresas conocidas como desarrolladoras de videojuegos. Estas se encargan de diseñar y programar el videojuego, desde el concepto inicial hasta el videojuego en su versión final. Ésta es una actividad multidisciplinaria, que involucra profesionales de la informática, el diseño, el sonido, la actuación, etc. El proceso es similar a la creación de software en general, aunque difiere en la gran cantidad de aportes creativos (música, historia, diseño de personajes, niveles, etc.) necesarios. El desarrollo también varía en función de la plataforma objetivo (PC, móviles, consolas), el género (estrategia en tiempo real, RPG, aventura gráfica, plataformas, etc.) y la forma de visualización (2d, 2.5d y 3d). Algunas de las más importantes desarrolladoras de videojuegos a nivel internacional son: Blizzard Entertainment, Valve, Rockstar

North, Bungie, Microsoft, Nintendo, BioWare, Sega, Sierra Entertainment o Zynga, a las cuales hay que añadir los estudios internos (a menudo homónimos) de las principales distribuidoras.

Los videojuegos en ocasiones son criticados por los efectos negativos que traen debido al hecho de pasar demasiado tiempo ante la pantalla e inhibirse por completo en un universo de fantasía puede tener en el desarrollo emocional. Aunque algunos defensores de los videojuegos afirman que éstos enseñan a resolver problemas técnicos, estimulan la habilidad de los jugadores en su neuro-cinética, reflejos visuales y enfoque de múltiples puntos de visión (objetivos). Incluso sostienen que mejoran la comunicación cuando se juega en familia o en línea. Los videojuegos se emplean también como entretenimiento en clínicas y hospitales, así como en ciertas terapias de rehabilitación. También hay facultades académicas y educativas que usan los videojuegos para potenciar habilidades de los alumnos. Actualmente se ha superado el tópico que los videojuegos son infantiles y para niños, ya que existe una variedad enorme.



FIGURA 2.7: Videojuegos

Fuente: <http://www.androidinforma.com>

El reciente desarrollo de las tarjetas gráficas y las Unidades de procesamiento gráfico unido al uso de la televisión de alta definición promete dar un impulso como nunca a la industria de videojuegos. En los años recientes el realismo de estos se ha desarrollado hasta límites insospechados hace algunos años.

También el desarrollo de las líneas de telecomunicaciones para la transmisión de este tipo de juegos ha contribuido al desarrollo de la industria como ninguna otra. Juegos como el World of Warcraft y Second Life se han convertido en exponentes por excelencia de un nuevo concepto de juego con gráficos de calidad y que se juegan principalmente online con muchos otros jugadores de todo el mundo. <https://www.ecured.cu/Videojuego>

2.3. Tipos de videojuegos

Los videojuegos se pueden clasificar más fácilmente por géneros según las diferentes técnicas de entretenimiento. Como la producción de videojuegos ha aumentado al paso de los años ha mejorado la calidad de los efectos visuales y los argumentos, la demanda de más talento creativo ha conducido a los artistas de las empresas de videojuegos a que busquen nuevas maneras.

En muchos videojuegos se da el fenómeno de la combinación entre diversos géneros. Por ejemplo, un videojuego puede ser de acción y conducción con velocidad, aunque estos géneros sean diferentes. De ésta misma manera, los

videojuegos de rol pueden contener pinceladas de géneros de horror-terror en diferentes escenas. Sucede a veces que al determinar el género de un videojuego no es posible clasificarlo claramente. Estas categorías son las más claramente identificadas:

- Estrategia, donde el jugador controla una civilización, avatar o héroe desde un punto inicial a partir del cual va desarrollándose. El objetivo es generalmente la victoria sobre otra civilización también en desarrollo, mediante la supremacía en el ámbito militar, territorial, económico. Clásicos son Age of Empires, Warcraft, Starcraft, Dota.
- Acción, en el que se controla un personaje, habitualmente en primera persona usando diferentes capacidades físicas y habilidades combativas. Estos juegos suelen seguir una trama lineal o múltiple en un patrón de acción continua. Ejemplos clásicos son, Doom II, Half-life, Quake.
- Aventura, son los que consisten en el desarrollo de una historia en la que se han de desentrañar misterios de un mundo ficticio mediante la interacción de sus personajes. Ejemplos clásicos Indiana Jones, The day of the Tentacle, Machinarium.
- Rol, son los que controlan un personaje normalmente en tercera persona y usar diversas capacidades físicas, habilidades y capacidad militar. Se persigue un objetivo según el desenvolvimiento de una trama que puede ser lineal o múltiple. El personaje va evolucionando y ganando habilidades en función de la experiencia obtenida. Ejemplos Diablo II, World of Warcraft.
- Velocidad, donde se controla un vehículo con la intención de llegar a una meta o participar en una persecución. Ejemplo: Need for Speed.
- Simulación, en el que se controla un vehículo con la intención de conseguir un objetivo determinado. Flight Simulator, F15 Strike Eagle.
- Deportes, en el que se controla un jugador o un equipo con el objetivo de hacerlo ganar un partido. Ejemplo FIFA Football, Hardball.
- Puzzle, en el que un jugador debe resolver una situación usando la lógica, estrategia, reconocimiento de patrones, resolución de secuencias. Ejemplos: Tetris, Sokovan, Buscaminas.
- Musicales, donde el jugador se persona en un músico o cantante. Sing Star, Frets on Fire.

2.4. Accesorios para videojuegos

Como se mencionó anteriormente, para mejorar la experiencia del jugador, algunas de las plataformas han integrado dentro de su kit de jugador accesorios que el jugador utiliza para interactuar con los objetos del videojuego. En esta sección solo se hará referencia a los controles de movimiento de las consolas de PlayStation de Sony y Xbox One de Microsoft.

El DualShock 4 es una gran mejora sobre su antecesor. Los joysticks ahora son planos y sus bordes engomados para que no te resbalen los pulgares.

Pero el mando de la Xbox One es una evolución del que era ya el mejor mando en consolas, el de la Xbox 360. El cambio más significativo es el nuevo pad direccional



FIGURA 2.8: Control de mando Play Station 4



FIGURA 2.9: Control de mando Xbox

(D-pad), que es como tiene que ser, un pad direccional de verdad, y no un pad en forma de disco como en la 360. El mando es más compacto, y también los gatillos traseros vibran.

Donde Microsoft gana con diferencia es con Kinect, con su detección de movimiento y voz. La duda es si este accesorio realmente marca una diferencia en los juegos tradicionales, o es más un atractivo para el juego activo y familiar.



FIGURA 2.10: Kinect

2.5. Videojuegos desarrollados para Kinect

Kinect es «un controlador de juego libre y entretenimiento» creado por Alex Kipman, desarrollado por Microsoft para la videoconsola Xbox 360, y desde junio del 2011 para PC a través de Windows 7 y Windows 8.3 Kinect permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un controlador de videojuegos tradicional, mediante una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, objetos e imágenes.

Kinect es un producto de Microsoft, con este sistema se puede interactuar con la consola Xbox 360 sin necesidad de utilizar mandos, sólo con el cuerpo, además también existen juegos para más de una persona, tomar fotos mientras se está en movimiento, establecer comunicación con los integrantes del juego. Ofrece una experiencia de juego única al usar este dispositivo.

A continuación, se muestra una lista de 10 juegos disponibles en el mercado:

1. **Kinect Sports:** Este juego presenta una serie de mini-juegos en donde se puede realizar el deporte que se desea jugar.



FIGURA 2.11: Kinect Sports.

2. **Dance Masters:** Uno de los más populares juegos de Kinect, el cual enseña los movimientos de videos de música que poco a poco se irán tornando más difíciles.



FIGURA 2.12: Dance Masters.

3. **Kinect Adventures:** De la misma manera que Kinect Sports, en lugar de deportes ahora se presentan aventuras, juegos de movimiento en el que pueden participar muchas personas.



FIGURA 2.13: Kinect Adventures.

4. **Child of Eden:** Uno de los más impresionantes juegos para Kinect, se puede controlar todo con el cuerpo, en la web se ha convertido en uno de los más populares por los internautas.



FIGURA 2.14: Child of Eden.

5. **Kinectimals:** Es el juego perfecto de los niños, un tigre de bengala aparecerá y realizará todos los movimientos que hagas, se le puede poner un nombre y jugar con él.



FIGURA 2.15: Kinectimals.

6. **Your Shape Fitness Evolved:** A pesar de que encontramos este título también para Wii u otras consolas, con Kinect el juego es otro nivel, ya que prácticamente escanea todo el cuerpo y hasta la facciones.



FIGURA 2.16: Your Shape Fitness Evolved.

7. **Dance central 2:** Aprender a bailar en tres dimensiones, un juego especialmente creado para aquellas personas que no saben como moverse en la pista de baile, pero sí en la sala de su casa.



FIGURA 2.17: Dance central 2.

8. **Sonic Free Riders:** Uno de los personajes más queridos de todos los tiempos, Sonic llega a Kinect para mostrar otra interesante aventura, un impresionante juego de patinetas.



FIGURA 2.18: Sonic Free Riders.

9. **EA Sports Active 2:** EA Sports también llegó a Kinect, en donde trae Active 2, la secuela de su conocido entrenador personal, en donde se conseguirá quemar calorías haciendo muchos ejercicios entretenidos.

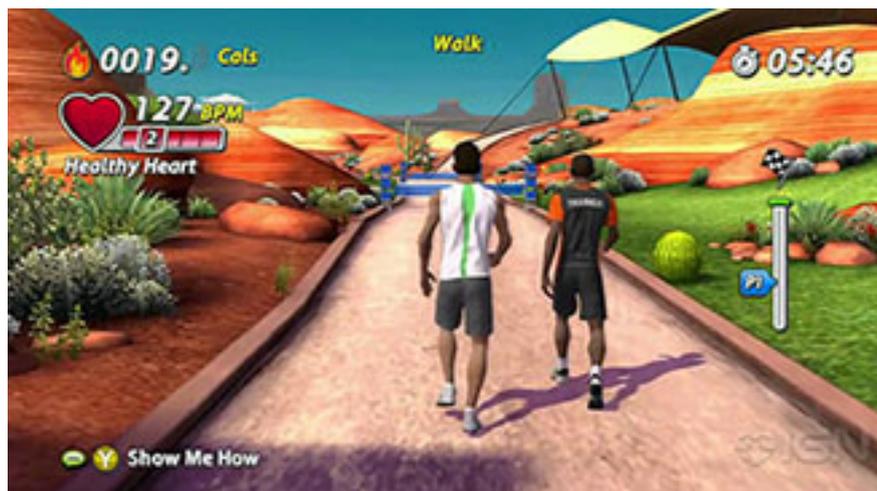


FIGURA 2.19: EA Sports Active 2.

10. **MotionSports:** Muchos mini juegos en donde se puede realizar muchos deportes, mucho mejor que un simple simulador.



FIGURA 2.20: MotionSports.

Kinect es una consola de otros tiempos, y como se pudo observar en la internet podría tratarse de un nuevo futuro de consolas, se puede notar que estos juegos son realmente interesantes y que además Kinect se encarga de que el usuario pueda encontrarle un buen uso, ya que no sólo divertirá sino que además hará mover el cuerpo del jugador.

2.6. Influencia de los videojuegos en el aprendizaje

“Caso de estudio” fuente: <http://www.pnas.org/content/111/47/16961.full>

Un nuevo estudio muestra que el jugar videojuegos de acción mejora no sólo las destrezas que se enseñan en el juego, sino también, de forma más general, la capacidad de aprendizaje.

De acuerdo con los investigadores, las investigaciones anteriores han demostrado que los jugadores de videojuegos de acción sobresalen en muchas tareas. El nuevo estudio muestra que sobresalen porque son mejores estudiantes, y que se vuelven mejores estudiantes al jugar juegos de acción de ritmo rápido.

Los investigadores añaden que nuestro cerebro de forma constante predice lo que vendrá después, ya sea cuando se escucha una conversación, se conduce, o incluso cuando se realiza una cirugía. Con el fin de perfeccionar sus habilidades de predicción, el cerebro constantemente construye modelos del mundo, y cuanto mejor sea el modelo, mejor será el rendimiento. El nuevo estudio muestra que jugar videojuegos de acción fomenta mejores modelos.

En el estudio, los investigadores inicialmente utilizaron una tarea de discriminación de patrón para comparar el rendimiento visual de los jugadores de videojuegos de acción con el de personas que no juegan.

Los jugadores superaron a los no jugadores. La clave para el éxito de los jugadores fue que sus cerebros utilizaron un mejor modelo para la tarea en cuestión.

Luego, los investigadores llevaron a cabo otro experimento para determinar si los jugadores habituales de videojuegos de acción de ritmo rápido están dotados con mejores modelos, independiente de su juego, o si el juego de acción les conduce a mejores modelos.

Para ello reclutaron a personas con poca experiencia en videojuegos, y como parte del experimento, les pidieron que jugaran los videojuegos durante 50 horas

a lo largo de nueve semanas. Un grupo jugó videojuegos de acción, por ejemplo, Call of Duty, mientras que el otro jugó 50 horas videojuegos, como Los Sims, que no son de acción.

A los participantes los pusieron a prueba en una tarea de discriminación de patrón, antes y después del “entrenamiento”. La prueba mostró que los jugadores de videojuegos de acción mejoran sus modelos, en comparación con el grupo de control que jugó otros tipos de videojuegos. Luego, los investigadores recurrieron al modelado neuronal para investigar cómo los videojuegos de acción pueden fomentar mejores modelos.

Cuando los investigadores dieron a los jugadores de acción una tarea de aprendizaje perceptivo, el equipo encontró que los jugadores de videojuegos de acción fueron capaces de construir y mejorar modelos de manera más rápida que los otros participantes. Además, lo hicieron sobre la marcha, ya que participaban en la tarea.

Los investigadores también encontraron que la mejoría del rendimiento de los jugadores de acción es un efecto duradero. Cuando les sometieron a pruebas, varios meses a un año más tarde, los jugadores de acción todavía superaron a los otros participantes, lo que sugiere que conservan su capacidad para construir mejores modelos.

Fuente: <http://dialogosfelafacs.net/wp-content/uploads/2015/80/80-revista-dialogos-videojuegos-en-educacion-primaria.pdf>

Los videojuegos representan en la actualidad una de las vías más directas de los niños a la cultura informática; sin embargo, son muy criticados por sus contenidos y muy poco utilizados por los educadores. Creo firmemente que es necesario un compromiso social para impulsar un sistema educativo que se asiente en bases sólidas y permita ganar el futuro. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son elementos ya naturales en la vida cotidiana, especialmente en edades tempranas. Son las herramientas del presente pero lo serán mucho más en el futuro. Hay que mostrar que los videojuegos, lejos de ser entendidos únicamente de una manera lúdica, pueden utilizarse como cualquier herramienta didáctica para enseñar todo tipo de conceptos y materias educativas.

2.7. Videojuegos en el aprendizaje de los niños

Los videojuegos han adquirido un papel importante en el entretenimiento de millones de niños. Muchos son los especialistas de la salud que advierten sobre los efectos negativos de pasar largas horas sentados frente a la pantalla del ordenador, aislados de la realidad. Sin embargo, los videojuegos también pueden ayudar a los niños en su desarrollo intelectual y emocional.

Vivimos en un mundo cada vez más virtual, marcado por el uso de las nuevas tecnologías. Este motivo los niños deberían aprender a desenvolverse y a manejarse en este nuevo escenario.

Fuente: <http://www.elbebe.com/ninos/videojuegos-desarrollo-ninos>

Un número creciente de expertos en educación y aprendizaje insiste, desde hace algún tiempo, en la necesidad de introducir las nuevas tecnologías en las aulas, desde primaria hasta el fin de la escolarización. Y algunas voces se atreven incluso a hablar de los beneficios de los videojuegos para el desarrollo intelectual y emocional de los niños.

Una de estas voces es la de Marc Prensky, especialista en educación y aprendizaje, volcado desde hace años en explicar que los métodos educativos

tradicionales (libros de texto, clases magistrales, deberes para casa... etc.) no se adecuan a las necesidades ni a la forma de entender el mundo de los niños de hoy.

En la actualidad hay muchos niños mal diagnosticados de déficit de atención. Prensky afirma que, detrás de algunos diagnósticos precipitados de TDA (Trastorno por Déficit de Atención) no hay más que un niño que “simplemente, no estaba escuchando”.

La falta de atención de algunos niños en la escuela podría deberse a que los métodos educativos empleados consiguen desmotivar a los niños, a quienes les resultan quizá demasiado ajenos, como si fueran de otra época.

Los videojuegos permiten a los niños correr riesgos cuyas consecuencias sólo se dejan notar en el juego. De modo que se acostumbran, sin exponerse a un peligro real, a tomar decisiones difíciles de manera rápida y a resolver problemas en situaciones de tensión.

Todo ello les prepara para convertirse en el futuro en mejores profesionales. Esto es uno de los aspectos positivos para el desarrollo intelectual y emocional de los niños, que ha señalado recientemente Prensky.

Hoy en día, padres y profesores expresan su preocupación por la falta de hábito de lectura de sus hijos y alumnos. Los videojuegos de hoy se parecen mucho más a los libros de lo que los padres creen. Aunque en el videojuego, la historia de desarrolla conforme el jugador va superando las pantallas, comprometiéndole hasta el desenlace, como en los libros.

La diferencia entre los videojuegos y los libros es que mientras el lector permanece pasivo, en el videojuego se trata de resolver problemas, superar pruebas... en definitiva: actuar.

Por eso, otro de los beneficios de los videojuegos para los niños es que, jugando, los niños aprenden a perder antes que a ganar y a no frustrarse si quieren lograr sus objetivos.

Capítulo 3

Materiales y Métodos

3.1. Materiales

3.1.1. Hardware

Para el desarrollo del sistema se usó el sensor Kinect, dispositivo mediante el cual se establecerá la culminación entre el usuario y la aplicación. Este dispositivo presenta las siguientes características:

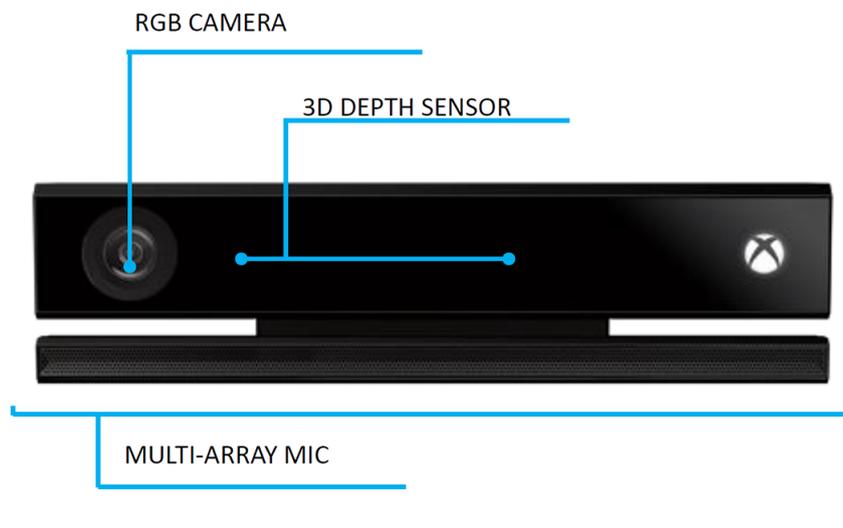


FIGURA 3.1: Características de Kinect

- Resolución de profundidad: 512 x 424
- Resolución RGB: 1920 x 1080
- FrameRate: 60 FPS
- Latencia: 60 ms

Para su uso con un pc se debe adquirir un adaptador de comunicación que se especifica a continuación:

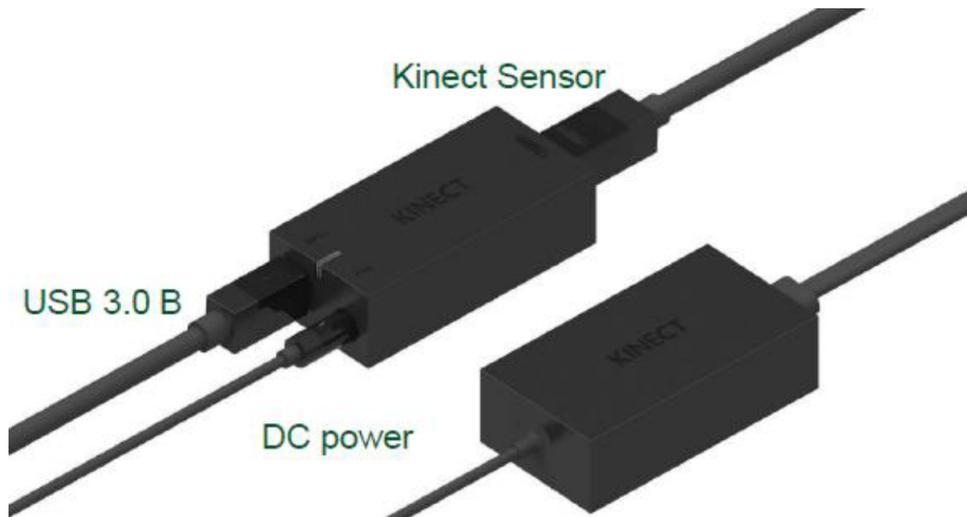


FIGURA 3.2: Adaptador Kinect para PC

- Cable de poder
- Cable de conexión USB 3.0
- Adaptador USB – PC

De esta manera las conexiones entre el PC y el dispositivo se muestra en la siguiente imagen:

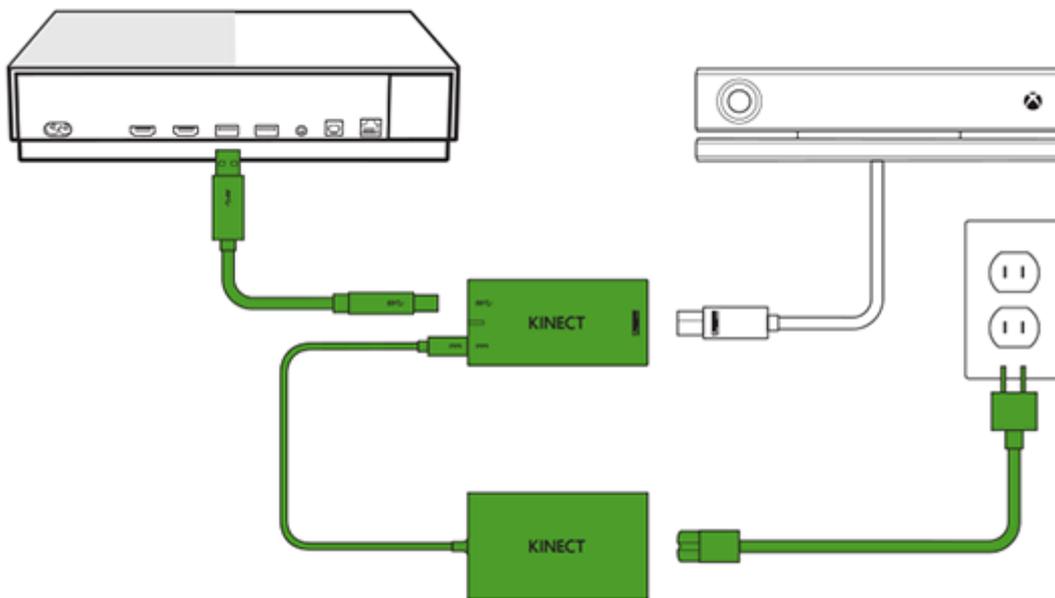


FIGURA 3.3: Conexión PC – Kinect

Las especificaciones del PC donde se use el sistema a desarrollarse para su uso con Kinect no representan mayor exigencia. Lo más relevante es la disponibilidad de un puerto USB 3.0. a continuación se detallan los requisitos mínimos:

- Sistema operativo 8/8.1/10
- Procesador x64
- Procesador Dual core 2.66 GHz
- 2GB RAM

3.1.2. Software

El sistema por desarrollarse se lo hará para sistemas operativos Windows, debido a las especificaciones de hardware para usar el sensor Kinect, se recomienda usar Windows 10.

A continuación, se detalla el software de desarrollo usado para el desarrollo del sistema:

- Visual Studio 2017
- XNA
- Kinect SDK

Las herramientas adicionales para la construcción del sistema y que fueron usadas para cumplir con el objetivo de construir un videojuego fueron:

- 3ds Max 2018
- Adobe Photoshop
- Adobe After Effects

Estos paquetes informáticos fueron de gran ayuda a la hora de crear recursos multimedia como imágenes y modelos 3D que forman parte del sistema. Si bien la construcción de un videojuego se asemeja mucho a la de desarrollar un sistema en general, son las características artísticas que hacen de los videojuegos sistemas para ofrecer entretenimiento. En este caso los videojuegos a desarrollarse serán usados como herramientas didácticas para su uso en el aprendizaje.

Antes de explicar cómo se usó las herramientas anteriormente citadas, es necesario explicar el proceso lógico que se siguió para la construcción del sistema.

Para la construcción del videojuego es necesario crear un motor de videojuegos el cual sea el encargado de administrar todos los componentes necesarios para su ejecución, también será el encargado de utilizar los recursos de hardware y establecer la comunicación entre el usuario y el sistema.

Se puede decir que es la parte del videojuego que se encarga de gestionar el hardware necesario para ser usado por el sistema permitiendo así al desarrollador encargarse de los detalles propios de los videojuegos.

XNA no es un motor de videojuegos, es un framework de desarrollo de videojuegos, esto quiere decir que en el desarrollo del proyecto se asumió la complejidad de la construcción de un motor que permita realizar lo anteriormente descrito. En internet existe una gran variedad de motores de videojuego ya contruidos para XNA pero no se usó ninguno de estos debido principalmente a que ninguno de estos usaban Kinect como control de mando entre la interacción usuario – sistema. Además de que el aprendizaje en el uso de un motor ya fabricado hubiese demorado más la construcción del sistema.

Como resultado de la construcción de un motor propio de videojuegos se describe lo siguiente:

Ventajas

- Conocimiento total sobre lo construido.
- Fácil mantenimiento y extensibilidad para incluir más características.
- Los errores que pueden presentarse será exclusiva responsabilidad del desarrollador.
- El código puede ser reusado para otro tipo de proyecto que use Kinect.

Desventajas

- Altos tiempos en la creación del sistema, la mayor parte de la creación del sistema se invirtió en la construcción de los componentes de gestión de los recursos de este tipo de sistema.
- Carencia de características avanzadas para el desarrollo de videojuegos.

Los componentes que fueron desarrollados y que forman parte del motor del videojuego son los siguientes:

- Administrador de pantallas
- Administrador de entrada y salida (Kinect)
- Administrador de sonido
- Administrador de video
- Administrador de niveles
- Administrador de entornos y escenarios
- Reconocimiento de voz

Para el desarrollo del sistema se usó el reconocimiento de voz para aumentar la experiencia de usuario y ofrecer una alternativa de control de mando del sistema.

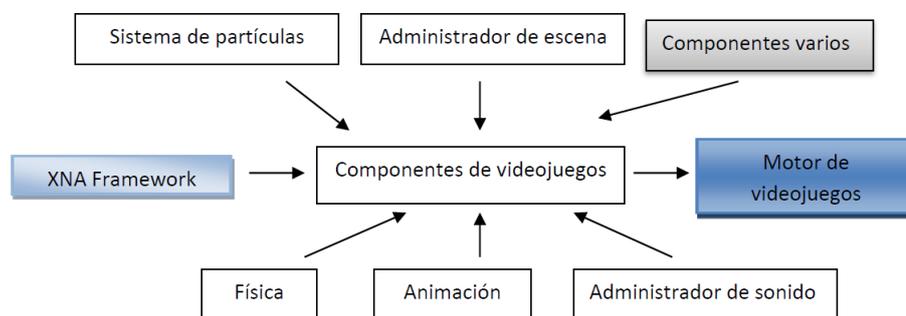


FIGURA 3.4: Componentes de un motor de videojuegos

XNA

Microsoft XNA (XNA no es un acrónimo), simplemente es un conjunto de herramientas que facilita el desarrollo de videojuegos utilizando el lenguaje de programación C#.



FIGURA 3.5: Logo XNA

Dentro de las herramientas que provee XNA están métodos de ayuda para cálculos matemáticos, renderización de los objetos del videojuego, manejo de teclado, reproducción de sonido y video, aplicación de efectos especiales sobre los modelos 3D, soporte para el desarrollo de videojuegos multijugador (LAN, internet y varios jugadores en la misma máquina) y una gran ventaja de esta plataforma es poder migrar el código para el soporte en consolas de videojuegos obviamente creadas por Microsoft como XBOX 360 y Zune con mínimos cambios en el código, pero en el presente proyecto solo se lo implementó sobre PC.

Como desventaja, XNA no tiene herramientas nativas que ayuden al desarrollo de videojuegos, como soporte para la reproducción de animaciones de modelos 3D, física, entre otros, como los tienen otras herramientas como OGRE, y en comparación de ambos, si bien XNA es un framework para el desarrollo de videojuegos, OGRE es un motor de videojuegos, se entiende la limitación de XNA, pero afortunadamente gracias a una comunidad activa de desarrolladores de videojuegos, se pueden encontrar varias librerías gratuitas y comerciales que satisfacen algunas de las necesidades a la hora de desarrollar un videojuego, como por ejemplo en el proyecto realizado se usó las siguientes librerías:

- XNAnimation (librería de animación para modelos 3D)
- GifAnimation (librería de animación para archivos de animación .gif)

XNA como se mencionó anteriormente no es un motor de videojuegos, se entiende como motor de videojuegos, como el medio por el cual todos los componentes se constituyen como un único componente, es en este punto donde se realizó el mayor esfuerzo en la construcción del sistema propuesto, ya que en las fuentes consultadas no había información concisa y clara de cómo realizar esta tarea la cual era imprescindible para este proyecto, no obstante y a medida que el proyecto lo requería, se logró construir un motor de videojuegos, con lo que se comprobó la versatilidad y flexibilidad de XNA, en un principio se hizo difícil la incorporación de los elementos necesarios para conseguir este fin, pero luego de la experiencia adquirida esto no fue mayor problema, la estructura de cómo implementar un sistema de este tipo es importante ya que sin un flujo lógico propuesto desde el inicio del desarrollo, puede terminar un sistema desordenado e incluso en no terminar el sistema propuesto.

		
		
.Net Framework		.Net Compact Framework
Windows	XBOX	Zune

FIGURA 3.6: Entorno de desarrollo de XNA

XNA facilita radicalmente el acceso al mundo de los videojuegos, ofreciendo a los desarrolladores nuevas posibilidades para el desarrollo de aplicaciones para que aprovechen las capacidades de generación de escenas gráficas complejas en tiempo real, combinado con la potencia de C# y .Net.

Kinect SDK

El SDK (Software Development Kit) es de una librería que nos facilita diferentes funciones que nos ayudan a interactuar con el dispositivo Kinect. Básicamente pedirle información sobre los distintos esqueletos y de sus articulaciones. Kinect, una vez detecta el esqueleto humano, es capaz de facilitarnos información detallada de la posición exacta en el plano (X,Y,Z) de todas y cada una de las articulaciones en las que divide el esqueleto humano. Es gracias a esa información lo que permite desarrollar aplicaciones que funcionen con la interacción del cuerpo humano, sin necesidad de teclados, ratones.

El sistema de Kinect expuesto por las interfaces de desarrollo establece el siguiente comportamiento:

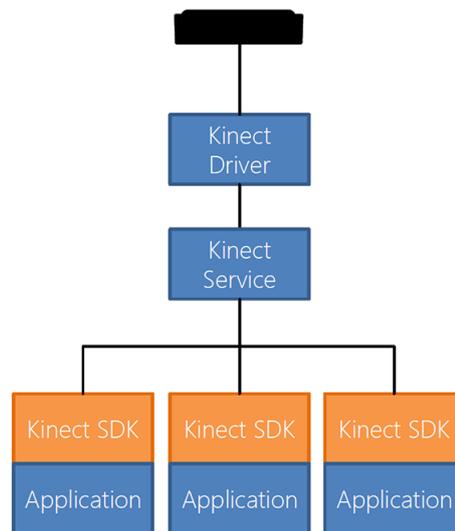


FIGURA 3.7: Diagrama de arquitectura de Kinect

Cada aplicación que quiera hacer uso de Kinect puede acceder a esta en instancias independientes, es decir el mismo dispositivo puede ser usado por varias aplicaciones, las cuales pueden ser para diferente propósito.

El dispositivo cuenta, a nivel de hardware, con una cámara RGB, un sensor de profundidad, un micrófono de múltiples matrices y un procesador propio personalizado que se encarga de ejecutar el software patentado, que proporciona captura de movimiento de todo el cuerpo en 3D en tiempo real, reconocimiento facial y capacidades de reconocimiento de voz. El micrófono de matrices del sensor puede permitir llevar a cabo la localización de la fuente acústica y la supresión del ruido ambiente.

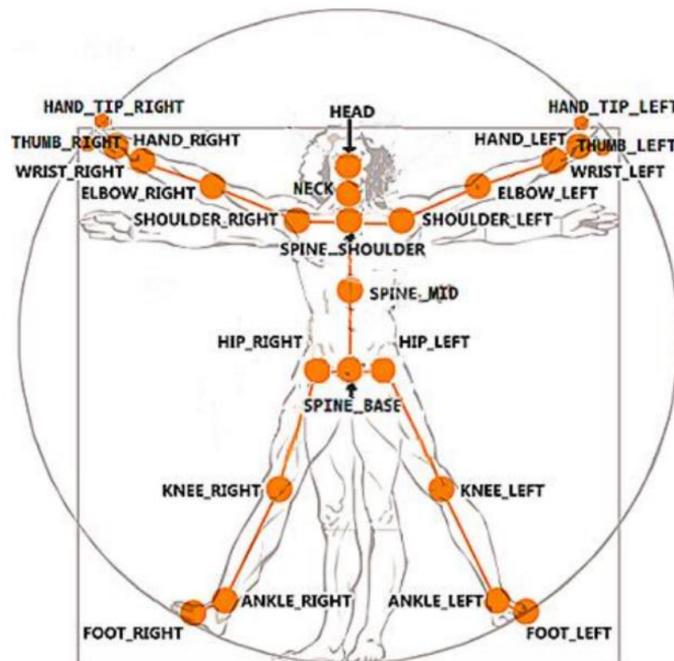


FIGURA 3.8: Cuerpo humano rastreado por Kinect

El sensor de profundidad es un proyector de infrarrojos con un sensor de tipo CMOS monocromo que permite a Kinect ver la habitación en la que se encuentre en 3D bajo cualquier condición de luz ambiental. El rango de detección de la profundidad del sensor es ajustable gracias al software interno de Kinect que es capaz de calibrar automáticamente el sensor, basado en la jugabilidad y en el ambiente físico del jugador, tal como puede ser la presencia de otros objetos, como por ejemplo sillas y sofás.

En cuanto a la utilización en PC del sensor, fue la propia Microsoft quien dejó de forma gratuita y a disposición de todo el mundo los drivers para el control de Kinect para Windows. Además, también ha ofrecido de forma gratuita una librería SDK oficial con la que poder interactuar y desarrollar todo tipo de aplicaciones utilizando dicho dispositivo. Además, en la instalación de este SDK, viene acompañado de un conjunto de aplicaciones ejemplo que pueden ser usadas como base para el desarrollo de propias aplicaciones.



FIGURA 3.9: Imagen de profundidad usando Kinect

El IDE para realizar el sistema fue Visual Studio en la versión 2017, aunque XNA ya no viene como parte de las plantillas a seleccionar cuando se trata de crear nuevos proyectos, la amplia comunidad de desarrolladores que usan este framework, mantiene la posibilidad de realizar una instalación independiente para habilitar la opción de creación de este tipo de proyectos.

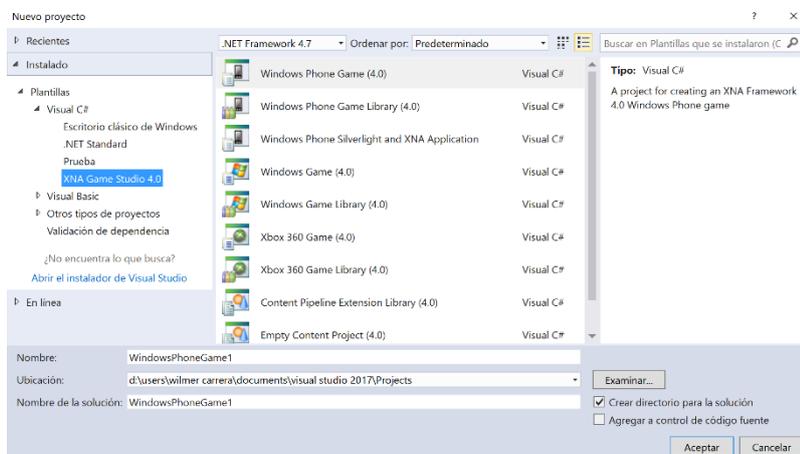


FIGURA 3.10: Plantilla de Visual Studio para crear un proyecto XNA

Las demás herramientas usadas fueron de apoyo a la creación de recursos multimedia necesario para el sistema a desarrollarse:

3ds Max 2018

Para el desarrollo del presente proyecto el modelador 3D que se utilizó fue 3ds Max 2018 que dentro de las características más importantes y lo que fue considerado al momento de la elección fue el hecho de que este modelador es utilizado por algunas empresas dedicadas al desarrollo de videojuegos algunos de ellos de gran éxito en el mercado, no solo es utilizado para el modelado 3D, también puede ser utilizado para la creación de películas, texturas con efectos especiales, y demás contenidos multimedia.

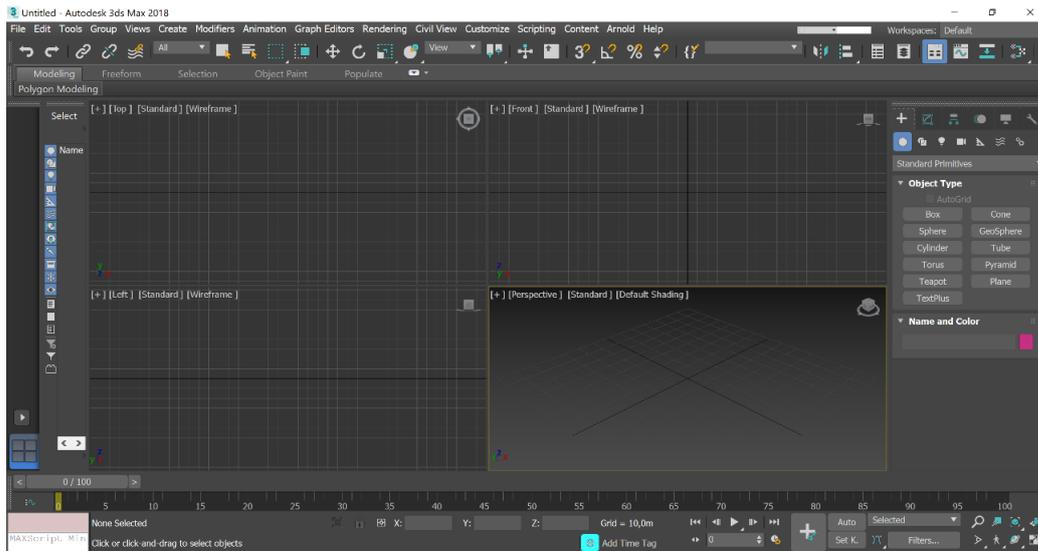


FIGURA 3.11: Espacio de trabajo 3ds Max 2018

El aprendizaje de este software de modelado 3D se volvió fácil debido a la amplia documentación existente en internet y a una comunidad activa que es de gran ayuda en algunos de los problemas que puede presentarse a la hora de diseñar, independientemente del propósito de la utilización de este paquete informático.

Para el presente proyecto se lo uso para crear modelos con esqueletos que luego en el sistema, cada parte del esqueleto, en términos de modelado, cada hueso pueda ser manipulado a través de la información proporcionada por Kinect.

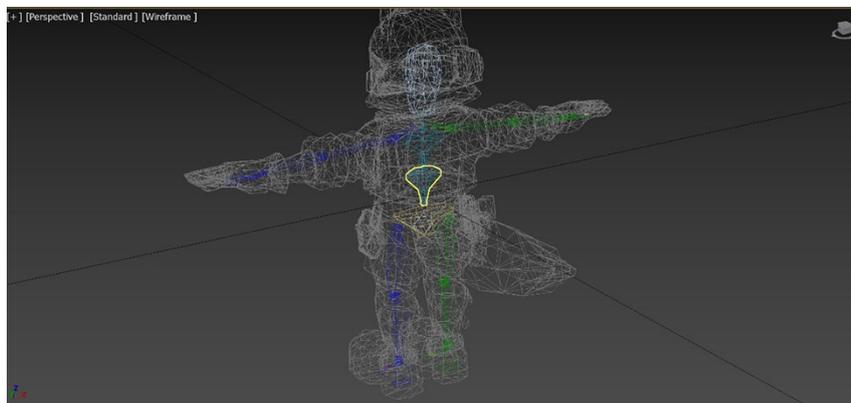


FIGURA 3.12: Modelo 3D

Adobe Photoshop

Utilizado en su mayoría para el realce de las texturas utilizados por algunos de los modelos 3D. Fue de gran ayuda para generar imágenes de alta calidad y editor para imágenes png las cuales eran necesarias usarlas sin fondo, es decir, es decir con fondo transparente.

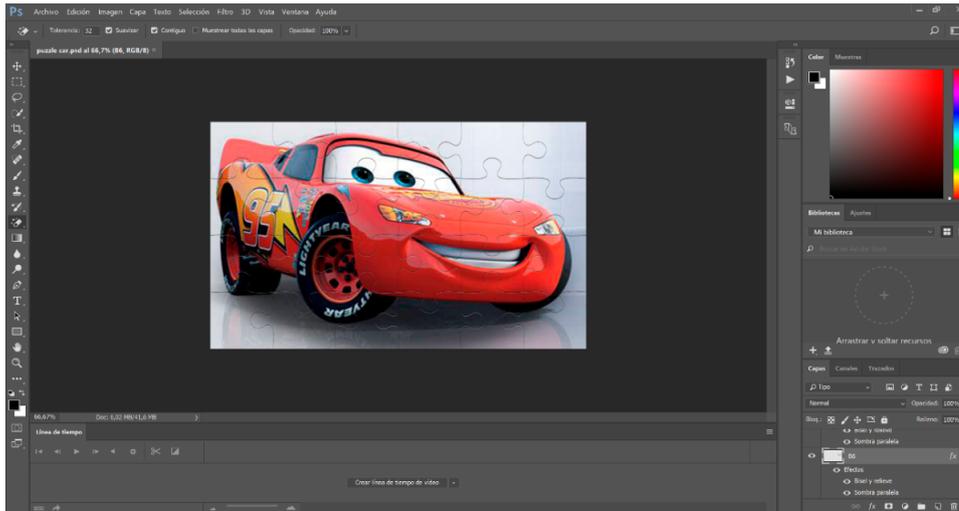


FIGURA 3.13: Espacio de trabajo Adobe Photoshop

Adobe After Effects

Paquete informático que se lo uso para la creación de los videos de instrucción y créditos usados para el sistema. Las plantillas usadas para la creación de estos recursos multimedia fueron descargadas de internet, las cuales eran de libre descarga.

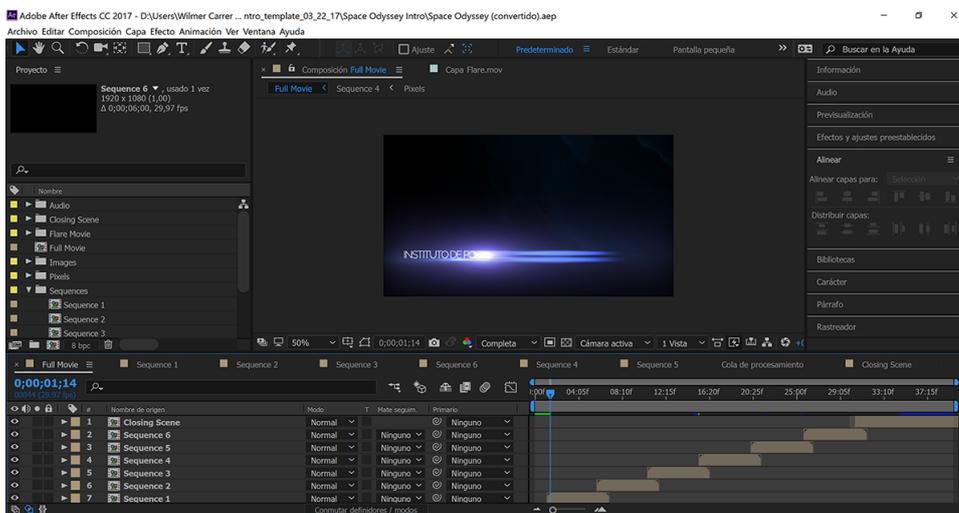


FIGURA 3.14: Espacio de trabajo Adobe After Effects

XNA Y KINECT

A la fecha de la elaboración de este documento se conoce que XNA ya no está dentro los proyectos mantenidos por Microsoft esto debido a su enfoque en Direct3D, sin embargo, debido a la amplia comunidad de desarrolladores, surgieron proyectos independientes los cuales usaban XNA como parte de su framework de desarrollo de videojuegos. Entre los principales esta:

- MXA Game Studio: es de código abierto, basado en XNA y usa SharpDX.Direct3D11, con esto permite desarrollar videojuegos de alto rendimiento con grafico en 2D y 3D.



FIGURA 3.15: Logo MXA

- Monogame, también implementa el api de XNA para el desarrollo de videojuegos, en el cual se puede realizar el despliegue de las aplicaciones desarrolladas para otros sistemas como Max OS, iOS, Android, PlayStation Móvil.



FIGURA 3.16: Logo monogame

La importancia de XNA como base para el desarrollo de otros entornos de desarrollo de videojuegos es claramente visible. Al principio del desarrollo del proyecto se usó Monogame como framework de videojuego para tratar de cumplir los objetivos propuestos, durante su uso se apreció que los métodos base que forman parte de un ciclo de vida de un videojuego en XNA eran los mismos, no presentaba cambios en su funcionamiento. Los principales métodos en una clase básica de un programa en XNA son los mismos que en Monogame. La inicialización de los recursos del juego, carga de contenido, actualización, dibujado y descarga de contenido cuando el videojuego finalizase son exactamente los mismos, por lo que se pensó que no implicaría mayor complejidad el tratar de usar este nuevo framework de desarrollo para el sistema propuesto.

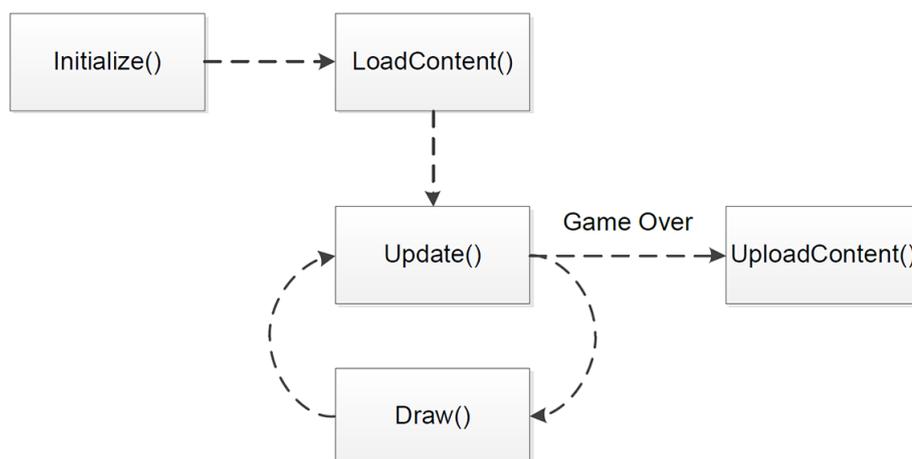


FIGURA 3.17: Ciclo de vida de un proyecto XNA

Monogame brindaba las mismas facilidades que XNA para el desarrollo del sistema, pero en cuanto al administrador de contenido, este, tenía una herramienta independiente para construir los archivos necesarios para el sistema. El contenido el

cual podría ser imágenes, video, modelos 3D, sonido, etc. Tenían que ser agregados a una aplicación de Monogame que entregaba como resultado otro archivo compilado para su uso con .Net, es aquí donde se obtuvo los mayores problemas. Cabe indicar que con XNA, se agrega el recurso y el propio administrador de contenido, a no ser que se le indique que procesador usar, este automáticamente lo detecta y lo convierte al formato que XNA necesita.

De las pruebas con modelos 3D, el administrador de contenido de Monogame arrojaba errores al procesar el contenido, de lo revisado en foros de esta herramienta, Monogame tenía ese inconveniente al tratar de procesar la malla que representaba un modelo 3D, lo cual no ocurría con XNA.

Por lo anteriormente descrito y el conocimiento previo en XNA, se optó por usar esta última para el desarrollo del sistema. Sin embargo, teniendo en cuenta que XNA ya no es mantenido por Microsoft y Monogame el cual mantiene como base XNA, este se está volviendo popular entre los desarrolladores, se supone, en un futuro que todos los errores reportados hasta el momento serán corregidos, con este supuesto los siguientes proyectos a desarrollarse se optara por usar Monogame.

XNA provee a los desarrolladores clases principales para gestionar todos los recursos de la aplicación, estas clases son heredables, con esto se logra que cualquier objeto se comporte como un componente del videojuego:

- **Game:** usado por la clase principal, es la responsable de manejar el videojuego y donde se añaden los componentes del mismo.
- **GameComponent:** componente del videojuego que no se dibuja, útil para la cámara y otros objetos.
- **DrawableGameComponent:** gamecomponent que se dibuja ya que implementa el método Draw, generalmente utilizado por modelos 3D, sprites, etc.

La clase Game es la más importante ya que es aquí donde se inicializa y configura el dispositivo gráfico, esto debe realizarse una sola vez, motivo por el cual solo debe haber una instancia de esta clase.

Los componentes adicionales para el videojuego los cuales pueden tener representación gráfica o no, pueden ser creados por el desarrollador o según sea la necesidad del proyecto estos componentes pueden ser descargados de internet, esto gracias a la arquitectura de XNA. Por ejemplo, una escena de un videojuego la cual se puede componer de sonido, un modelo 3D rotando, skydome y sistema de partículas, estos pueden ser considerados como componentes individuales y ser integrados como parte de un solo. Y medida que su uso sea frecuente se puede reusar el componente.

Además de los componentes, XNA provee la capacidad de usar servicios durante la ejecución de un videojuego, este se lo inicializa una sola vez, se lo registra dentro de los servicios actuales, y este podrá ser usado durante la ejecución de la aplicación sin la necesidad de volver a instanciarlo, solo basta con realizar la búsqueda utilizando el tipo de servicio.

El sistema a desarrollarse constara de pantallas las cuales luego de su iteracion se eliminara su información y se pondrá en ejecución la nueva pantalla seleccionada, es aquí, donde se usa el concepto de servicio, en la clase principal se instancia un servicio el cual inicializa el sensor Kinect, y este es registrado en los servicios del videojuego, durante la ejecución de la aplicación será necesario volver a usar Kinect,

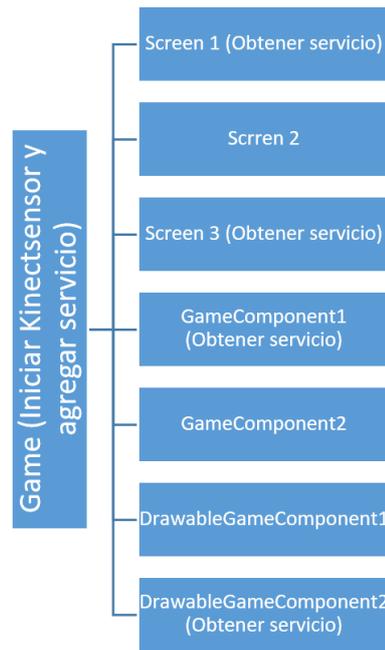


FIGURA 3.18: Flujo de adquisición del servicio Kinect

para esto solo será necesario realizar un filtro indicando el tipo de servicio y se obtendrá el objeto inicializado listo para su uso.

Kinect es un dispositivo en forma de barra que incorpora un proyector infrarrojo, una cámara para escanear la escena el cual envía la información para que el dispositivo la procese e interprete en tres dimensiones personas y objetos. A todo esto, se incorpora una fila de micrófonos capaz de reconocer la voz del usuario. Con todos estos elementos Kinect permite la captura de movimientos en 3D junto con reconocimiento facial, gesto y voz.

Para el desarrollo del sistema se usó Kinect 2.0 el cual ofrece mejores prestaciones q su antecesor en la versión 1.0. nuevas y mejoradas características incluso en el SDK para el desarrollo de aplicaciones para este dispositivo.



FIGURA 3.19: Kinect v2 y v1

A continuación, algunas de las características de la versión v2 respecto a la v1.

	V1	V2
Rango de profundidad	0.4m → 4.0m	0.4m → 4.5m
Flujo de color	640x480	1920x1080
Flujo de profundidad	320x240	512x424
Flujo de infrarrojo	No aplica	512x424
Tipo de luz	Codificación ligera	TOF (time-of-flight)
Flujo de audio	4 micrófonos 16 kHz	4 micrófonos 48 kHz
USB	2.0	3.0
Numero de cuerpos	2 (+4)	6
Numero de huesos	20	25
Reconocimiento de manos	Herramientas externas	Si
Reconocimiento facial	Si	Si + expresiones
FOV	57° H 43° V	70° H 60° V
Inclinación	Motorizada	Manual

TABLA 3.1: Características Kinect versión 1 y versión 2.

Toda la información que este dispositivo captura en el tiempo que este está en funcionamiento es enviado a su procesador para su interpretación, mediante el SDK para este dispositivo, el cual se lo puede obtener gratuitamente desde la página oficial del producto, se tiene acceso a esta información. Es de acuerdo con la aplicación que se desea desarrollar que se decide que flujo de información es la necesaria para utilizar.

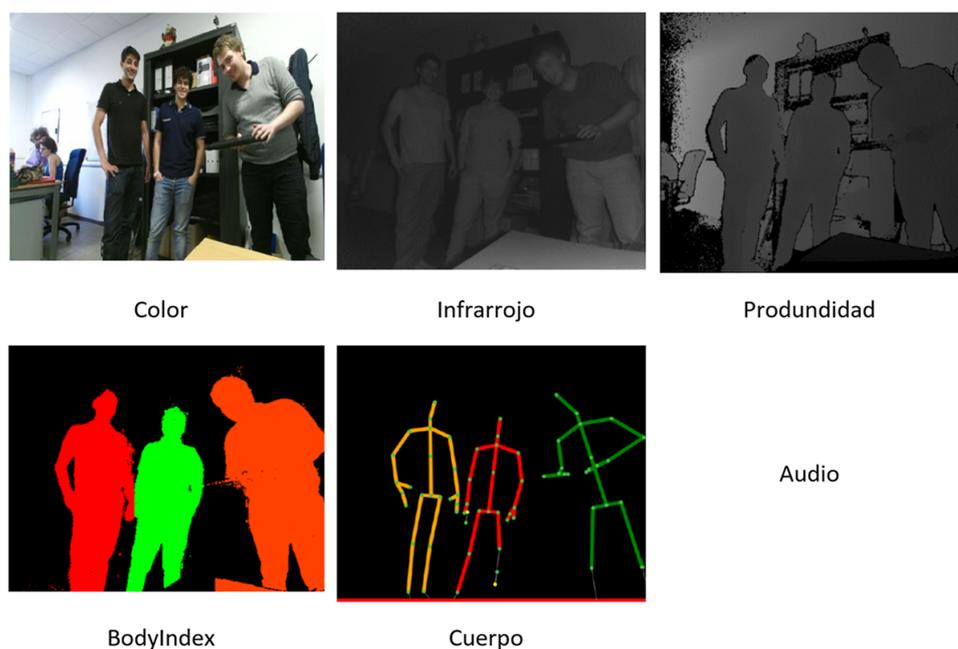


FIGURA 3.20: Orígenes de información de Kinect.

Por ejemplo, para los videojuegos a desarrollarse se usó el origen de información de datos del cuerpo, el cual proporciona información de los usuarios dentro del campo de visión de Kinect. Una vez que un cuerpo (hasta 6) está dentro del campo de visión de Kinect, el SDK provee información adicional de los que está procesando.

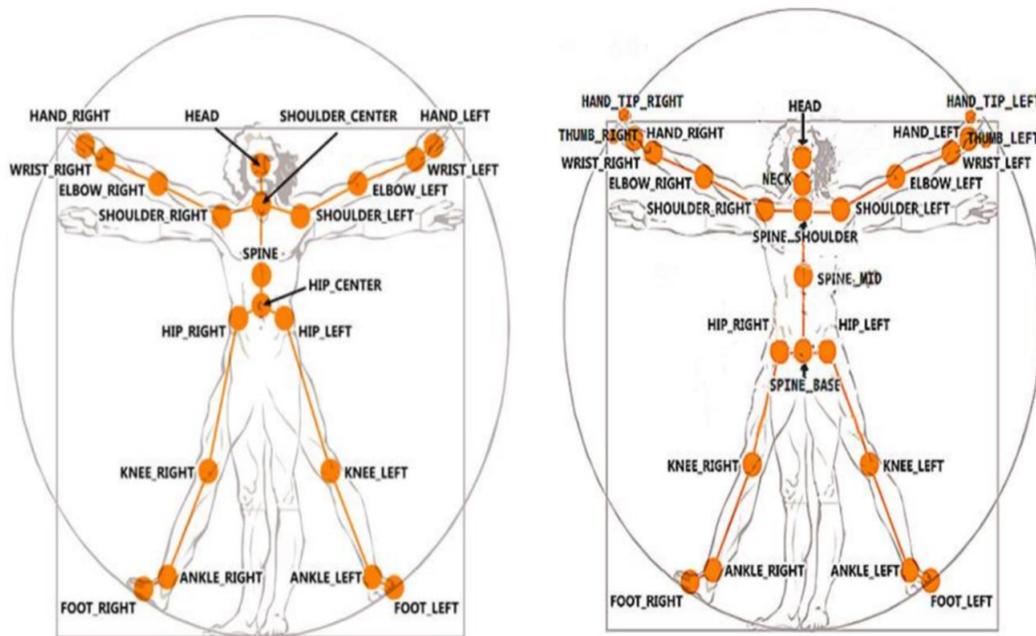


FIGURA 3.21: Rastreo de los huesos de un cuerpo humano v1 vs v2.

Cuando un cuerpo es capturado por Kinect esta información es enviada al procesador para su posterior uso con el SDK, como se muestra en la imagen anterior, Kinect provee la información de las juntas que representan la unión de los huesos de un cuerpo humano (25 juntas), cada junta tiene una posición en el espacio 3D y una orientación.

El rango para que un cuerpo sea detectado por Kinect es desde 0.5 hasta 4.5 metros de distancia, la velocidad de refresco para la adquisición de información es de 30 frames por segundo, es decir el número de veces que adquiere información por segundo. Además de la información de las juntas, este origen de datos también realiza un reconocimiento de las manos pudiendo saber el estado de estas extremidades, si esta con la palma abierta, cerrada o si no está siendo reconocida.



Abierta



Cerrada

FIGURA 3.22: Imágenes que representan la mano.

El espacio tridimensional el cual Kinect está capturando debe ser representada en pantalla, y se hace necesario el paso de esta información a un plano 2D ya que se necesita que las posiciones de las juntas que hace uso el sistema, específicamente las manos tengan su representación en pantalla. Nuevamente el SDK para Kinect nos brinda la facilidad de convertir esa información a puntos en el espacio 2D.

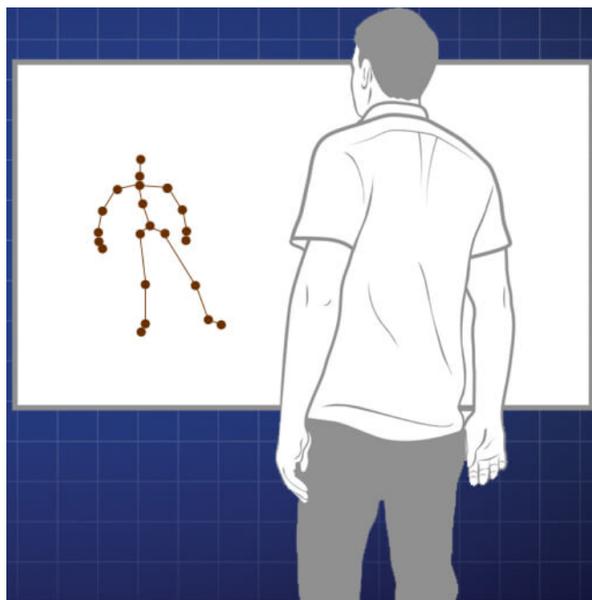


FIGURA 3.23: Mapeo de coordenadas en Kinect.

Se debe de realizar la proyección de un punto 3D en un espacio 2D, con Kinect esto se denomina mapeo de coordenadas, que dependiendo del origen de datos se la debe de usar de acuerdo con este origen.

Versión 1	Versión 2
SkeletonPoint	CameraSpacePoint
ColorImagePoint	ColorSpacePoint
DepthImagePoint	DepthSpacePoint

TABLA 3.2: Mapeo de coordenadas Kinect versión 1 y versión 2.

En la tabla anterior se muestra el uso del mapeo de coordenadas de acuerdo con la versión de Kinect que se esté usando. Además, estos mapeos se los debe de usar con origen de datos usado, la estructura CameraSpacePoint se la debe de usar cuando el origen de datos sea para rastreo de cuerpos, ColorSpacePoint cuando el origen sea color, DepthSpacePoint cuando se use el origen de datos para capturar la profundidad.

Una vez indicado las características de las herramientas usadas para el desarrollo de la aplicación XNA y Kinect, se explica a continuación la forma en la que se usó XNA y Kinect.

Adquisición de datos: Eventos y sondeos

A través del SDK de Kinect se obtiene la información del sensor, en este punto, existen 2 maneras en las que se puede adquirir esta información. Por eventos, mecanismo que todos los desarrolladores de software deben tener nociones de que se trata. Es el principal medio de notificación en código cuando se ha realizado cambio de datos o estados. Para la mayoría de aplicación con Kinect este mecanismo sería suficiente, sin embargo, este no es el único medio de recuperación de datos de un flujo de información. Una aplicación puede sondear manualmente un flujo de

datos para su recuperación uno por uno. Es decir, con una instrucción indicar que es el momento de recuperar un frame de lo que está capturando Kinect.

El sondeo es un simple proceso por el cual una aplicación manualmente solicita un frame de datos desde un flujo abierto de información.

Cuando se usa el modelo de eventos, la aplicación se suscribe al flujo a través de un evento de lectura. Cada vez que el enveto se dispara, el manejador del evento llama a un método para adquirir el siguiente frame.

Por el contrario, el modelo por sondeo tiene tres condiciones bajo las cuales arrojaría una excepción del tipo `InvalidOperationException`. Una aplicación puede esperar una excepción cuando Kinect no se está ejecutando, cuando el flujo no está habilitado, o cuando se utilizan eventos para recuperar datos de trama.

Una aplicación debe escoger entre la adquisición de información por eventos o por sondeo, pero no usar ambas. Sin embargo, una aplicación puede usar varios eventos por flujo de datos.

La razón básica para usar sondeo y no eventos es por el rendimiento, el sondeo elimina la sobrecarga innata asociada con los eventos. El inconveniente se da que ese modelo es más complicado de implementar que el uso de eventos.

En el caso del desarrollo de videojuegos es recomendable usar el modelo de adquisición de datos por sondeo. En congruencia con el ciclo de vida de un proyecto XNA en el que la actualización y dibujado en pantalla es autoadministrado por el mismo framework.

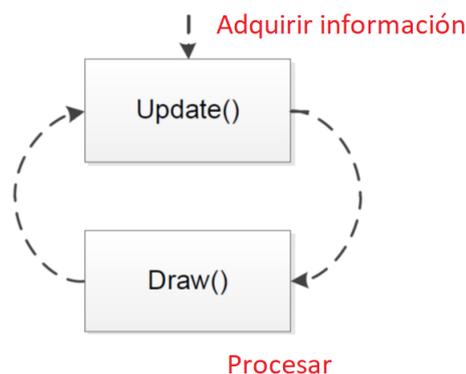


FIGURA 3.24: Proceso lógico para usar Kinect.

En el método de actualización de XNA se establece la captura del frame del flujo que se encuentra activo. De la misma manera antes de usar Kinect este debe de ser descubierto, inicializado, capturar la información, procesarla y una vez finalizada la aplicación cerrar el sensor, de acuerdo con esto, XNA se acopla perfectamente al mecanismo de Kinect.

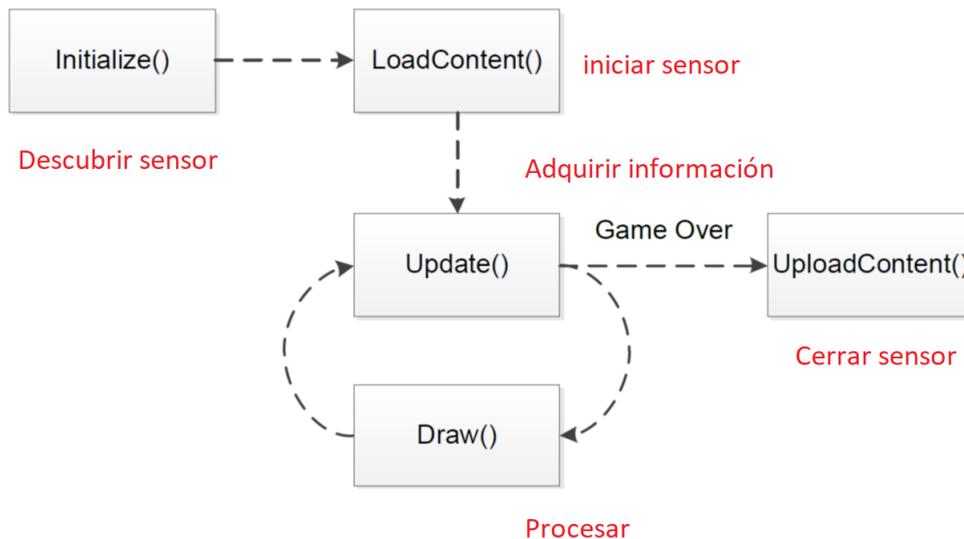


FIGURA 3.25: Flujo completo para usar Kinect con XNA.

En el bucle del ciclo de vida de una aplicación XNA, por sondeo Kinect adquirirá los frames del flujo de datos abierto ya sea, usando el flujo de datos para profundidad, color, infrarrojo. Durante la ejecución del videojuego y como se explicó anteriormente para que este dispositivo pueda ser usado por otros componentes de la misma aplicación, se lo añadirá como servicio como un tipo de dato concreto.

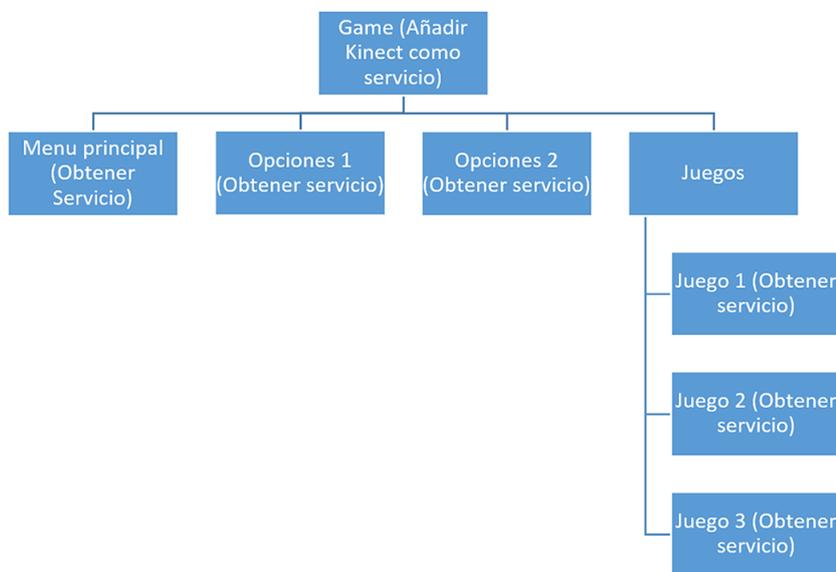


FIGURA 3.26: Diagrama de adquisición del servicio Kinect por componente.

El diagrama anterior muestra una estructura jerárquica de obtención del servicio Kinect el cual fue registrado dentro de los servicios del videojuego. Dicha obtención del servicio debe estar en los métodos de inicialización de cada uno de estos componentes.

Además de Kinect como servicio de la aplicación se agregaron 2 servicios más:

- Administrador de sonido.
- Reconocimiento de voz.

El administrador de sonido el cual como se manifestó anteriormente y al ser un servicio este debió de haber sido inicializado en la clase principal del videojuego. Este servicio será el responsable de gestionar el audio de la aplicación. Como parte de los recursos multimedia que un videojuego tiene, está el sonido, para mejorar la experiencia de usuario y dar una mejor experiencia de usuario. En XNA el procesador de contenido nativo de audio acepta archivos de audio en formato .wav, y su uso debe ser a través de un aplicativo el cual forma parte de la instalación de XNA.

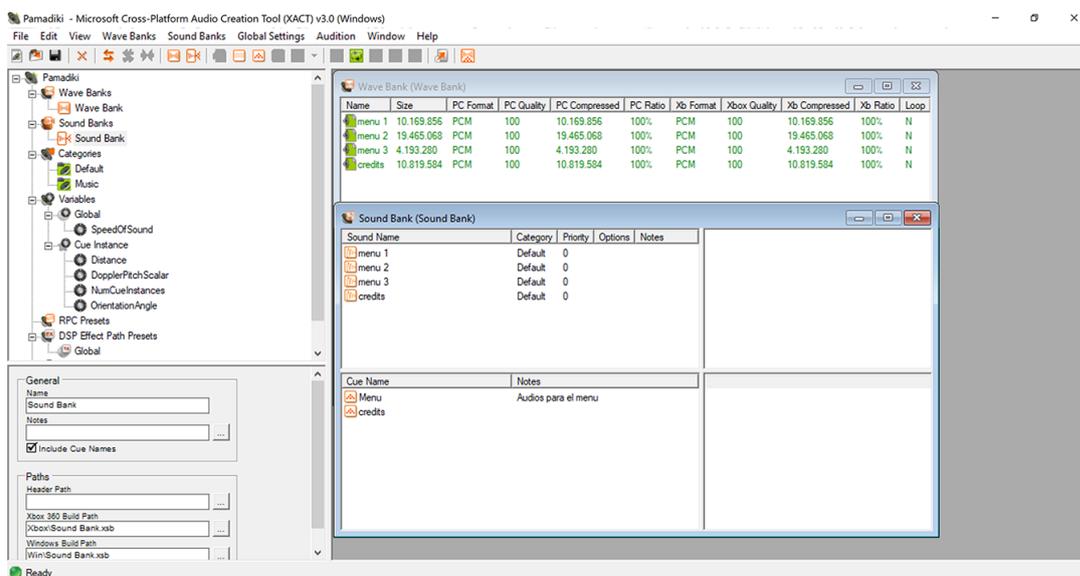


FIGURA 3.27: Espacio de trabajo XACT.

Microsoft Cross-Platform Audio Creation Tool 3 (XACT3), es una herramienta para XNA, la cual gestiona todos los sonidos que la aplicación puede tener además de establecer efectos básicos sobre ellos, su acceso a través de C# es muy fácil.

Teniendo en cuenta que el audio estará como servicio de la aplicación, al igual que el servicio de Kinect una vez que el componente que actualmente se encuentre en ejecución, deje de ejecutarse para dar paso a otro componente, cuando esto pase, cuando se inicie el nuevo componente este debe buscar el servicio que desee usar.

El reconocimiento de voz se la usó como una alternativa de control de mando, obviamente más limitado pero que da mayor funcionalidad a la aplicación. A lo largo del desarrollo de aplicación se lo incorporo para un mejor al menú que aparece en pantalla.

Para hacer uso de esta característica se debe previamente haber instalado el paquete de reconocimiento de voz para el idioma español, hasta la fecha solo disponible para español – México y español – España, por similitud en el idioma se escogió español – España. Kinect tiene una fila de micrófonos los cuales se usaron para analizar el flujo de información de este canal. En este caso específico se usó la adquisición de datos por eventos, el motivo principal, fue que el comportamiento para este origen de datos era uniforme y no iba a cambiar bajo ningún motivo.

Una vez integrado el subsistema de reconocimiento de voz fue necesario alimentar de palabras (diccionario) para que este pueda reconocer y de acuerdo con

lo requerido ejecute una acción. En el proceso de reconocer la voz se debe establecer el nivel de confiabilidad de lo que los micrófonos están capturando, en un rango de 0 a 1, se estableció dicho parámetro con 0.3, palabras con menos de ese nivel de confianza serán rechazados y con igual o más nivel de confianza desencadenarán una acción.

Cada pantalla que se debe presentar de acuerdo con el flujo normal de la aplicación debe tener su propio comportamiento en cuanto al uso de Kinect y el reconocimiento de voz, por este motivo en la transición de una pantalla a otra se debe cancelar las interacciones actuales e inicializar nuevamente estas 2 características.



FIGURA 3.28: Menu del sistema.

En la pantalla del menú principal se inicia el uso de Kinect y el reconocimiento de voz, cuando se selecciona una opción, estas características son eliminadas.

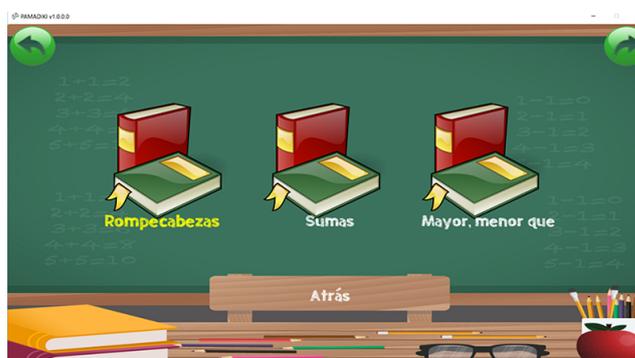


FIGURA 3.29: Opciones del sistema.

Nuevamente se inicia Kinect y el reconocimiento de voz.

3.2. Métodos

3.2.1. Descripción del área de estudio

La investigación se desarrollará en las instalaciones de la unidad educativa Hermano Miguel "La Salle" ubicada en la ciudad de Atuntaqui, en la provincia de Imbabura.

Unidades de observación:

- Rectorado
- Personal docente
- Estudiantes

3.2.2. Tipo de investigación

El enfoque del presente plan de investigación es cuantitativo y cualitativo, porque va a usar parámetros de medición para la información obtenida luego de las pruebas realizadas.

3.2.3. Diseño de la investigación

Modalidad de investigación:

Investigación de campo: el investigador acudirá al lugar donde se producen los hechos para obtener información relacionada con los objetivos de la investigación.

Documental – bibliográfica: con el propósito de fortalecer la investigación, se recurrirá a obtener la información teórica de diferentes autores obtenida en fuentes secundarias y de ser necesario fuentes de información primaria.

Experimental: la presente investigación responde a un proyecto factible de intervención social porque obtendrá resultados de la inserción de una herramienta de apoyo en la educación de los niños de edad escolar.

Especial: con la finalidad de obtener resultados de la puesta en ejecución del presente plan, esta investigación tiene la modalidad de proyectos especiales porque con la utilización de la tecnología se construirá una herramienta útil, novedosa la cual pretende intervenir positivamente en la enseñanza de los niños.

Tipos o niveles de investigación:

Exploratorio: en el mundo ya se están desarrollando iniciativas similares a lo propuesto en este plan, en algunos casos ya se encuentra ejecutándose en algunos centros educativos con resultados positivos, pero debido a las diferencias en el contexto en el cual se va a realizar la investigación este pasará por el nivel de investigación exploratorio porque indagará un problema poco estudiado o desconocido en el país, especialmente para definir el tema de investigación.

Descriptivo: es descriptivo porque se buscará informar de los resultados de la investigación entre la comparación de 2 variables tomando en cuenta criterios de coherencia interna y pertinencia.

3.2.4. Población y muestra

La investigación se realizará en la unidad educativa hermano Miguel “La Salle” para lo cual se tomará en cuenta las siguientes personas:

Población	Cantidad	Porcentaje
Rectorado	1	3.125 %
Personal docente	1	3.125 %
Estudiantes	3	93.75 %
Total	5	100 %

TABLA 3.3: Muestra.

De acuerdo a la estructura de una institución educativa, esta se conforma por un rector, los docentes son distribuidos en los diferentes grados desde 1ro de educación básica hasta 10mo de educación básica, así mismo, cada grado cuenta con paralelos de la A hasta D, el presente trabajo se lo va aplicar un grado y paralelo específico por lo que el número para este ámbito es de un docente, el alumnado será la cantidad de estudiantes que pertenecen al grado y paralelo escogido para llevar a cabo la investigación, en este caso 3 estudiantes.

Debido a que ninguna de las poblaciones a ser investigada pasa de los 100 elementos se trabajara con la totalidad del universo sin que sea necesario sacar muestras representativas.

3.2.5. Métodos

Inductivo: la presente investigación se basa en la inserción de una herramienta tecnológica sobre un aspecto social como es la formación educativa de los niños en edad escolar, con el cual se intentará obtener resultados de su implantación y posterior análisis donde se contrastaría la factibilidad de su uso.

3.2.6. Análisis e interpretación de resultados

Para reunir datos se realizó una encuesta sobre el uso de videojuegos en la educación.

El contenido de la encuesta fue el siguiente:

1. ¿Qué tiempo tiene como docente?
2. ¿Qué material didáctico usa en sus clases?
3. ¿Ha tenido algún tipo de dificultad a la hora de impartir clase?
4. ¿Cómo logra captar la atención del estudiante?
5. ¿Cómo motiva al estudiante para que este atienda la clase?
6. ¿Conoce de algún material educativo tecnológico que le ayude en sus tareas como docente?
7. ¿Estaría interesado en usar material didáctico tecnológico como apoyo para su uso en clase?
8. ¿Cree que los videojuegos tienen alguna utilidad?
9. ¿Conoce de los beneficios de los videojuegos usados como herramientas educativas?
10. ¿Conoce de alguna institución educativa que haga uso de los videojuegos en las aulas?
11. ¿Estaría interesado en participar en la iniciativa de usar videojuegos como herramientas didácticas para ayudar en el aprendizaje de los niños?

Objetivo: obtener información sobre los recursos actualmente utilizados por los docentes y su interés por utilizar herramientas educativas tecnológicas para sus labores en las aulas de clase.

Dirigido a: cuerpo docente de la Unidad Educativa "Hermano Miguel" La Salle - Atuntaqui

Los datos recolectados se muestran a continuación:

▪ ¿Qué tiempo tiene como docente?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
De 1 a 3 años	2	12.5 %
De 3 a 5 años	2	12.5 %
De 5 a 10 años	1	6.25 %
Más de 10 años	11	68.75 %
Total	16	100 %

TABLA 3.4: Pregunta 1

Análisis: Acorde a la encuesta realizada a los docentes de la institución se indica que el 68,75 % de los docentes encuestados tiene más de 10 años, el 6,25 % tiene entre 5 y 10 años como docente y el 25 % tiene menos de 5 años.

Interpretación: Se puede entonces aseverar que la mayoría del cuerpo docente que pertenece a la institución tiene más de 10 años laborando como docente en dicha institución por lo que se trata de personas con experiencia para realizar su labor.

▪ ¿Qué material didáctico usa en sus clases?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Libros	6	37.5 %
Diapositivas	3	18.75 %
Audio	2	12.5 %
Video	2	12.5 %
Otros	3	18.75 %
Total	16	100 %

TABLA 3.5: Pregunta 2

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 37.5 % utiliza libros como material didáctico para sus tareas de enseñanza en clase, el 18.75 % utiliza diapositivas y otro material en clase, el 12.5 % utiliza material auditivo y visual para complementar sus clases.

Interpretación: Se puede entonces inducir que la mayoría de los docentes utiliza libros como material didáctico en sus clases.

▪ ¿Ha tenido algún tipo de dificultad a la hora de impartir clase?

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Falta de concentración del estudiante	10	62.5 %
Poco interés por parte del estudiante	5	31.25 %
Otros	1	6.25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.6: Pregunta 3

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que 62,5 % tienen dificultades a la hora de impartir clase debido a la falta de concentración del estudiante, el 31,25 % debido al poco interés por parte del estudiante y el 6,25 % a otros motivos.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que la mayoría de los docentes tiene dificultad para impartir clase en las aulas debido a la falta de concentración del estudiante.

■ **¿Cómo logra captar la atención del estudiante?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Talleres	3	18.75 %
Trabajos en equipo	3	18.75 %
Usa la tecnología en sus clases	4	25 %
Explica la utilidad de aprender en casos de la vida real	5	31.25 %
Otros	1	6.25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.7: Pregunta 4

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 18,75 % realiza talleres para captar la atención del estudiante, el 18,75 % realiza trabajos en equipo, el 25 % utiliza la tecnología, el 31,25 % explica la utilidad de aprender en casos de la vida real y el 6,25 % usa otras técnicas para conseguir lo expuesto.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución explican la utilidad de aprender en casos de la vida real.

■ **¿Cómo motiva al estudiante para que este atienda la clase?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Juegos	4	25 %
Comentarios positivos	3	18.75 %
Participación del estudiante para resolver problemas	8	50 %
Otros	1	6.25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.8: Pregunta 5

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 25 % usa juegos para motivar al estudiante para que ponga atención en clase, el 18,75 % hace comentarios positivos, el 50 % resuelve problemas con el estudiante, el 6,25 % usa otras técnicas para conseguir este fin.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que la mayoría de los docentes de la institución hacen participar al estudiante en clase para resolver problemas.

- **¿Conoce de algún material educativo tecnológico que le ayude en sus tareas como docente?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	16	100 %
No	0	0 %
Total	16	100 %

TABLA 3.9: Pregunta 6

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 100 % conoce material educativo tecnológico para su ayuda en las tareas de enseñanza.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa si conocen material educativo tecnológico el cual les ayuda en sus labores.

- **¿Estaría interesado en usar material didáctico tecnológico como apoyo para su uso en clase?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	16	100 %
No	0	0 %
Total	16	100 %

TABLA 3.10: Pregunta 7

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 100% estaría interesado en el uso de material didáctico tecnológico como apoyo para su uso en clase.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa si estarían interesados en el uso de material didáctico tecnológico para su uso en clase.

- **¿Cree que los videojuegos tienen alguna utilidad?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	11	68,75 %
No	5	31,25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.11: Pregunta 8

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 68,75% cree que los videojuegos tienen alguna utilidad y el 31,25 % creen que no tienen utilidad.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa si creen que los videojuegos tienen alguna utilidad.

- **¿Conoce de los beneficios de los videojuegos usados como herramientas educativas?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	12	75 %
No	4	25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.12: Pregunta 9

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 75 % conoce de los beneficios de los videojuegos usadas como herramientas educativas y el 25 % restante los desconoce.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa si conocen de los beneficios de los videojuegos usadas como herramientas educativas.

- **¿Conoce de alguna institución educativa que haga uso de los videojuegos en las aulas?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	3	18,75 %
No	13	81,25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.13: Pregunta 10

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 18,75 % si conoce de alguna institución educativa donde se hagan uso de los videojuegos en las aulas y el 81,25 % lo desconoce.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa no conocen del uso de videojuegos en las aulas realizadas por alguna otra institución educativa.

- **¿Estaría interesado en participar en la iniciativa de usar videojuegos como herramientas didácticas para ayudar en el aprendizaje de los niños?**

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Si	15	93,75 %
No	1	6,25 %
Total	16	100 %

TABLA 3.14: Pregunta 11

Análisis: Acorde a las encuestas realizadas a los docentes de la institución se indica que el 93,75 % estaría interesado en participar en la iniciativa de usar videojuegos como herramientas educativas para el aprendizaje de los niños y el 6,25 % no estaría interesado.

Interpretación: Se puede aseverar entonces que los docentes de la institución educativa si estarían interesados en participar en la iniciativa de usar videojuegos como herramientas educativas para el aprendizaje de los niños.

Verificación de la hipótesis:

¿Los videojuegos tienen alguna utilidad para la educación?

- Formular la hipótesis:

H_0 : los videojuegos no tienen utilidad para la educación.

H_1 : los videojuegos si tienen utilidad para la educación.

- Datos observados:

	Si	No	Total
Escuela A	9	1	10
Escuela B	2	4	6
Total	11	5	16

TABLA 3.15: Datos observados.

- Análisis:

		Opinión	
		Si	No
		Recuento	Recuento
Grupo	Escuela A	9	1
	Escuela B	2	4

TABLA 3.16: Análisis.

- Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Opinión
Grupo	Chi cuadrado	5.605
	gl	1
	Sig.	.018a

TABLA 3.17: Chi-cuadrado.

El valor obtenido es menor que el valor para chi cuadrado, entonces se rechaza la hipótesis nula. **Los videojuegos si tienen utilidad para la educación.**

¿Conoce de los beneficios de los videojuegos usados como herramientas educativas?

- Formular la hipótesis:

H_0 : los videojuegos no son beneficiosos para la educación.

H_1 : los videojuegos son beneficiosos para la educación.

- Datos observados:

	Si	No	Total
Escuela A	11	1	12
Escuela B	1	3	4
Total	12	4	16

TABLA 3.18: Datos observados.

- Análisis:

		Opinión	
		Si	No
		Recuento	Recuento
Grupo	Escuela A	11	1
	Escuela B	1	3

TABLA 3.19: Análisis.

- Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Opinión
Grupo	Chi cuadrado	7.111
	gl	1
	Sig.	.008*, a, b

TABLA 3.20: Chi-cuadrado.

El valor obtenido es menor que el valor para chi cuadrado, entonces se rechaza la hipótesis nula. **Los videojuegos son beneficiosos para la educación.**

¿Conoce de alguna institución educativa que haga uso de los videojuegos en las aulas?

- Formular la hipótesis:

H_0 : las instituciones educativas hacen uso de videojuegos en clase

H_1 : las instituciones educativas no hacen uso videojuegos en clase.

- Datos observados:

	Si	No	Total
Escuela A	1	12	13
Escuela B	2	1	3
Total	3	13	16

TABLA 3.21: Datos observados.

- Análisis:

		Opinión	
		Si	No
		Recuento	Recuento
Grupo	Escuela A	1	12
	Escuela B	2	1

TABLA 3.22: Análisis.

- Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Opinión
Grupo	Chi cuadrado	5.565
	gl	1
	Sig.	.018a

TABLA 3.23: Chi-cuadrado.

El valor obtenido es menor que el valor para chi cuadrado, entonces se rechaza la hipótesis nula. **Las instituciones educativas no hacen uso de videojuegos en clase.**

El proyecto desarrollado se enfoca en presentar una herramienta didáctica con la cual el docente logre capturar la atención del estudiante. Actualmente no se utiliza la tecnología como herramienta de apoyo, es decir no se aprovecha sus beneficios, mas alla de diapositivas, computadoras, etc. El sistema educativo no ha evolucionado desde algún tiempo atrás, la tradicional forma de enseñanza no ha presentado cambios significativos.

Cada vez es más frecuentes el uso de dispositivos tecnológicos en nuestra vida diaria, su uso se hace más común en las actividades cotidianas, cambiando la manera tradicional en la cual se desenvuelve la sociedad.

El presente investigación es importante porque influye en un ámbito social poco atendido, como lo es la implantación de una herramienta tecnológica la cual logre captar la atención del estudiante para que este capte los conocimientos que el docente imparte en clase además de investigar un dispositivo novedoso para conseguir ese fin.

3.2.7. Estrategias técnicas

El proceso requerirá la aplicación de una metodología con las siguientes etapas:

1. **Análisis de requerimientos:** se extraen los requisitos del producto de software en base a la información obtenida.
2. **Especificación de requisitos:** se detalla el software a desarrollarse, de una forma rigurosa. Para esto se usará el estándar IEEE 29148-2011 - Sistemas e ingeniería de software - procesos del ciclo de vida de ingeniería – ingeniería de requisitos.
3. **Bosquejos preliminares:** especificar el detalle del videojuego en un documento de diseño de videojuego.
4. **Diseño y arquitectura:** se presenta el diseño de solución y la disposición de hardware a ser utilizado. En este ámbito se utilizará el estándar 42010-2011 - ISO / IEC / IEEE Sistemas e ingeniería de software - Descripción de la arquitectura
5. **Creación del mundo virtual:** se desarrollan los elementos necesarios para el videojuego, los cuales fueron identificados en bosquejos preliminares.
6. **Programación:** se traduce el diseño en código.
7. **Diseño gráfico, animación y sonido:** se implementan los elementos artísticos al mundo virtual y a lo realizado en la programación.
8. **Integración con Kinect:** el mundo virtual debe responder a las acciones capturadas por este dispositivo, es decir interacción jugador – videojuego.
9. **Pruebas:** se comprueba que el software responda/realice correctamente las tareas indicadas.
10. **Documentación:** realización de manual de usuario y técnico para futuros mantenimientos y ampliaciones del sistema.
11. **Mantenimiento:** se realiza mantenimiento correctivo y evolutivo.

3.2.8. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizarán para la recolección de la información en esta investigación serán:

- Encuestas (Anexo 1)
- Entrevistas.

3.3. Especificación de requisitos

Para esto se usa el estándar IEEE 29148-2011 - Sistemas e ingeniería de software - procesos del ciclo de vida de ingeniería – ingeniería de requisitos en el cual se tiene 3 entregables:

- Especificación de requerimientos del stakeholder

- Especificación de requerimientos del sistema
- Especificación de requerimientos de software

Documento de especificación de requerimientos del stakeholder

1. Introducción

Este documento contiene los requerimientos de los interesados para el sistema de videojuegos educativos para Kinect.

1.1. Propósito de negocio

Ese documento especifica lo requerido por los interesados en el sistema. Al ser un proyecto de tesis previo la obtención de título de postgrado, este no tiene un propósito de negocio.

1.2. Ámbito de negocio

El sistema será utilizado por niños de edad escolar de entre 8 y 10 años, en el cual su principal función sea el aprendizaje de matemáticas.

1.3. Resumen de negocio

Implementar una solución tecnología que sea usada como herramienta didáctica para su uso en las aulas, de esta manera capturar la atención del estudiante.

1.4. Definiciones

- **Stakeholder:** interesado.
- **Aprendizaje:** adquisición del conocimiento.

1.5. Stakeholders

- **Cliente:** en este caso serían los profesores que harían uso de esta herramienta tecnológica para su uso en clase.
- **Desarrollador:** desarrollar el sistema para cumplir con uno de los requisitos para la obtención del título de maestría en ingeniería del software.

2. Referencias

IEEE 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – Life cycle processes –Requirements engineering

3. Requerimientos de gestión empresarial

3.1. Ambiente de negocios

No se espera un retorno monetario del desarrollo del sistema, no obstante, para un futuro este podría ser el inicio de una oportunidad de negocio. En el ambiente actual no se conoce de una herramienta tecnológica que sea usado en las aulas como material didáctico, debido a esto el ambiente de negocio sería un nuevo campo en el cual poner atención.

3.2. Meta y objetivo

- 3.2.1. **Meta:** implementar una herramienta tecnológica para su uso como material didáctico en el aprendizaje de matemáticas.
- 3.2.2. **Objetivo:** incluir dentro del proceso de enseñanza herramientas tecnológica que sean de apoyo para el aprendizaje.

3.3. Modelo de negocio

Una vez implantado el sistema se recopilará información sobre su uso para posterior distribución en otras instituciones.

3.4. Entorno de información

La implantación de sistema se la realizará en un grado de instrucción primario de una unidad educativa.

4. Requerimientos operativos del negocio

4.1. Procesos de negocio

La implantación será gratuita, esto también implica la entrega de los dispositivos necesarios para su funcionamiento, en este caso, Kinect.

4.2. Políticas y reglas del negocio

Sin costo en su implantación. Si hubiese la necesidad de distribuir copias para su ejecución en otros lugares, esto estará fuera de la primera entrega del sistema la cual será gratuita.

4.3. Obstáculos operativos del negocio

Poca aceptación del profesor encargado del grado.

4.4. Modos operativos empresariales

N/A

4.5. Calidad operativa del negocio

De acuerdo con lo acordado con el representante de la institución.

4.6. Estructura de la empresa

Regulada por las entidades gubernamentales encargadas de difundir los estatutos y reglamentos a las instituciones educativa del país.

5. Requisitos de usuario

De acuerdo con el pensum de estudios de octavo y noveno grado, los juegos que se desarrollen estarán ligados a la información revisada en la asignatura de matemáticas para estos niveles de educación.

6. Concepto del sistema propuesto

6.1. Concepto operativo

Captar la atención del estudiante mediante el juego.

6.2. Escenario operativo

Un aula con estudiantes quienes hagan uso del sistema para resolver problemas matemáticos, teniendo un profesor el cual sea el moderador en cada instante de la ejecución del sistema.

7. Restricciones del proyecto

Poco interés en el uso de una herramienta tecnológica como material didáctico de apoyo.

Documento de especificación de requerimientos del sistema

1. Introducción

1.1. Propósito del sistema

Ofrecer una herramienta didáctica la cual motive al estudiante a aprender mediante el uso de videojuegos.

1.2. Ámbito del sistema

El sistema será puesto en ejecución para su uso en estudiantes de octavo grado de educación básica.

1.3. Resumen del sistema

1.3.1. Contexto del sistema

Aprender jugando, debido a las características propias de los videojuegos se aprovecha esto para lograr captar la atención del estudiante y motivarlo a aprender.

1.3.2. Función del sistema

De acuerdo con el pensum de estudios de estudiantes de octavo y noveno grado, el sistema presentará problemas matemáticos que el estudiante deberá resolver para continuar con la ejecución del sistema.

1.3.3. Características de usuario

Debido a que los videojuegos pueden ser usados por cualquier persona, los usuarios de este tipo de sistema no tienen características especiales para su uso.

2. Referencias

IEEE 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – Life cycle processes – Requirements engineering

3. Requerimientos del sistema

3.1. Requerimientos funcionales

- Cada juego por ejecutarse debe estar de acuerdo con el pensum de estudios indicado por la institución.
- La complejidad debe ser la que los niños pueden superar.
- El criterio para ganar un escenario depende de cada juego.
- El control de mando debe ser Kinect.
- En cada juego el participante debe levantarse para su interacción con el juego.
- Solo un participante por juego.
- El sistema deberá calibrarse automáticamente para asignar un jugador a cada escenario.

3.2. Requerimientos de usabilidad

Los videojuegos se caracterizan por su facilidad de uso, debido a esto, el sistema no será complejo en su uso.

3.3. Requerimientos de rendimiento

Fluidez en su ejecución, el rendimiento dependerá de las características del computador donde se implemente el sistema. El sistema por desarrollarse deberá responder de acuerdo a las especificaciones de hardware y software donde se lo implemente.

3.4. Interfaz del sistema

Será una ventana Windows de acuerdo a su configuración se la desplegará en pantalla completa o según preferencia.

3.5. Funcionamiento del sistema

Al inicio del juego se presentará un menú para ingresar a las opciones de juego y para salir, según comandos de voz o seleccionando con la mano y proyectando su respectiva representación gráfica en pantalla seleccionar los botones indicados. Una vez presentadas las opciones de juego se deberá seleccionar cuál de estos se desea jugar, en cada juego se implementará problemas matemáticos donde el criterio para ganar dependerá de cada juego.

3.6. Modos del sistema y estados

N/A

3.7. Características físicas

N/A

3.8. Condiciones del entorno

Para su correcta ejecución el usuario se deberá situar delante del dispositivo Kinect para su calibración y aceptación como participante del sistema. No debe haber más de 6 personas delante del dispositivo.

3.9. Seguridad del sistema

N/A

3.10. Administración de la información

N/A

3.11. Políticas y regulaciones

N/A

3.12. Mantenimiento del ciclo de vida del sistema

Luego de su despliegue en un ambiente productivo se corregirá las incidencias presentadas, posterior a un tiempo determinado no se revisará ninguna novedad presentada.

3.13. Empaquetado, manipulación y transporte

Se creará un paquete para su fácil distribución. Este paquete presentara un asistente de instalación del sistema.

4. Verificación

Durante el ciclo de desarrollo del sistema se validará cada punto especificado anteriormente.

Documento de especificación de requerimientos de software

1. Introducción

Este documento contiene los requerimientos de software del proyecto de desarrollo del sistema de videojuegos educativos para Kinect.

1.1. Propósito

Este documento define y describe los requerimientos de operaciones, desempeño y calidad del software del sistema. Este documento está dirigido a todos los involucrados en el desarrollo del proyecto, sirviendo como apoyo para dejar en claro los requerimientos funcionales, no funcionales y las diferentes condiciones que regirán el proyecto en todas las etapas de su desarrollo. Esta especificación permite definir un marco de trabajo para la realización del sistema propuesto.

1.2. Ámbito

En este documento se definen los requerimientos no funcionales del sistema, como usabilidad, confiabilidad, desempeño, entre otros, al igual que los requerimientos funcionales del mismo, necesarios para los usuarios propuestos.

1.3. Resumen del producto

1.3.1. Perspectiva del producto

Este sistema está enmarcado en un ambiente para el aprendizaje en niños de edad escolar. Además de las herramientas didácticas de las cuales se dispone en las aulas, este producto podrá ser usado como una manera de captar la atención y el interés del estudiante a través del juego.

1.3.2. Funciones del producto

El diseño del sistema que se presenta con este proyecto pretende que este sea usado como una herramienta didáctica en las aulas, capturar la atención del estudiante y de esta manera aprender a través del juego.

1.3.3. Características de usuario

Los usuarios del sistema serán todos quienes lo usen. Debido a las características propias de este tipo de software no se requiere de usuario con funciones específicas.

1.3.4. Limitaciones

Hardware: debido al uso de Kinect el computador donde se haga uso del sistema deberá disponer de una entrada USB 3.0.

Software: previo al uso del sistema y debido al uso del framework XNA el computador donde se ejecute el software deberá tener instalado la versión redistribuible de este paquete.

El desarrollo del software no implica más limitaciones de las expuestas anteriormente, para la correcta ejecución del sistema no supone la adquisición de más recursos.

1.4. Definiciones

1.4.1. **Videojuego:** software usado para entretenimiento.

1.4.2. **XNA:** framework de desarrollo de videojuegos.

1.4.3. **Kinect:** controlador de juego.

- 1.4.4. **Redistribuible:** paquetes de componentes de tiempo de ejecución, necesarias para la ejecución de aplicaciones desarrollados con dicho paquete.

2. Referencias

IEEE 29148-2011 - ISO/IEC/IEEE International Standard - Systems and software engineering – Life cycle processes –Requirements engineering

3. Requerimientos específicos

3.1. Interfaces externas

La interfaz con el usuario consistirá en una ventana la cual según la interacción con el usuario se desencadenarán las acciones propias de los botones, imágenes, etc.

3.2. Funcionales

- El control de mando para el videojuego será Kinect, se usaran gestos, movimientos del cuerpo para la interacción con el sistema y dependiendo del juego a ejecutarse también se usará reconocimiento de voz.
- El nivel de dificultad del juego será incremental, es decir, mientras más se juegue, la complejidad en el criterio para ganar ira aumentando.
- El sonido para cada escenario será de acuerdo al tipo de juego.

3.3. Requerimientos de usabilidad

Debido al diseño de este tipo de sistema, su uso debe ser intuitivo. Las pantallas deben dar una guía de cómo usar el sistema.

3.4. Requerimientos de rendimiento

La navegabilidad dentro del entorno del videojuego debe ser fluida sin presentar alto consumo de procesador o cualquier otro recurso, de preferencia no debe exceder el 30 % en cuanto a consumo de recursos del computador.

3.5. Requerimientos de base de datos

No se dispondrá de una base de datos, para este tipo de software los datos se guardarán en ficheros planos.

3.6. Limitaciones del diseño

Debido a la complejidad en el diseño de interfaces para videojuegos, la presentación en cuanto a diseño será la que se obtenga de internet, las imágenes, sonidos, video, etc. requiere de conocimientos específicos en cada uno de estos, por esta razón la fuente de donde se pueda obtener estos recursos será de la que se tenga facilidad en su uso y acceso.

3.7. Atributos del sistema de software

- Integración con Kinect como control de mando.
- Reconocimiento de voz.
- Sonidos específicos en cada escenario.
- Reconocimiento de gestos.
- Fácil instalación, sin mayores requisitos de hardware ni software.

3.4. Diseño del videojuego



FIGURA 3.30: Imagen inicial del proyecto.

Documento de diseño para:

Videojuegos educativos para niños en edad escolar

Un aporte para la educación de los más pequeños

"Aprender es divertido!"

©2017 Universidad Técnica del Norte
Escrito por Wilmer Carrera

Versión # 1.00
viernes, octubre 13, 2017

Diseño de historia

Cada escenario del videojuego tendrá su propia interacción con el jugador, al ser escenarios simples no necesita de una historia. **Descripción del juego**

Filosofía

Punto filosófico #1

Este juego trata de las aventuras de un personaje animado el cual es controlado por el jugador, el cual en la historia del juego debe de resolver problemas matemáticos para completar los niveles que se van presentando.

Punto filosófico #2

La ejecución del juego será sobre computadora, sin contar con una consola de videojuegos, además usa Kinect como dispositivo de interacción entre el jugador y el juego.

Punto filosófico #3

El enfoque de los escenarios de los juegos es el de atraer la atención de los niños para que estén interesados en jugar y ser participantes de la resolución de problemas matemáticos.

Preguntas comunes

¿De qué trata el juego?

El juego presentara escenarios con problemas de matemática para que el jugador o el grupo de jugadores los resuelvan, a medida que resuelven problemas pueden avanzar dentro del mundo virtual.

¿Porque crear este juego?

Este juego será creado como una herramienta educativa para la enseñanza de las matemáticas para que sean utilizados como material didáctico en el aprendizaje en niños de edad escolar.

¿Dónde el juego tendrá lugar?

El mundo virtual donde se desenvolverá la trama del videojuego será variado por escenario, cada uno de los cuales presentará un ambiente con efectos que simulen los fenómenos de la realidad.

¿Qué controlara el jugador?

El jugador tendrá su representación gráfica en el juego a través de un avatar el cual será el protagonista de la trama.

¿Qué objetos o personajes se podrá controlar?

Escenarios específicos de la trama del juego tendrán opciones de mover objetos situados dentro del mundo virtual, estos objetos serán parte del proceso para completar los objetivos solicitados por el escenario.

¿Cuál es el enfoque principal?

Captar la atención del jugador y motivarlo a resolver los problemas matemáticos que se presente, para esto el escenario debe estar con efectos llamativos, animaciones y sonido que hagan del juego un medio para aprender mientras se divierte.

¿Qué tiene de diferente?

El uso de Kinect para establecer la comunicación entre el usuario y el sistema.

Características:

Características generales:

- Gráficos 2D
- Kinect como control de mando
- Sonido
- Reconociendo de voz

Características multijugador

- Reconocimiento de hasta 6 jugadores

Editor

N/A

Jugabilidad

- Interacción a través del movimiento del cuerpo.
- Resolver problemas matemáticos a través del juego.
- Commandos de voz.
- Fácil de usar.
- Sonido para mejorar el entorno donde se use la aplicación.

El mundo del juego

El videojuego presentará varios escenarios que el jugador tendrá que seleccionar y jugar.

Característica del mundo #1

El menú del juego estará accesible a través del teclado o usando Kinect.

Característica del mundo #2

Los escenarios tendrán su propio comportamiento, depende de la jugabilidad que se programe.

La física del mundo

No aplica debido a que el juego no representa ningún efecto físico de la realidad.

Sistema de renderizado**Visión general**

El sistema para presentar los gráficos es básico, se usa colores primarios e imágenes sin efectos.

Renderizado 2D/3D

De acuerdo con el framework de desarrollo seleccionado XNA, provee el mecanismo para renderizar objetos en 2D y 3D, la aplicación usa estas 2 formas de representar objetos en pantalla.

Cámara**Visión general**

Se usa en un escenario una cámara con implementación básica.

Detalle de cámara #1

La cámara no se moverá y será estática.

Detalle de cámara #2

La cámara apuntará siempre a solo objetivo.

Motor de videojuego**Visión general**

El motor construido es básico, pero flexible para la incorporación de componentes adicionales.

Detalle del motor de videojuegos #1

Soporte para Kinect.

Detección de colisiones

Para usar Kinect se estableció objetos de colisión para que cuando el cursor que representa la mano del jugador choque con estos se desencadene una acción.

Personajes del juego

Visión general

En la mayoría de los escenarios el personaje será representado por la imagen de una mano, la cual tomará la posición de la mano derecha del jugador y será ubicada en el juego.

Creación de un personaje

Se puso en un escenario un modelo 3D el cual representa al jugador, este modelo es un personaje de otro videojuego y su animación se la realizó en 3ds Max 2018.

Enemigos

No aplica

Interfaz de usuario**Visión general**

Durante la ejecución de la aplicación el usuario tiene la posibilidad de interactuar usando los movimientos de su mano derecha la cual tendrá su representación en pantalla en una imagen.

Detalle de interfaz de usuario #1

Botones que realizan una acción al detectar una colisión con el cursor.

Detalle de interfaz de usuario #2

Acceso a las opciones de juego a través de comando de voz.

Música y efectos de sonido**Visión general**

Solo habrá un sonido de fondo.

Sonido 3D

No aplica ya que todas las escenas son en 2D.

Diseño de sonido

Todos los sonidos fueron descargados de páginas gratuitas de internet.

Juego para un jugador Visión general

La interacción con la aplicación será a través de Kinect y de acuerdo a lo desarrollado solo se reconocerá a un usuario de la aplicación.

Horas de juego

Los escenarios desarrollados no tienen límite para terminar su uso.

Condiciones de victoria

No se desarrolló condiciones de victoria, el jugador podría estar en un escenario indeterminadamente.

Juego multijugador

No aplica.

Guardar y cargar la partida

No desarrollado.

3.5. Descripción de la arquitectura

En esta sección se usará el estándar 42010-2011 - ISO / IEC / IEEE Sistemas e ingeniería de software - Descripción de la arquitectura.

1. Introducción

a. Propósito

El presente documento describe la arquitectura de software para el sistema propuesto de videojuegos para el aprendizaje de matemáticas en niños de edad escolar.

b. Alcance

El documento contiene el diseño elaborado para el sistema el cual usa Kinect como dispositivo de control de mando además de administración de los estados del sistema.

c. Usuarios interesados

El rectorado y profesores del que cuenta la escuela donde los niños usaran el sistema.

2. Referencias

Estándar ISO/IEC/IEEE 42010-2011

3. Abreviaturas y definiciones

Videojuego: software de entretenimiento.

XNA: framework para el desarrollo de videojuegos.

Kinect: sensor para uso como control de mando de la aplicación.

SDK: conjunto de herramientas para el desarrollo de software.

Colisión: en el videojuego se usó como mecanismo de interacción entre objetos.

Evento: en programación es un desencadenante de una acción, se activa de acuerdo a un criterio.

4. Fundamentos conceptuales

a. Introducción

De acuerdo con la construcción del motor de videojuego, este establece la comunicación entre los diferentes componentes para su ejecución como una sola aplicación.

b. Modelo conceptual de la descripción de la arquitectura

a. Descripción de la arquitectura en concepto

Cuando se inicia la aplicación, el jugador tiene que ubicarse delante del sensor Kinect para que el cuerpo sea rastreado. Con la información que el dispositivo capture, en el videojuego se representará gráficamente, para indicar que un cliente está siendo rastreado, en pantalla aparecerá un cursor con una imagen de una mano el cual se moverá en el mismo sentido de la mano derecha del jugador.

De acuerdo con el mecanismo de funcionamiento de XNA, en cada ciclo de actualización del videojuego se adquiere la información del

sensor, que dependiendo del flujo de ejecución de la aplicación este tendrá su propio comportamiento.

5. Descripciones prácticas de arquitectura

a. Documentación de la arquitectura

La documentación de la arquitectura se especifica en la documentación de la vista de escenarios, la vista lógica, la vista de desarrollos, la vista física, la vista de procesos.

b. Identificación de los stakeholders y sus responsabilidades

Stakeholder	Descripción	Escenario	Vistas
 Usuario	El usuario será quien interactúe con el sistema	En ejecución del videojuego.	Lógica: Diagrama de clases. Desarrollo: Diagrama de componentes. Física: Diagrama de despliegue. Proceso: Diagrama de secuencia

TABLA 3.24: Responsabilidades del stakeholder.

c. Selección de los puntos de vista de la arquitectura

Vistas	UML
Escenarios	Casos de uso
Lógica	Clases
Desarrollo	Componentes
Física	Despliegue
Procesos	Secuencia

TABLA 3.25: Vistas de la arquitectura.

d. Vistas de la arquitectura

Vista: escenarios

Diagrama: Caso de uso

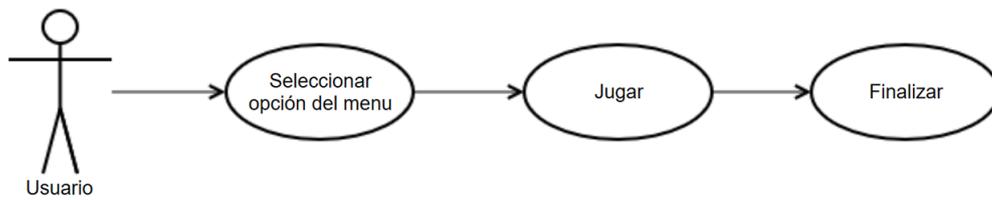


FIGURA 3.31: Caso de uso del sistema.

Actores: usuario.

Tareas: jugar.

Descripción: la aplicación es un videojuego, el cual su uso no se limita a ninguna persona, debido a la naturaleza propia de este tipo de sistemas, se muestra la acción que el usuario puede hacer con esta aplicación la cual es jugar.

Vista: lógica

Diagrama: Clases

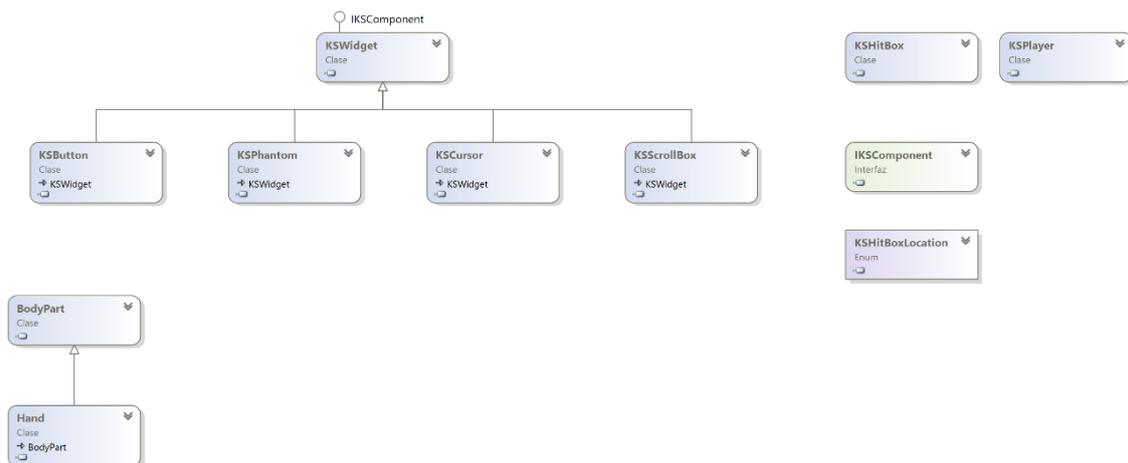


FIGURA 3.32: Diagrama de clases KinectGUI.

Vista: desarrollo
Diagrama: Componentes

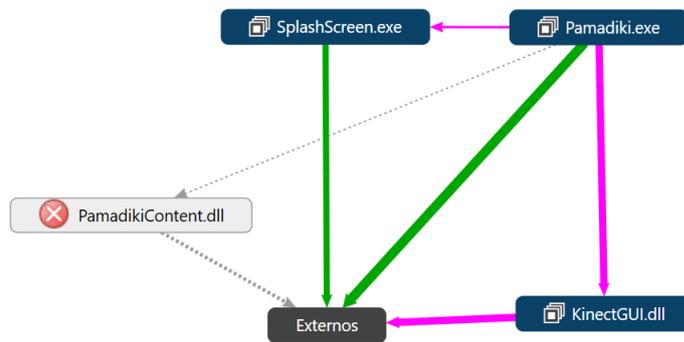


FIGURA 3.34: Diagrama de componentes.

Vista: física
Diagrama: despliegue

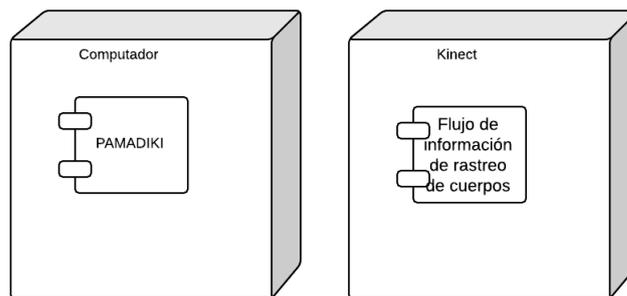


FIGURA 3.35: Diagrama de despliegue.

e. **Consistencia en la cantidad de vistas de la arquitectura.**

Capítulo 4

Propuesta y Resultados

Este capítulo comprende la descripción de los tres juegos desarrollados: rompecabezas, operaciones matemáticas y mayor y menor que. Por último, los resultados obtenidos sobre el uso de videojuegos en el aprendizaje de matemáticas.

4.1. Propuesta

Desarrollar videojuegos para su uso en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años.

En este capítulo se detalla la secuencia lógica para el desarrollo del sistema. En este caso se desarrolló un videojuego que muestran opciones de juego como son el de resolver un rompecabezas, resolver operaciones de sumas básicas y formar la figura de mayor y menor de acuerdo con números aleatorios que aparecen en pantalla. Todo esto usando Kinect como control de mando.

Si bien los videojuegos son aplicaciones de software, el desarrollo de estos conlleva una mayor complejidad, como se mencionó anteriormente la base para un videojuego es el motor de videojuegos el cual comunica todos los componentes en uno solo.

Antes de continuar con el desarrollo del videojuego se debe tener clara la idea de que se va a hacer, esto se lo hizo, en el documento de diseño de videojuegos, pero de una manera abstracta. En este punto de preferencia se debe realizar bosquejos a papel de cómo se vería lo que se va a desarrollar. Una pieza de papel que tenga dibujos es de mucha ayuda a la hora de volvero un programa de computadora.

Para esto de acuerdo con el objetivo planteado el cual era desarrollar videojuegos educativos, lo primero fue analizar qué temas de matemáticas reciben niños de edad escolar de entre 9 y 10 años y volverlos aplicaciones de computadora. Entre las más básicas y que fueron desarrolladas están operaciones de suma, resta, multiplicación y división, reconocer mayor y menor de entre un conjunto de números. Como un plus a estas opciones se incorporó un rompecabezas el cual llamaría más la atención del alumno.

Obviamente los tópicos revisados por los estudiantes correspondiente a la edad indicada son más amplios no obstante la intención de realizar esta aplicación es la de usar videojuegos para captar la atención del estudiante, además de usar Kinect como control de mando, con esto se logra que el usuario realice de alguna manera actividad física ya que, para el uso de la aplicación el usuario debe mover partes del cuerpo para cumplir con los objetivos del videojuego.

En este punto se optó por realizar juegos de selección en el que el jugador debe elegir la respuesta correcta, para operaciones de suma y formar la figura de mayor o menor de entre 2 números.

El nombre del videojuego es PAMADIKI, el cual significa paquete de aplicaciones para aprender matemáticas de una forma divertida usando Kinect.

En todo videojuego la pantalla principal es un menú en el cual se presentan opciones para jugar, configurar, y salir, entre otros. Para la solución propuesta se presentan 3 opciones:

- Jugar
- Créditos
- Salir



FIGURA 4.1: Menú principal.

La interacción con el menú se la puede realizar con el teclado o con Kinect.



FIGURA 4.2: Menú y opciones.

Una vez que el cursor el cual representa la mano derecha del usuario hace colisión con los botones dentro del menú se activa el evento de selección el cual demora 3 segundos en desencadenar la acción. Debe ser una colisión continua durante ese tiempo para que se dispare la acción.

El mecanismo de iteración con los objetos del videojuego es con colisiones temporizadas para que se dispare la acción asociada al control. En ese punto, se

hizo uso del sistema de reconocimiento de voz en el cual solo basta pronunciar las palabras del menú para que este haga lo mismo que con el cursor.

Seleccionando la opción jugar se despliega los 3 juegos desarrollados:



FIGURA 4.3: Opciones.

Igual que la anterior pantalla el cursor debe seleccionar alguna de las 3 opciones para iniciar el juego.

En el juego de rompecabezas se despliega un submenú en el cual el jugador deberá seleccionar una de las imágenes la cual será usada en el juego.



FIGURA 4.4: Opciones rompecabezas.

Durante la transacción entre la pantalla de selección y el juego se muestra una pantalla de carga, la cual sirve de fachada mientras se carga todo el contenido del juego seleccionado.



FIGURA 4.5: Pantalla de carga.

El primer juego es un rompecabezas, el cual consiste en seleccionar las piezas y ubicarlas en el tablero para formar la imagen completa ubicada en la parte superior de la pantalla. El tablero consiste en 24 piezas.



FIGURA 4.6: Rompecabezas.

Con el cursor se debe seleccionar las piezas una por una y ubicarlas en el tablero, el mecanismo de selección es el mismo que con los botones del menú principal del videojuego. Una vez transcurrido 3 segundos y si el cursor está haciendo colisión con alguna de las piezas del rompecabezas esta pieza puede ser manipulada para su ubicación en el tablero, que luego de haber seleccionado la posición para la pieza se debe hacer el gesto de cerrar la mano para indicar al juego que debe soltar la pieza.



FIGURA 4.7: Juego en ejecución.

En caso de requerir salir de la aplicación solo basta pronunciar la palabra salir para mostrar un menú el cual sirve para salir del juego actual o continuar con la aplicación.



FIGURA 4.8: Menú pausa.

En el juego de operaciones se despliega un submenú en el cual se muestra como opciones de juego las 4 operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división.



FIGURA 4.9: Opciones operaciones.

Los cuatro juegos consisten en escoger la respuesta correcta de la operación que se muestra en la parte superior de la pantalla.



FIGURA 4.10: Sumas.

Luego de haber seleccionado una opción se genera una nueva operación y de acuerdo a la respuesta aumenta el puntaje.

El último juego trata de que con la posición de las manos formar el símbolo de mayor o menor, para este caso un modelo 3D, será el cual gire sus extremidades, en este caso los brazos de acuerdo con el movimiento del jugador.

El jugador tendrá la opción de poder escoger el personaje el cual lo representará en el juego.



FIGURA 4.11: Opciones mayor y menor que.

En este escenario se presenta un temporizador de 3 segundos, tiempo en el cual el cuerpo el cual esa siendo rastreado debe mantener su postura. Luego de este tiempo se evalúa la respuesta y afecta el puntaje actual.

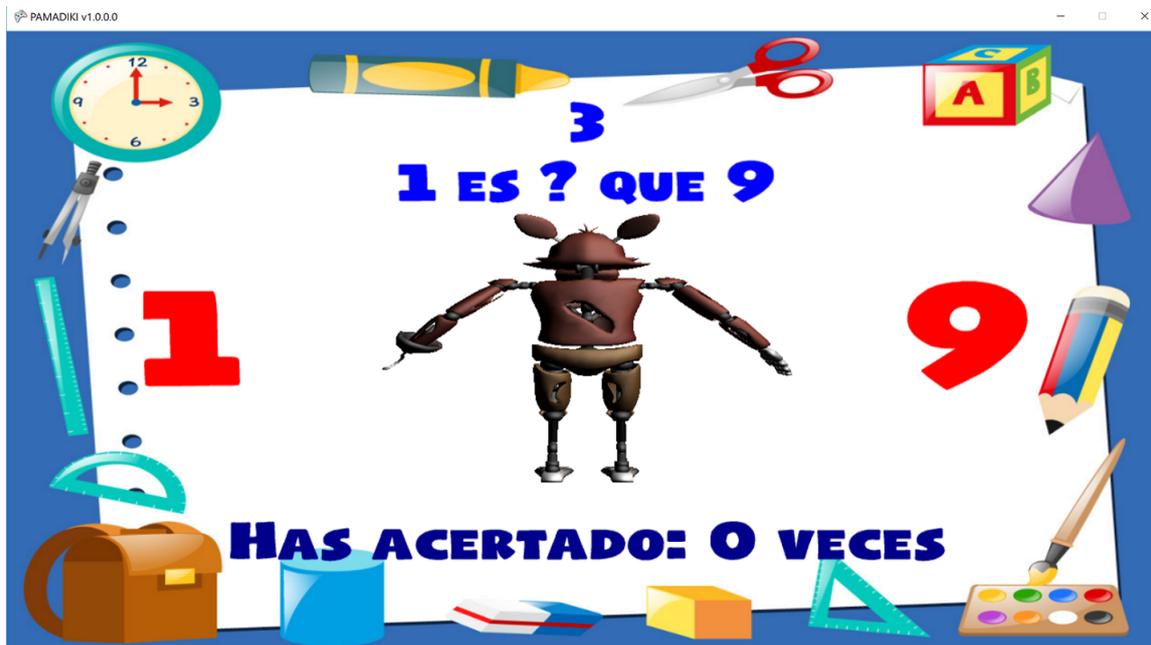


FIGURA 4.12: Mayor o menor que.

Cada uno de los juegos desarrollados expone una manera diferente de interacción con el jugador.

Las imágenes usadas en los diferentes escenarios fueron descargadas de sitios de internet las cuales eran de uso gratuito.



FIGURA 4.13: Niño jugando rompecabezas.



FIGURA 4.14: Niño jugando operaciones matemáticas.

4.2. Resultados

En referencia al instrumento diseñado su medición se basa en una escala de Likert de tres opciones (1 = en desacuerdo, 2 = neutral y 3 = de acuerdo). Esta escala se construyó de manera gráfica y con un lenguaje apropiado y significativo considerando la muestra a la que va dirigida: alumnado que se encuentra en edad de entre 9 y 10 años.

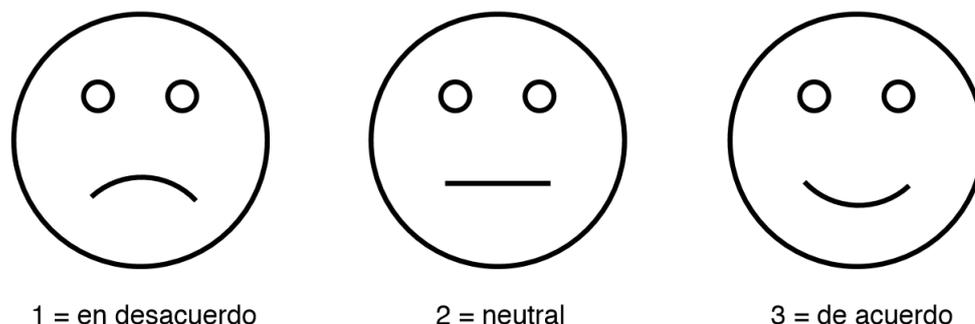


FIGURA 4.15: Escala gráfica.

La encuesta fue la siguiente:

1. Usar tecnología en clase es divertido.
2. Participas en clase cuando se usa tecnología.
3. Utilizas tecnología en casa.
4. Juegas videojuegos en casa.
5. Juegas en grupo.
6. Se pasa el tiempo sin darte cuenta, cuando usas videojuegos.
7. Se aprende jugando.
8. Los juegos capturan tu atención

Teniendo en cuenta que el instrumento es de elaboración propia, se le debe proporcionar validez. En este sentido, se ha procedido a realizar un juicio de expertos, constituido por 3 profesionales de la educación de la ciudad de Atuntaqui en la provincia de Imbabura, cuya selección se tuvo en cuenta el objeto de estudio. Se les facilitó información sobre el estudio, el videojuego digital educativo elaborado y el instrumento diseñado, y asimismo se les indicó una serie de aspectos relevantes para la valoración del mismo y un apartado para sus comentarios y aclaraciones para su mejora. Todos los elementos se valoraron con una escala de Likert de cinco opciones.

4.2.1. Objetivo de la medición

Determinar la incidencia de los videojuegos como herramientas educativas en niños de edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años.

4.2.2. Juicio de expertos. Procesamiento a través del método Delphy

Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc)

Expertos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	kc
Juan Pablo Pabón									9		0.9
Xavier Muñoz										10	1
Cristina Angulo										10	1

TABLA 4.1: Coeficiente de Conocimiento o Información (Kc)

$$Kc = n (0.1)$$

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento o Información

n: Rango seleccionado por el experto

Coeficiente de Argumentación (Ka)

Se realiza una segunda pregunta que permite valorar un grupo de aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar.

Fuentes de argumentación o fundamentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Su experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

TABLA 4.2: Coeficiente de Argumentación o Fundamentación (Ka)

Los aspectos que influyen sobre el nivel de argumentación o fundamentación del tema a estudiar permiten calcular el Coeficiente de Argumentación (Ka) de cada experto:

Fuentes de argumentación o fundamentación	E1	E2	E3
Análisis teóricos realizados por usted	0.3	0.3	0.3
Su experiencia obtenida	0.5	0.5	0.5
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Su conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

TABLA 4.3: Coeficiente de Argumentación o Fundamentación (Ka) de cada experto

$$K_a = \frac{a}{n_i} = \frac{n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6}{n_i}$$

Donde:

K_a : Coeficiente de Argumentación

n_i : Valor correspondiente a la fuente de argumentación i (1 hasta 6)

Coeficiente de Competencia (K)

Una vez obtenido los valores del Coeficiente de Conocimiento (K_c) y el Coeficiente de Argumentación (K_a) se procede a obtener el valor del Coeficiente de Competencia (K) que finalmente es el coeficiente que determina en realidad que experto se toma en consideración para trabajar en esta investigación.

Expertos	K_c	K_a	K
E1	0.9	1	0.95
E2	1	1	1
E3	1	1	1

TABLA 4.4: Coeficiente de Competencia (K)

$$K = 0.5 (K_c + K_a)$$

Donde:

K : Coeficiente de Competencia

K_c : Coeficiente de Conocimiento

K_a : Coeficiente de Argumentación

Posteriormente obtenido los resultados se valoran de la manera siguiente:

$0.8 < K < 1.0$ Coeficiente de Competencia Alto

$0.5 < K < 0.8$ Coeficiente de Competencia Medio

$K < 0.5$ Coeficiente de Competencia Bajo

Se debe utilizar a expertos de competencia alta, no obstante puede valorar si utiliza expertos de competencia media en caso de que el coeficiente de competencia promedio de todos los posibles expertos sea alto, pero nunca se utilizará expertos de competencia baja.

4.2.3. Dimensiones e indicadores

Buscando identificar la percepción de los alumnos sobre el empleo de una herramienta didáctica innovadora diferente a la tradicional, se realizó una encuesta dirigida a tres docentes, cuyo propósito, es obtener la opinión sobre el uso de videojuegos para la asignatura de matemática. Este contempla 21 preguntas sobre el aprendizaje, la didáctica utilizada, el diseño y la funcionalidad del videojuego. Se hace uso de la escala tipo Likert de cinco opciones (totalmente de acuerdo, de acuerdo, indeciso, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo).

Aprendizaje

Pregunta	Valor
¿Cree importante trabajar contenidos educativos usando tecnología?	0.04
¿Los alumnos se implican en mayor medida en su educación cuando se enseña a partir de medios tecnológicos?	0.042
¿Los alumnos estaban aprendiendo mientras jugaban?	0.042
¿Los alumnos demostraban interés por usar el videojuego?	0.042
¿La educación debería renovarse mediante técnicas innovadoras como las del uso de tecnología?	0.042
¿Los alumnos estaban concentrados cuando probaron el videojuego?	0.042

TABLA 4.5: Aprendizaje

Didáctica

Pregunta	Valor
¿Los alumnos estaban cómodos usando el videojuego?	0.05
¿La interfaz del videojuego fue agradable?	0.05
¿Al usar el cuerpo como control de mando, motivo al estudiante a participar?	0.05
¿Los alumnos alentaban al participante con ideas para superar el reto del videojuego?	0.05
¿Los alumnos jugaban en grupo?	0.05

TABLA 4.6: Didáctica

Diseño

Pregunta	Valor
¿El uso del videojuego fue fácil e intuitivo?	0.042
¿El flujo de pantallas para iniciar los juegos fue adecuado?	0.0416
Los personajes, imágenes, sonido, etc. ¿Estaban bien diseñados?	0.0416
¿El funcionamiento del reconocimiento de voz fue adecuado?	0.0416
¿El campo de visión de Kinect fue correcto para la dimensión del aula?	0.0416
¿Los alumnos se divertían mientras jugaban?	0.0416

TABLA 4.7: Diseño

Funcionalidad	
Pregunta	Valor
¿Los videojuegos desarrollados cubren los contenidos educativos del curso?	0.0625
¿El alumno hizo uso del videojuego sin problema alguno?	0.0625
¿El videojuego se mantuvo estable durante su ejecución?	0.0625
¿La interacción del jugador con el videojuego fue fluido?	0.0625

TABLA 4.8: Funcionalidad

4.2.4. Cálculo de resultados

Se empleo la siguiente tabla de valoración:

Opción	Valor
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Indeciso	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

TABLA 4.9: Escala de valoración

A continuación se presenta los rangos de valores, que permitirán validar el proyecto.

Opción	Rango
Totalmente de acuerdo	$0.8 < x \leq 1$
De acuerdo	$0.6 < x \leq 0.8$
Indeciso	$0.4 < x \leq 0.6$
En desacuerdo	$0.2 < x \leq 0.4$
Totalmente en desacuerdo	$0 < x \leq 0.2$

TABLA 4.10: Rango de aceptación de resultados

En la siguiente tabla se tabulan los criterios emitidos por los expertos. Mediante el cálculo de las frecuencias y las frecuencias relativas acumuladas, se logra determinar el puntaje de cada ítem evaluado y al final el puntaje de aceptación del proyecto.

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
P1	2	1	0	0	0
P2	3	0	0	0	0
P3	3	0	0	0	0
P4	3	0	0	0	0
P5	3	0	0	0	0
P6	3	0	0	0	0
P7	2	1	0	0	0
P8	1	2	0	0	0
P9	3	0	0	0	0
P10	3	0	0	0	0
P11	2	1	0	0	0
P12	2	1	0	0	0
P13	3	0	0	0	0
P14	3	0	0	0	0
P15	2	1	0	0	0
P16	1	2	0	0	0
P17	3	0	0	0	0
P18	2	1	0	0	0
P19	2	1	0	0	0
P20	3	0	0	0	0
P21	3	0	0	0	0

TABLA 4.11: Resultado de la encuesta

Frecuencias relativas acumuladas

Pregunta	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
P1	0.67	0.33	0	0	0
P2	1	0	0	0	0
P3	1	0	0	0	0
P4	1	0	0	0	0
P5	1	0	0	0	0
P6	1	0	0	0	0
P7	0.67	0.33	0	0	0
P8	0.33	0.67	0	0	0
P9	1	0	0	0	0
P10	1	0	0	0	0
P11	0.67	0.33	0	0	0
P12	0.67	0.33	0	0	0
P13	1	0	0	0	0
P14	1	0	0	0	0
P15	0.67	0.33	0	0	0
P16	0.33	0.67	0	0	0
P17	1	0	0	0	0
P18	0.67	0.33	0	0	0
P19	0.67	0.33	0	0	0
P20	1	0	0	0	0
P21	1	0	0	0	0

TABLA 4.12: Frecuencias relativas acumuladas

Puntos de cortes

Pregunta	Valor	Puntaje evaluado	Puntaje alcanzado
P1	0.04	4.67	0.037
P2	0.042	5	0.042
P3	0.042	5	0.042
P4	0.042	5	0.042
P5	0.042	5	0.042
P6	0.042	5	0.042
P7	0.05	4.67	0.0467
P8	0.05	4.67	0.0467
P9	0.05	5	0.05
P10	0.05	5	0.05
P11	0.05	4.67	0.0467
P12	0.042	4.67	0.0392
P13	0.0416	5	0.0416
P14	0.0416	5	0.0416
P15	0.0416	4.67	0.0388
P16	0.0416	4.67	0.0388
P17	0.0416	5	0.0416
P18	0.0625	4.67	0.0583
P19	0.0625	4.67	0.0583
P20	0.0625	5	0.0625
P21	0.0625	5	0.0625
Total	1		0.9703

TABLA 4.13: Puntos de cortes de los elementos sometidos a criterios de expertos

El puntaje alcanzado es de 0.9703

4.2.5. Conclusiones de la validación

El puntaje de alcanzado en la evaluación es de 0.9703, valor que se encuentra en el rango de $0,8 < x \leq 1$, con el cual se determina que la implementación de videojuegos educativos para el aprendizaje de niños en edad escolar comprendidos entre 9 y 10 años, esta totalmente de acuerdo con lo valorado por los expertos en cuanto a aprendizaje, didáctica, diseño y funcionalidad.

En términos generales este trabajo ha permitido comprobar que se puede captar y sostener la atención del estudiante con este tipo de recursos digitales. Cuando se logra llevar al alumno a un estado de inmersión y motivación se puede conseguir un punto ideal para el aprendizaje.

Capítulo 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Al terminar el proyecto de investigación y de acuerdo con los conocimientos adquiridos en el programa de maestría en ingeniería del Software, estos fueron aplicados en el desarrollo de la aplicación, desde la concepción del desarrollo de este tipo de software hasta el desligue de la misma.
- El proyecto contribuye a la sociedad al presentarse como una herramienta didáctica de apoyo para el aprendizaje de los niños a través del juego, y usando un dispositivo el cual hace uso de los movimientos del cuerpo humano, con esto se logra una manera de mantener al jugador activo.
- Los videojuegos aplicados en la educación son de gran ayuda ya que, los niños, se interesan en jugar a la vez que aprenden y estas aplicaciones debido las características propias de este tipo de software logran captar la atención del jugador.
- XNA es un framework que facilita el desarrollo de videojuegos, pero no es un motor para este fin, sin embargo, es una herramienta muy útil para conseguir este objetivo.
- Los diferentes orígenes de datos que Kinect ofrece se los puede tratar de diferente manera para dar una mayor experiencia al usuario.
- El uso del SDK de Kinect es prácticamente fácil para este proyecto no significa complejidad en su incorporación como un componente más dentro de la construcción del motor del videojuego.
- El desarrollo de videojuegos es una actividad compleja que debe ser tratado con la mayor paciencia posible, en un principio no se podrá visualizar lo que se espera, pero con más implementación sobre una base, el resultado es el esperado.
- Con Kinect se logró conseguir lo especificado en los objetivos, sin embargo, con el uso de este dispositivo se evidencio el potencial de este dispositivo, el mismo que tiene muchas más características las cuales se los puede usar en varios proyectos para diferentes fines.
- El ciclo de vida de un juego hecho en XNA no difiere de otros frameworks para conseguir el mismo fin, con esto, y según el antecedente citado anteriormente que este framework ya no será mantenido por Microsoft, y por pruebas realizadas en otras herramientas, el paso de XNA a otra herramienta como XNA no supondrá un cambio significativo en cuanto a desarrollo.

- Los videojuegos entrarían dentro del conjunto de estrategias que se usan actualmente en el proceso de aprendizaje, usando un método lúdico tecnológico.
- Los videojuegos son útiles, uno de los ámbitos para su aplicación es la educación, aplicados adecuadamente pueden resultar de gran beneficio para la educación de los niños.
- Como herramientas educativas que sirvan de apoyo al docente, los videojuegos pueden lograr capturar la atención del estudiante mejorando así el aprendizaje.
- Pocas instituciones educativas hacen uso de la tecnología como material didáctico, en este sentido, el desarrollo de videojuegos para el sector educativo es un nuevo mercado para incursionar.
- El modelo educativo no ha tenido cambios significativos, el aprendizaje en las aulas se mantiene con un modelo tradicional.

5.2. Recomendaciones

- En las mallas curriculares de las instituciones educativas se debería promover el uso de la tecnología como material de apoyo para la enseñanza.
- La Universidad Técnica del Norte debe seguir aportando a este tipo de investigaciones de carácter social, específicamente en la educación, ya que este sector cuenta con pocas contribuciones para mejorar el proceso de enseñanza.
- Proponer más opciones que aporten a la enseñanza, un sector en el cual no se ha fomentado el uso de nuevas estrategias de aprendizaje.
- Continuar con el desarrollo de aplicaciones que capten el interés del usuario. Que, según el propósito de la aplicación, ese sea un aporte a la sociedad.
- Usar los frameworks de desarrollo de videojuegos más actuales, debido a que tienen mayores prestaciones. Si bien, la aplicación desarrollada uso XNA como base para su desarrollo este, ya no está siendo mantenido por Microsoft. Hasta el momento de la redacción de este documento, herramientas como Monogame que hacen uso de XNA como base de su framework, consiguen desplegar sus aplicaciones a consolas populares, como por ejemplo Play Station, Xbox.
- Usar tecnología moderna para el desarrollo de aplicaciones de entretenimiento. En este momento se usó Kinect como control de mando de la aplicación. Se conoce de un dispositivo de realidad aumentada de Microsoft, Microsoft HoloLens, son gafas para aplicaciones de realidad aumentada.
- Es necesario insertar cambios en el modelo educativo actual, en otros países el uso de videojuegos en las aulas de clase es normal.

Bibliografía

- Brook, Galna y col. (2014). «Retraining function in people with Parkinson's disease using the Microsoft». En:
- Chih-Hsiao, Tsai y col. (2015). «Development and Evaluation of Game-Based Learning System Using the Microsoft Kinect Sensor». En:
- Escandell, D. (2011). «Reino Unido defiende los videojuegos en la enseñanza». En: URL: <http://www.vandal.net/noticia/57972/reino-unido-defiende-los-videojuegos-en-la-ensenanza/>.
- Gameiroa, J., T. Cardoso e Y. Rybarczyka (2013). «Kinect-Sign, Teaching sign language to "listeners" through a game». En:
- Humberto Tangarif, Julián y Yuri Vanessa Nieto Acevedo (2015). «Videojuego interactivo Mediante SdK Kinect 1.6 para apoyar la educación básica primaria de niños entre 5 a 10 años de edad». En:
- Lozada, Raúl, Fernando Molina y Tania Guffante (2015). «Potencialidades de Kinect para la Educación». En:
- Nakayama, T. y col. (2015). «Immersive learning support system based on kinect sensor for children to learn about paleontological environments». En:
- Píriz, Rosa (2012). «Kinect, una gran herramienta para la educación de personas especiales». En: URL: <http://www.alfabetajuega.com/noticia/ps3/kinect-una-gran-herramienta-para-la-educacion-de-personas-especiales-n-8291>.
- Red Innova, . (2014). «¿El futuro de la educación está en los videojuegos?» En: URL: <http://www.redinnova.com/2014/07/29/el-futuro-de-la-educacion-esta-en-los-videojuegos/>.
- Sanabria, Paola (2014). «¿Videojuegos para aprender?» En: URL: http://www.gcfaprendelibre.org/blog/como_influyen_los_videojuegos_en_la_educacion/1.do.
- Yangrui, Zhang y col. (2014). «An Interactive Oral Training Platform Based on Kinect for EFL Learning». En: