

**“ELVES” SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE ESCRITURA PARA LA
PRIMERA INFANCIA**

YUDY AMPARO NARVAEZ VALLEJO

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2014**

**“ELVES” SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE ESCRITURA PARA LA
PRIMERA INFANCIA**

YUDY AMPARO NARVAEZ VALLEJO

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título
de Ingeniera de Sistemas**

Director:
Ing. Mág. JESUS INSUASTI PORTILLA
Docente Departamento de Sistemas

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
SAN JUAN DE PASTO
2014**

NOTA DE RESPONSABILIDAD

“La Universidad de Nariño no se hace responsable de las opiniones o resultados obtenidos en el presente trabajo y para su publicación priman las normas sobre el derecho de autor”

Artículo 13° del Acuerdo No 005 de enero 26 de 2010, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Las ideas y conclusiones aportadas en el siguiente trabajo son responsabilidad exclusiva del autor.

Artículo 1ro del Acuerdo No. 324 de octubre 11 de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

San Juan de Pasto, Marzo de 2014

MARCAS REGISTRADAS

Windows ® es una marca registrada de Microsoft Corp. Dual Core ® es una marca registrada de Intel Corp. Kinect ® es una marca registrada de Microsoft Corp. .NET ® es una marca registrada de Microsoft Corp. Visual Studio ® es una marca registrada de Microsoft Corp. Blend ® es una marca registrada de Microsoft Corp. SQL Server CE ® es una marca registrada de Microsoft Corp. Windows Presentation Foundation ® es una marca registrada de Microsoft Corp. Adobe Illustrator ® es una marca registrada de Adobe Systems, Inc. Adobe Reader ® es una marca registrada de Adobe Systems, Inc. Enterprise Architect ® es una marca registrada de Sparx Systems.

NOTA ACLARATORIA

Teniendo en cuenta que el presente trabajo ha elaborado un sistema que interactúa con individuos en la primera infancia, se ha adoptado el término “niños” para designar a aquellas personas, tanto de género femenino como masculino que se encuentran entre 4 y 6 años de edad. Por lo tanto, en este documento se habla de niños en términos cronológicos y no en términos de género, según los últimos lineamientos dados por la Real Academia Española.

CONTENIDO

| | Pág. |
|---|-------------|
| INTRODUCCION | 19 |
| 1. MARCO TEÓRICO..... | 23 |
| 1.1 ANTECEDENTES | 23 |
| 1.2 MARCO CONCEPTUAL | 24 |
| 1.2.1 Aprendizaje de la escritura:..... | 24 |
| 1.2.2 Las TIC's (tecnologías de la información y la comunicación). | 31 |
| 1.2.3 Interacción humano máquina o interacción persona máquina (HCI)..... | 35 |
| 1.2.5 Kinect. | 41 |
| 1.2.6 Videojuegos: | 45 |
| 2. HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA SOLUCION | 54 |
| 2.1 LENGUAJES DE PROGRAMACION | 54 |
| 2.1.1 Visual C# .NET 2012. | 54 |
| 2.1.2 XAML | 55 |
| 2.2 ENTORNO DE DESARROLLO | 55 |
| 2.2.1 Microsoft visual studio 2012 .NET express edition..... | 55 |
| 2.2.2 Microsoft .NET framework 4.0. | 55 |
| 2.2.3 Kinect SDK para windows | 56 |
| 2.2.4 DirectX9. | 57 |
| 2.3 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS..... | 58 |
| 2.3.1 Microsoft SQL server 2012 CE. | 58 |
| 2.4 HERRAMIENTAS GRAFICAS | 59 |
| 2.4.1 Blend for visual studio 2012 v. 5.0.4. | 59 |
| 2.4.2 Adobe illustrator | 60 |
| 3. METODOLOGIAS DE DESARROLLO..... | 61 |

| | | |
|-------|--|-----|
| 3.1 | METODOLOGIAS AGILES DE DESARROLLO | 63 |
| 3.1.1 | Agile unified. | 64 |
| 4. | REQUERIMIENTOS, ANALISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE ESCRITURA PARA LA PRIMERA INFANCIA | 66 |
| 4.1 | DESCRIPCION DEL VIDEOJUEGO | 66 |
| 4.1.1 | Resumen del videojuego:..... | 66 |
| 4.1.2 | Gameplay y mecánicas del videojuego | 69 |
| 4.1.3 | Historia, entorno y personajes:..... | 71 |
| 4.2 | DISEÑO DEL VIDEOJUEGO | 74 |
| 4.2.1 | Elaboración de bocetos..... | 74 |
| 4.2.2 | Niveles. | 92 |
| 4.2.3 | Interfaces | 92 |
| 4.2.4 | Aspectos técnicos. | 102 |
| 4.3 | MODELADO DE SOFTWARE DEL VIDEOJUEGO | 103 |
| 4.3.1 | Clasificación de requerimientos. | 104 |
| 4.3.3 | Modelado UML del videojuego..... | 105 |
| 4.4 | CONSTRUCCION DEL SOFTWARE DEL VIDEOJUEGO EN VISUAL STUDIO 2012..... | 111 |
| 4.4.1 | Construcción de interfaz gráfica de usuario y animaciones. | 111 |
| 4.4.2 | Creación de audios y animaciones. | 123 |
| 4.4.5 | Diseño artístico. | 128 |
| 4.4.6 | Diseño de base de datos..... | 128 |
| 4.4.7 | Construcción de gestos..... | 129 |
| 4.4.8 | Uso y codificación con kit de desarrollo kinect for windows. | 129 |
| 5. | PRUEBAS Y RESULTADOS | 131 |
| 5.1 | RESULTADOS | 131 |
| 5.1.1 | Diseño artístico: | 131 |
| 5.1.2 | Diseño y desarrollo de la aplicación ELVES. | 132 |

| | | |
|-------|--------------------------------|-----|
| 5.1.3 | Análisis de funcionalidad..... | 132 |
| 5.1.4 | Prueba piloto..... | 138 |
| 6. | CONCLUSIONES..... | 142 |
| 7. | RECOMENDACIONES..... | 143 |
| | BIBLIOGRAFIA..... | 145 |
| | ANEXOS..... | 147 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Figura 1 - Esquema del dispositivo <i>Kinect</i> | 42 |
| Figura 2 - Ángulos de visión del dispositivo <i>kinect</i> | 43 |
| Figura 3 - Rango de distancia de detección por defecto | 44 |
| Figura 4 - Rango de distancia de detección para el modo cercano (<i>near mode</i>) | 44 |
| Figura 5 - Cuatro elementos de un videojuego. Fuente the art of game design | 52 |
| Figura 6 – Detección de esqueleto | 57 |
| Figura 7 - Arquitectura motor SQL server | 59 |
| Figura 8 - Metodologías ágiles de desarrollo | 64 |
| Figura 9 – Logotipo elves..... | 66 |
| Figura 10 – Categoría del videojuego en ESCR | 68 |
| Figura 11 – Categoría del videojuego en PEGI..... | 68 |
| Figura 12 – Imagen vuelve a intentarlo..... | 71 |
| Figura 13 – Primer prototipo flujo de pantallas de la aplicación..... | 74 |
| Figura 14 – boceto ejercicios del 1 al 6 trazo recto..... | 75 |
| Figura 15 – Boceto ejercicio No. 7 trazo recto | 75 |
| Figura 16 – Boceto ejercicio No. 8 trazo recto | 75 |
| Figura 17 – Boceto ejercicio del No. 9 al 11 trazo recto | 75 |
| Figura 18 – Prototipo interfaz menú principal | 93 |
| Figura 19 – Interface captura nombre del niño y/o jugador | 93 |
| Figura 20 – Interface digitando nombre del niño y/o jugador | 94 |
| Figura 21 – Prototipo interface submenú y/o niveles | 94 |
| Figura 22 – Interface identificación mano | 95 |
| Figura 23 – Primer prototipo interface ejercicio 1 - 1 | 95 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figura 24 – | Primer prototipo interface ejercicio 1-6 | 96 |
| Figura 25 – | Primer prototipo interface ejercicio 1-7 | 96 |
| Figura 26 – | Primer prototipo interface ejercicio 1-8 | 97 |
| Figura 27 – | Primer prototipo interface ejercicio 1-9 | 97 |
| Figura 28 – | Primer Prototipo interface ejercicio 2-1 | 98 |
| Figura 29 – | Primer prototipo interface ejercicio 2-2 | 98 |
| Figura 30 – | Primer Prototipo interface ejercicio 2-3..... | 99 |
| Figura 31 – | Primer prototipo interface ejercicio 2-4 | 99 |
| Figura 32 – | Primer prototipo interface ejercicio 2-5 | 100 |
| Figura 33 – | Primer prototipo interface ejercicio 3-1 | 100 |
| Figura 34 – | Primer prototipo interface ejercicio 3-2 | 101 |
| Figura 35 – | Primer prototipo interface ejercicio 4-1 (vocal a)..... | 101 |
| Figura 36 – | Primer prototipo interface ejercicio 5-2 | 102 |
| Figura 37 – | Prototipo interface ejercicio 5-2 | 102 |
| Figura 38 – | Diagrama de clases del dominio..... | 105 |
| Figura 39 – | Diagrama de arquitectura | 106 |
| Figura 40 – | Diagrama de casos de uso | 107 |
| Figura 41 – | Diagrama de clases..... | 108 |
| Figura 42 – | Diagrama de secuencia para caso de uso reconocer gestos Comandos de voz..... | 109 |
| Figura 43 – | Diagrama de caso de uso reconocer gestos: movimiento de manos..... | 110 |
| Figura 44 – | Construcción escena 1: menú principal | 112 |
| Figura 45 – | Construcción escena 2: captura nombre y submenu | 112 |
| Figura 46 – | Construcción escena 3: identificación mano..... | 113 |
| Figura 47 – | Construcción escena 4: videotutorial | 113 |
| Figura 48 – | Construcción escena 5: logros..... | 114 |
| Figura 49 – | Construcción escena 6: escena principal del juego (trazos)..... | 114 |
| Figura 50 – | Construcción escena 6: escena principal del juego | 115 |
| Figura 51 – | Animación ejercicio 1-6..... | 115 |

| | |
|--|-----|
| Figura 52 – Animación ejercicio 1-7..... | 116 |
| Figura 53 – Animación ejercicio 1-8..... | 116 |
| Figura 54 – Animación ejercicio 1-9..... | 117 |
| Figura 55 – Animación ejercicio 1-10..... | 117 |
| Figura 56 – Animación ejercicio 1-11 (trazo 2) | 118 |
| Figura 57 – Animación trazo 3 (ejercicio 2-1) | 118 |
| Figura 58 – Animación trazo 4 (ejercicio 2-2) | 119 |
| Figura 59 – Animación trazo 5 (ejercicio 2-3) | 119 |
| Figura 60 – Trazo 6 (ejercicio 2-4)..... | 120 |
| Figura 61 – Animación trazo 7 (ejercicio 2-5) | 120 |
| Figura 62 – Animación trazo combinado vertical – horizontal (ejercicio 3-1) ... | 121 |
| Figura 63 – Animación trazo laberinto 1 (ejercicio 3-2)..... | 122 |
| Figura 64 – Animación trazo vocal a (ejercicio 4-1)..... | 122 |
| Figura 65 – Diseño de base de datos | 128 |
| Figura 66 – Respuesta con respecto al grado de dificultad de la aplicación ... | 132 |
| Figura 67 – Respuesta de satisfacción herramienta de apoyo importante en el aula | 133 |
| Figura 68 – Gráfico respuesta si se considera como una herramienta que genera entusiasmo en los niños | 134 |
| Figura 69 – Gráfica de satisfacción respecto a la captura de atención de los niños..... | 135 |
| Figura 70 – Gráfica de satisfacción respecto a comandos de voz..... | 136 |
| Figura 71 – Gráfica nivel de satisfacción interfaz gráfica del sistema..... | 137 |
| Figura 72 – Gráfica nivel de satisfacción mediante gestos y movimientos | 138 |
| Figura 73 – Llegada de niños para la prueba | 138 |
| Figura 74 – Los niños prestando atención a la explicación del funcionamiento de ELVES..... | 139 |
| Figura 75 – Realizando la presentación | 139 |
| Figura 76 – Participante en Juego de direccionalidad y lateralidad | 140 |

Figura 77 – Interactuando con la aplicación140

Figura 78 – Participante en el juego reventando globos.....141

LISTA DE ANEXOS

| | Pág. |
|---|-------------|
| ANEXO A. Documentación del desarrollo del videojuego en CD | 148 |
| ANEXO B. Ilustraciones e imágenes diseñadas en adobe illustrator CS6..... | 149 |
| ANEXO C. Video y fotografías de realización prueba piloto CD | 150 |
| ANEXO D. Archivos de audio de historias y apoyo a la aplicación en formato mp3 CD | 151 |
| ANEXO E. Formato carta autorización padres de familia para la grabación en video de su hijo (a)..... | 152 |
| ANEXO F. Formulario de encuesta de satisfacción del sistema ELVES | 153 |
| ANEXO G. Tabla de resultados encuesta de satisfacción | 154 |

GLOSARIO

2D, DOS DIMENSIONES: Los planos son bidimensionales, y sólo pueden contener cuerpos unidimensionales o bidimensionales.

3D, TRES DIMENSIONES: las tres dimensiones son el largo, el ancho y la profundidad de una imagen. En computación las tres dimensiones se utilizan para simular una realidad virtual. También son utilizadas en la realización de animaciones.

API, ADVANCED PROGRAMMING INTERFACE: es un conjunto de especificaciones de comunicación entre componentes de software. Representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software. Uno de los principales propósitos de una API consiste en proporcionar un conjunto de funciones de uso general, por ejemplo para dibujar ventanas o iconos en la pantalla. De esta forma los programadores se benefician de las ventajas de la API haciendo uso de su funcionalidad, evitando el trabajo de programar todo desde el principio.

AVI, AUDIO VIDEO INTERLEAVED: sonido y video entrelazados. Formato para archivos multimedia que puede contener tanto imagen como sonido. Para leer este tipo de archivos se necesita un lector como Windows Media Player.

BACKGROUND: Elementos de fondo existentes en los videojuegos, se utilizan para dar una cierta atmosfera o ambiente al mismo.

BITMAP. Formato basado en mapa de puntos, es uno de los formatos posibles para la conservación de imágenes, usado para fotografías y gráfica analógica (como pinturas y caricaturas), se opone al vectorial que utiliza coordenadas geométricas y formulas trigonométricas.

CUTSCENE: En un videojuego, se refiere a una secuencia de vídeo a través de la cual el jugador no tiene o tiene un control limitado.

ENGINE. Se utiliza en el lenguaje de videojuegos, para definir el tipo de entorno gráfico de un juego.

ESCENAS. Conjunto de planos que forman parte de una misma acción. Ambiente dentro de un espacio y tiempo concretos.

FRAME. Es el equivalente digital del fotograma físico en donde la imagen está codificada digitalmente. Un segundo de video puede estar compuesto de diversos frames, según la norma de grabación.

FPS, FRAMES PER SECOND. Mide la velocidad de una animación en cuadros por segundo.

GESTO. Es un elemento de la comunicación no verbal. Hace referencia a movimientos corporales, acompañados algunas veces por palabras, con el fin de manifestar una idea o comunicar un mensaje. Son gestos movimientos corporales tales como acciones de la mano, movimientos en el rostro y de otras partes del cuerpo.

HCI (*Human-Computer Interaction*). Interacción Hombre-Computador, HCI por sus siglas en inglés, es el campo de investigación que se encarga de estudiar el diseño, evaluación e implementación de sistemas informáticos interactivos para uso humano y con el estudio de los fenómenos más importantes que los rodean.¹

INTERACCIÓN. “Todos los intercambios que suceden entre la persona y el computador”². Esta interacción no se produce de una sola manera, en el momento, se reconocen las siguientes formas de interacción:

- Interfaz por línea de comandos
- Menús y navegación
- Lenguaje natural
- Interacción Asistida
- Manipulación Asistida

JUGABILIDAD. Es la capacidad del videojuego para permitir la interacción con el usuario y efectuar las diversas opciones.

VIDEOJUEGO: es un juego electrónico en el que una o más personas interactúan, por medio de un controlador, con un dispositivo dotado de imágenes de vídeo.

¹ HEWETT, Thomas, et al. Definition of HCI. En: ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction. Disponible en: <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>

² BAECKER, R. M. y BUXTON, W. A. S. Readings in human-computer interaction: A multidisciplinary approach. San Mateo, California. 1987

RESUMEN

En este proyecto de investigación se presenta la concepción, planeación, diseño y construcción de un videojuego educativo en 2D para plataformas de escritorio llamado ELVES. Es un sistema para entrenar trazos para la primera escritura en la primera infancia, interactúa con el niño a través de *Kinect* con el movimiento en sus manos y su propio cuerpo, el niño aprende a realizar sus primeros trazos y el sistema le guía en la ejecución de estos. Además se presentan evidencias a los padres sobre las actividades desarrolladas por el niño y/o la niña, se pueden realizar ejercicios individuales a través de 27 mini juegos, en donde se trabajan trazos lineales, curvos, combinados, vocales y ejercicios de direccionalidad y lateralidad. El niño debe seguir el trazo indicado y conseguir el objetivo propuesto para cada mini juego. El proyecto presenta un enfoque interdisciplinario y a su vez busca difundir y motivar el estudio en el desarrollo de videojuegos educativos que puedan ser utilizados como herramientas de apoyo en el aula.

ABSTRACT

In this research project it is presented the conception, planning, design and construction of a 2D educational video game for desktop platform called ELVES. It is a system to train early childhood's strokes, it interacts with children using *Kinect* through movements of their wrists, fingers and their own body, children learn to make their first drawings and the system will guide them in the execution of those ones. In addition, evidence is presented to parents about the activities of their children; children also can make individual exercises through 27 mini games, including linear strokes, curved, combining vocal exercises about directionality and laterality. Children should follow the line indicated so they achieve the aim for each mini game. The project introduces an interdisciplinary approach, and seeks to disseminate and encourage the study in the development of serious games that can be used as support tools in the classroom.

INTRODUCCION

La interacción humano – computador, más conocida por sus siglas en ingles HCI (*Human Computer Interaction*), involucra el diseño, evaluación e implementación de medios de comunicación que permiten el intercambio de información entre seres humanos y computadores.

Actualmente, existen dispositivos que registran de manera completa el movimiento del cuerpo de los pies a la cabeza. Este proyecto, trabajará con Microsoft *Kinect*, lo ingenioso de este producto, es principalmente, que el jugador o jugadora ahora es el control, porque el sensor de este hardware reconoce todo el movimiento corporal, facial e incluso los comandos de voz. Con este dispositivo, *Microsoft* tiende a desaparecer la última barrera entre la persona y la experiencia virtual, logrando una interacción humano – computador bastante natural.

Los juegos pueden estar presentes en las diferentes etapas de los procesos de aprendizaje del ser humano. Es evidente el valor educativo que el juego tiene en las etapas pre-escolares y en la escuela en general. Las actividades lúdicas pueden estar presentes y ser muy constructivas si se las aplica bajo la metodología del Aprendizaje Experiencial, consecuentemente con la consciencia de que los seres humanos mantienen un continuo proceso de aprendizaje desde el nacimiento.

Es por ello que las nuevas formas de enseñanza y aprendizaje soportadas en tecnología son de interés primordial para el grupo de Investigación Galeras.NET. En este sentido, el presente proyecto representa una oportunidad para investigar y desarrollar un sistema de entrenamiento de escritura que promueva este tipo de fortalecimiento en la primera infancia, dado que esta etapa constituye una de las más importantes en el desarrollo de la vida del ser humano, ya que estas experiencias en edades tempranas tienen una importante incidencia a largo plazo en materia de formación.

Este desarrollo permitirá a los niños interactuar con una solución computacional sin necesidad de tener contacto físico, mediante una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz, y objetos e imágenes, llevando a los jugadores a su primer contacto directo con la escritura de manera entretenida, práctica y natural.

GENERALIDADES

Título:

Elves: Sistema de Entrenamiento de Escritura para la primera Infancia.

Línea de investigación:

La propuesta de trabajo de grado, se encuentra inscrito en la Línea de Procesos educativos apoyado por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. La propuesta es acogida por el Grupo Galeras.NET.

Alcance y delimitación:

Este proyecto de investigación se limita al desarrollo de un sistema de entrenamiento de escritura para la primera infancia que involucra una interacción de los jugadores con el computador mediante el controlador de juego Microsoft *Kinect*. La investigación se restringe al entrenamiento primario de escritura en niños que oscilen entre las edades de 4 a 6 años.

Modalidad:

El presente proyecto de trabajo de grado corresponde a la modalidad “trabajo de investigación” según Acuerdo No. 005 de Enero de 2010, ya que se encuentra enmarcado en una de las líneas de investigación adscrito al Grupo GALERAS.NET y aprobadas por el programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Nariño.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema:

El problema más frecuente en materia del aprendizaje de la escritura en la primera infancia es la disgrafía. En este sentido, los desórdenes del lenguaje, en particular la disgrafía tienen una estrecha relación con el desarrollo psicomotor a temprana edad, según Tobolcea y Dimitriu³.

Teniendo en cuenta dicha patología del lenguaje, la educación psicomotora se presenta como alternativa de tratamiento de la disgrafía. Así pues, se establecen los siguientes elementos dentro del tratamiento:

³ TOBOLCEA, Iolanda y DUMITRIU, Constanta.; 2010. The importance of psychomotricity in the apparition and development of language in children. Full Text Available Iolanda, University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health (English Abstract Available), Vol. 10 Issue 2, 376 p

- La re-educación psicomotriz centrada en motricidad, esquema corporal y lateralidad, organización espacio-temporal, el movimiento y los aspectos involucrados en la realización del acto gráfico.
- El entrenamiento Gráfico-motor que involucra el desarrollo de la motricidad general, la formación de la mano dominante, y la integración sensorial-motora.
- El entrenamiento visual-motor que consiste en la formación de caracteres legibles junto con habilidades auditivas, y las estructuras como elementos importantes que determinan los distintos trastornos disgráficos.

Sin embargo, la investigación de Tobolcea y Dumitriu, permite evidenciar que el tratamiento de la disgrafía y los problemas asociados al aprendizaje de la escritura de la primera infancia es tedioso para el niño, e incluso frustrante.

Esto es, en esencia, el nicho del problema objeto de estudio del presente proyecto; donde se evidencian escenarios de dificultades en el aprendizaje de la escritura en la primera infancia cuyos mecanismos para el tratamiento de la disgrafía no son aceptados fácilmente por los niños y las niñas.

Formulación del problema:

¿Cómo aportar al entrenamiento de la escritura de la primera infancia en forma atractiva a los niños?

Sistematización del problema:

- ✓ ¿Qué fundamentos teóricos soportan el proceso de entrenamiento de la escritura mediante el uso de tecnologías HCI (*Human-Computer Interaction*)
- ✓ ¿Qué características debe tener un sistema de entrenamiento de escritura para niños?
- ✓ ¿Qué funcionalidades debe tener el sistema?
- ✓ ¿Cómo implementar y realizar pruebas del sistema en escenarios reales?

OBJETIVOS

Objetivo general:

Desarrollar un sistema para el entrenamiento de la escritura en la primera infancia a través de un sistema basado en HCI (*Human-Computer Interaction*).

Objetivos específicos:

- ✓ Fundamentar teóricamente el proceso de entrenamiento de la escritura mediante el uso de tecnologías HCI.
- ✓ Diseñar un sistema con las características y funcionalidades para el entrenamiento de la escritura en la primera infancia.
- ✓ Implementar y realizar pruebas del sistema en escenarios reales.
- ✓ Realizar una prueba piloto para determinar el comportamiento de los niños usando el sistema.

JUSTIFICACION

La investigación se orienta hacia la búsqueda de nuevas alternativas para el entrenamiento de la escritura de la primera infancia con apoyo de la tecnología de Interacción Humano – Computador (HCI).

Actualmente la Universidad de Nariño se encamina a realizar aplicaciones de innovación y adaptación tecnológica para generar un gran impacto social a través del programa de Ingeniería de Sistemas por medio de sus grupos de investigación y con este proyecto se busca resaltar las posibilidades educativas de las TIC considerando dos aspectos muy importantes: su conocimiento y su uso.

El primer aspecto es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales.

El segundo aspecto, aunque también muy estrechamente relacionado con el primero, es más técnico. Se deben usar las TIC para aprender y para enseñar. Es decir el aprendizaje de cualquier materia o habilidad se puede facilitar mediante las TIC y, en particular, mediante Internet o los juegos de video, aplicando las técnicas adecuadas. Este segundo aspecto tiene que ver muy ajustadamente con la Informática Educativa.

El presente proyecto busca incorporar estos aspectos de manera integral para desarrollar un sistema de entrenamiento de escritura para la primera infancia, todo esto encausado hacia la consecución de la 2ª meta del milenio planteada por la ONU, utilizando la próxima generación de dispositivos HCI que para este caso particular será *Kinect*, para lograr un sistema de entrenamiento dinámico, entretenido y ante todo capturar la atención del niño y la niña, encaminándolo hacia su primer contacto con la escritura.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

Originalmente *Kinect* para xbox 360, fue conocido con el nombre de “*Project Natal*”, que corresponde a la tradición de Microsoft de utilizar ciudades como nombres clave. Alex Kipman, director de Microsoft fue quien incubó el proyecto y decidió ponerle el nombre de la ciudad brasileña, haciendo un homenaje a su país de origen. Para Microsoft refleja su opinión como el “Nacimiento de la próxima generación de entretenimiento en el hogar”. *Kinect* se presentó el 14 de junio de 2010 en la *Expo Electronic Entertainment* en los Angeles (E3), sin embargo el video sobre este dispositivo fue presentado un año antes, dando a conocer las características sobre la interacción directa que existe con el jugador, es decir sin ningún control de mando, esto generó gran expectativa entre los ya millones de usuarios para Xbox 360 en ese entonces. El 4 de Noviembre de 2010, *Kinect* para Xbox 360, salió a la venta en los Estados Unidos y México según lo enunció Microsoft.⁴

El dispositivo cuenta con una cámara RGB, un sensor de profundidad, un micrófono de múltiples matrices y un procesador personalizado que ejecuta el software el cual proporciona captura de movimiento de todo el cuerpo en 3D, reconocimiento facial y capacidades de reconocimiento de voz. El micrófono de matrices del sensor de *Kinect* permite llevar a cabo la localización de la fuente acústica y la supresión del ruido ambiente; el sensor de profundidad es un proyector de infrarrojos combinado con un sensor CMOS monocromo que permite a *Kinect* ver la habitación en 3D en cualquier condición de luz ambiental.

El proyecto “*Kinect Intervention*” propuesto por un grupo de estudiantes del IDAT, consiste en detectar la hiperquinesia en los niños mediante la utilización del dispositivo *Kinect*, capturando los movimientos que el niño realicen durante una hora de terapia y analizándolos de acuerdo a unos patrones establecidos que permiten diagnosticar a tiempo esta anomalía, enviando estos datos a la web junto con un mensaje de alerta advirtiendo sobre esta posible patología. Esto permite identificar a tiempo este trastorno e iniciar un tratamiento adecuado de manera oportuna. El proyecto fue participante en el evento organizado por Microsoft: Imagine Cup Perú 2012, ocupó el segundo puesto, por lo cual no tuvo la opción de ir a participar a Sydney (Australia) lugar en donde se desarrolla el evento mundial. Sin embargo el proyecto ganador de este País fue “*Wake up*” también basado en tecnología *Kinect*, utilizando el dispositivo para ayudar a niños con Síndrome de

⁴Microsoft. (2010). Prensa Microsoft Latinoamerica - Kinect para Xbox 360. Recuperado el 26 de 02 de 2012, de <http://www.microsoft.com/latam/prensa/2010/junio/KINECT.aspx>

Down, ya que es un sistema de estimulación psicomotriz. Fue presentado por cuatro estudiantes de la Universidad San Martín de Porres. Esto según una de las comunidades de Microsoft en el Perú.⁵

1.2 MARCO CONCEPTUAL

1.2.1 Aprendizaje de la escritura:

Problemas: Los problemas del aprendizaje afectan a 1 de cada 10 niños en edad escolar. Estos problemas pueden ser detectados en los párvulos partir de los 5 años y constituyen una gran preocupación para muchos padres, ya que afectan al rendimiento escolar y a las relaciones interpersonales de sus hijos. Un niño o una niña con problemas de aprendizaje suele tener un nivel normal de inteligencia, de agudeza visual y auditiva. Es un niño párvulo que se esfuerza en seguir las instrucciones, en concentrarse y portarse bien en su casa y en la escuela. Su dificultad está en captar, procesar y dominar las tareas e informaciones, y luego en desarrollarlas posteriormente. El infante con ese problema simplemente no puede hacer lo mismo que los demás, aunque su nivel de inteligencia sea el mismo.

El infante con problemas específicos de aprendizaje presenta patrones poco usuales, a la hora de percibir las cosas en el ambiente externo. Sus patrones neurológicos son distintos a los de otros niños de su misma edad. Sin embargo, tienen en común algún tipo de fracaso en la escuela o en su comunidad, según lo enmarca Medina.⁶

Entrando en el siglo XXI aún se encuentra con que cerca del 50% de los niños de escuelas públicas en América Latina (La mitad de los niños de un salón de clase de primer grado)⁷ no aprenden a leer y a escribir. El sistema escolar los considera “fracasos”, los obliga a repetir el grado y los califica de disléxicos crónicos, es decir patologiza una circunstancia del aprendizaje. Estos niños aislados del sistema de alfabetización toman un temprano rencor por todo lo que tenga que ver con las letras, el lenguaje escrito, la lectura, los libros.

Negret, ubica el problema de la escritura dentro del marco más amplio: El de la psicología del desarrollo, ya que los niños están en una etapa autónoma del desarrollo y tienen esquemas cognitivos diferentes a los de los adultos, ellos

⁵ Demos Marcianas – Comunidades Microsoft. (16 de Abril de 2012). Final Imagine Cup Perú 2012. Peru: Demos Marcianas. Recuperado el 9 de Junio de 2012 de <http://www.demosmarcianas.com/>.

⁶ MEDINA, Vilma. (2000-2012). Guía Infantil.com: Problemas de aprendizaje en la infancia. España: Polegar Medios S.L. Recuperado de <http://www.guiainfantil.com/educacion/escuela/noaprende.htm>.

⁷ Informe sobre el desarrollo humano, PNUD, Paris, 1998, p. 227.

elaboran hipótesis propias sobre todo y en particular sobre la lectura y la escritura, esta última idea fue el gran descubrimiento de Ferreiro y Teberosky.

➤ **Cómo detectar problemas de aprendizaje en los niños**

Cuando un niño o una niña tiene problemas para procesar la información que recibe, le delata su comportamiento. Los padres deben estar atentos y observar las señales más frecuentes que indican la presencia de un problema de aprendizaje:

- Dificultad para entender y seguir tareas e instrucciones.
- Problemas para recordar lo que alguien le acaba de decir.
- Dificultad para dominar las destrezas básicas de lectura, deletreo, escritura y/o matemática, por lo que fracasa en el trabajo escolar.
- Dificultad para distinguir entre la derecha y la izquierda, para identificar las palabras, etc. Puede presentar tendencia a escribir las letras, las palabras o los números al revés.
- Falta de coordinación al caminar, hacer deporte o llevar a cabo actividades sencillas como sujetar un lápiz o atarse el cordón del zapato.
- Facilidad para perder o extraviar su material escolar, libros y otros artículos.
- Dificultad para entender el concepto de tiempo, confundiendo el "ayer", con el "hoy" y/o "mañana".
- Tendencia a la irritación o a manifestar excitación con facilidad.

➤ **Características de los problemas de aprendizaje**

Los niños que tienen problemas del aprendizaje con frecuencia presentan, según la lista obtenida de *When Learning is a Problem/LDA (Learning Disabilities Association of America)*⁸, características y/o deficiencias en:

Lectura: (visión) El niño se acerca mucho al libro; dice palabras en voz alta; señala, sustituye, omite e invierte las palabras; ve doble, salta y lee la misma línea dos veces; no lee con fluidez; tiene poca comprensión en la lectura oral; omite consonantes finales en lectura oral; pestañea en exceso; se pone bizco al leer; tiende a frotarse los ojos y quejarse de que le pican; presenta problemas de limitación visual, deletreo pobre, entre otras.

Escritura: Invierte y varía el alto de las letras; no deja espacio entre palabras y no escribe encima de las líneas; coge el lápiz con torpeza y no tiene definido si es diestro o zurdo; mueve y coloca el papel de manera incorrecta; trata de escribir con el dedo; tiene un pensamiento poco organizado y una postura pobre.

⁸ Learning Disabilities Association of America.(2001-2002). *When Learning is a Problem*. Pittsburgh : Library Road. Recuperado el 30 de Enero de 2012 de <http://www.ldanatl.org/>

- **Auditivo y verbal** El niño presenta apatía, resfriado, alergia y/o asma con frecuencia; pronuncia mal las palabras; respira por la boca; se queja de problemas del oído; se siente mareado; se queda en blanco cuando se le habla; habla alto; depende de otros visualmente y observa al maestro de cerca; no puede seguir más de una instrucción a la vez; pone la tele y la radio con volumen muy alto.
- **Matemáticas** El niño invierte los números; tiene dificultad para saber la hora; pobre comprensión y memoria de los números; no responde a datos matemáticos.

➤ **Tipos de problemas de aprendizaje**

Dislexia: Desorden específico en la recepción, en la comprensión y/o en la expresión de la comunicación escrita, que se manifiesta en dificultades reiteradas y persistentes para aprender a leer. Se caracteriza por un rendimiento inferior al esperado para la edad mental, el nivel socioeconómico y el grado escolar, sea en los procesos de decodificación, de comprensión lectora y en su expresión escrita. La dislexia no sería un trastorno unitario, puede presentar diferentes modalidades según sea las áreas alteradas y la edad de los niños.⁹

El núcleo del trastorno está en deficiencias en procesos cognitivos intermediarios, que transforman la información visual gráfica en verbal y la transfieren a los niveles superiores del pensamiento, donde adquiere significado.

Los niños disléxicos presentarían un rendimiento inferior al percentil 30 en lectura, y manifestar estos rasgos inferiores por un período superior a un año, luego de recibir algún tipo de ayuda pedagógica especial según lo expresa Bravo Luis.¹⁰

Cuando las dificultades son observadas una vez iniciado el proceso escolar, dentro de los dos primeros años, se recomienda del mismo modo una evaluación y tratamiento psicopedagógico. La intervención estaría orientada a estimular funciones y habilidades en el proceso de lecto-escritura inicial, cálculo y desarrollo de estrategias de pensamiento.

⁹ ARBONES FERNANDEZ, Beatriz. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje. Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela 2010. Pags. 24-29

¹⁰ BRAVO, Luis. Un Enfoque cognitivo del retardo Lector. 1995. Págs. 124-126

Disgrafía: Este trastorno consiste en una escritura defectuosa sin que un importante trastorno neurológico o intelectual lo justifique.¹¹

Existen dos tipos de disgrafía:

Disgrafía motriz: Se trata de trastornos psicomotores. El infante disgráfico motor comprende la relación entre los sonidos escuchados, y que el mismo pronuncia perfectamente, y la representación gráfica de estos sonidos, pero encuentra dificultades en la escritura como consecuencia de una motricidad deficiente.

Se manifiesta en lentitud, movimientos gráficos disociados, signos gráficos indiferenciados, manejo incorrecto del lápiz y postura inadecuada al escribir.

Disgrafía específica: La dificultad para reproducir las letras o palabras no responden a un trastorno exclusivamente motor, sino a la mala percepción de las formas, a la desorientación espacial y temporal, a los trastornos de ritmo, etc., compromete a toda la motricidad fina.

Los niños que padecen esta disgrafía pueden presentar:

Rigidez de la escritura: con tensión en el control de la misma.

Grafismo suelto: con escritura irregular pero con pocos errores motores
Impulsividad: escritura poco controlada, letras difusas, deficiente organización de la página.

Inhabilidad: escritura torpe, la copia de palabras plantea grandes dificultades.

Lentitud y meticulosidad: escritura muy regular, pero lenta, se afana por la precisión y el control

El Diagnóstico dentro del aula consiste en precisar el grado de alteraciones y puntualizar el tipo y frecuencia del error gráfico. Para este procedimiento se necesitará que el niño practiquen diariamente, destacando las fallas para corregir con la ejercitación adecuada. De forma individual, se realizan en su tratamiento pruebas tales como dictados, pruebas de escritura entre otros.

Metodologías y didácticas en el aprendizaje de la escritura: Es común oír decir que “a los niños en sus primeros años de vida no se les debe enseñar a escribir, que están muy pequeños para esto, que lo mejor es que se la pasen jugando, y dejar la escritura para la escuela formal”. Uno de los mayores errores de esta

¹¹ Psicopedagogía. (s.f.). Psicología de la educación para padres y profesionales. Recuperado el 30 de 06 de 2012, de <http://www.psicopedagogia.com/disgrafia>

concepción consiste en creer que existe una única manera de escribir que es la que utilizan los adultos cuando usan el código alfabético.

Los trabajos pioneros de Emilia Ferreiro y Ana Teberosky, y en general las concepciones contemporáneas han puesto en evidencia este error, al señalar que existen muchas formas de escribir en la vida, tanto en la cultura como en el desarrollo, y que esas formas por no ser alfabéticas no dejan de ser escrituras. Una de esas otras formas es precisamente la escritura infantil.

➤ **El dibujo de las palabras:**

En la etapa de primera infancia sucede una experiencia clave en el proceso del desarrollo del lenguaje, se trata de uno de los momentos más importantes en la historia individual del lenguaje escrito, porque es aquel en que aparece por primera vez, la escritura infantil propiamente dicha. Consiste en que el niño hace rayones y garabatos considerándolos escrituras, y los lee diciendo que allí – en esos rayones o garabatos – dice tal o cual cosa.

El niño garabatea en el papel rayas y puntos indiferenciados, (aparentemente) carentes de sentido, pero cuando reproduce las frases se tiene la impresión de que las está leyendo, al tiempo que señala determinados trazos y sin ningún error, varias veces seguidas, muestra que rayas y puntos determinan dichas frases.¹²

El avance radical consiste en que aquí el niño descubre que no solo puede dibujar las cosas sino también el lenguaje, es decir complementa el dibujo de objetos con el dibujo de las palabras.

Una vez afianzados tempranamente la función y el sentido de la escritura, se inicia entonces el desarrollo de sus aspectos gráficos y gramaticales, en un proceso que en el programa letras de Herramientas y Gestión se ha denominado La historia individual del desarrollo de la escritura, el cual presenta cinco fases:¹³

Fase 1: Es la primera y la más extensa de las fases, pues da cuenta de diversos cambios en la escritura que usan los aprendices, desde los rayones y garabatos iniciales hasta la escritura con letras al azar, todas ellas antes de iniciar los intentos de escribir con códigos formales. Esta fase es denominada por Juan Carlos Negret en el programa letras portafolio del educador como ELFO.

Fase 2 y 3: La segunda y la tercera fase del proceso dan cuenta de la incursión en la escritura codificada. En la segunda fase se alcanza una de las formas mas

¹² Lev Semiónovich, VYGOTSKY (1931). Obras Escogidas Tomo III Comisión editorial para la edición en lengua rusa. Academia de Ciencias Pedagógicas de la URSS Pág 136-137

¹³ NEGRET, Juan Carlos (2008). Programa Letras – Portafolio del Educador. Herramientas y Gestión Editores CIA LTDA. Pág. 25 - 29

sencillas de codificación fonética que son los silabarios, nombre con el que se recoge el uso de una letra para representar el sonido de una sílaba, y la tercera fase termina con la escritura con código alfabético, esa forma particular de escritura fonética inventada por los griegos en la que se usan vocales y consonantes.

Fase 4 y 5: El proceso continua con la introducción en los escritos de una serie de rasgos o matices con el propósito de hacerlos legibles, y concluye con la producción de textos expositivos y narrativos.¹⁴

Los rayones afianzan la motricidad gruesa, pues son producto de movimientos hechos con el brazo levantado o pivotando el brazo desde el codo, sin realizar movimientos con las muñecas, ni mucho menos tener un agarre de pinza del lápiz que permita movimientos de los dedos. Por esta razón los rayones terminan siendo por lo general amplios, que se hacen transversales en la hoja sin una dirección determinada, y obviamente ignorando por completo los límites que pone el renglón sobre la hoja, aun cuando el renglón sea ancho.

➤ **Didácticas**

En el proceso de enseñanza se involucran distintos factores que no solamente están relacionados con los contenidos, pues crear un ambiente propicio para el conocimiento es clave a la hora de diseñar currículos educativos.¹⁵

En ese sentido, tener en cuenta estrategias como el juego permite desarrollar en los estudiantes valores y habilidades que desembocan en un mayor aprendizaje y comprensión de conceptos. Por esta razón, los expertos en psicología y pedagogía aseguran que el juego permite el desarrollo intelectual, emocional y social en el niño.

El juego es una herramienta necesaria para que los niños desarrollen prácticas, conceptos y una relación con el mundo construida desde su propia creatividad¹⁶. En la medida en que se utiliza para aprender, posibilita excelentes resultados en la actitud comportamental y mental; los juegos son una forma de recrear la manera

¹⁴ NEGRET, Juan Carlos (2008). Programa Letras – Portafolio del Educador. Herramientas y Gestión Editores CIA LTDA. Pág. 12

¹⁵ HERRERA MOTTA, Nátali (noviembre de 2009). El educador.com, Información y servicios educativos para docentes en América Latina. Artículo Educativo: Jugar para aprender, estrategias didácticas en el aula. Recuperado de <http://www.eleducador.com/home/preescolar/560-articulo-preescolar-jugar-para-aprender-estrategias-didacticas-en-el-aula.html>

¹⁶ HERRERA MOTTA, Nátali (noviembre de 2009). El educador.com, Información y servicios educativos para docentes en América Latina. Artículo Educativo: Jugar para aprender, estrategias didácticas en el aula. Recuperado de <http://www.eleducador.com/home/preescolar/560-articulo-preescolar-jugar-para-aprender-estrategias-didacticas-en-el-aula.html>

como el estudiante adquiere el conocimiento, permiten sentirse libre y son una terapia para descansar.

Por lo anterior, pensar el espacio de clase como un escenario lúdico, permite al docente inventar juegos que se acoplen a las necesidades, intereses, expectativas, edad y ritmo de su grupo de alumnos, puesto que el juego en sí mismo no es suficiente; debe enfocarse en objetivos concretos que permitan plasmar los contenidos de manera óptima.

Una materia donde se involucren destrezas físicas o recreativas generará mayor entusiasmo en el estudiante y disposición para aprender. No necesariamente con juegos complejos o muy estructurados, sino con dinámicas simples de motricidad, competencias y deportes se puede sacar el mejor provecho de una actividad en clase y a la vez incentivar en los niños valores como el respeto, honradez, lealtad, cooperación, solidaridad con los amigos y con el grupo, respeto por los demás, por sus ideas, y tolerancia.

Pero, no todos los juegos propician de igual manera el aprendizaje, pues como elemento esencial de la vida, el juego afecta de forma diferente cada etapa. Por eso, para los más pequeños es más libre, espontáneo, mientras que para un adolescente, el juego es sistematizado, sin llegar al extremo de estandarizarlo totalmente, ya que ante todo jugar es una actividad que despierta placer.

En esa medida, para los pequeños de preescolar, los juegos de rol son muy efectivos; ellos pueden interpretar un papel libremente y adecuarse al tránsito del juego en casa al juego escolar. Así, van desarrollando relación con el grupo, no en un sentido competitivo, sino de cooperación, para superar metas imaginarias, planteadas en forma de cuento (reto), donde ellos deben interpretar una historia y cada cual asume el papel correspondiente en el juego. Con esto, se fortalece la imaginación, la introspección, la motricidad y la libre expresión.

Los juegos didácticos han sido creados para el ejercicio de funciones mentales de manera personal o grupal. Cada jugador se hace constructor de su propio conocimiento y se va logrando un "aprendizaje significativo", donde el estudiante se concibe como un todo, teniendo en cuenta sus experiencias e intereses, debido a que todo su aprendizaje está determinado por sus vivencias previas. Desde este punto de vista, el juego hace divertido aprender y facilita al docente posicionarse en su labor, a través de la planificación y ejecución de las actividades de una forma amena, responsable y sobretodo que parta de las capacidades iniciales el alumno.¹⁷

¹⁷ NEGRET, Juan Carlos (2008). Programa Letras – Portafolio del Educador. Herramientas y Gestión Editores CIA LTDA. Pág. 25 - 29

1.2.2 Las TIC's (tecnologías de la información y la comunicación). Las TIC son aquellas tecnologías que permiten transmitir, procesar y difundir información de manera instantánea. Son consideradas la base para reducir la "Brecha Digital" sobre la que se tiene que construir una Sociedad de la Información y una Economía del Conocimiento según Gómez Ugarte.¹⁸

Según la Asociación americana de las tecnologías de la información, las TIC se definen desde su inicio como instrumentos y procesos utilizados para recuperar, almacenar, organizar, manejar, producir, presentar e intercambiar información por medios electrónicos y automáticos.

Las TIC pueden ser:

- Tradicionales; como la radio, la televisión y los medios impresos.
- Nuevas, un conjunto de medios y herramientas como los satélites, la computadora, la internet, el correo electrónico, los celulares, los robots entre otros.

➤ **Características**

- Optimizan el manejo de la información y el desarrollo de la comunicación.
- Permiten actuar sobre la información y generar mayor conocimiento e inteligencia.
- Abarcan todos los ámbitos de la experiencia humana y modifican los ámbitos de la experiencia cotidiana: el trabajo, las formas de estudiar, las modalidades para comprar y vender, los trámites, el aprendizaje y el acceso a la salud, entre otros.

Uno de estos instrumentos es el aprendizaje, es decir el uso de las tecnologías multimedia y la internet para mejorar la calidad del aprendizaje.

➤ **Ventajas de las TIC's**

- Facilitan las comunicaciones.
- Eliminan las barreras de tiempo y espacio.
- Favorecen la cooperación y colaboración entre distintas entidades.
- Aumentan la producción de bienes y servicios de valor agregado.
- Potencialmente, elevan la calidad de vida de los individuos.
- Provocan el surgimiento de nuevas profesiones y mercados.

¹⁸ GÓMEZ UGARTE, Magaly & Vidangos Orellana, Keny. (2009). El impacto de las tecnologías de información y comunicación en el proceso "Enseñanza - Aprendizaje". Bolivia: Universidad del Valle. Recuperado de <http://www.univalle.edu/publicaciones/journal/journal18/pagina05.htm>

- Reducen los impactos nocivos al medio ambiente al disminuir el consumo de papel y la tala de árboles y al reducir la necesidad de transporte físico y la contaminación que éste pueda producir.
- Aumentan las respuestas innovadoras a los retos del futuro.
- La Internet, como herramienta estándar de comunicación, permite un acceso igualitario a la información y al conocimiento.

➤ **La importancia de las TIC's en la educación**

Las nuevas Tecnologías de la Información y de la Comunicación han evolucionado espectacularmente en los últimos años, debidas especialmente a su capacidad de interconexión a través de la Red. Esta nueva fase de desarrollo va a tener gran impacto en la organización de la enseñanza y el proceso de aprendizaje. La acomodación del entorno educativo a este nuevo potencial y la adecuada utilización didáctica del mismo supone un reto sin precedentes. Se han de conocer los límites y los peligros que las nuevas tecnologías plantean a la educación y reflexionar sobre el nuevo modelo de sociedad que surge de esta tecnología y sus consecuencias según Gómez.¹⁹

Las innovaciones tecnológicas han proporcionado a la humanidad canales nuevos de comunicación e inmensas fuentes de información que difunden modelos de comportamiento social, actitudes, valores, formas de organización, etc. Se ha pasado de una situación donde la información era un bien escaso a otra en donde la información es tremendamente abundante, incluso excesiva. Se vive inmersos en la llamada sociedad de la información.

En línea con estos planteamientos, el auge de las nuevas tecnologías, y en especial el advenimiento del "tercer entorno" (el mundo virtual) tiene importantes incidencias en educación. Entre ellas se destacan:

- Exige nuevas destrezas. El "tercer entorno" es un espacio de interacción social en el que se pueden hacer cosas, y para ello son necesarios nuevos conocimientos y destrezas. Además de aprender a buscar y transmitir información y conocimientos a través de las TIC (construir y difundir mensajes audiovisuales), hay que capacitar a las personas para que también pueda intervenir y desarrollarse en los nuevos escenarios virtuales. Seguirá siendo necesario saber leer, escribir, calcular, tener conocimientos de ciencias e historia, pero todo ello se complementará con las habilidades y destrezas necesarias para poder actuar en este nuevo espacio social telemático.
- Posibilita nuevos procesos de enseñanza y aprendizaje, aprovechando las funcionalidades que ofrecen las TIC: proceso de la información, acceso a los

¹⁹ GÓMEZ, Jose R. (2004), Las TIC en la Educación, Blog personal

conocimientos, canales de comunicación, entorno de interacción social. Además de sus posibilidades para complementar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje presenciales, las TIC permiten crear nuevos entornos on-line de aprendizaje, que elimina la exigencia de coincidencia en el espacio y el tiempo de profesores y estudiantes.

- Demanda un nuevo sistema educativo (una política tele educativa) con unos sistemas de formación en el que se utilizarán exhaustivamente los instrumentos TIC, las redes telemáticas constituirán nuevas unidades básicas del sistema (allí los estudiantes aprenderán a moverse e intervenir en el nuevo entorno), se utilizarán nuevos escenarios y materiales específicos (on-line), nuevas formas organizativas, nuevos métodos para los procesos educativos... Y habrá que formar educadores especializados en didáctica en redes. Aunque las escuelas presenciales seguirán existiendo, su labor se complementará con diversas actividades en estos nuevos entornos educativos virtuales (algunos de ellos ofrecidos por instituciones no específicamente educativas), que facilitarán también el aprendizaje a lo largo de toda la vida.
- Exige el reconocimiento del derecho universal a la educación también en el "tercer entorno". Toda persona tiene derecho a poder acceder a estos escenarios y a recibir una capacitación para utilizar las TIC.

La "sociedad de la información" en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando y que para nosotros conlleva muchas veces importantes esfuerzos de formación, de adaptación y de "desaprender" muchas cosas que ahora "se hacen de otra forma" o que simplemente ya no sirven. Los más jóvenes no tienen la experiencia de haber vivido en una sociedad "más estática" (como nosotros se ha conocido en décadas anteriores), de manera que para ellos el cambio y el aprendizaje continuo para conocer las novedades que van surgiendo cada día es lo normal según Marqués Graells.²⁰

Precisamente para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales (familia, ocio), la escuela debe integrar también la nueva cultura: alfabetización digital, fuente de información, instrumento de productividad para realizar trabajos, material didáctico, instrumento cognitivo. Obviamente la escuela debe acercar a los estudiantes a la cultura de hoy, no la cultura de ayer. Por ello es importante la presencia en clase del ordenador (y de la cámara de vídeo, y de la televisión) desde los primeros cursos, como un instrumento más, que se utilizará con finalidades diversas: lúdicas, informativas, comunicativas, instructivas, como también es importante que esté presente en los

²⁰ Marqués Graells, Pere. (2000). Impacto de las Tic en Educación: Funciones y Limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada. (pp. 105-109). Facultad de Educación, UAB.

hogares y que los más pequeños puedan acercarse y disfrutar con estas tecnologías de la mano de sus padres.

Las principales funcionalidades de las TIC en los colegios están relacionadas con:

- Alfabetización digital de los estudiantes (y profesores... y familias...)
Uso personal (profesores, alumnos...): acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- Gestión del colegio: secretaría, biblioteca, gestión de la tutoría de alumnos.
Uso didáctico para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje
Comunicación con las familias (a través de la web de centro)
Comunicación con el entorno.
- Relación entre profesores de diversos colegios (a través de redes y comunidades virtuales): compartir recursos y experiencias, pasar informaciones, preguntas.

Las nuevas tecnologías pueden emplearse en el sistema educativo de tres maneras distintas: como objeto de aprendizaje, como medio para aprender y como apoyo al aprendizaje.

En el estado actual, es normal considerar las nuevas tecnologías como objeto de aprendizaje en si mismo. Permite que los alumnos se familiaricen con el ordenador y adquieran las competencias necesarias para hacer del mismo un instrumento útil a lo largo de los estudios, en el mundo del trabajo o en la formación continua cuando sean adultos según Marqués.²¹

Se consideran que las tecnologías son utilizadas como un medio de aprendizaje cuando es una herramienta al servicio de la formación a distancia, no presencial y del autoaprendizaje o son ejercicios de repetición, cursos en línea a través de Internet, de videoconferencia, cd, programas de simulación o de ejercicios, etc. Este procedimiento se enmarca dentro de la enseñanza tradicional como complemento o enriquecimiento de los contenidos presentados.

Pero donde las nuevas tecnologías encuentran su verdadero sitio en la enseñanza es como apoyo al aprendizaje. Las tecnologías así entendidas se hayan pedagógicamente integradas en el proceso de aprendizaje, tienen su sitio en el aula, responden a unas necesidades de formación más proactivas y son empleadas de forma cotidiana. La integración pedagógica de las tecnologías se enmarca en una perspectiva de formación continua y de evolución personal y profesional como un "saber aprender".

²¹ Marqués Graells, Op. Cit. (pp. 125 – 127)

La búsqueda y el tratamiento de la información inherente a estos objetivos de formación constituyen la piedra angular de tales estrategias y representan actualmente uno de los componentes de base para una utilización eficaz y clara de Internet ya sea en el medio escolar como en la vida privada. Para cada uno de estos elementos mencionados, las nuevas tecnologías, sobre todos las situadas en red, constituyen una fuente que permite variar las formas de hacer para atender a los resultados deseados. Entre los instrumentos más utilizados en el contexto escolar se destaca: tratamiento de textos, hojas de cálculo, bases de datos o de información, programas didácticos, de simulación y de ejercicios, cdroms, presentaciones electrónicas, editores de páginas html, programas de autoría, foros de debate, la cámara digital, la videoconferencia, etc. Entre las actividades a desarrollar se menciona: correspondencia escolar, búsqueda de documentación, producción de un periódico de clase o del colegio, realización de proyectos como web-quest u otros, intercambios con clases de otras ciudades o países, etc. Podrán utilizarse las nuevas tecnologías, pero se seguirá inmerso en la pedagogía tradicional si no se ha variado la postura de que el profesor tiene la respuesta y se pide al alumno que la reproduzca. En una sociedad en la que la información ocupa un lugar tan importante es preciso cambiar de pedagogía y considerar que el alumno inteligente es el que sabe hacer preguntas y es capaz de decir cómo se responde a esas cuestiones. La integración de las tecnologías así entendidas sabe pasar de estrategias de enseñanza a estrategias de aprendizaje según Gómez.²²

1.2.3 Interacción humano máquina o interacción persona máquina (HCI). La Interacción Persona-Computador (HCI), es la disciplina que estudia el intercambio de información entre las personas y los computadores. Su objetivo es que este intercambio sea más eficiente: minimiza los errores, incrementa la satisfacción, disminuye la frustración y en definitiva, hace más productivas las tareas que envuelven a las personas y los computadores.

La palabra Interacción, sencillamente, refiere a un sistema previo que puede organizarse de manera formal o informal y por ello, se menciona que la interacción, en dicho sistema, realiza procesos de intercambio en sentido amplio.

En el tema que nos ocupa, la Interacción, es un término que se refiere a una relación dada entre el ser humano o la persona y la máquina a través de una interfaz. Nuestra definición está configurada en la comprensión que lleva al ser humano a realizar una extensión de sus capacidades. Por la extensión de nuestras capacidades por medio de las máquinas, se entiende las ventajas que dan al ser humano para realizar otras tareas concomitantes, dejando las rutinarias o de tipo autómatas a las máquinas. Además por extensión se comprende la

²² Gómez, Op. cit., p. 10

posibilidad de realizar tareas que incorporen a las máquinas como interfaz para la comunicación directa o indirecta con otros seres humanos según lo afirma Manchón.²³

En esta relación de personas y máquinas, se comprende que las interacciones en sí, se relacionan con los procesos internos automáticos del ser humano. Estos procesos internos son rutinas de procesamientos de la información, así las máquinas llevan en sí algoritmos que procuran mejorar el desempeño de la persona y aumentar su inteligencia, como también sus niveles de conciencia, dado que las personas utilizan las máquinas para su uso personal.

Otra definición plantea que la Interacción Humano-Máquina es: "El intercambio de símbolos entre dos o más partes, asignando a los participantes en el proceso comunicativo, los significados a esos símbolos", Booth (1989; pág. 46) o la de Johnson (1992), el cual considera a la interacción persona-máquina: "(...) como el estudio de la interacción entre la gente, los ordenadores y las tareas".

➤ **Evolución de la interacción persona-máquina:**

Mcluhan (1964) clasifica las eras de la humanidad, de tal manera, que van a determinar lo que actualmente se conoce como la Interacción Persona-Máquina o Computadora. Tales eras son:

- La era preliteraria o tribal
- La era de Gütemberg (Imprenta)
- La era electrónica

En la era preliteraria o tribal, este autor señala, que antes que la escritura se extendiera, la humanidad vivía en un espacio acústico, el espacio de la palabra hablada. Este espacio no tiene frontera, ni dirección, ni horizonte y esta cargado de emoción.

Mientras que la era de Gütemberg, con la invención de los tipos móviles, se forzó al ser humano a tener una comprensión en forma lineal, uniforme, concatenada y continua. Así, debido a la escritura, se produjo una estructura que transformó al espacio en algo limitado, lineal, ordenado, estructurado y racional.

La página escrita, con sus bordes, márgenes y caracteres definidos en renglón tras renglón trajo una nueva forma de pensar el espacio. Mcluhan sostenía que la movilidad del libro "fue como una bomba de hidrógeno" cuya consecuencia fue el surgimiento de un "entorno enteramente nuevo".

²³ MANCHÓN, E. (2003, 7 de Febrero). Interacción Persona – Ordenador. España: alzado.org. Recuperado de http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=40

Apareció un nuevo ambiente: el espacio ilustrado, el espacio urbano. El pensamiento lineal, produjo además, "en la economía: la línea de montaje y la sociedad industrial"; "en física las visiones newtonianas y cartesianas del universo como un mecanismo en el que es posible localizar un suceso en el tiempo y el espacio". "En el arte la perspectiva"; en la literatura... la narración cronológica".

En la era electrónica, McLuhan pensó que la tecnología electrónica no depende de las palabras habladas y puesto que la computadora es la extensión del sistema nervioso central, dedujo que cabe la posibilidad de extender la conciencia. Edificando un camino hacia la comprensión y la unidad universal (hoy Internet o www).

El pensamiento de McLuhan sobre los medios comienza con dos premisas, por un lado sostenía que "...soy lo que se ve"; por el otro afirmaba que "...se forman herramientas y luego son éstas las que nos forman".

McLuhan veía a los medios como agentes de posibilidades (herramientas) antes que de conciencia. La mayoría de nosotros se piensa en los medios como fuentes que nos brindan noticias o información. Pero McLuhan tenía su propia e ingeniosa definición de los medios. Para él cualquiera sea la tecnología, todo medio es una extensión de nuestro cuerpo, mente o ser, ejemplo: la ropa es una extensión de la piel, la casa es una extensión de los mecanismos de control de la temperatura corporal, el estribo, la bicicleta y el automóvil son una extensión del pie humano, mientras que la computadora es una extensión de nuestro sistema nervioso central (cerebro).

Este autor redefine los medios y en consecuencia se hace necesario redefinir el mensaje. McLuhan (1964), parte de un nuevo concepto de "medio", estableciendo que "medio" es: toda prolongación de nuestro propio ser debido a cada nueva tecnología. Porque todos los medios de comunicación, desde el alfabeto fonético al computador, son extensiones de la persona que causan profundamente cambios duraderos en ella y transforma su ambiente. Semejante extensión es una intensificación, una amplificación de un órgano, sentido o función, y siempre que esto tiene lugar, parece que el sistema nervioso central no toma conocimiento consciente de lo que está pasándole a él, ya que este autor observa, que este efecto es similar a la falta de conciencia de los peces con relación al agua en la que se desplazan. Por otra parte, McLuhan afirma que el medio es el mensaje, siendo así, nos obliga a evaluar lo que se entiende tanto por medio como por mensaje. Se ha visto como redefinió el significado de medio más allá de la significación del sentido común. Lo mismo realiza con el significado de mensaje, McLuhan explica que si solo se entiende por mensaje la información o contenido, se deja de lado una de las características más importantes de los medios: su poder para modificar el curso y funcionamiento de las relaciones y actividades humanas, dado que el mensaje de un medio es todo cambio que ese medio

provoca en las sociedades o culturas. Determinando así que la computadora, es un medio que permitirá la extensión de nuestro sistema nervioso central. McLuhan derivaba las consecuencias de la tecnología al orden social y natural de la persona. Con la posibilidad de extender nuestra conciencia, va más allá de los conceptos contemporáneos.

Al respecto, La UNESCO (2004), señala que en el área educativa, los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la calidad de la educación por medio de la diversificación de contenidos y métodos, promover la experimentación, la innovación, la difusión y el uso compartido de información y de buenas prácticas, la formación de comunidades de aprendizaje y estimular un diálogo fluido sobre las políticas a seguir. Con la llegada de las tecnologías, el énfasis de la profesión docente está cambiando desde un enfoque centrado en el profesor o profesora que se basa en prácticas alrededor del pizarrón y el discurso, basado en clases magistrales, hacia una formación centrada principalmente en el alumno o alumna dentro de un entorno interactivo de aprendizaje.

De igual manera opinan Palomo, Ruiz y Sánchez (2006) quienes indican que las TIC ofrecen la posibilidad de interacción que pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos. Aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar "pequeñas" decisiones, a filtrar información, a escoger y seleccionar.

El diseño e implementación de programas de capacitación docente que utilicen las TIC efectivamente son un elemento clave para lograr reformas educativas profundas y de amplio alcance. Las instituciones de formación docente deberán optar entre asumir un papel de liderazgo en la transformación de la educación, o bien quedar atrás en el continuo cambio tecnológico. Para que en la educación se puedan explotar los beneficios de las TIC en el proceso de aprendizaje, es esencial que tanto los futuros docentes como los docentes en actividad sepan utilizar estas herramientas.

Para poder lograr un serio avance es necesario capacitar y actualizar al personal docente, además de equipar los espacios escolares con aparatos y auxiliares tecnológicos, como son televisores, videograbadoras, computadoras y conexión a la red. La adecuación de profesores, profesoras, alumnos, alumnas, padres y madres de familia y de la sociedad en general a este fenómeno, implica un esfuerzo y un rompimiento de estructuras para adaptarse a una nueva forma de vida; así, la escuela se podría dedicar fundamentalmente a formar de manera

integral a los individuos, mediante prácticas escolares acordes al desarrollo humano.²⁴

En este orden de ideas, algunos sostienen que las TIC se están convirtiendo poco a poco en un instrumento cada vez más indispensable en los centros educativos. Asimismo señalan que estos recursos abren nuevas posibilidades para la docencia como por ejemplo el acceso inmediato a nuevas fuentes de información y recursos (en el caso de Internet se puede utilizar buscadores), de igual manera el acceso a nuevos canales de comunicación (correo electrónico, Chat, foros...) que permiten intercambiar trabajos, ideas, información diversa, procesadores de texto, editores de imágenes, de páginas Web, presentaciones multimedia, utilización de aplicaciones interactivas para el aprendizaje: recursos en páginas Web, visitas virtuales.

De igual manera tienen una serie de ventajas para el alumnado evidentes como: la posibilidad de interacción que ofrecen, por lo que se pasa de una actitud pasiva por parte del alumnado a una actividad constante, a una búsqueda y replanteamiento continuo de contenidos y procedimientos, también aumentan la implicación del alumnado en sus tareas y desarrollan su iniciativa, ya que se ven obligados constantemente a tomar "pequeñas" decisiones, a filtrar información, a escoger y seleccionar.

Es importante destacar que el uso de las TIC favorecen el trabajo colaborativo con los iguales, el trabajo en grupo, no solamente por el hecho de tener que compartir computador con un compañero o compañera, sino por la necesidad de contar con los demás en la consecución exitosa de las tareas encomendadas por el profesorado. La experiencia demuestra día a día que los medios informáticos de que se dispone en las aulas favorecen actitudes como ayudar a los compañeros o compañeras, intercambiar información relevante encontrada en Internet, resolver problemas a los que los tienen. Estimula a los componentes de los grupos a intercambiar ideas, a discutir y decidir en común, a razonar el porqué de tal opinión.

1.2.4 Objetivos del milenio. La primera infancia es la fase más importante para el desarrollo general de los humanos durante toda la vida. Las experiencias en edades tempranas determinan la salud, la educación y la participación económica durante el resto de la vida.

Cada año, más de 200 millones de niños menores de cinco años no alcanzan su pleno potencial cognitivo y social. Debido a su desarrollo deficiente, muchos niños

²⁴ Red Latinoamericana de Portales Educativos: Educando.edu.do. (2009, 27 de Octubre). Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Recuperado el 2 de febrero de 2012 de <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/importancia-de-las-tic-en-el-proceso-de-enseanza-aprendizaje/>

son propensos al fracaso escolar y, por consiguiente, sus ingresos en la edad adulta suelen ser bajos. También es probable que estas personas tengan hijos e hijas a una edad muy temprana y que les proporcionen una atención de salud, nutrición y estimulación deficientes, contribuyendo así a la transmisión intergeneracional de la pobreza y el desarrollo deficiente.²⁵

Una de las metas del nuevo milenio planteadas por la ONU es lograr la enseñanza primaria universal;²⁶ sin embargo las desigualdades obstaculizan el avance hacia la educación universal.

El segundo Objetivo (ODM 2) establecido en la Cumbre del Milenio plantea a la educación como un eje clave para el desarrollo. El aumento del nivel educativo alcanzado por la población se asocia al mejoramiento de otros factores claves de desarrollo y bienestar, como la productividad, la movilidad social, la reducción de la pobreza, la construcción de la ciudadanía y la identidad social. La educación juega un papel central en el crecimiento de las economías, ya que es una inversión con alta tasa de retorno y es un factor que dinamiza la creación de valor. Por otro lado, la educación es uno de los principales campos de reducción de desigualdades a futuro y una de las vías privilegiadas para superar la pobreza.²⁷ El derecho a la educación, y su exigibilidad ante la justicia, se ha logrado plasmar en el último tiempo en grandes tratados, pactos y acuerdos mundiales y regionales con los cuales los países se comprometen y ratifican constitucionalmente. Debido al carácter jurídicamente vinculante de muchos de los pactos, se ha logrado reconocer la educación como un derecho no menos importante que los civiles y políticos.

El ODM 2 posee una única Meta 2A la cual plantea que para el año 2015, todos los niños deben terminar un ciclo completo de educación primaria. La educación primaria ha sido considerada históricamente como un factor clave para el futuro de los niños, porque en esta etapa del desarrollo es posible actuar positivamente y de manera eficaz en la formación de las personas. No es casualidad entonces que todos los acuerdos mundiales sobre educación propongan la universalización de la educación primaria de calidad, definida no sólo en términos de cobertura, sino también como el acceso equitativo a ésta. Se espera que ello repercuta en una eficaz retención y debida conclusión del ciclo completo de educación primaria y trampolín exitoso hacia la secundaria, nivel que también se hace cada vez más necesario completar para el logro de una ciudadanía plena.

²⁵ ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2009). Centro de Prensa: Desarrollo en la Primera Infancia. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs332/es/index.html>

²⁶ NACIONES UNIDAS. (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe 2010. Recuperado de http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2010_SP.pdf

²⁷ COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. (2010). Lograr la Enseñanza primaria Universal. Recuperado de <http://www.eclac.cl/mdg/GO02/>

El monitoreo en el avance en cuanto a acceso y conclusión de la educación primaria, se mide en los ODM a través de tres indicadores: la tasa neta de matrícula en la enseñanza primaria, la proporción de alumnos y alumnas que comienzan el primer grado y llegan al último grado de la enseñanza primaria, y la tasa de alfabetización de las personas de entre 15 y 24 años. Aunque no existe consenso entre los expertos en que estos sean los indicadores ideales para medir la conclusión de la educación primaria, la disponibilidad generalizada de los indicadores listados ha permitido utilizarlos para el examen de los avances en todo el mundo. Adicionalmente, la comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha propuesto una serie de indicadores complementarios que podrían ser de utilidad para darle seguimiento a esta meta en los países de América Latina y el Caribe, considerando los nuevos desafíos que enfrenta la región en esta materia. Los temas cubiertos por los indicadores adicionales y complementarios propuestos incluyen la alfabetización en los adultos, la educación pre-escolar y la educación secundaria, y medidas más precisas de la conclusión de estudios primarios.

1.2.5 Kinect. *Microsoft Research* invirtió veinte años de desarrollo en la tecnología de *Kinect* de acuerdo con las palabras de Robert J. Bach. *Kinect* fue anunciado por primera vez el 1 de junio de 2009 en la *Electronic Entertainment Expo 2009* como "*Project Natal*", es un controlador de juego libre y entretenimiento, creado por Alex Kipman, desarrollado para la videoconsola *Xbox 360*, y desde junio del 2011 para PC a través de *Windows 7* y *Windows 8* según lo afirmó Shilov.²⁸ *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 e imágenes.

Kinect fue lanzado en Norteamérica el 4 de noviembre de 2010 y en Europa el 10 de noviembre de 2010. Fue lanzado en Australia, Nueva Zelanda y Singapur el 18 de noviembre de 2010, y en Japón el 20 de noviembre de ese mismo año.

El sensor de *Kinect* es una barra horizontal de aproximadamente 23 cm (9 pulgadas) conectada a una pequeña base circular con un eje de articulación de rótula, y está diseñado para ser colocado longitudinalmente por encima o por debajo de la pantalla de vídeo. Es un dispositivo que registra de manera completa el movimiento del cuerpo, de los pies a la cabeza. Lo ingenioso de este sistema es, principalmente, que el jugador ahora es el control, porque el sensor de este hardware reconoce todo el movimiento corporal, facial e incluso los comandos de

²⁸ SHILOV, Anton. (2010, 29 de Junio). Microsoft Windows 8 Features Leaked: Instant-On, Facial Recognition, New Technologies. EEUU:Phpb. Recuperado de http://www.xbitlabs.com/news/other/display/20100629221134_Microsoft_Windows_8_Features_Leaked_Instant_On_Facial_Recognition_New_Technologies.html

voz según lo enuncia Braginski;²⁹ con ello se logra capturar la atención del jugador de manera natural y progresiva llevándolo hacia un entrenamiento gradual en el aprendizaje de la escritura.

El sensor contiene un mecanismo de inclinación motorizado, el sensor de profundidad es un proyector de infrarrojos combinado con un sensor CMOS monocromo que permite a *Kinect* ver la habitación en 3D en cualquier condición de luz ambiental. El rango de detección de la profundidad del sensor es ajustable gracias al software de *Kinect* capaz de calibrar automáticamente el sensor.

En noviembre de 2010, Industrias Adafruit ofreció una recompensa para un controlador de código abierto para *Kinect*. El 10 de noviembre, se anunció al español Héctor Martín como el ganador, que usó métodos de ingeniería inversa con *Kinect* y desarrolló un controlador para GNU/Linux que permite el uso de la cámara RGB y las funciones de profundidad.

- **Características del dispositivo.** Microsoft *Kinect* es un dispositivo que integra sensores de profundidad, imagen y audio en un solo elemento como se observa en la Figura 1:

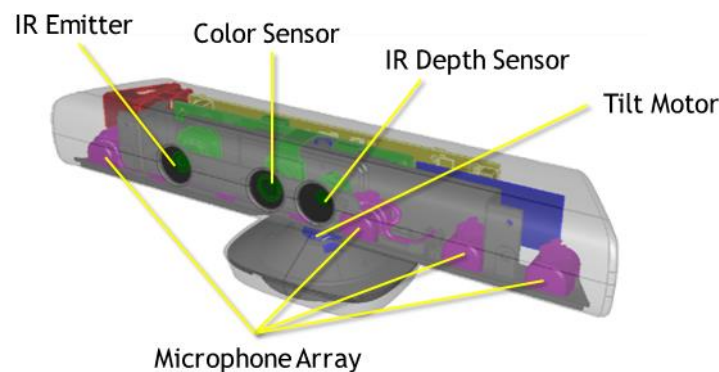


Figura 1 - Esquema del dispositivo *kinect*

La cámara RGB, o sensor de color, almacena los datos de los tres canales de color en una resolución de 1280 X 960 píxeles. Para el manejo de profundidad se dispone de dos elementos: un emisor de infrarrojos y un sensor de profundidad de infrarrojos. El emisor emite haces de luz infrarroja, los cuales son reflejados por los objetos que se encuentran al frente del dispositivo. El sensor de profundidad lee esos haces reflejados, se procesan en el dispositivo, y así se mide la distancia entre el objeto y el sensor. Adicional a estos dispositivos se encuentra un arreglo

²⁹Braginski, Ricardo. (2010, 14 de junio). Microsoft presentó "*Kinect*" el dispositivo para jugar con el cuerpo humano. El Clarín. Recuperado de http://www.clarin.com/internet/hardware/Microsoft-presento-Kinect-dispositivo-cuerpo_0_280172157.html

de cuatro micrófonos que permiten capturar y grabar el sonido. Al tiempo permiten determinar la localización de la fuente y la dirección de la onda de audio.

En la documentación disponible sobre Microsoft *Kinect* en Microsoft *Developer Network* - MSDN, se menciona el espacio de interacción (*Interaction Space*)³⁰, el cual hace referencia al campo de visión que dispone *Kinect* para rastrear los movimientos y comandos de voz del usuario. Aunque, con el motor de inclinación (*Tilt Motor*) el ángulo de visión soporta un ángulo adicional de $\pm 27^\circ$ (Figura 2).

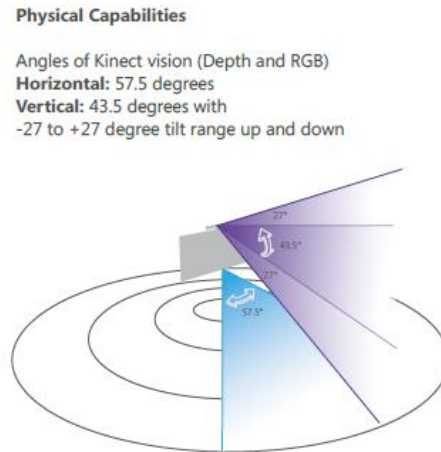


Figura 2 - Ángulos de visión del dispositivo *kinect*

Microsoft *Kinect* cuenta con dos modalidades para la detección de los usuarios. El primero, el modo por defecto, rastrea al usuario entre un rango de 0,8 y 4 metros (Figura 3). Para el segundo modo, el modo cercano (*near mode*), el rango de detección va desde los 0,4 metros a los 2,5 metros (Figura 4).

³⁰ MICROSOFT DEVELOPER NETWORK. 2012. Kinect for Windows Sensor – Interaction Space. Disponible en: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh973071>

Distance ranges for Depth (default mode)
Physical limits: 0.8 to 4m
Practical limits: 1.2 to 3.5m

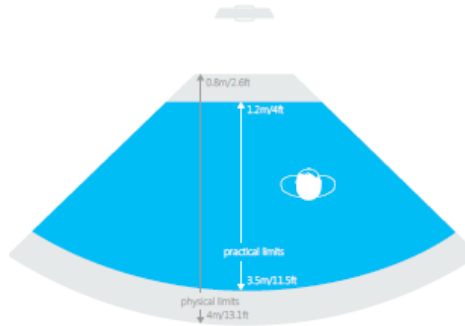


Figura 3 - Rango de distancia de detección por defecto

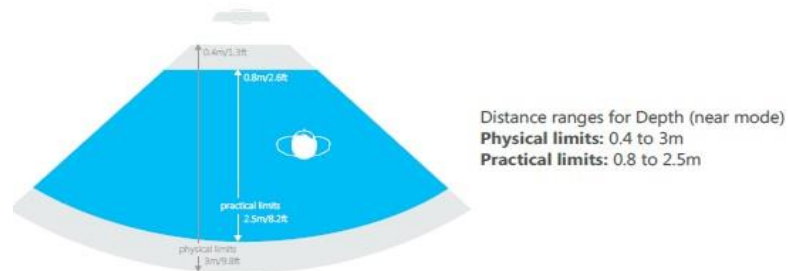


Figura 4 - Rango de distancia de detección para el modo cercano (*near mode*)

➤ **Arquitectura de software para *microsoft* kinect.** Para el desarrollo de aplicaciones con Microsoft Kinect son necesarias las siguientes herramientas de software³¹:

- Sistema operativo: Windows 7 o superior
- Microsoft Visual Studio 2010 o superior
- NET Framework 4 o superior

Para el reconocimiento de voz:

- Microsoft Speech Platform SDK (versión 11)
- Microsoft Speech Platform Runtime (versión 11)

³¹ MICROSOFT DEVELOPER NETWORK. 2012. Kinect for Windows SDK – System Requirements. Disponible en: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/hh855359>

Para trabajar imágenes, profundidad en 3 dimensiones y profundidad con color:

- Microsoft DirectX SDK
- Microsoft DirectX End-User Runtimes

Para el desarrollo de avatares y juegos:

- Microsoft XNA Game Studio 4.0
- Microsoft XNA Framework Redistributable 4.0
- Unity 3D 4.1.5

En el transcurso de 2011 a 2013 Microsoft ha liberado kits de desarrollo, con el fin de permitir el desarrollo de aplicaciones para los sistemas operativos Windows 7 y Windows 8.

1.2.6 Videojuegos:

➤ Los videojuegos y la educación:

Hasta hace poco los videojuegos se asociaban a diversos estereotipos y se consideraban negativos para la salud mental y física de los jugadores, sin embargo estudios posteriores han demostrado que los videojuegos al igual que otras actividades realizadas en exceso, podrían tener efectos negativos si se sobrepasa un tiempo razonable, pero si se respetan unos hábitos de juego la actividad puede considerarse satisfactoria y segura. El reciente éxito de *Kinect*, Nintendo Wii Fit y Nintendo DS, ilustra la forma en la que los videojuegos han impactado de forma positiva en la salud de los niños y han generado bienestar.³²

Con posterioridad surgió un nuevo movimiento denominado Serious Game (Juegos Serios) que insta a utilizar las tecnologías lúdicas con objetivos pedagógicos y formativos. Investigan el impacto educativo, terapéutico y social de los videojuegos diseñados con o sin intención pedagógica. El movimiento ha surgido para adaptarse a las necesidades de una nueva generación de estudiantes, a menudo conocidos como nativos digitales, cuyas características distintivas deberían reconocerse para garantizar resultados pedagógicos satisfactorios y la motivación necesaria por su parte. Esta generación, nacida a partir de los años 70, se ha familiarizado con la tecnología digital desde edades tempranas.³³

³² SHAFFER, D. W., (2008). How Computer Games Help Children Learn, New York NY.

³³ Ibid

➤ **La Interactividad en los videojuegos:**

Si en los medios tradicionales de tipo lineal, el autor controla la historia y la audiencia pacientemente absorbe la elección que él ha hecho, en los videojuegos, por el contrario, se le otorga libertad al jugador para desarrollar una historia³⁴.

Por ejemplo, en los juegos RPG, tal serie lineal está organizada en áreas geográficas o misiones. En los juegos de aventura, se le da al jugador más de un conjunto de acertijos para resolver al mismo tiempo. En los juegos de acción, esto se traduce en niveles.

La idea es presentar al jugador con un reto limitado que de alguna manera encaje en una historia más grande³⁵. El cómo se enfrente a este desafío variará de jugador a jugador, dependiendo de sus habilidades particulares y de su destreza.

Se debe detectar cuando se hayan completado todas las tareas y el reto se haya terminado. En ese momento se debe continuar con la narrativa, tal vez a través de un nuevo conjunto de instrucciones para la misión o quizás a través de un cutscene que muestre los resultados de la acción del nivel y lleve al jugador a su próximo reto.

Esta técnica se aplica a lo largo de muchos géneros, donde a través de una serie de ambientes abiertos lineales, el jugador interactúa con el juego de forma significativa, pero el autor mantiene el control de la historia³⁶.

Se debe tener en cuenta que a mayor interactividad (libertad para el jugador) permitida en el juego, menor será la linealidad de la historia que el escritor puede contar³⁷.

➤ **Géneros de videojuegos**

Los géneros de videojuegos son una forma de clasificación, que designan un conjunto de videojuegos que poseen una serie de elementos comunes. A lo largo de la historia de los videojuegos aquellos elementos que han compartido varios de los mismos han servido para clasificar como un género a aquellos que les han seguido en estilo y forma, de la misma manera que ha pasado con la música o el cine. Los videojuegos se pueden clasificar como un género u otro dependiendo de su representación gráfica, el tipo de interacción entre el jugador y la máquina, la

³⁴ BATES, B. (2004). *Game Design - Second Edition*: Thomson Course Technology PTR.

³⁵ Ibid

³⁶ Ibid

³⁷ Marx, C. (2007). *Writing for Animation, Comics, and Games*: Focal Press.

ambientación y su sistema de juego, siendo este último el criterio más habitual a tener en cuenta.^{38 39 40}

Acción:

Beat 'em up: Los beat'em up también llamados "videojuegos de lucha a progresión" son videojuegos similares a los de lucha, con la diferencia de que en este caso los jugadores deben combatir con un gran número de individuos mientras avanzan a lo largo de varios niveles. En los beat'em up suele ser posible jugar dos o más personas a la vez de forma cooperativa para facilitar el progreso.⁴¹

Lucha: Los videojuegos de lucha, como indica su nombre, recrean combates entre personajes controlados tanto por un jugador como por la computadora. El jugador ve a los combatientes desde una perspectiva lateral, como si se tratase de un espectador. Este tipo de videojuegos ponen especial énfasis en las artes marciales, reales o ficticias (generalmente imposibles de imitar), u otros tipos de enfrentamientos sin armas como el boxeo o la lucha libre. Otros videojuegos permiten también usar armas blancas como pueden ser espadas, hachas, martillos, etc. o ataques a distancia, normalmente de carácter mágico o etereo. Aunque este género se introdujo a mediados de los años 1980, no se popularizó hasta la llegada de Street Fighter II.

Disparos en primera persona: En los videojuegos de disparos en primera persona, conocidos también como FPS (First Person Shooter), las acciones básicas son mover al personaje y usar un arma, un arma se anuncia en la pantalla en primer plano y el jugador puede interactuar con éste. Esta perspectiva tiene por meta dar la impresión de ser el personaje y así permitir una identificación fuerte (Perspectiva de primera persona). Los gráficos en tres dimensiones aumentan esta impresión.

Disparos en tercera persona: Los videojuegos de disparos en tercera persona, conocidos también como TPS, se basan en el alternamiento entre disparos y pelea o interacción con el entorno, pero a diferencia de los juegos de mira (primera persona), se juega con un personaje visto desde atrás y en ocasiones, desde una perspectiva isométrica. Estos videojuegos sacrifican precisión por una gran libertad de movimientos. Dentro de esta clasificación, ha tomado fuerza un nuevo grupo de subgénero, el cual a pesar de seguir una historia, presenta gran énfasis

³⁸ GARCÍA FERNÁNDEZ, Fernando (2005). Videojuegos un análisis desde el punto de Vista Educativo. Recuperado de http://www.irabia.org/departamentos/nntt/proyectos/futura/futura06/Analisis_educativo.pdf

³⁹ Prensky, M (2005). Computer Games and Learning: Digital game-based learning. In Handbook of Computer Games Studies., J Raessens and J. Goldstein Raessens. The MIT Press. pp. 97- 122

⁴⁰ *A Collaborative Classification of Videogames* Recuperado de <http://gameclassification.com/EN/>

⁴¹ Ibid

en la libertad de movimiento y de acción. Los títulos más representativos y polémicos de este subgénero serían los de la serie *Grand Theft Auto*, donde las posibilidades con el personaje son casi infinitas. Aunque no hay todavía un nombre con el que la industria se ponga de acuerdo, la subcategoría se ha denominado 'sandbox', aludiendo a que la posibilidad de moldear lo que quieres hacer es similar a la de una caja de arena.

Shoot 'em up: Este género de videojuegos de disparos está basado en el continuo uso de un arma, con la diferencia de las otras secciones de que pasas la mayor parte del tiempo disparando, con frecuencia la pantalla está repleta de balas, tanto propias como del enemigo. Es común en este género distintos tipos de armas, o la mejora de las disponibles, avance automático o lateral, y enfrentamientos con jefes enormes al final de cada misión, los cuales en la mayoría de los casos, ocupan más de la mitad de la pantalla. Aunque el representante de este género podría ser el juego de los 80's *Contra*, también los juegos de naves tipo *Gradius* o *r-Type* son dignos exponentes del género shoot'em up.

Sigilo: Los videojuegos de sigilo son un género relativamente reciente. Estos videojuegos se basan en el sigilo, la furtividad y la estrategia en vez de buscar la confrontación directa con el enemigo. Normalmente los videojuegos de sigilo aparecen como un subgénero de los videojuegos de disparos, aunque se puede encontrar videojuegos como *Commandos*, que se puede clasificar a la vez como juego de estrategia y de infiltración.

Plataformas: En los videojuegos de plataformas el jugador controla a un personaje que debe avanzar por el escenario evitando obstáculos físicos, ya sea saltando, escalando o agachándose. Además de las capacidades de desplazamiento como saltar o correr, los personajes de los juegos de plataformas poseen frecuentemente la habilidad de realizar ataques que les permiten vencer a sus enemigos, convirtiéndose así en juegos de acción. Inicialmente los personajes se movían por niveles con un desarrollo horizontal, pero con la llegada de los gráficos 3D este desarrollo se ha ampliado hacia todas las direcciones posibles.

Los videojuegos de plataformas son uno de los primeros tipos de juegos que aparecieron en los ordenadores. Aunque este género fue muy popular en los 80 y los 90, su popularidad ha disminuido en los últimos años, aún más cuando se introdujeron los gráficos 3D en los videojuegos. Esto se debe en gran parte a que los 3D han hecho que se perdiese la simplicidad de desarrollo que caracterizaba este género.

Simulación: Este género se caracteriza en marcar un aspecto de la vida real, llevado a un juego, donde se tiene total control de lo que ocurre. Muchos de ellos se enfocan en inmiscuir al jugador hasta hacerlo creer que lo que está pasando es real, sobre todo con los géneros de simulación de combate o de pilotaje. En otras

subcategorías, se toma un concepto o una situación y se deja al usuario explotar las distintas opciones. Entre las más populares están las simulaciones de construcción, que pueden abarcar desde construir una casa, hasta proyectos imposibles para una persona, como un parque de atracciones o una ciudad completa.

Simulación musical: Su desarrollo gira en torno a la música, ya sean de tipo karaoke, de baile o en los que se tocan instrumentos musicales. La mayoría de estos juegos se caracterizan por necesitar accesorios especiales compatibles con las consolas y por ofrecer modo multijugador, en el que los jugadores intentan conseguir el mayor número de puntos posible por medio de su actuación.

Simulación de combate: Género poco llevado a la práctica que se caracteriza por el elevado realismo en todos los aspectos relevantes en cuanto al desarrollo de las partidas. El máximo exponente de este subgénero se encuentra en *Operation Flashpoint* y su secuela *Armed Assault*. Ambos son juegos en los que un solo pero certero disparo significa la muerte, el movimiento de los personajes o el comportamiento del armamento tratan de ser absolutamente realistas. El primero de estos juegos cuenta con una modificación denominada VBS1, que se ha destinado al entrenamiento táctico de algunos cuerpos de élite de ejércitos como el de Estados Unidos o Australia.

Simulación de construcción: Género muy popular en PC, donde el programa le proporciona al usuario todas las herramientas para construir un proyecto, el cual debe ser lo más apegado a la realidad como sea posible, en el cual se consideran desde gastos de construcción y mantenimiento, hasta una línea de tiempo, física y clima que afecta todas las decisiones que tome. La particularidad de poder experimentar, tomar decisiones y afectar el desempeño de tu simulación, los hace tremendamente adictivos. Juegos desde simulación de jardines o plantíos, hasta construcciones de casas, parques y ciudades.

Simulación de vida: Tomando el mismo concepto del género, el simulador de vida se enfoca en controlar un personaje con capacidades y emociones humanas, y controlar todos los aspectos de su vida, desde donde vivirá, que estudiará, hasta con quien se casará. El realismo colocado en estos juegos y una línea de tiempo que permite al personaje evolucionar, comer, dormir, convivir con otras personas, envejecer e incluso morir, hace que muchas personas tomen estos juegos como desahogo de todo lo que quisieran experimentar en su vida propia, pero sin riesgos.

Arcade: Los videojuegos arcade, se caracterizan por la simplicidad de acción rápida de jugabilidad, esto obtuvo la gloria en la época de 1980. No requiere historia, solo juegos largos o repetitivos.

Deporte: Los videojuegos de deporte son aquellos que simulan juegos de deporte real, entre ellos se encuentra, golf, tenis, fútbol, hockey, juegos olímpicos, etc. El participante directamente lo juega a través del control. El propósito es el mismo que el deporte original, solo que a veces varía otros agregados.

Carreras: Principalmente son videojuegos que se dedican a comenzar de un punto y llegar a una meta antes que los contrincantes. Juegos así se han desarrollado de su forma común en vehículos, hasta otras formas como juego de plataformas. La idea principalmente es competir en llegar primero, y algunas veces se suele ampliar este concepto, originando herramientas y trampas para la carrera. Los simuladores de carreras representan con exactitud las carreras de la actualidad, seguido por variaciones en detalles y agregados.

Agilidad mental: Estos son juegos donde tienes que pensar y agilizar el pensamiento. El objetivo aquí es resolver ejercicios con dificultad progresiva para desarrollar la habilidad mental.

Educación: Aunque antiguamente sólo se ha usado para juegos infantiles, los juegos educativos son aquellos que enseñan mientras promueven diversión o entretenimiento (Didactismo). A diferencia de una enciclopedia, trata de entretener mientras se memoriza conceptos o información. En algunos casos se duda de que sea un género de videojuego, ya que el concepto no está muy desarrollado.

Aventura:

Aventura conversacional: Los videojuegos de aventura fueron, en cierto modo, los primeros videojuegos que se vendieron en el mercado. Los primeros videojuegos de aventura eran textuales (aventuras textuales, aventura conversacional o ficción interactiva). En estos, el jugador utiliza el teclado para introducir órdenes como “coger la cuerda” o “ir hacia el oeste” y el ordenador describe lo que pasa. Cuando el uso de gráficos se generalizó, los juegos de aventura textuales dejaron paso a los visuales que sustituyeron de este modo las descripciones por texto, que se habían vuelto casi superfluas.

Aventura gráfica: A comienzos de los 1990, el uso creciente del ratón dio pie a los juegos de aventura de tipo "Point and click", también llamados aventura gráfica, en los que ya no se hacía necesaria la introducción de comandos. El jugador puede, por ejemplo, hacer clic con el puntero sobre una cuerda para recogerla. A finales de los 1990, este tipo de juego sufrió una importante pérdida de popularidad, las presentaciones de productos de masas se hicieron raras, hasta el punto que hubo quienes predijeron la muerte de este tipo de videojuegos.

Aventura de rol o RPG (role playing game): Se caracterizan por la interacción con el personaje, una historia profunda y una evolución del personaje a medida que la historia avanza. Para lograr la evolución generalmente se hace que el jugador se enfrasque en una aventura donde irá conociendo nuevos personajes, explorando el mundo para ir juntando armas, experiencia, aliados e incluso magia. La inclusión del CD-ROM permitió contar la historia más detallada, utilizando videos de duración media que hacen que el jugador se sienta como dentro de una película.

Aunque la mayoría de juegos de aventura incluyen una dosis baja de RPG, los videojuegos de rol puros se enfocan específicamente en subir experiencia y personalización del personaje.

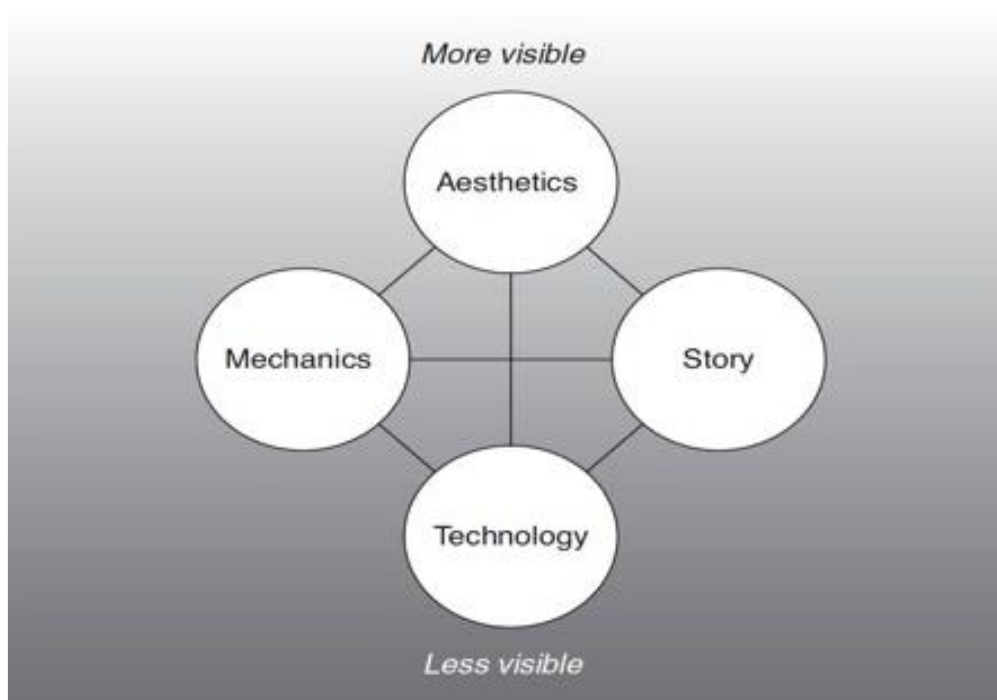
Con la llegada de los gráficos tridimensionales no cambió el estilo de juego, pero en cambio sí la forma de jugarlos.

➤ **Los cuatro elementos de un videojuego:**⁴²

Todos los videojuegos se pueden representar bajo un esquema de cuatro elementos. La imagen del tetraedro a continuación, sirve para entender los pilares en los cuales el diseñador tiene que trabajar e identificar como plantear relaciones optimas, que den como resultado una experiencia gratificante al jugador.

⁴² JESSE, Schell. (2008) The Art of Game Design. Morgan Kaufmann Publisher is an imprint of Elsevier. Pág. 73-76

Figura 5 - Cuatro elementos de un videojuego. Fuente the art of game design



Estética: Todo lo que se percibe pasa primero por los sentidos. En el caso de un videojuego los sentidos que se puede explotar son la vista y el oído. La tarea de la estética es transportar al jugador dentro del universo del juego, y fabricar en su cabeza emociones y sensaciones que complementen la experiencia.

Mecánicas: Las mecánicas del juego son un conjunto de definiciones abstractas de interacción, por medio de las cuales el participante puede cambiar el estado del juego para cumplir un objetivo. Estas se ejecutan a partir de dos fuentes principales: los jugadores y la inteligencia artificial del juego. Los jugadores ejecutan las mecánicas por medio de la interfaz física (mouse, gamepad, touchscreen, etc.).

Por su parte los componentes del juego (oponentes, power ups, objetos especiales, elementos del escenario) reaccionan de acuerdo a su estado, en consecuencia de las reglas definidas en la inteligencia artificial, para ayudar o impedir que el jugador cumpla el objetivo del juego.

Finalmente es que el juego explique bien las mecánicas que lo definen y que la tecnología que lo soporta le permita al jugador ejecutar las mecánicas fácilmente.

Historia: La historia en el videojuego es una narración dramática que describe su universo. Está compuesta por elementos que sirven como ingredientes que pueden ser agregados a discreción del diseñador del juego. Los elementos básicos de la historia del videojuego son heredados de las disciplinas literarias tradicionales. Entre los más importantes se encuentra: protagonista y antagonista, hilo conductor, conflicto, conclusión o final, consistencia y unidad.

Tecnología: La tecnología en el videojuego corresponde a los cimientos de la construcción de este, concretamente a toda pieza de hardware y software que soporta a los otros tres elementos. Existen dos maneras de aplicar la tecnología en los videojuegos: La tecnología como factor fundamental y la tecnología como factor decorativo; la primera es aquella sin la cual el juego no puede funcionar y la segunda es aquella que se añade al juego para hacerlo mejor.

2. HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA SOLUCION

2.1 LENGUAJES DE PROGRAMACION

2.1.1 Visual C# .NET 2012. Para el desarrollo de la aplicación se ha utilizado C# que es un lenguaje de programación diseñado para generar diversas aplicaciones que se ejecutan en .NET Framework. C# es simple, eficaz, con seguridad de tipos y orientado a objetos. Las numerosas innovaciones de C# permiten desarrollar aplicaciones rápidamente y mantener la expresividad y elegancia de los lenguajes de estilo de C. Visual C# es una implementación del lenguaje de C# de Microsoft. Visual Studio ofrece compatibilidad con Visual C# con un completo editor de código, un compilador, plantillas de proyecto, diseñadores, asistentes para código, un depurador eficaz y de fácil uso y otras herramientas. La biblioteca de clases de .NET Framework ofrece acceso a numerosos servicios de sistema operativo y a otras clases útiles y adecuadamente diseñadas que aceleran el ciclo de desarrollo de manera significativa.⁴³

Visual C# .NET proporciona una funcionalidad óptima para racionalizar los procesos incluidos:⁴⁴

- Compatibilidad con el diseño, el desarrollo y la implementación de servicios XML con rapidez.
- Diseñadores de formularios y controles visuales para crear aplicaciones basadas en Windows muy completas.
- Herramientas y servicios de diseño para crear eficaces soluciones de Microsoft .NET basadas en servidor.
- Herramientas de migración para convertir los proyectos basados en Java al entorno de desarrollo de Microsoft .NET.

⁴³ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. Herramientas y Lenguajes de Programación Visual C# Recuperado de [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/kx37x362(v=vs.90).aspx)

⁴⁴ Hall, Joseph (2006) XNA™ Game Studio Express: Developing Games for Windows and the Xbox 360™. Boston

2.1.2 XAML. El lenguaje de marcado de aplicaciones extensible, o XAML, es un lenguaje de marcado basado en XML desarrollado por Microsoft. XAML es el lenguaje que subyace a la presentación visual de una aplicación desarrollada en Microsoft Expression Blend, al igual que HTML es el lenguaje que subyace la presentación visual de una página web. La creación de una aplicación en Expression Blend supone tener que escribir código XAML, ya sea de forma manual o visual, mediante la vista Diseño de Expression Blend.⁴⁵

Windows Presentation Foundation (WPF) implementa y proporciona compatibilidad con el lenguaje XAML. En general, es posible crear la mayor parte de la interfaz de usuario de la aplicación WPF en marcado XAML.

2.2 ENTORNO DE DESARROLLO

2.2.1 Microsoft visual studio 2012 .net express edition. Visual Studio es un completo conjunto de herramientas para la creación tanto de aplicaciones de escritorio como de aplicaciones web empresariales para trabajo en equipo. Aparte de generar aplicaciones de escritorio de alto rendimiento, se pueden utilizar las eficaces herramientas de desarrollo basado en componentes y otras tecnologías de Visual Studio para simplificar el diseño, desarrollo e implementación en equipo de soluciones empresariales.⁴⁶

2.2.2 Microsoft .NET framework 4.0. Es el componente de Windows para crear y ejecutar la próxima generación de aplicaciones de software y servicios web XML.

Microsoft .NET Framework tiene las siguientes características:

Compatible con más de 20 lenguajes de programación diferentes.

Se encarga de la mayor parte de la estructura necesaria para generar software, lo que permite a los programadores centrarse en el código lógico esencial para el negocio.

Facilita la creación, implementación y administración de aplicaciones seguras, sólidas y de gran rendimiento.

⁴⁵ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. Design Tools. Recuperado de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/cc295302.aspx>

⁴⁶ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. Herramientas y Lenguajes de Desarrollo. Recuperado de [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/52f3sw5c\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/52f3sw5c(v=vs.90).aspx)

Windows .NET Framework se compone de *Common Language Runtime* y un conjunto unificado de bibliotecas de clases.⁴⁷

Common Language Runtime, es responsable de los servicios en tiempo de ejecución, como por ejemplo, la integración de lenguajes, el cumplimiento de las normas de seguridad y la administración de la memoria, los procesos y los subprocesos. Además CLR, cumple una función en la fase de desarrollo, cuando ciertas características, como por ejemplo la administración del ciclo de vida, la nomenclatura segura de tipos, la administración de excepciones entre lenguajes y los enlaces dinámicos reducen la cantidad de código que tiene que escribir el programador para convertir la lógica comercial en un componente reciclable.⁴⁸

Las bibliotecas de clases son funciones estándar, como las de entrada/salida, manipulación de cadenas, administración de seguridad, comunicaciones en red, administración de subprocesos, administración de textos y funciones de diseño de la interfaz de usuario.⁴⁹

2.2.3 Kinect SDK para windows. El SDK de Kinect, es un completo kit de herramientas de desarrollo con un conjunto de librerías que se trabajan con el sensor kinect para Windows. Permite a los desarrolladores usar C++, C# o Visual Basic para crear aplicaciones basadas en gestos y reconocimiento de voz utilizando el sensor Kinect para Windows y un ordenador o dispositivo incorporado.⁵⁰

Para el desarrollo de ELVES, se ha utilizado la versión 1.7.0. En la figura 6 se observa la detección del esqueleto.

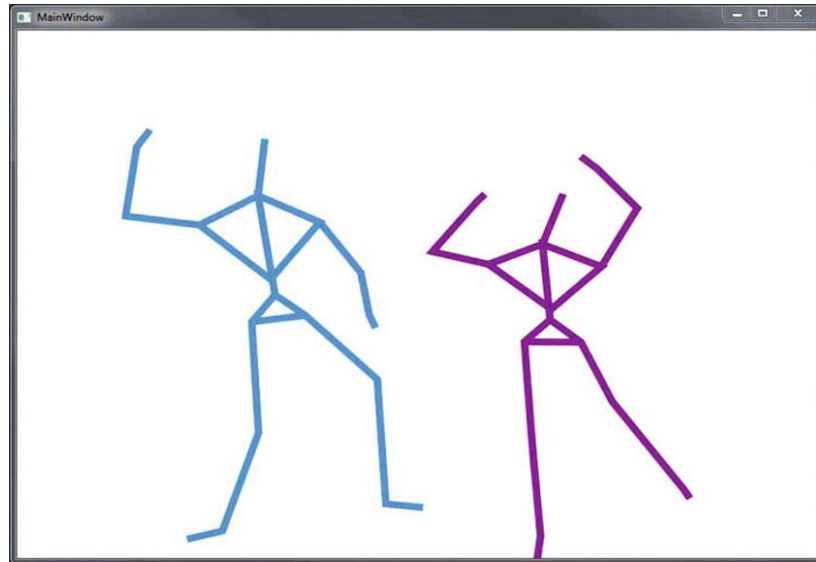
⁴⁷ MSDN Library. Sitio Oficial de la ayuda en línea para DirectX y Lenguajes .NET [online]. New York. <http://msdn.microsoft.com/library/>

⁴⁸ Ibid

⁴⁹ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. Desarrollar Aplicaciones Cliente. Recuperado de <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms754130.aspx>

⁵⁰ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. Kinect for Windows SDK. Recuperado de <http://www.microsoft.com/en-my/download/details.aspx?id=36996>

Figura 6 – Detección de esqueleto



Los controladores SKD están completos y son plug-and-play. Son fáciles de usar. Además permiten el acceso a los flujos de datos en bruto y a las capacidades de audio. Proporciona los datos de color y profundidad; el Kinect tiene una matriz de micrófonos que pueden ser utilizados para realizar la entrada de voz y otro procesamiento de audio avanzado. El SDK de Microsoft permite un reconocimiento del Esqueleto junto con el algoritmo de seguimiento que se encuentra en las librerías. Se puede utilizar C #, Visual Basic, NET o C + + para desarrollar los programas con la utilización de Visual Studio IDE o los libres de las ediciones Express.

2.2.4 DirectX9. DirectX es una colección de APIs desarrolladas para facilitar las complejas tareas relacionadas con multimedia, especialmente programación de juegos y vídeo, en la plataforma Microsoft Windows.

DirectX consta de las siguientes API:

Direct3D: utilizado para el procesamiento y la programación de gráficos en tres dimensiones (una de las características más usadas de DirectX).

Direct Graphics: para dibujar imágenes en dos dimensiones (planas), y para representar imágenes en tres dimensiones.

DirectInput: para procesar datos del teclado, mouse, joystick y otros controles para juegos.

DirectPlay: para comunicaciones en red.

DirectSound: para la reproducción y grabación de sonidos de ondas.

DirectMusic: para la reproducción de pistas musicales compuestas con DirectMusic Producer.

DirectShow: para reproducir audio y vídeo con transparencia de red.

DirectSetup: para la instalación de componentes DirectX.

DirectCompute: lenguaje e instrucciones especiales para el manejo de cientos o miles de hilos de procesamiento, especial para procesadores de núcleos masivos.

A pesar de ser desarrollado exclusivamente para la plataforma Windows, se está desarrollando una implementación de código abierto de su API para sistemas Unix (en particular Linux).

.NET Compact Framework proporciona dos espacios de nombres para desarrollar DirectX administrado y aplicaciones de Direct3D para los dispositivos:

- Microsoft.WindowsMobile.DirectX
- Microsoft.WindowsMobile.DirectX.Direct3D

Ambos espacios de nombres están en el ensamblado Microsoft.WindowsMobile.DirectX de Microsoft.WindowsMobile.DirectX.dll.⁵¹

2.3 SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

2.3.1 Microsoft SQL server 2012 CE. Microsoft SQL Server 2012 CE, es la versión gratuita del sistema gestor de base de datos SQL Server, basado en un modelo relacional. Trabaja con lenguaje SQL, y soporta transacciones y procedimientos almacenados.

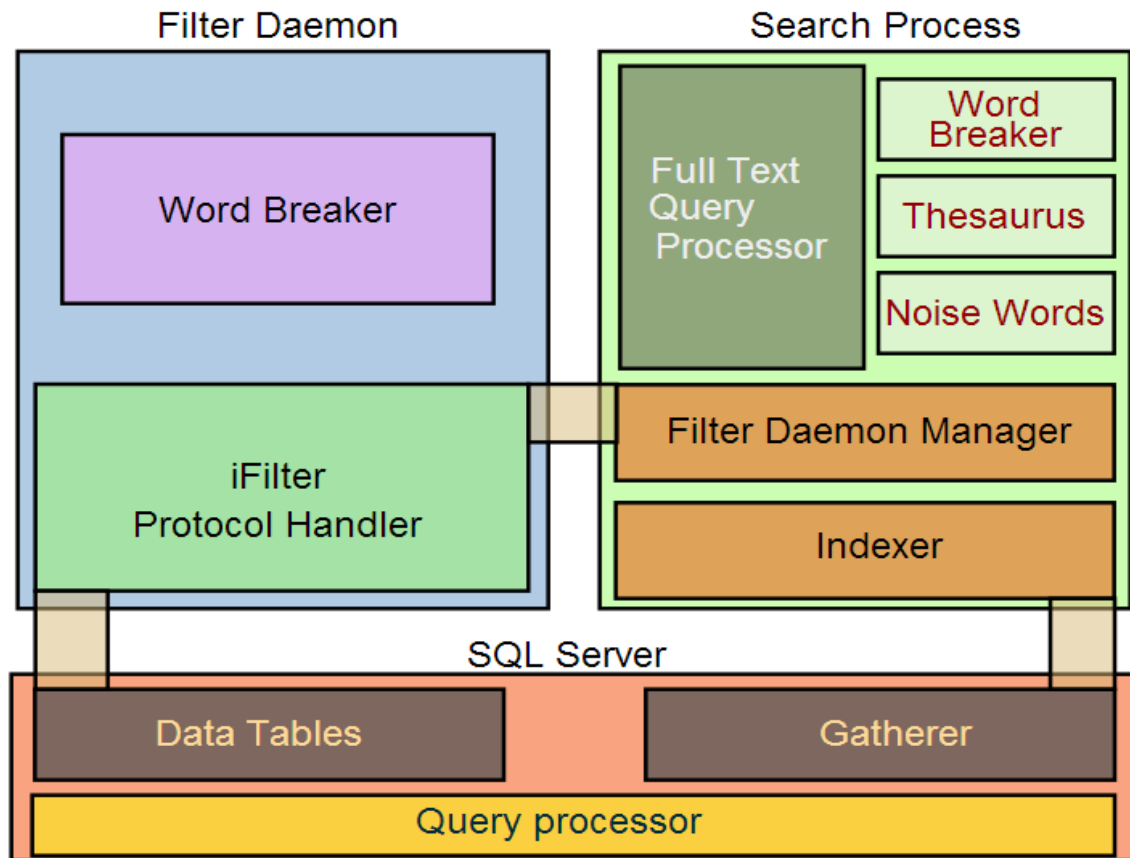
➤ Arquitectura

La capa de protocolo implementa la interfaz externa a SQL Server. Todas las operaciones que se pueden invocar en SQL Server se comunican con mediante un formato definido por Microsoft, llamado secuencia de datos tabular (TDS). TDS es un protocolo de capa de aplicación, que se utiliza para transferir datos entre un servidor de base de datos y un cliente. Inicialmente diseñado y desarrollado por Sybase Inc. en 1984, y más tarde por Microsoft en Microsoft SQL Server, los

⁵¹ MICROSOFT 2013. MSDN Flash en Español. [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms172504\(v=vs.90\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms172504(v=vs.90).aspx)

paquetes TDS pueden ser encapsulados en otros protocolos dependientes de transporte físico, incluyendo TCP / IP , canalizaciones con nombre y memoria compartida. En consecuencia, el acceso a SQL Server está disponible a través de estos protocolos. Además, la API de SQL Server también permite servicios web. En la figura 7 se observa la arquitectura que maneja el Gestor de Base de Datos SQL Server.⁵²

Figura 7 - Arquitectura motor SQL server



2.4 HERRAMIENTAS GRAFICAS

2.4.1 Blend for visual studio 2012 v. 5.0.4. Blend for Visual Studio 2012, es una potente herramienta que permite crear las interfaces gráficas de las aplicaciones software proporcionando elementos importantes, especialmente diseñado para interacción con Visual Studio.

⁵² MICROSOFT 2013. MSDN Flash. Recuperado de <http://www.msdn.microsoft.com>.

2.4.2 Adobe illustrator. Adobe Illustrator es un programa de creación artística de dibujo y pintura, y de edición de imagen, desarrollado y comercializado por ADOBE SYSTEMS INC. A diferencia de otro programa gráfico de la marca Adobe muy conocido: Photoshop, Illustrator trabaja con la imagen vectorial. Es, al lado de CorelDraw y FreeHand, un programa de mayor difusión y popularidad, tanto en el ámbito profesional de los gráficos, diseñadores y dibujantes como también entre los aficionados.⁵³

Es una herramienta muy innovadora. Adobe Illustrator ha definido en cierta manera el lenguaje gráfico contemporáneo y la metodología del diseño. A lo largo de su historia, ha evolucionado y hoy en día es una herramienta básica para la creación de la imagen, que aumenta las posibilidades creativas y mejora la productividad del diseñador.⁵⁴

Para el proyecto se utilizó esta herramienta en la digitalización y vectorización de todas las ilustraciones además de la creación de los diferentes escenarios que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de las diferentes interfaces.

⁵³ Erin Dill, (2010). Blog Personal. The History of Adobe Illustrator. Recuperado de <http://www.vecteezy.com/blog/2010/5/24/2-the-history-of-adobe-illustrator>

⁵⁴ Recuperado de http://www.odditysoftware.com/about/development-adobe_illustrator_41.html

3. METODOLOGIAS DE DESARROLLO

La metodología para el desarrollo del proyecto consta de las siguientes fases:

FASE I: CONCEPTUALIZACIÓN

En esta fase se realiza la recolección, clasificación y análisis de información sobre enseñanza de la escritura en la primera infancia, interacción humano-computador (HCI), TICs orientadas a procesos educativos en la infancia y Tecnología Microsoft *KINECT*.

FASE II: PLANEACION

En la fase de planeación se realizan las siguientes actividades:

- Identificar el alcance y los objetivos del sistema a realizar.
- Fundamentar teóricamente el proceso de aprendizaje de la escritura mediante el uso de tecnologías HCI.
- Determinar los recursos necesarios para realizar la investigación y desarrollar la aplicación.
- Elaboración del plan de trabajo.

FASE III: REALIZACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En esta etapa del proyecto se efectivizan las actividades planificadas en la fase anterior, aplicando técnicas de análisis y utilizando herramientas que garanticen el cumplimiento de los objetivos planteados. Se realizan las siguientes actividades:

- Diseñar el sistema de entrenamiento para la primera infancia con las características y funcionalidades necesarias.
- Implementar y realizar pruebas del sistema en escenarios reales.
- Realizar una prueba piloto para determinar el comportamiento de los niños utilizando el sistema.
- Escribir y publicar un artículo resultado de la labor de investigación.

Teniendo en cuenta que esta tercera fase es de naturaleza operativa, la construcción de la solución computacional estará ajustada bajo los lineamientos de la ingeniería de software dentro del proceso software según la metodología AUP.

FASE IV: PRESENTACION DEL INFORME FINAL

En esta etapa del proceso se realizará la sustentación y presentación del informe en donde se darán a conocer los resultados de la investigación y el aplicativo del sistema de entrenamiento de escritura para la primera infancia.

| ETAPA | ACTIVIDADES LÓGICAS ANTERIORES | ACTIVIDADES PLANIFICADAS | | | ACTIVIDADES LÓGICAS POSTERIORES |
|---------|--------------------------------|--------------------------|---|---------------------|---------------------------------|
| | | ORDEN | DETALLE | DURACIÓN EN SEMANAS | |
| PRIMERA | -- | A | Recolección, clasificación y análisis de información sobre enseñanza de la escritura en la primera infancia, interacción humano-computador (HCI), TICs orientadas a procesos educativos en la infancia y Tecnología Microsoft <i>KINECT</i> . | 4 | B |
| SEGUNDA | A | B | Identificar el alcance y los objetivos del estudio a realizar. | 1 | C,D |
| | B | C | Fundamentar teóricamente el proceso de aprendizaje de la escritura mediante el uso de tecnologías HCI. | 3 | E |
| | A,B | D | Determinar los recursos necesarios para realizar la investigación y desarrollar la aplicación. | 2 | E |
| | D | E | Elaboración del plan de trabajo. | 1 | F |
| TERCERA | E | F | Diseñar el sistema de entrenamiento para la primera infancia con las características y funcionalidades necesarias. | 12 | G |
| | F | G | Implementar y realizar pruebas del sistema en escenarios reales y Realizar la prueba piloto | 4 | H |
| | G | H | Escribir y publicar un artículo resultado de la labor de investigación. | 1 | I |
| CUARTA | H | I | Sustentación y presentación del informe final. | 1 | - |

3.1 METODOLOGIAS AGILES DE DESARROLLO

El desarrollo ágil de software es un conjunto de métodos basado en el desarrollo iterativo e incremental, donde se evoluciona gracias a la auto-organización y la conformación de unos equipos multidisciplinares.

Igualmente, este método se centra en la respuesta rápida al cambio y el desarrollo continuo. Una de sus técnicas consiste en utilizar la programación en pareja, permitiendo solucionar de forma eficaz los esquemas de programación.

La tendencia a utilizar metodologías ágiles para videojuegos tomó fuerza en los últimos años por existir varios casos de empresas en la industria que logran adaptar estas metodologías y además ser un tema actual en uno de los eventos principales como es la *Game Developer Conference* (GDC)⁵⁵. Entre las empresas con casos de éxito documentados se encuentran Large Animal Games⁵⁶, Crytek⁵⁷, DICE⁵⁸ y Nokia⁵⁹ que utilizan Scrum⁶⁰, Titus Interactive Studios⁶¹ que utiliza XP⁶² y High Moon Studios⁶³ que utiliza ambas. A pesar de los beneficios que reportan, ninguna de estas adaptaciones está especificada formal y públicamente.

⁵⁵ Clinton Keith. Advanced scrum and agile development. In Game Developer Conference, Marzo 2009.

⁵⁶ Bliksem Tobey. Introducing scrum at large animal games: a look back at the first year of agile development. Online, Mayo de 2008. Recuperado de <http://www.gamasutra.com/view/feature/3677/introducing>.

⁵⁷ Crytek. Transition to scrum midway through a aaa development cycle: Lessons learned. In Game Developer Conference, Marzo 2008.

⁵⁸ Christian Nutt. Living on the edge: Dice's owen o'brien speaks. Online, Mayo 2008. Recuperado de <http://www.gamasutra.com/view/feature/3684/living>.

⁵⁹ Gamasutra. Interview: Nokia's scott foe - a member of the reset generation. Online, Mayo 2008. Recuperado de http://www.gamasutra.com/php-bin/news_index.php?story=19210.

⁶⁰ Ken Schwaber and Mike Beedle. Agile Software Development with Scrum. Prentice Hall PTR, 2001.

⁶¹ Thomas Demachy. Extreme game development. Online, Mayo 2008. Recuperado de http://www.gamasutra.com/resource_guide/20030714/demachy_01.html.

⁶² Kent Beck and Cynthia Andres. Extreme Programming Explained: Embrace Change (2nd Edition). Addison-Wesley Professional, 2004.

⁶³ Clinton Keith. An agile retrospective. In Game Developer Conference, Febrero 2008.

Figura 8 - Metodologías ágiles de desarrollo ⁶⁴



3.1.1 Agile unified. Process, el modelo de desarrollo AUP es un modelo software que describe una manera simplificada el Proceso Unificado Rational, RUP, basándose en técnicas ágiles y en los conceptos más relevantes y válidos del RUP. El ciclo de vida de este modelo de desarrollo es serial en lo grande, que comprende las fases de inicio, elaboración, construcción y transición. El AUP es iterativo en lo pequeño, ya que durante cada una de las fases se aplica los procesos de modelado, implementación, prueba, despliegue, gestión de la configuración, gestión del proyecto, ambiente de manera cíclica.

A continuación, se describen las fases que son abordadas con carácter serial a lo largo del desarrollo del proyecto:

- Inicio: en esta fase se identificó el alcance inicial del proyecto, una arquitectura del sistema inicial. De la misma manera, se definieron recursos iniciales y actores involucrados en el desarrollo.

⁶⁴ Tech Jini. Methodologies. Recuperado de <http://www.techjini.com/ourapproach-methodologies.html>

- **Elaboración:** en esta fase del proyecto se hace la validación de la arquitectura del sistema.
- **Construcción:** en esta fase se procede a la construcción del software teniendo en cuenta una base incremental que permite que el sistema cumpla con las prioridades más importantes definidas en las fases anteriores.
- **Transición:** en esta etapa se valida y se despliega el sistema en su entorno real de funcionamiento.

Los siguientes procesos se desarrollan de manera iterativa dentro de cada fase y en la terminología de desarrollo AUP se las conoce como disciplinas:

- **Modelado:** comprende los procesos que buscan entender el negocio de la entidad u organización, y el dominio del proyecto que se va a desarrollar, con el fin de determinar una solución software viable bajo el dominio del problema.
- **Implementación:** tiene por objetivo transformar el modelo de la solución en código ejecutable. Además se realizan pruebas básicas de funcionamiento.
- **Prueba:** bajo esta disciplina se ejecutan evaluaciones de los objetivos del proyecto para asegurar la calidad. Es decir que la aplicación funcione como se ha diseñado y que se cumplan satisfactoriamente los requerimientos.
- **Despliegue:** el objetivo de esta disciplina es planificar y ejecutar el plan que ponga el sistema a disposición para los usuarios finales.
- **Gestión de la Configuración:** tiene por objetivo la administración de los entregables del proyecto. Por ejemplo la gestión de las versiones del producto en el tiempo y los cambios que aparecen entre las versiones en el producto.
- **Gestión de Proyecto:** esta disciplina consiste en la administración general del proyecto, lo que incluye asignación de tarea y recursos, seguimiento de los procedimientos. Es importante para que el proceso culmine bajo el tiempo y presupuesto planificado.
- **Ambiente:** es una disciplina de apoyo, que tiene como meta garantizar el cumplimiento de las normas y directrices, la disponibilidad de herramientas de hardware y software, a fin de que el proceso software sea adecuado.

4. REQUERIMIENTOS, ANALISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCION DEL SISTEMA DE ENTRENAMIENTO DE ESCRITURA PARA LA PRIMERA INFANCIA

4.1 DESCRIPCION DEL VIDEOJUEGO

4.1.1 Resumen del videojuego:

- **Logotipo:** El logo del juego se observa en la figura 9.

Figura 9 – Logotipo elves



El nombre del videojuego es ELVES, que traducido del inglés significa elfos. El programa letras de Herramientas y Gestión lidera los procesos y metodologías para la enseñanza de la escritura en la primera infancia en Colombia⁶⁵, dentro de estas metodologías se incorpora al niño en una etapa denominada ELFO, que consiste en las primeras actividades para la iniciación en la escritura. Contribuye a que los aprendices pasen de las primeras formas de escribir (rayones y garabatos) a una sucesión al azar de letras ya convencionales.⁶⁶

⁶⁵ MINISTERIO DE EDUCACION (2007). Al Tablero, El periódico de un País que Educa y se Educa. Artículo recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-133929.html>

⁶⁶ NEGRET, Juan Carlos (2008). Programa Letras – Portafolio del Educador. Herramientas y Gestión Editores CIA LTDA. Pág. 25

Se optó por un personaje que pueda ser un amigo virtual para el niño.

El juego consta de un compendio de mini juegos en 2D, clasificados por niveles de acuerdo al tipo de trazos, los cuales presentan diferentes ambientes. Para cada mini juego existe un escenario diferente, en que se cuenta con un fondo acorde a los personajes involucrados en cada uno y una guía para el trazo. La descripción de la actividad se relata mediante una historia de audio y el niño debe proceder a realizarla llevando a cabo el desarrollo de la tarea propuesta con los trazos que realice. El espacio utilizado es discreto, ya que para cada mini juego existe un escenario diferente y cerrado. Existe un personaje en cada uno de estos mini juegos, que necesita llegar a un lugar o requiere la ayuda del jugador. Para el sistema desarrollado con este proyecto se han desplegado 29 mini juegos, los cuales están distribuidos en 13 ejercicios de trazos rectos, 5 de trazos curvos, 4 de trazos combinados, 5 de vocales y 2 de direccionalidad y lateralidad. El protagonista en cada mini juego es el personaje correspondiente, pero ELVES es quien pide ayuda al niño para que apoye al personaje a lograr el reto propuesto. A través de audios en cada historia, ELVES orienta al jugador para que realice las diferentes actividades, pero en cada ficha existen personajes que se convierten en protagonistas a la hora de realizar la actividad. El rol del jugador dentro de la historia en algunas veces es el protagonista directamente y en otras es quien ayuda al personaje principal a cumplir su actividad. La importancia del papel que desempeña el jugador es fundamental, ya que es el quien realiza todas las actividades, e ira ejercitando sus trazos en la medida que los desarrolle.

Al tratarse de un juego para niños que aún no saben leer, la interfaz es muy sencilla y expresiva a través de las ilustraciones, que se han realizado de forma infantil y geométrica, de tal manera que el niño pueda entender y asociar fácilmente su significado de manera intuitiva.

➤ **Características principales:**

- ✓ Videojuego para el entrenamiento de la escritura en la primera infancia.
- ✓ Trabajo de algunos ejercicios de direccionalidad y lateralidad.
- ✓ Ilustraciones atractivas a los niños.
- ✓ Animaciones acordes al público objetivo.
- ✓ Historias cortas y claras en la especificación de la actividad a realizar.
- ✓ Entrenamiento de escritura mientras realiza trazos.
- ✓ Funcionalidad a través de comandos gestuales.
- ✓ Videojuego educativo, desarrollado para PC.

➤ **Público objetivo:**

Dirigido a niños en la etapa de su primera infancia entre 4 y 6 años. De acuerdo a la clasificación de la Junta de Clasificación de Software de Entretenimiento (ESRB, Entertainment Software Rating Board), la categoría en la cual se encuentra este

video juego se denomina Early Childhood, que por su contenido está dirigido a niños pequeños⁶⁷. El logotipo que identifica el contenido de un videojuego en la norma ESRB es el que aparece en la figura 10.

Figura 10 – Categoría del videojuego en ESCR



En la clasificación PEGI (Pan European Game Information) el videojuego se clasifica en la categoría 3+, que significa que el contenido del videojuego es apto para mayores de 3 años. En la figura 11 se observa el icono con el que se identifica este tipo de categoría. El sistema PEGI ha sido creado y es propiedad de la Federación de Software Interactivo de Europa - ISFE, con sede en Bélgica. La ISFE se fundó en 1998 para representar los intereses del sector del software interactivo ante la Unión Europea y otras instituciones internacionales.

Figura 11 – Categoría del videojuego en PEGI



➤ **Estilo visual:**

El estilo visual en el videojuego se desarrolla en gran parte en un ambiente con gráficos 2D, con ilustraciones geométricas, planas y limpias, en algunos se muestra un ambiente campestre, en otros de océano, en otros el día y otros la noche, que es en donde el niño realiza sus trazos.

⁶⁷ Entertainment Software Rating Board, ESRB (1998). Guía de Clasificaciones de la ESRB. Recuperado de http://www.esrb.org/ratings/ratings_guide_sp.jsp

La interfaz gráfica es acorde a un ambiente agradable a los niños en la etapa de su primera infancia.

➤ **Delimitación del sistema:**

En el planeamiento del proyecto (concepto, desarrollo y pruebas) está considerado un número de 5 niveles, los cuales el usuario no jugará linealmente, sí no libremente puesto que tendrá la libertad de escoger que nivel quiere jugar ya que el objetivo es entrenar sus trazos de manera natural, con mini juegos sencillos, pero atractivos para el niño.

4.1.2 Gameplay y mecánicas del videojuego

➤ **Gameplay:**

Una vez el niño elige el tipo de trazo a efectuar, se presentan una serie de mini juegos y/o fichas de tal manera que a través de audios acordes a esta, se guía al niño para la realización de la actividad. Los objetos dentro de cada ficha muestran una animación al finalizar la actividad, además de los audios que se ejecutan también respectivamente. Si la actividad se completa el sistema establece si el trazo fue realizado de manera correcta o anima al niño para volver a realizar la actividad. Una vez completa la actividad el sistema automáticamente guarda el resultado ésta en una base de datos.

Al completar la actividad el jugador automáticamente retornará al menú para volver a elegir el tipo de trazo que desea continuar ejercitando, si se quiere cambiar de jugador debe regresar al menú principal.

➤ **Objetivos del videojuego:**

Cada mini juego dentro del juego tiene el objetivo principal de realizar de manera adecuada el trazo y se logre obtener una medalla por cada ejercicio resuelto, a excepción del ejercicio de direccionalidad y lateralidad que consiste en realizar la actividad propuesta que es pinchar globos.

El objetivo principal es lograr un entrenamiento adecuado para llevar al niño a su primer contacto con la escritura de manera natural.

➤ **Objetivos diferentes para cada tipo de trazos:**

Trazos rectos, curvas y combinados: En la mayoría de mini juegos de este tipo de trazos el objetivo es ayudar al personaje involucrado siguiendo un rastro con su mano, llevándolo a conseguir lo que el personaje requiere. Por ejemplo, en la Ficha 1 el personaje es el caracol y a través de una animación mediante audio pide al niño

que necesita refugiarse bajo un hongo, al seguir el rastro le ayudara a lograrlo. Una vez el niño realiza el trazo, el caracol se desplaza hacia el hongo.

Vocales: En el prototipo se manejará un ejercicio para cada vocal:

En este ejercicio el objetivo es que el niño realice un trazo de la vocal siguiendo un camino indicado, esto le permite conocer la mecánica del trazo para la vocal.

Direccionalidad y lateralidad: En este ejercicio el objetivo es de identificar su lado izquierdo y derecho.

Ficha 1: Los globos van saliendo de manera aleatoria y el niño debe pincharlos con la interacción de su mano, es decir debe tocarlo para pincharlo.

➤ **Player mechanics**

Maneja entornos en gráficos 2D con espacio discreto. Para completar las actividades el jugador tiene instrucciones concretas por cada personaje en cada mini juego, en algunas, la actividad es realizar el trazo siguiendo un rastro o completando caminos, en otras debe relacionar objetos y otras requieren de interacción directa de su cuerpo, identificando direccionalidad y lateralidad.

Si no completa la actividad el sistema ejecuta el audio de mensaje para animar al niño a intentar nuevamente y en algunos casos se realiza una animación del personaje en el mini juego. Si el jugador desvía su trazo, el ejercicio se realiza, pero aparece una imagen de una manito animando al niño para que vuelva a realizar el ejercicio. La imagen se observa en la figura 12:

Figura 12 – Imagen vuelve a intentarlo



El niño interactúa realizando movimientos con sus manos.

La mecánica principal es la sincronía que presenta el jugador con el trazo (mano), ya que se convierte en el dispositivo de entrada del videojuego. Así si el jugador mueve su mano se reflejará este movimiento con una imagen de una manito que aparecerá en la pantalla como si fuera el mouse, además identifica si está trabajando con la mano derecha o izquierda. En el caso de los ejercicios de lateralidad la interacción se da con el movimiento de todo su cuerpo. Así si el jugador toca su cabeza, el avatar en pantalla también tocará su cabeza.

Las herramientas con las que se cuenta son su propio movimiento, los diferentes audios de apoyo en cada mini juego, las animaciones que se realizan por la realización correcta e incorrecta y la historia que se cuente en la misma para la realización del ejercicio. El movimiento de su cuerpo debe realizarlo dependiendo de la prueba que se plantee en el mini juego.

4.1.3 Historia, entorno y personajes:

Historia: Al encontrar una multiplicidad de ejercicios, la historia y personajes varían dependiendo del ejercicio a realizar, más adelante se encuentran relacionados los audios con las historias respectivas para cada minijuego. El caracol es el personaje que interviene en el primer mini juego de trazos rectos, mediante efectos de animación el niño indica el camino al caracol desplazando su manito sobre el trazo dibujado con elipses. El caracol siguiendo el camino que le ha trazado descubre el hongo en donde se refugia del calor y evita ser visto por las aves. Las mecánicas que utiliza este mini juego son: realizar el trazo, ejecutar efectos de audio, verificar trazo y almacenar logro en la base de datos, esta mecánica se utiliza para todos los

ejercicios excepto para los de direccionalidad y lateralidad en donde la mecánica está dada por la parte del cuerpo que el niño identifique con sus manos y la identificación correcta de mano derecha e izquierda para realizar el ejercicio.

➤ **Entorno**

Machine mechanics: Las mecánicas de la máquina consisten en detectar el movimiento de la mano derecha y/o izquierda del jugador y en algunos ejercicios de todo el cuerpo, además realizar la animación de los personajes al lograr los objetivos, la detección del comando de voz para la captura nombre (opcional).

➤ **Reglas**

Mecánicas físicas: Se requiere de habilidades físicas del jugador ya que el videojuego casi en su totalidad es dirigido por el movimiento del cuerpo y las manos, para lo cual se requiere destreza y coordinación.

Movimientos, objetos y acciones: Movimiento: La manito del niño se desplaza y va llenando las elipses de color dejando un rastro, una vez realizado el trazo, el personaje se desplaza por el trazo marcado y aparece el objeto del otro lado.

En Mini juegos de Direccionalidad y Lateralidad el movimiento es de todo el cuerpo del niño.

Objetos: Personajes de cada Mini juego y/o Ejercicio Trazos (elipses)

Acciones:

Trazar – rellenar.

Animación de personajes, de acuerdo al Mini juego.

Ejecución de Audios y efectos de sonido.

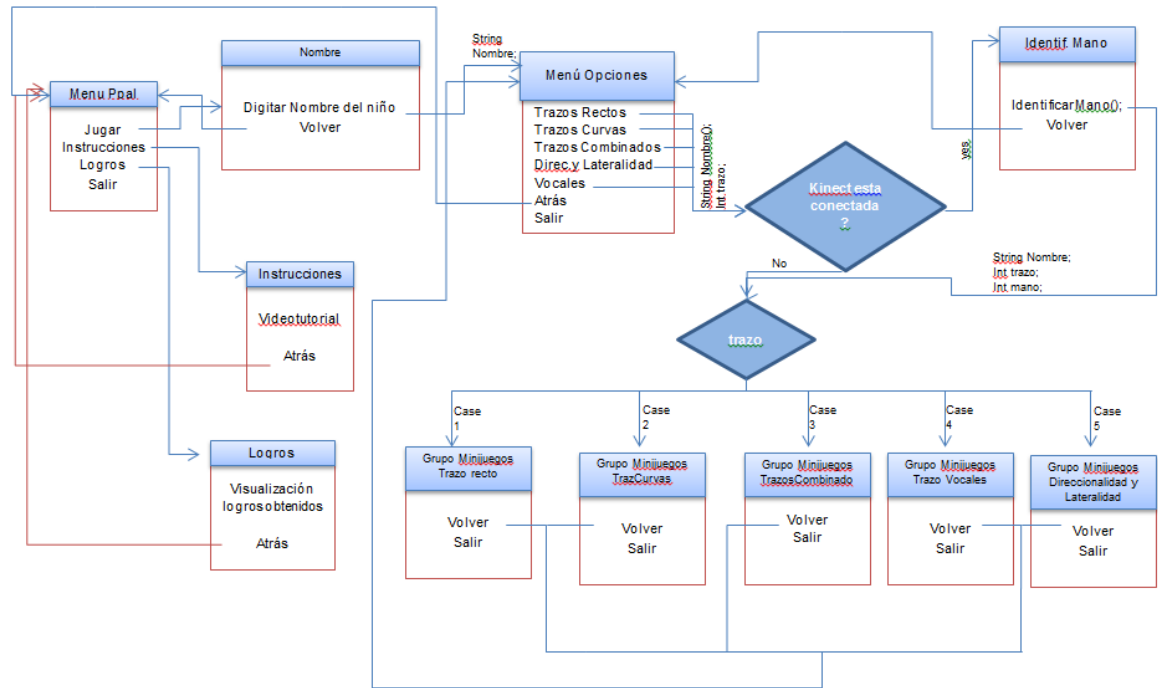
Determinar si el trazo se realizó de manera correcta.

Almacenar Información del logro obtenido

Tabla 1. Misiones y retos

| Mini juego | Misión | Reto |
|-------------------|--|---|
| 1-1 al 6 | Llevar al personaje a descubrir el objeto indicado | Realizar el trazo correctamente |
| 1-7 | Trazar los rayos del sol | Hacer que el sol brille |
| 1-8 | Ayudar a los personajes a elevar sus cometas | Lograr hacer volar las 4 cometas |
| 1-9 | Seguir la pista de trazos diagonales y ayudar al personaje a descubrir el objeto indicado | Realizar el trazo correctamente. |
| 2-1 | Llevar al cohete hasta la luna | Realizar el trazo correctamente. |
| 2-2 | Trazar la trayectoria del ovni | Lograr que todos los ovnis lleguen al punto de encuentro |
| 2-3 | Trazar las olas para que la ballena lola pueda estar feliz. | Trazar todas las olas señaladas. |
| 2-4 | Ayudar al conejito a encontrar sus zanahorias | Lograr que el conejo encuentre sus zanahorias. |
| 2-5 | Trazar las líneas curvas para que el pez llegue al fondo del mar | Hacer que el pecesito pueda descubrir las profundidades del mar. |
| 3-1 | Ayudar al patito a subir los escalones | Lograr que el patito llegue al otro lado |
| 3-2 | Dirigir a Alejandro por el camino del laberinto | Ayudar a Alejandro para que pueda llegar al balón |
| 5-1 | Tocar la parte del cuerpo que corresponda según lo indique el juego (cabeza, orejas, piernas, cintura, cadera, pies, rodillas) | Reconocer todas las partes del cuerpo tanto en la misma posición como en posición de reflejo (espejo) |
| 5-2 | Pinchar globos de color rojo con el dedo de la mano derecha y los globos de color amarillo con la mano izquierda. | No dejar que los globos tapen el cielo. |
| 4-1 | Realizar el trazo siguiendo el camino indicado. | Completar el trazo continuo formando la vocal a. |
| 4-2 | Realizar el trazo siguiendo el camino indicado. | Completar el trazo continuo formando la vocal e. |
| 4-3 | Realizar el trazo siguiendo el camino indicado. | Completar el trazo continuo formando la vocal i. |
| 4-4 | Realizar el trazo siguiendo el camino indicado. | Completar el trazo continuo formando la vocal o. |
| 4-5 | Realizar el trazo siguiendo el camino indicado. | Completar el trazo continuo formando la vocal u. |

Figura 13 – Primer prototipo flujo de pantallas de la aplicación



4.2 DISEÑO DEL VIDEOJUEGO

4.2.1 Elaboración de bocetos

Bocetos iniciales: Inicialmente se trabajaron bocetos a lápiz, basados en ejercicios reales que se proponen a los niños en las aulas de clase, para definir el tipo de ejercicio que se realizará y posteriormente se elaboraron los personajes, en la figura 14 a la 17 se observan algunos bocetos de ejercicios propuestos para el trazo con líneas rectas.

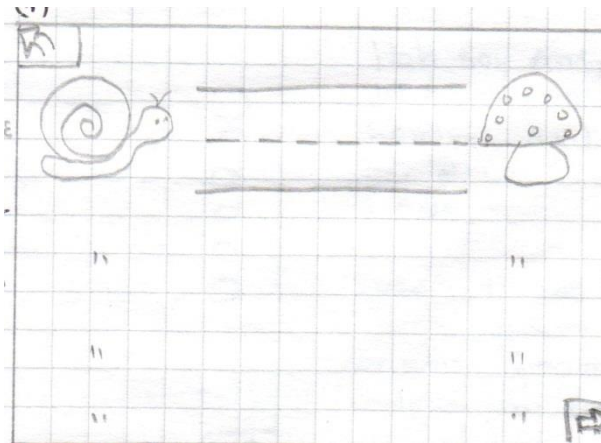


Figura 14 – boceto ejercicios del 1 al 6 trazo recto

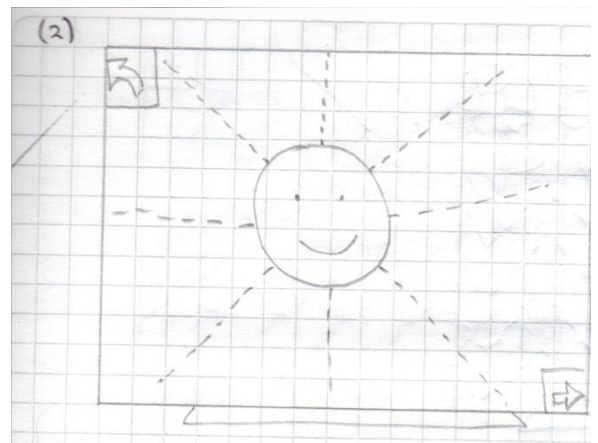


Figura 15 – Boceto ejercicio No. 7 trazo recto



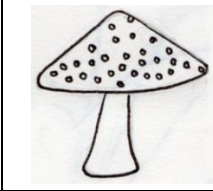
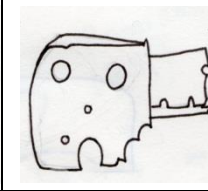

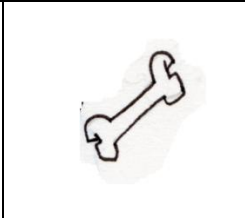

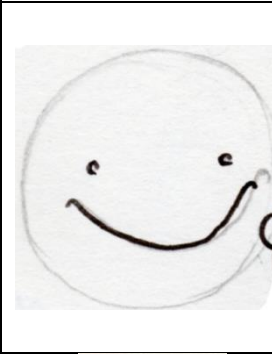

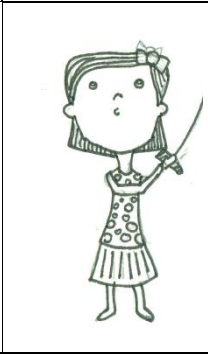
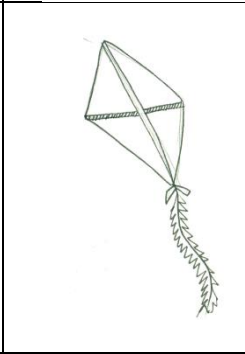
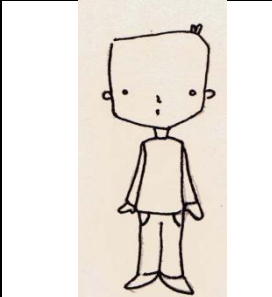
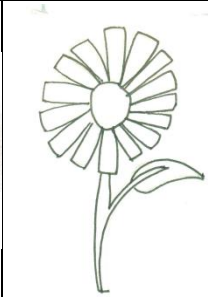
Figura 16 – Boceto ejercicio No. 8 trazo recto

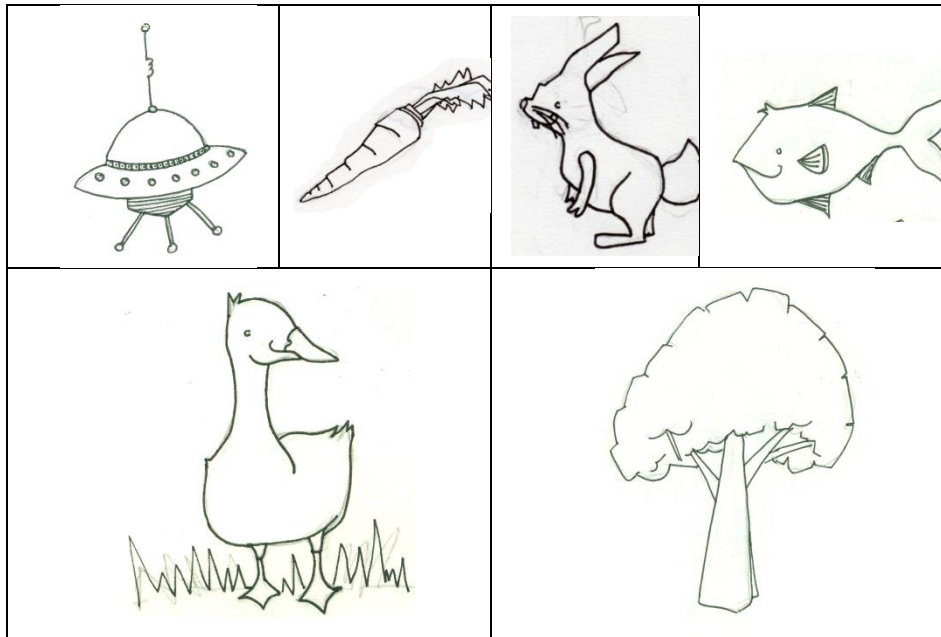


Figura 17 – Boceto ejercicio del No. 9 al 11 trazo recto

Bocetos personajes y objetos: Los personajes son diferentes dependiendo del mini juego, en la Tabla 2, se muestran los bocetos de las ilustraciones elaboradas para los personajes y objetos del juego:

Tabla 2 – Bocetos de ilustraciones personajes y objetos

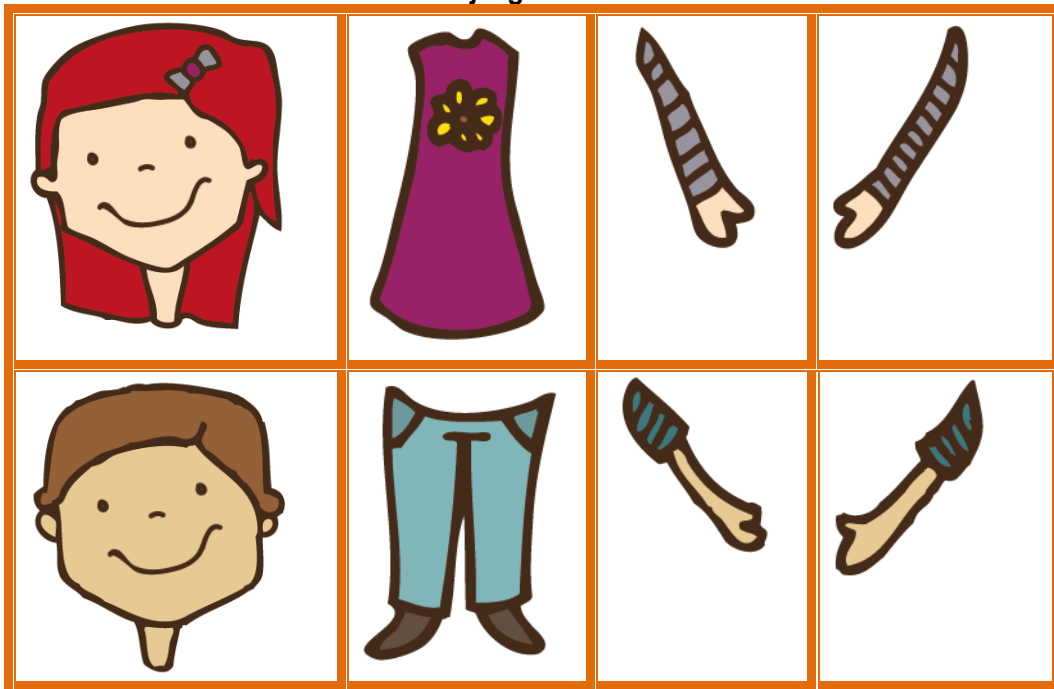
| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

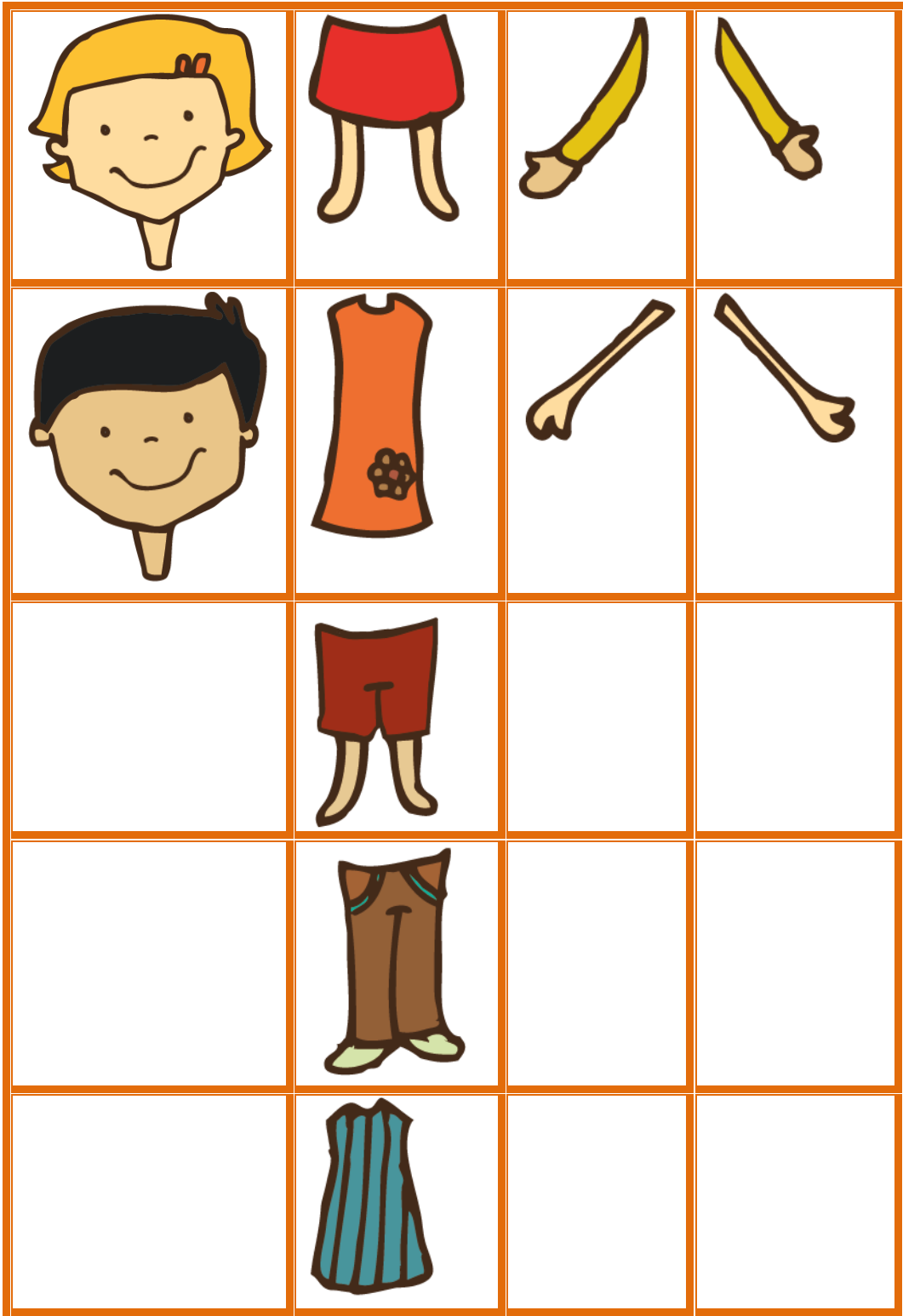


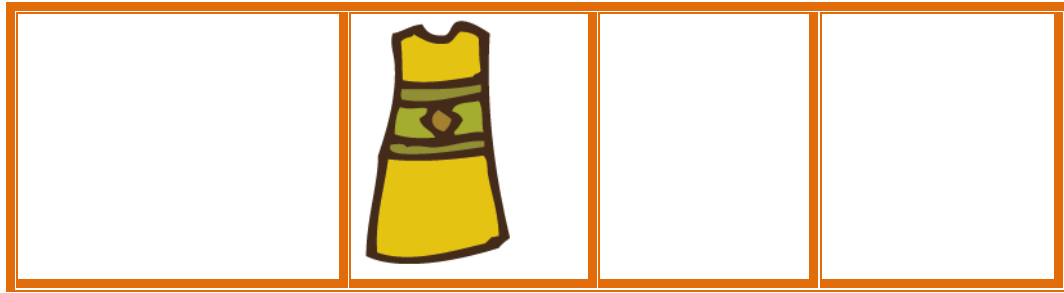
➤ **Ilustraciones digitalizadas**

Avatares: Las ilustraciones de los avatares se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3 – Ilustraciones avatares del videojuego ELVES



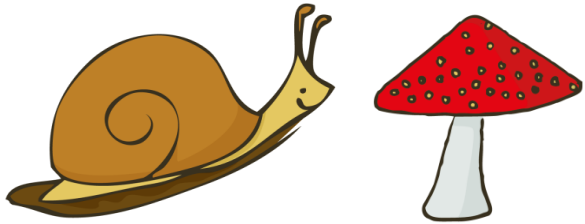
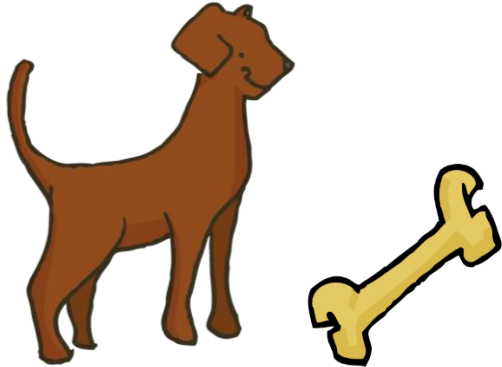


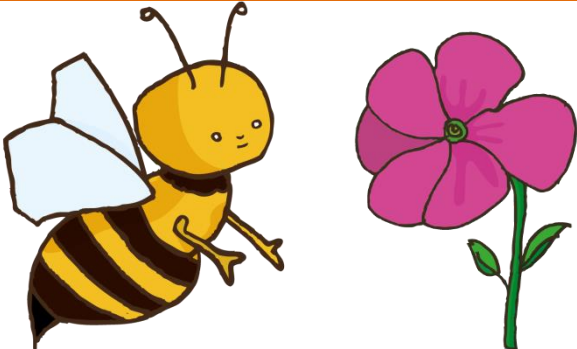

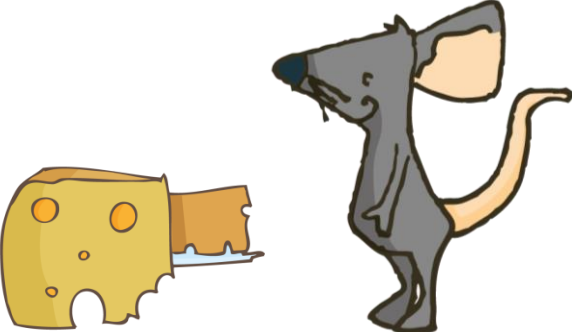
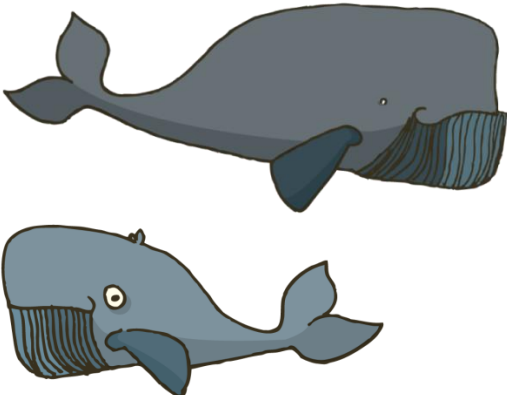




Ejercicios: A continuación se observan una serie de tablas para cada tipo de trazo en donde se establece el tipo de ejercicio, los personajes que intervienen y su ilustración correspondiente.


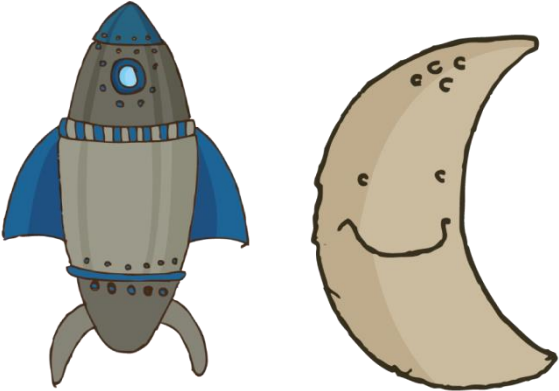
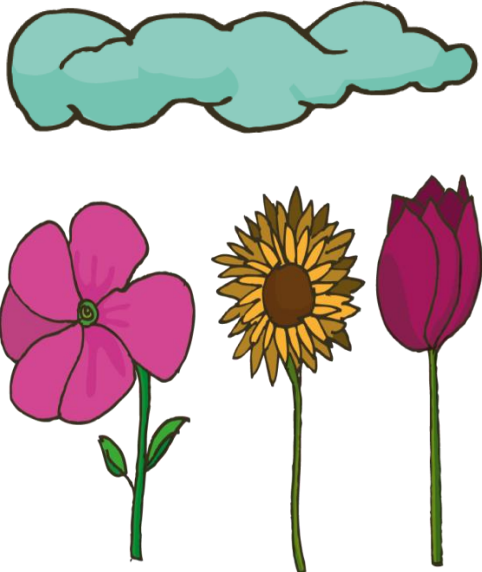
En la Tabla 4 se muestran los ejercicios y personajes para trazos rectos, en la tabla 5 para trazos curvos, en la tabla 6 para trazos combinados y en la tabla 7 para vocales.

Tabla 4 – Referencia de ejercicios trazos rectos y personajes

| Ejercicio | Personajes | Ilustración |
|--|------------------------|--|
| Ficha 1: Ejercicio con parejas aleatorias | Caracol y hongo |  |
| | perro (Dogui) hueso |  |

| | | |
|--|----------------------|--|
| | abeja y flor |  |
| | ardilla y nuez |  |
| | ratón y queso |  |
| | ballena ballenato |  |

| | | |
|---|------------------------------------|---|
| <p>Ficha 2: Ejercicio trazo rayos del sol</p> | <p>Sol</p> |  |
| <p>Ficha 3: Ejercicio trazos verticales</p> | <p>2 niños y 2 niña cometa</p> |  |

| | | |
|--|---------------|--|
| | |  |
| | cohete y luna |  |
| | nube y flores |  |

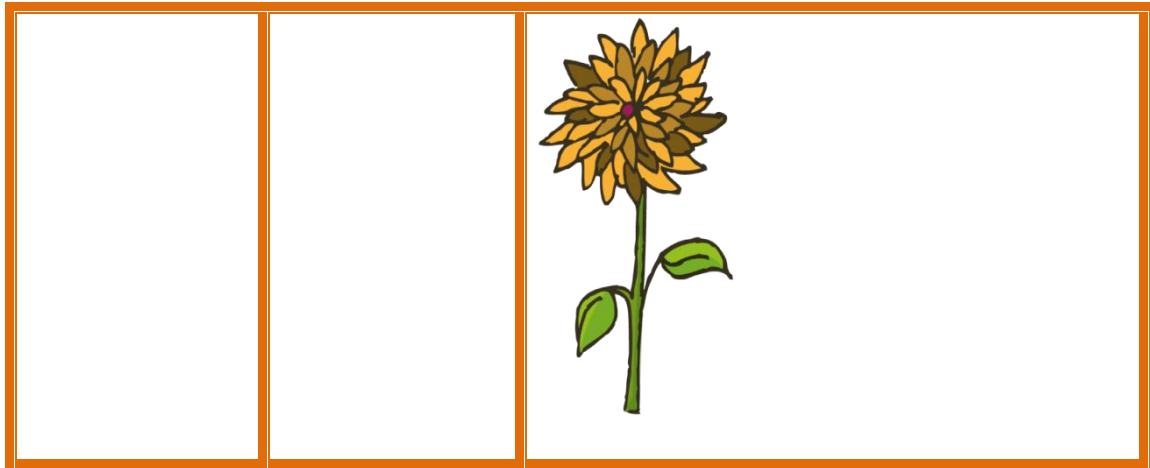
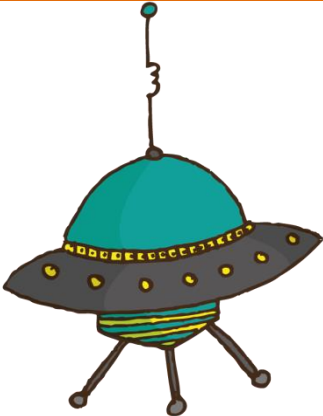
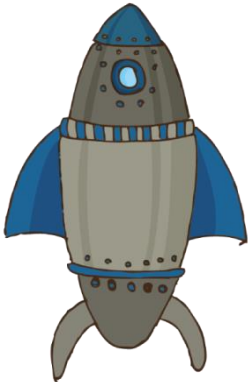


Tabla 5 – Referencia de ejercicios trazos curvos y personajes

| Ejercicio | Personajes | Ilustración |
|--|------------|--|
| Ficha 1: Ejercicio trazo curvas continuas hacia arriba | Ovni |  |
| Ficha 2: Ejercicio trazo curvas continuas hacia abajo | Cohete |  |

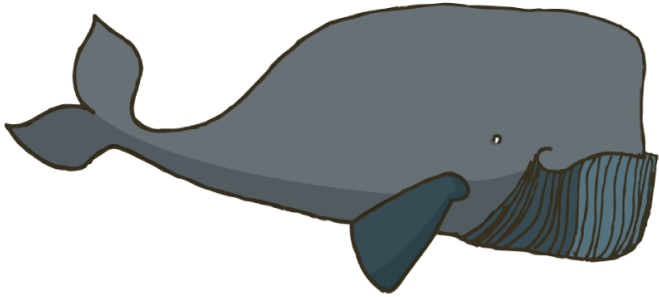

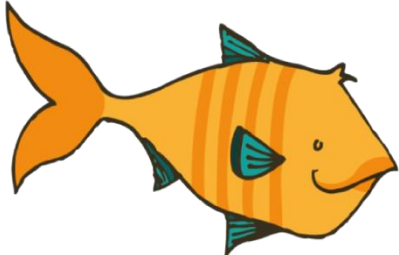
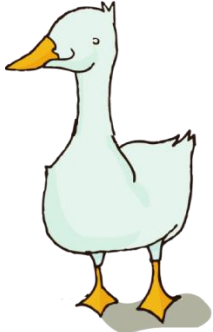
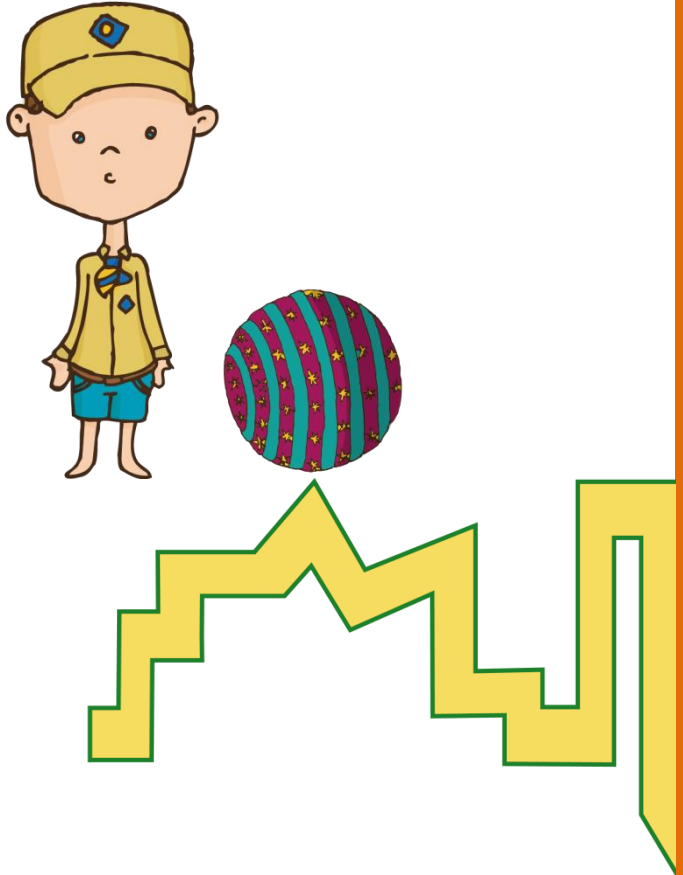
| | | |
|---|------------------------------|--|
| <p>Ficha 3: Ejercicio trazo curvas hacia abajo</p> | <p>3: Ballena</p> |  |
| <p>Ficha 4: Ejercicio trazo curvas hacia arriba</p> | <p>4: Conejo y zanahoria</p> |  |
| <p>Ficha 5: Ejercicio trazo curvas hacia abajo</p> | <p>5: Pez</p> |  |

Tabla 6 – Referencia de ejercicios trazos combinados y personajes

| Ejercicio | Personajes | Ilustración |
|--|---|---|
| Ficha 1: Ejercicio trazos horizontales y verticales | Patito |  |
| Ficha 2, 3 y 4: Ejercicio de atención con trazos rectos, curvos y combinados | Niño, balón, Laberinto (trazos rectos) y/o Laberinto (trazos curvos) y/o Laberinto (trazos combinados). |  |

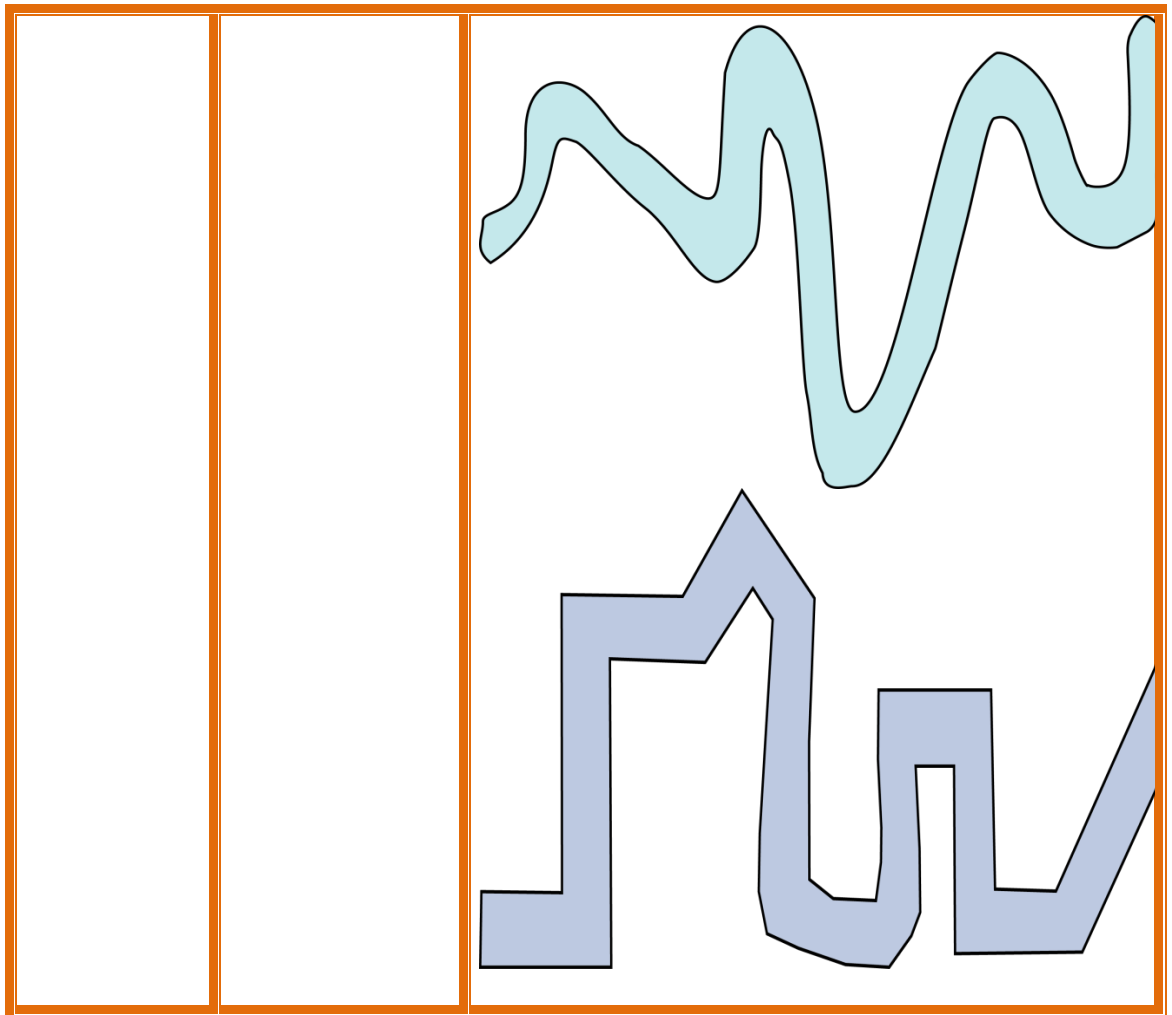
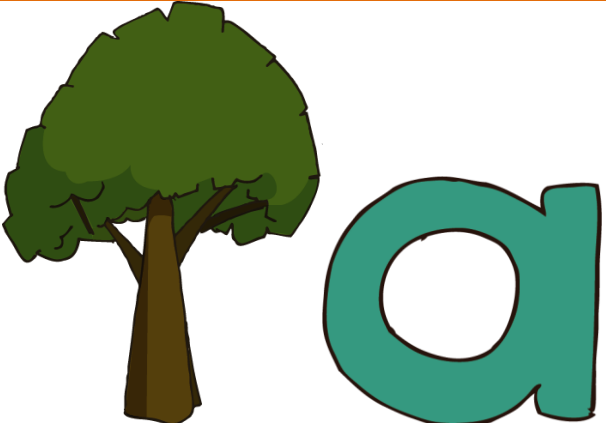
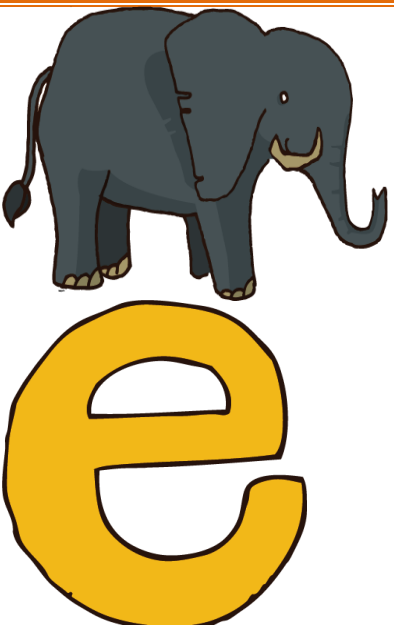


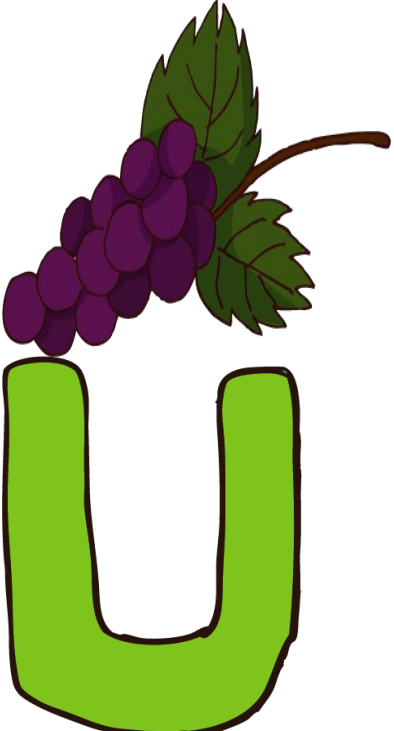


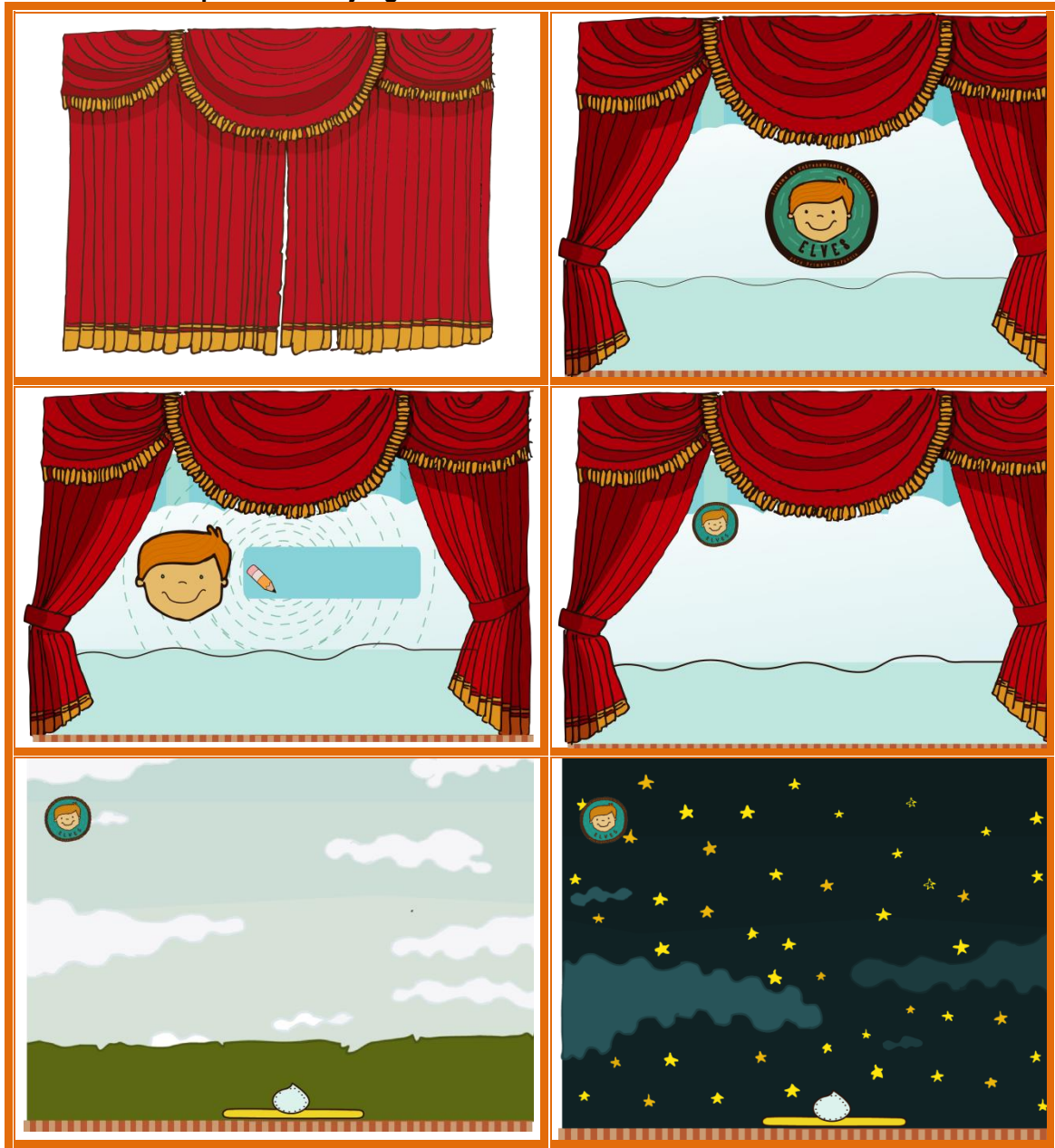
Tabla 7 – Referencia ejercicios mecánica de trazo en vocales y personajes

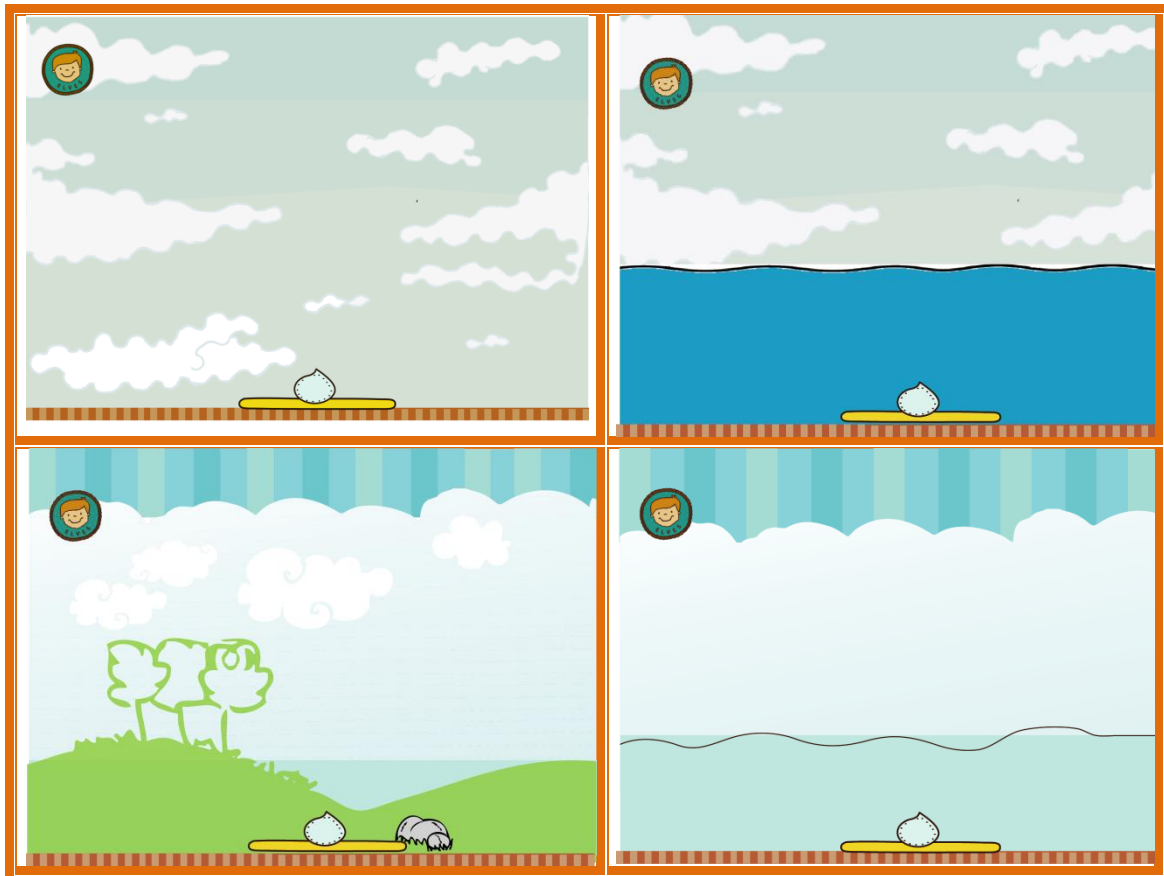
| Ejercicio | Personajes | Ilustración |
|-----------------------------------|-----------------------|--|
| Ficha 1: Ejercicios Vocal a | Arbol y vocal a |  |
| Ficha 2 | Elefante y vocal e |  |
| Ficha 3 | Iglesia y vocal i |  |

| | | |
|---------|----------------|---|
| Ficha 4 | Oso y vocal o |  |
| Ficha 5 | Uvas y vocal u |  |

Fondos. En la tabla 8, se muestran los diferentes fondos y/o escenarios que se han utilizado para el desarrollo del videojuego.




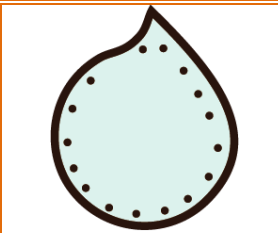





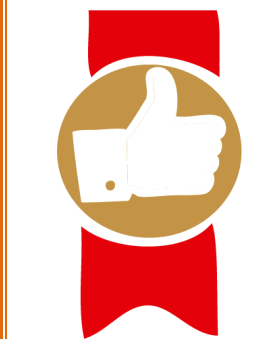
Tabla 8 – Fondos para el videojuego





Botones y menú. En la Tabla 9, se observan las imágenes digitalizadas de las ilustraciones correspondientes a los botones y a los iconos del menú.

Tabla 9 – Iconos y botones aplicación ELVES

| | | | |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

4.2.2 Niveles. Los niveles son lineales por lo tanto el jugador accede a cada uno de ellos de manera libre. Estos se representan mediante el tipo de trazos y/o ejercicio, por lo cual se manejan 5 niveles, estos se observan en la tabla 10, en detalle.

Tabla 10 – Niveles del videojuego

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
| <p>Nivel # 1 Aunque el niño puede escoger libremente, se dispone el nivel 1, correspondiente a los trazos rectos, ya que representan la primera fase en el entrenamiento de trazos para la primera infancia</p> | <p>Nivel # 2 Corresponde a los mini juegos de trazos de curvas.</p> | <p>Nivel # 3 Corresponde a los mini juegos de trazos combinados.</p> | <p>Nivel # 4 En este nivel se encuentran los mini juegos de entrenamiento para el trazo de vocales.</p> | <p>Nivel # 5 En este nivel están los ejercicios de direccionalidad y lateralidad.</p> |

4.2.3 Interfaces. Las interfaces en la aplicación ELVES, son bastante sencillas y conservan una identidad visual, la cual permite llevar un hilo conductor a través del juego. Las animaciones se realizan para cada ejercicio y objeto presente en el videojuego, ya que debe ser interactivo y entretenido para los niños. Las ilustraciones son infantiles y muy intuitivas, a continuación se muestran las interfaces del juego y las animaciones que se realizaron de los ejercicios en las figuras 18 a la 37.



Figura 18 – Prototipo interfaz menú principal

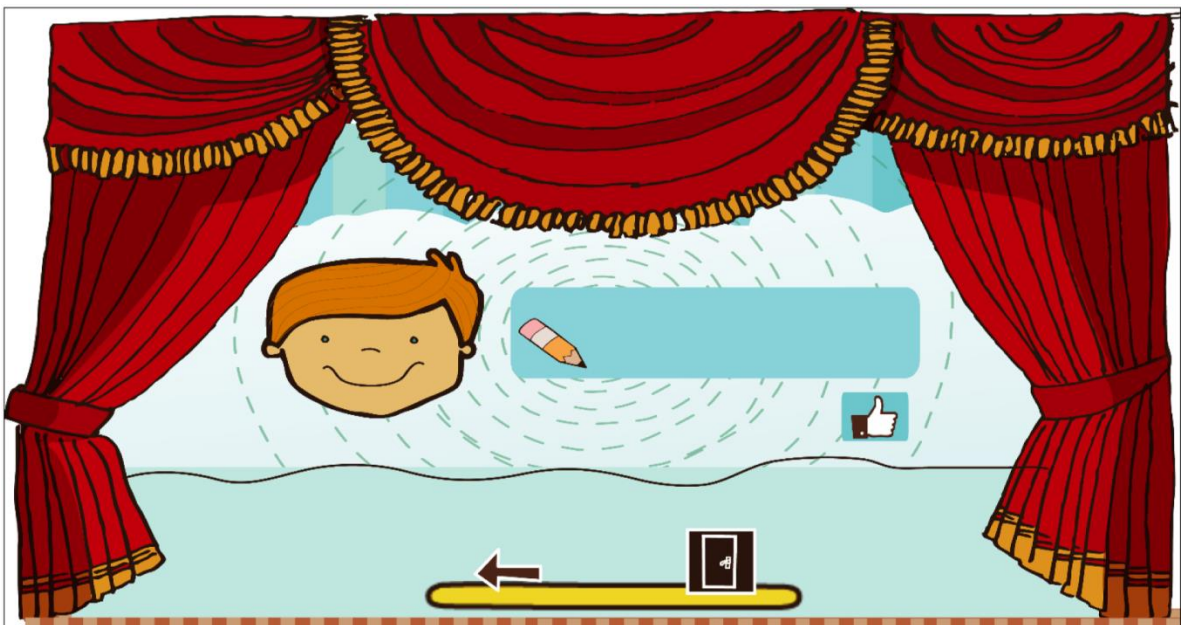


Figura 19 – Interface captura nombre del niño y/o jugador

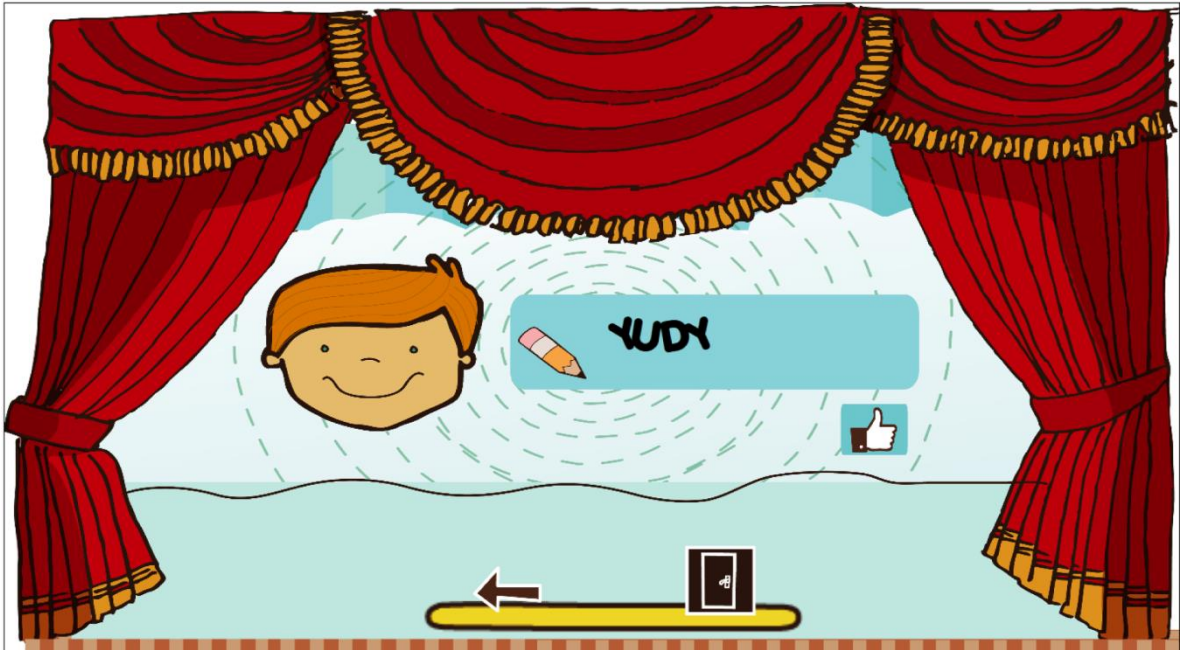


Figura 20 – Interface digitando nombre del niño y/o jugador

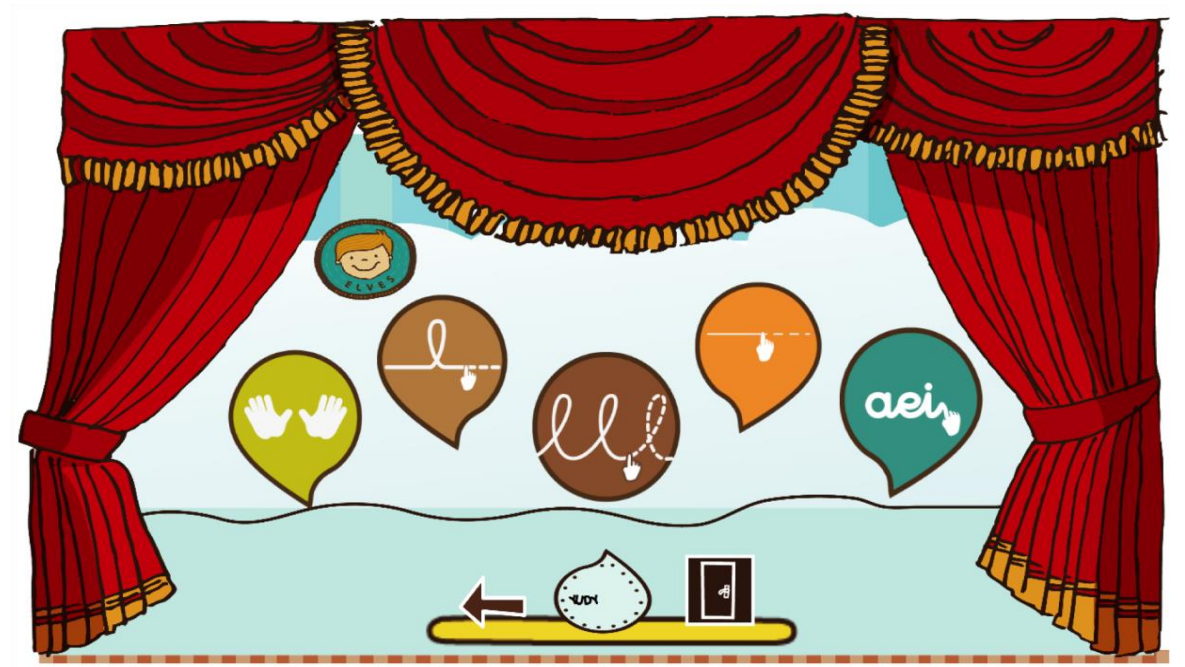


Figura 21 – Prototipo interface submenú y/o niveles

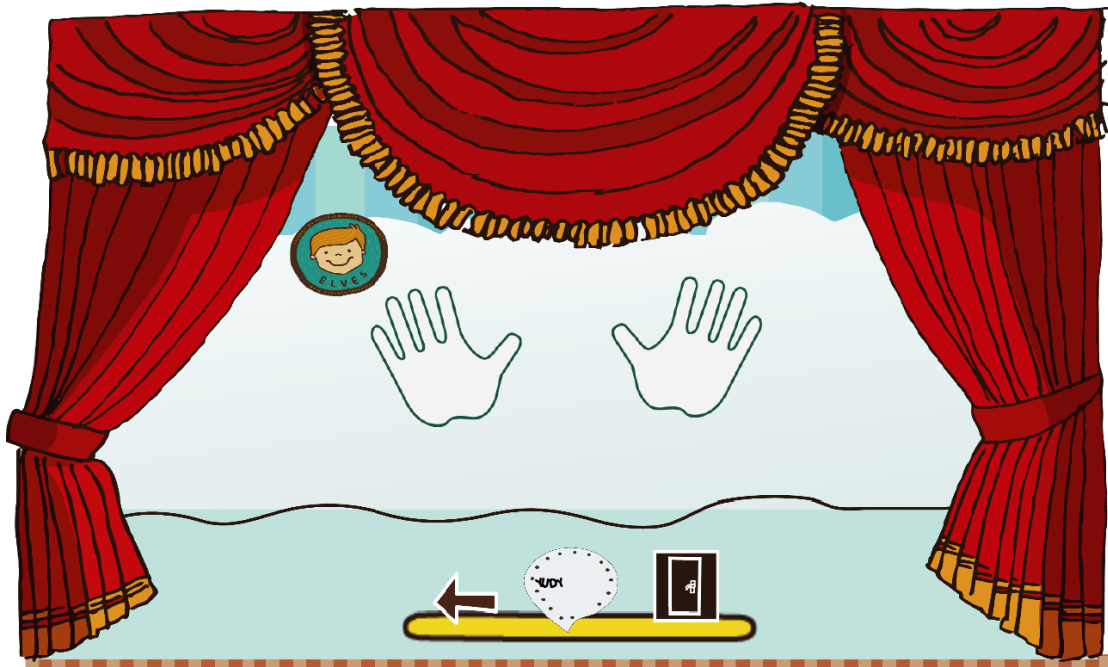


Figura 22 – Interface identificación mano

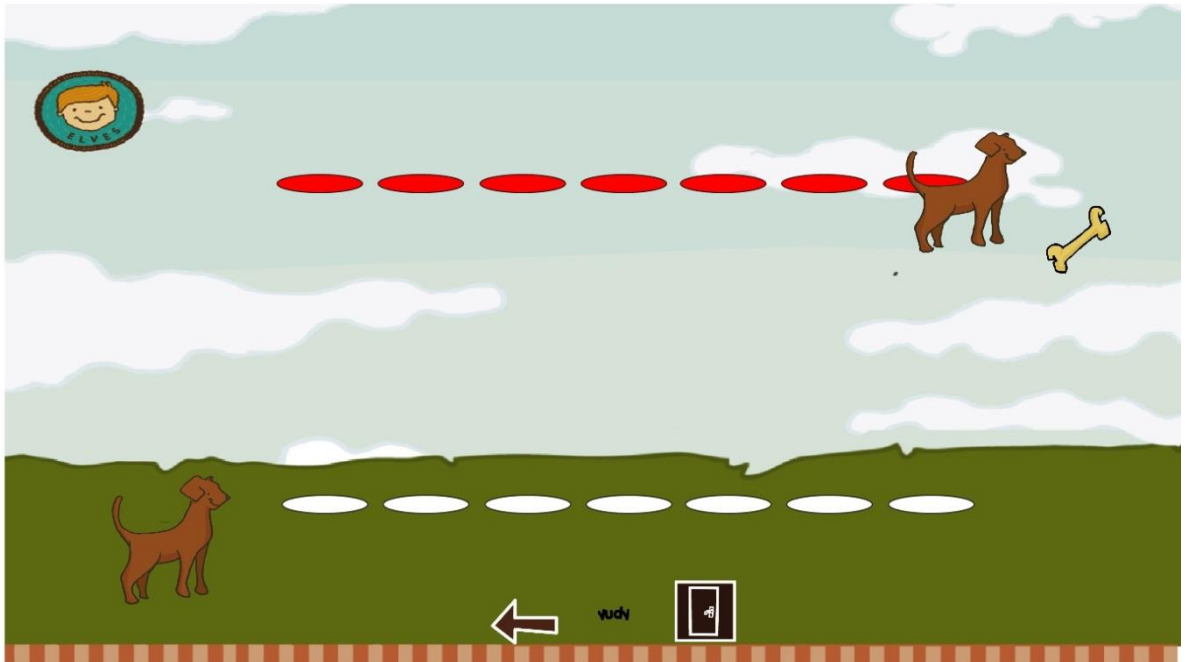


Figura 23 – Primer prototipo interface ejercicio 1 - 1

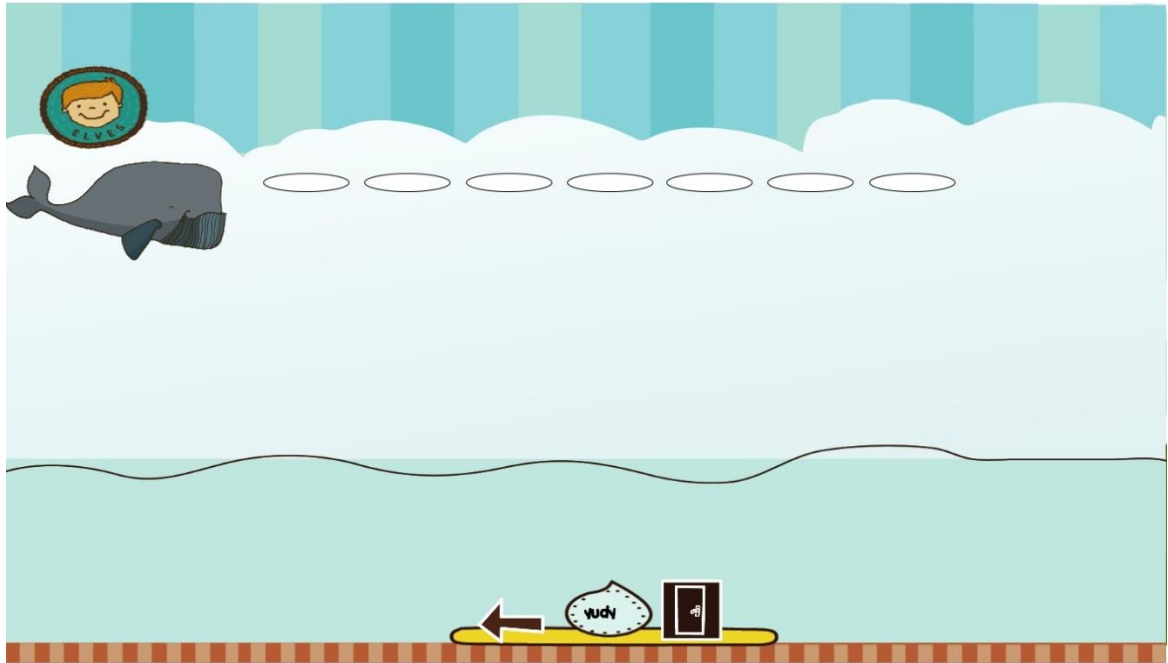


Figura 24 – Primer prototipo interface ejercicio 1-6

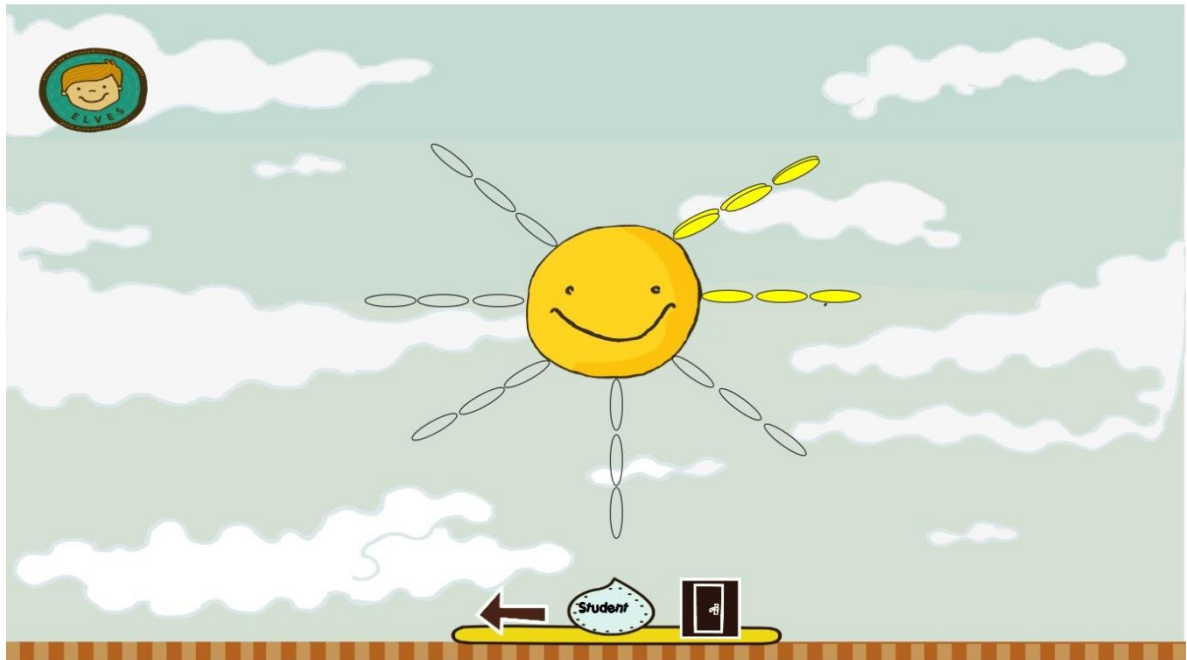


Figura 25 – Primer prototipo interface ejercicio 1-7

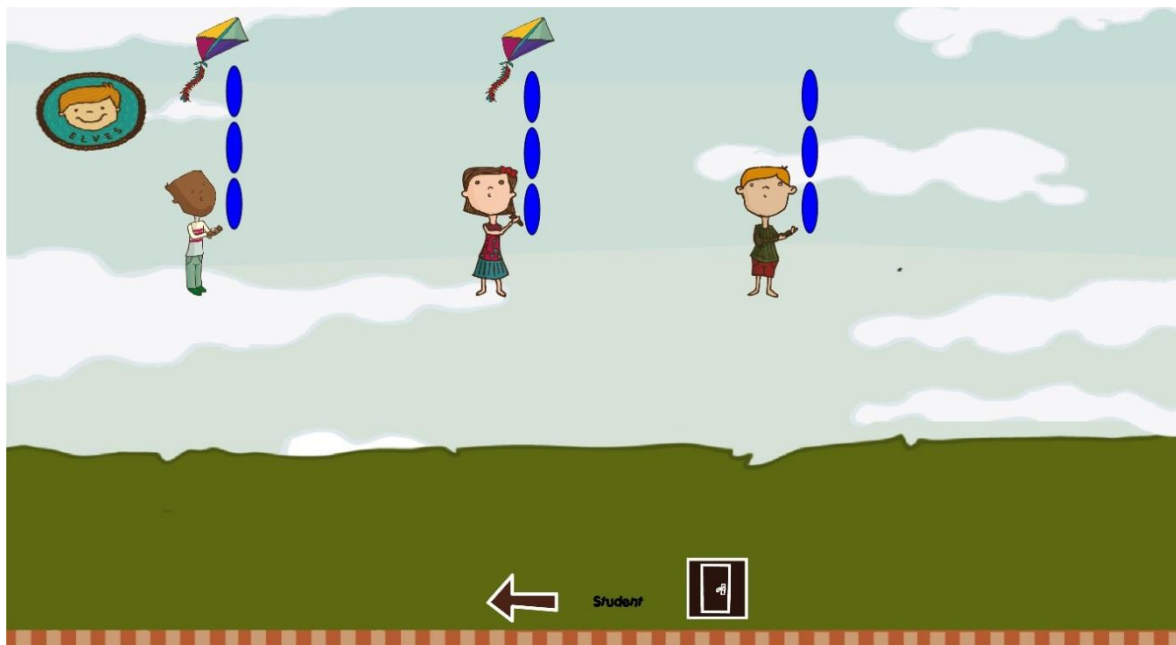


Figura 26 – Primer prototipo interface ejercicio 1-8

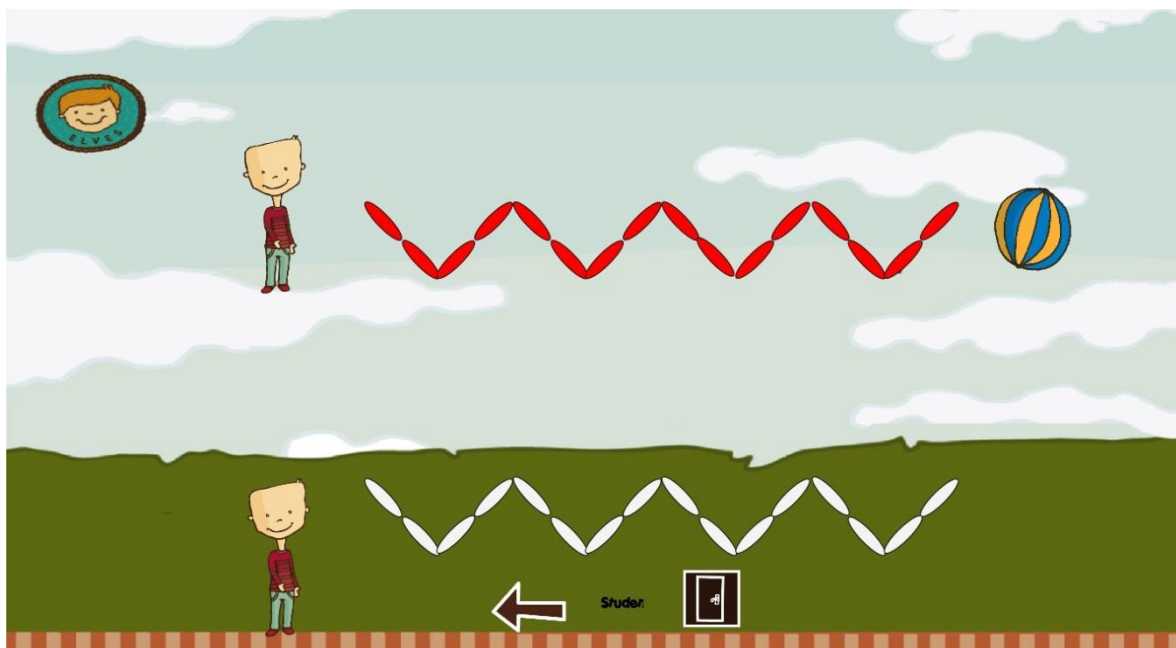


Figura 27 – Primer prototipo interface ejercicio 1-9

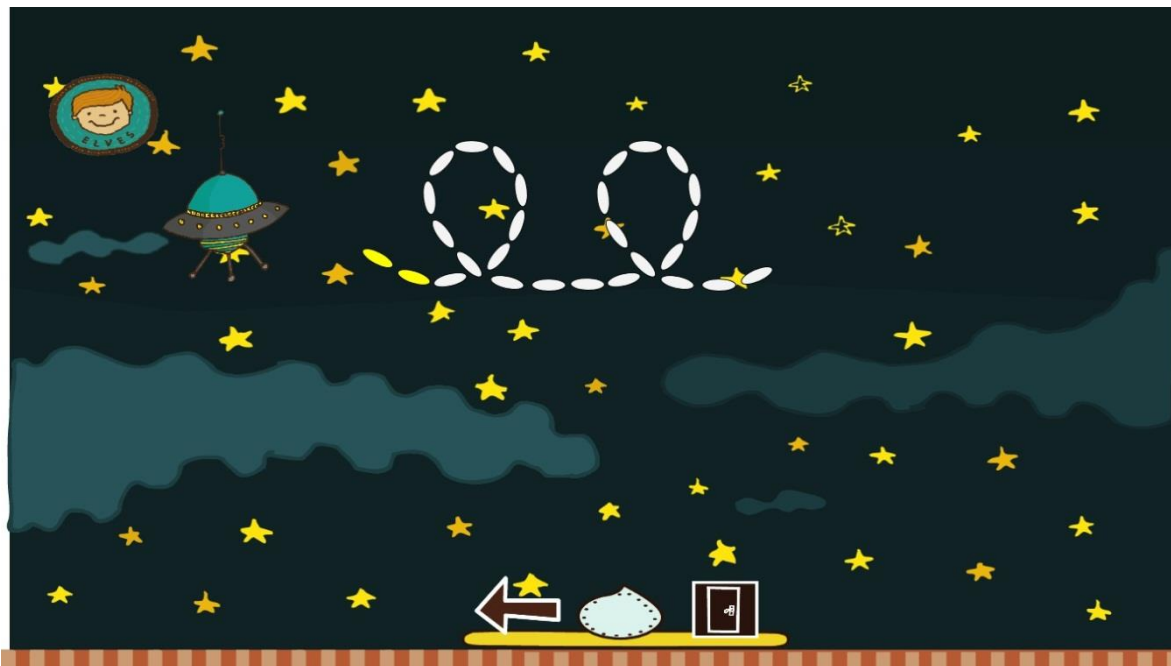


Figura 28 – Primer prototipo interface ejercicio 2-1



Figura 29 – Primer prototipo interface ejercicio 2-2

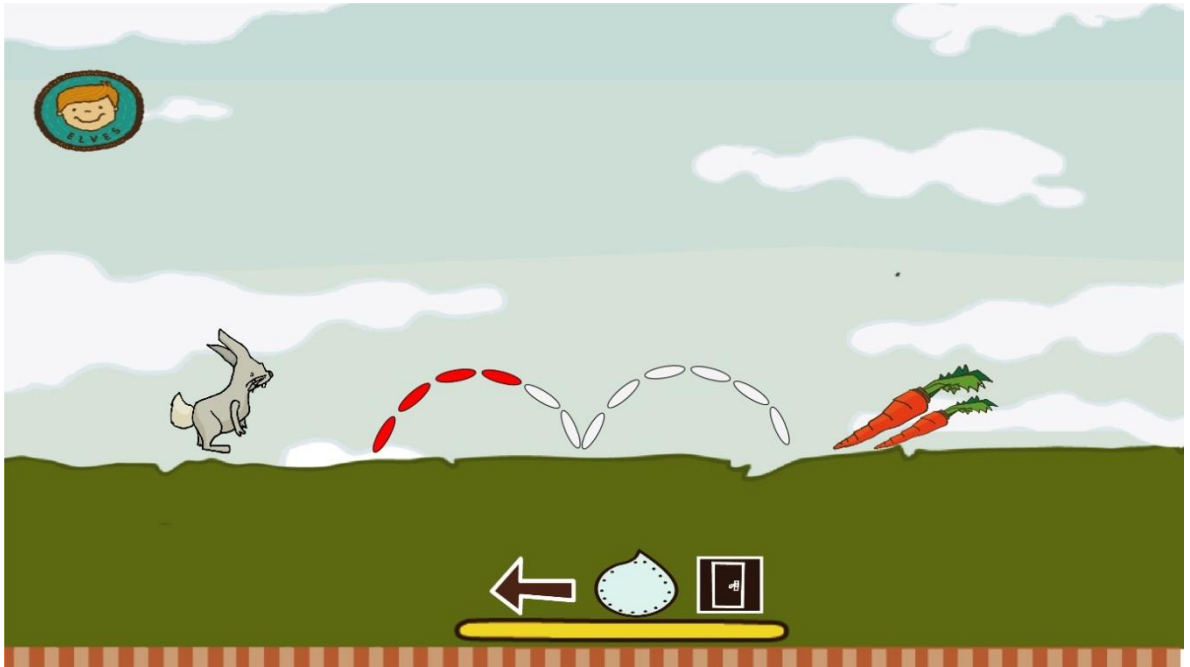


Figura 30 – Primer prototipo interface ejercicio 2-3

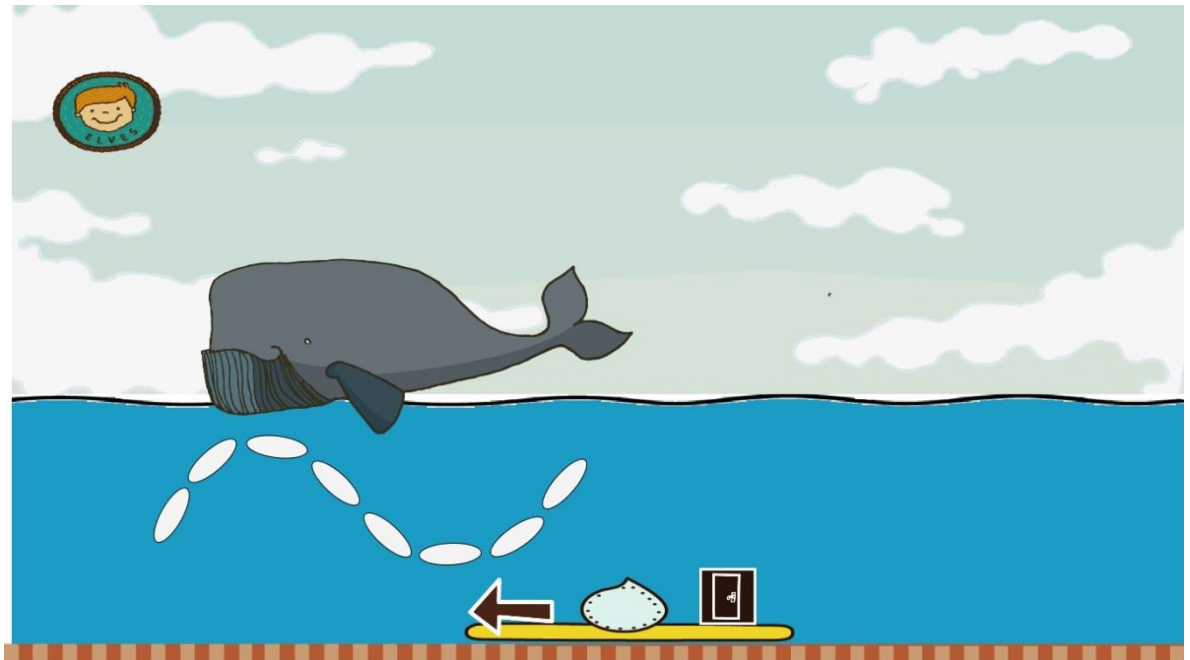


Figura 31 – Primer prototipo interface ejercicio 2-4

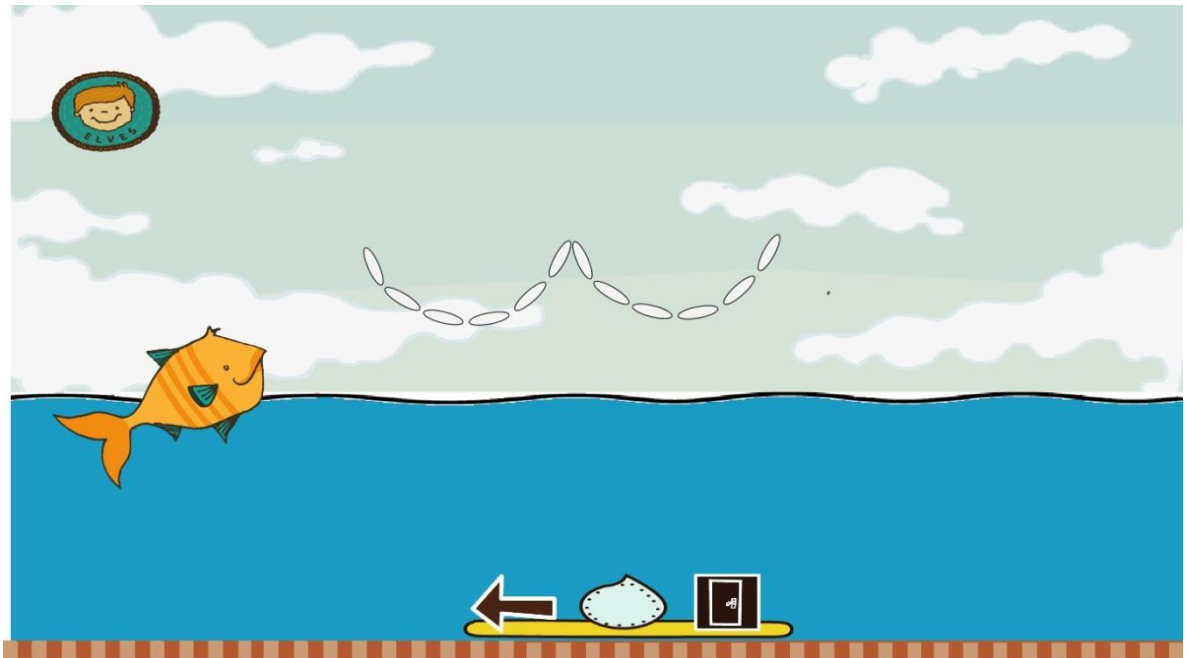


Figura 32 – Primer prototipo interface ejercicio 2-5

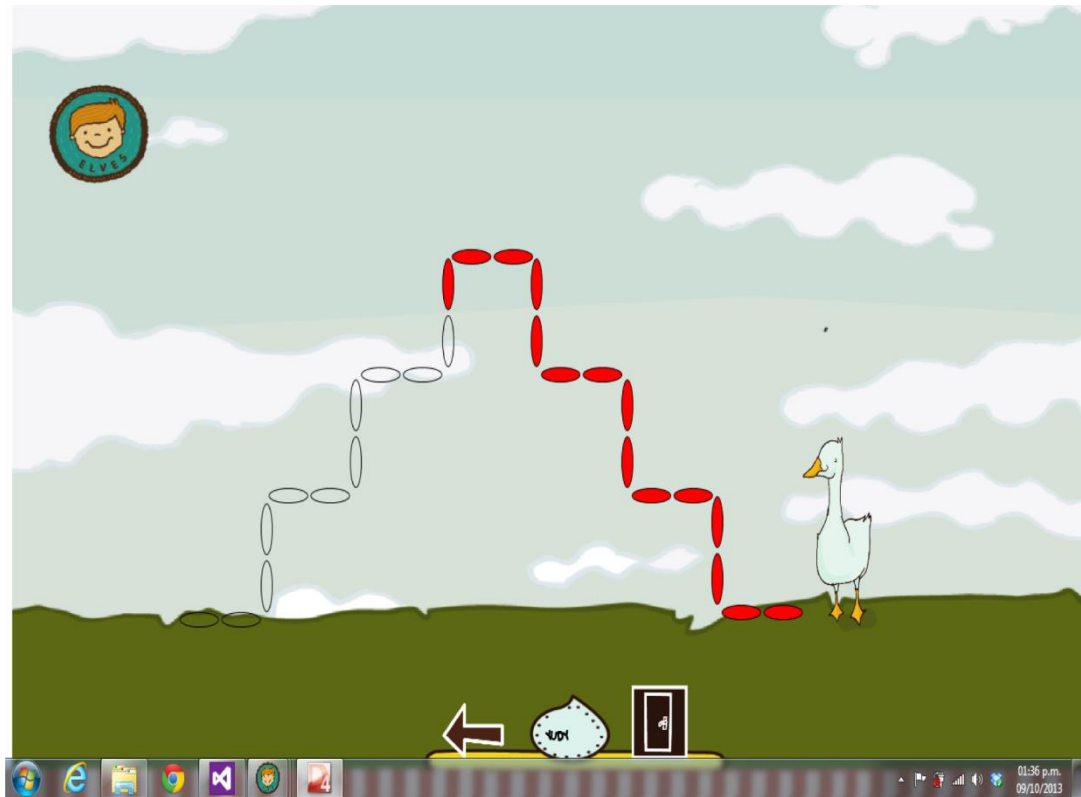


Figura 33 – Primer prototipo interface ejercicio 3-1

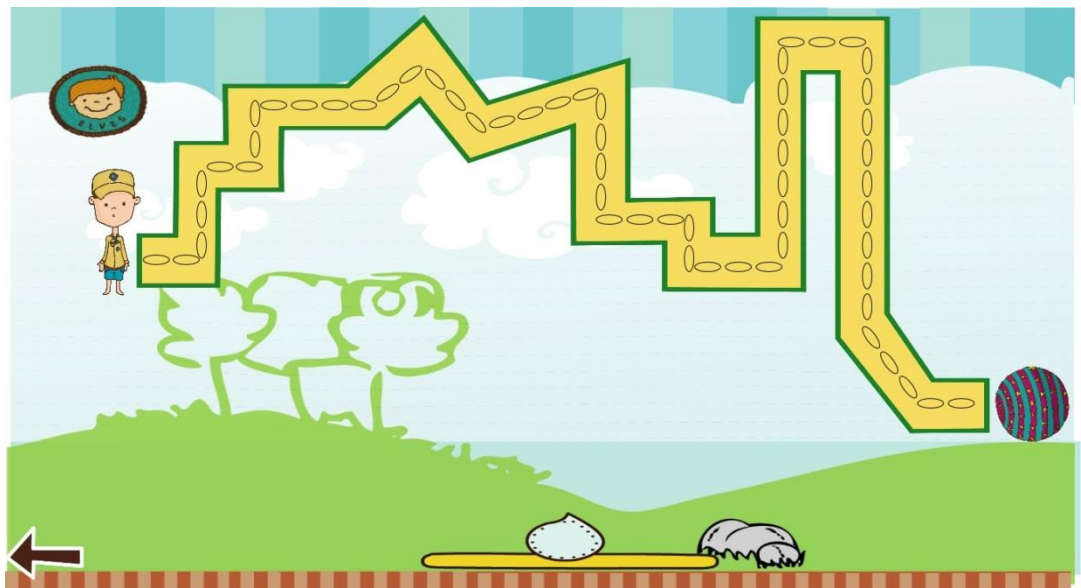


Figura 34 – Primer prototipo interface ejercicio 3-2

La interface para los ejercicios con las vocales trabaja el mismo fondo, pero cambia la vocal, el trazo y el objeto. En la figura siguiente se observa la interface con la vocal a.



Figura 35 – Primer Prototipo interface ejercicio 4-1 (vocal a)

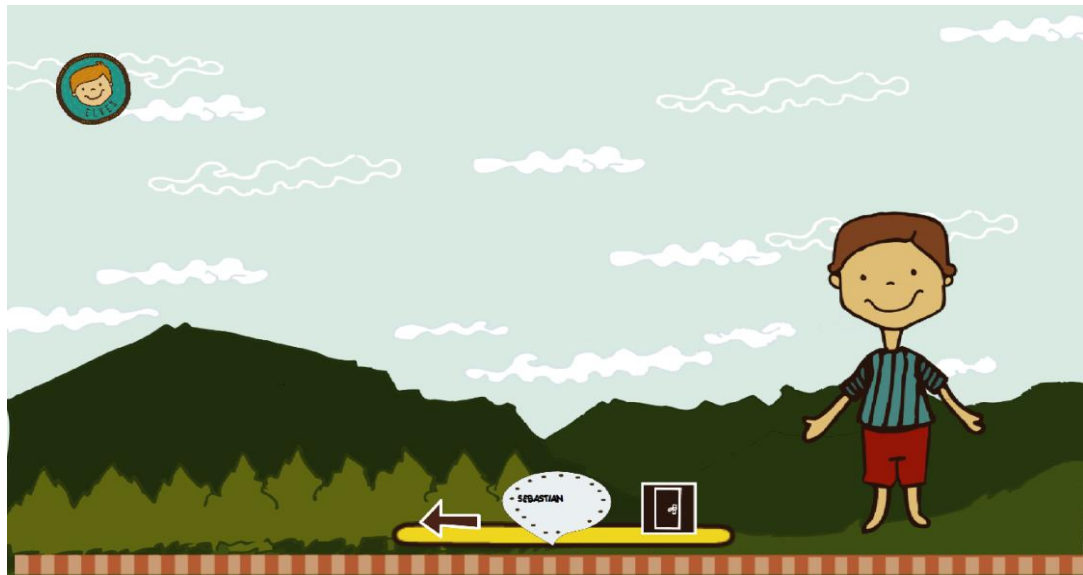


Figura 36 – Primer prototipo interface ejercicio 5-2



Figura 37 – Prototipo interface ejercicio 5-2

4.2.4 Aspectos técnicos. El juego está destinado a ser utilizado para PC con las siguientes características mínimas:

Hardware:

Procesador dual-core de 2,66 GHz o superior
32 bits (x86) o 64 bits (x64)

2 Gb RAM
Espacio 500 Mb
Tarjeta de Video de 256 Mb
Bus dedicado USB 2.0
Sensor *Kinect* para Windows, que incluye USB especial / cableado de alimentación

Software:

Sistema Operativo Windows 7 o superior
.Net Framework 4.0
Drivers para utilización del sensor *Kinect* para pc con Windows 7, Windows Embedded Standard 7 y Windows 8 Developer Preview (solo aplicaciones de escritorio)
APIs and device interfaces
DirectX11

4.3 MODELADO DE SOFTWARE DEL VIDEOJUEGO

La técnica de trazos se desarrolla de manera que el niño pueda familiarizarse con este y de forma gradual incrementa su habilidad en el movimiento, se describen a continuación los trazos principales:

➤ **Motricidad gruesa:**

- ✓ **Trazos rectos:** Consiste en orientar al niño para la realización de trazos que involucren líneas rectas, horizontales, verticales y diagonales.
- ✓ **Trazos curvos:** Este tipo de trazo lleva al niño a realizar trazos de líneas curvas.
- ✓ **Trazos combinados:** Consiste en combinar trazos tanto de líneas rectas como curvas, se manejan ejercicios que permiten la combinación de estos.
- ✓ **Direccionalidad y Lateralidad:** son dos aspectos muy importantes y fundamentales en el proceso de lectura y escritura, por lo cual se deben involucrar en un sistema que pretende ejercitar la escritura.

➤ **Motricidad fina:**

- ✓ **Vocales:** Se inicia en el ejercicio del trazo de cada una de las vocales, para que el niño pueda identificar las formas estas.
- ✓ Consonantes – Silabas directas

- ✓ Consonantes fuertes – Silabas inversas y mixtas
- ✓ Silabas trabadas (br, fr, tr, cr, pr, gr, bl, fl, cl, pl, gl) incluye regla ortográfica “m” antes de p y b.
- ✓ Motricidad Directa, movimientos en muñecas y ejercicios de motricidad.

4.3.1 Clasificación de requerimientos. Para el sistema de Entrenamiento ELVES, ya que se trata de la elaboración de un prototipo de prueba se han tomado los requisitos para motricidad gruesa y de motricidad fina vocales con un ejercicio para cada vocal.

➤ **Requerimientos funcionales:**

- ✓ Debe contar con opciones de jugar, ayuda y logros.
- ✓ Debe contar con una interfaz gráfica amigable e intuitiva.
- ✓ La interacción del usuario con el software debe darse a través de gestos específicamente movimientos de manos y comandos de voz.
- ✓ La aplicación debe permitir identificar la mano con la que el jugador va a trabajar.
- ✓ El sistema debe tener una opción para capturar el nombre del niño y/o jugador.
- ✓ La aplicación debe contener ejercicios para entrenamiento de trazos rectos, curvos, combinados, vocales y direccionalidad y lateralidad.
- ✓ Debe contener audios que ayuden al niño a entender las mecánicas para cada ejercicio.
- ✓ Debe permitir evaluar la realización del trazo.
- ✓ Debe permitir almacenar los logros obtenidos por el niño.
- ✓ La resolución del juego será de 1920 x 1080 y soportar modo full screen.
- ✓ Debe ser un videojuego educativo para PC.
- ✓ La interfaz del juego debe ser en 2D.
- ✓ Debe ser una aplicación de pantalla completa, para que la interfaz de usuario ocupe la pantalla en su totalidad.

➤ **Requerimientos no funcionales:**

- ✓ Dirigida a una población de 4 a 6 años.
- ✓ La aplicación debe contener iconos, botones e ilustraciones muy gráficos, ya que el público al que va dirigido no sabe leer ni escribir.
- ✓ Los cuadros de dialogo en lo posible deben contener ilustraciones.
- ✓ Debe contener animaciones introductorias para el inicio del juego y en la mayoría de las escenas.
- ✓ Las animaciones deben estar acordes al público objetivo.
- ✓ Contener un video tutorial que muestre al jugador la utilización de la aplicación.
- ✓ Debe ser innovador.

- ✓ Debe contener historias cortas y claras en la especificación de la actividad a realizar.

4.3.3 Modelado UML del videojuego. Para el modelado y elaboración de diagramas se ha utilizado la herramienta de software ArgoUML en su versión 0.34. y Enterprise Architect.

➤ **Diagrama del dominio**

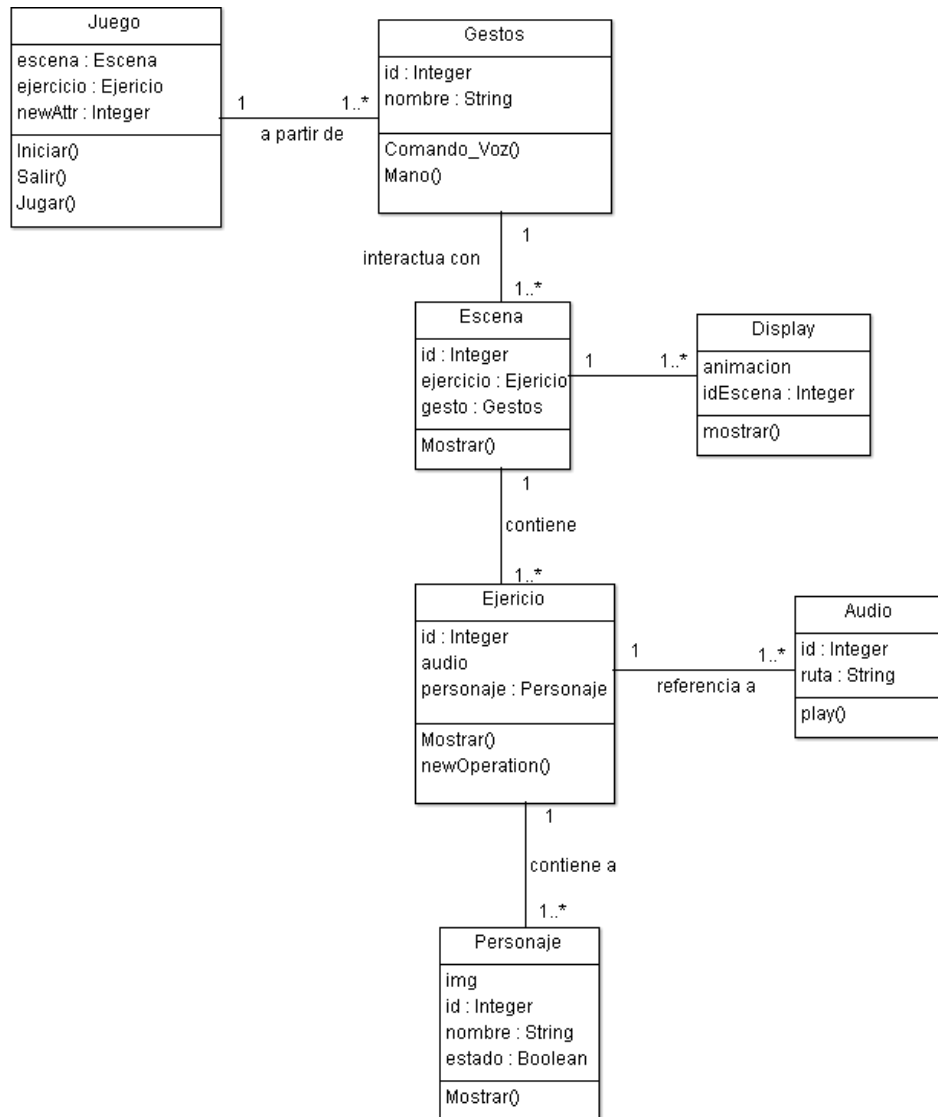


Figura 38 – Diagrama de clases del dominio

➤ Diagrama de arquitectura

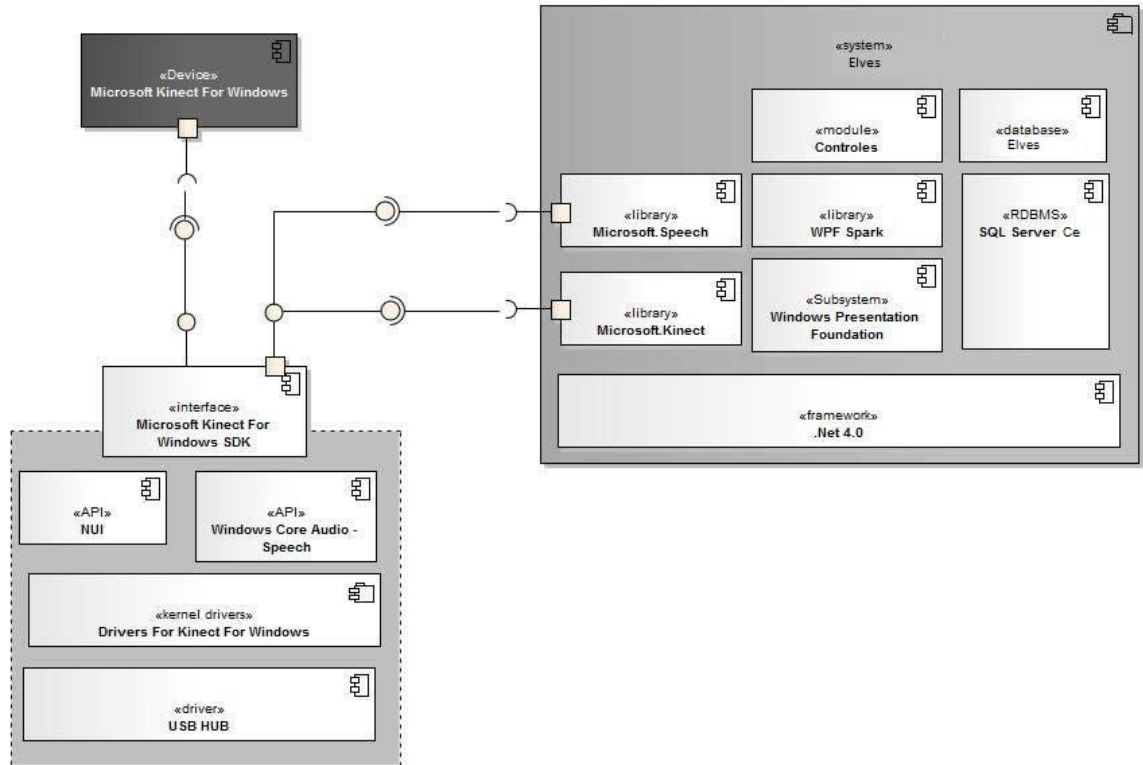


Figura 39 – Diagrama de arquitectura

➤ Diagrama de casos de uso

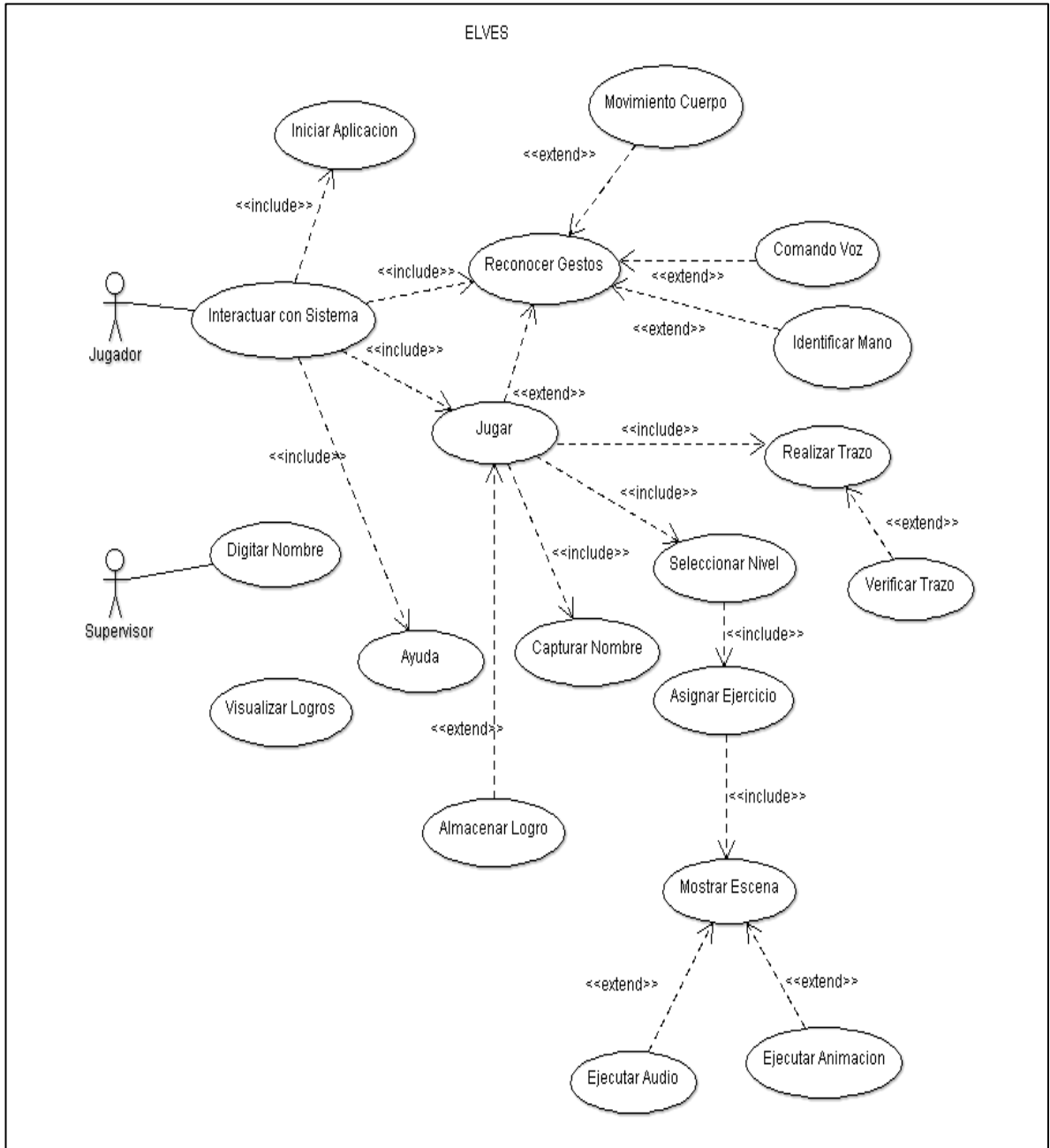


Figura 40 – Diagrama de casos de uso

➤ **Diagrama de clases**

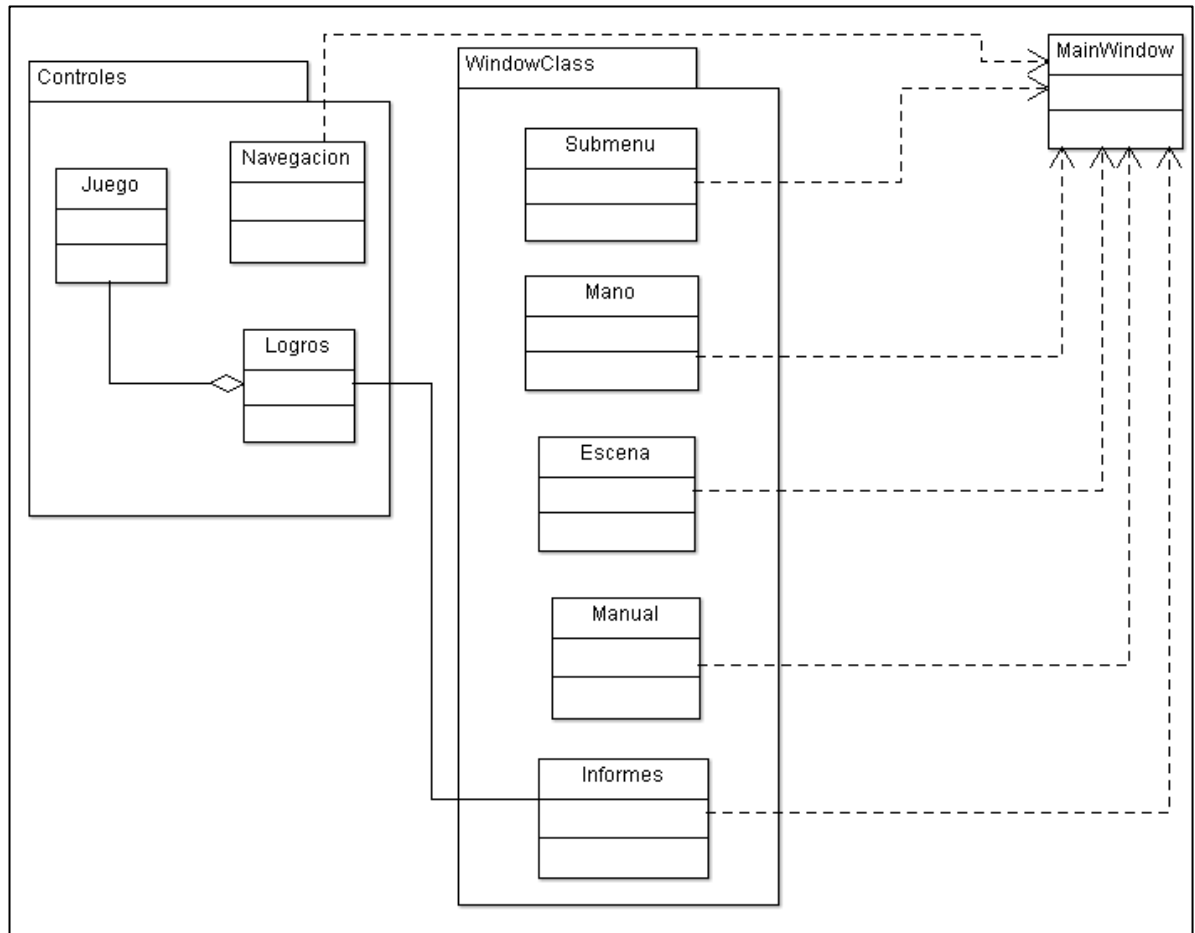


Figura 41 – Diagrama de clases

➤ Diagrama de secuencia para caso de uso reconocer gestos, comandos de voz

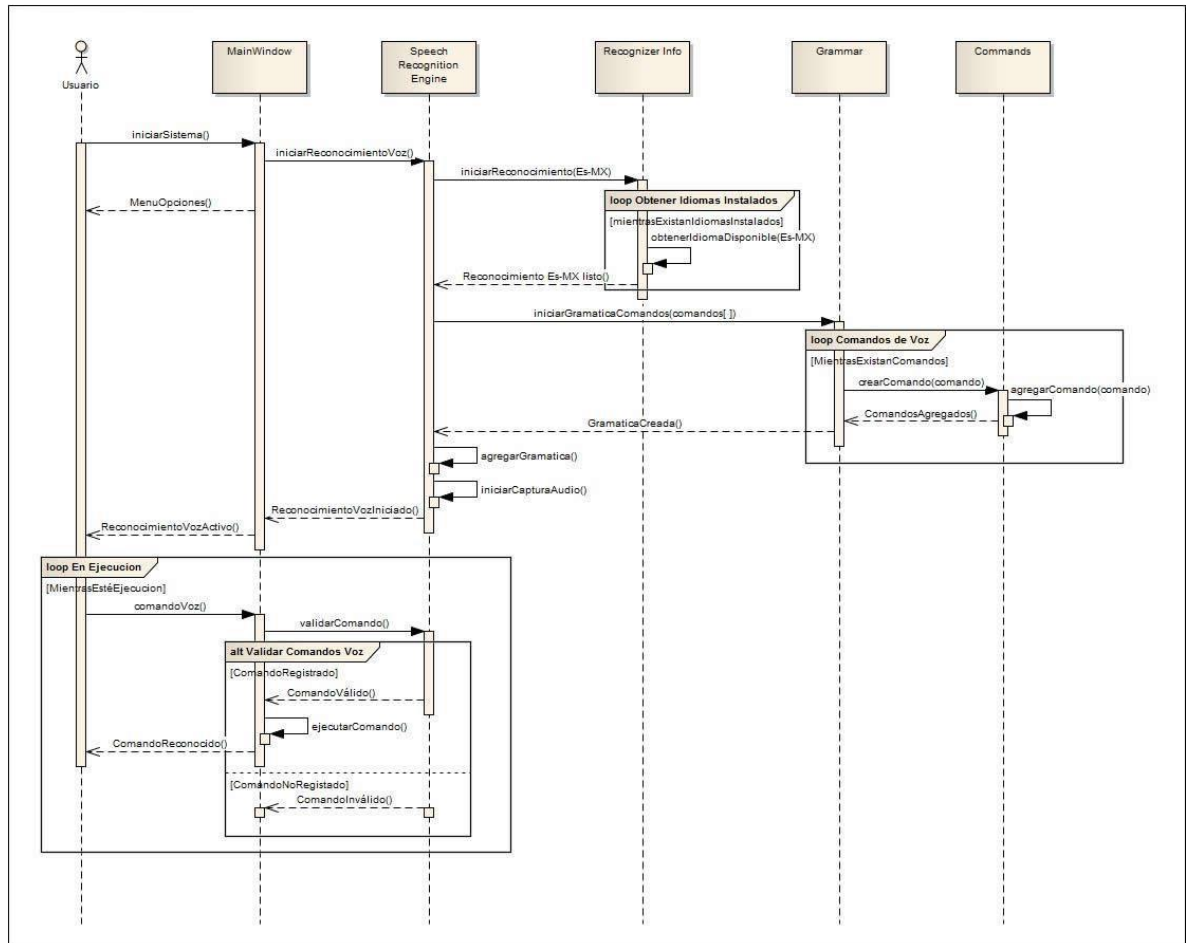


Figura 42 – Diagrama de secuencia para caso de uso reconocer gestos: comandos de voz

➤ Diagrama de secuencia para caso de uso reconocer gestos, movimiento de las manos

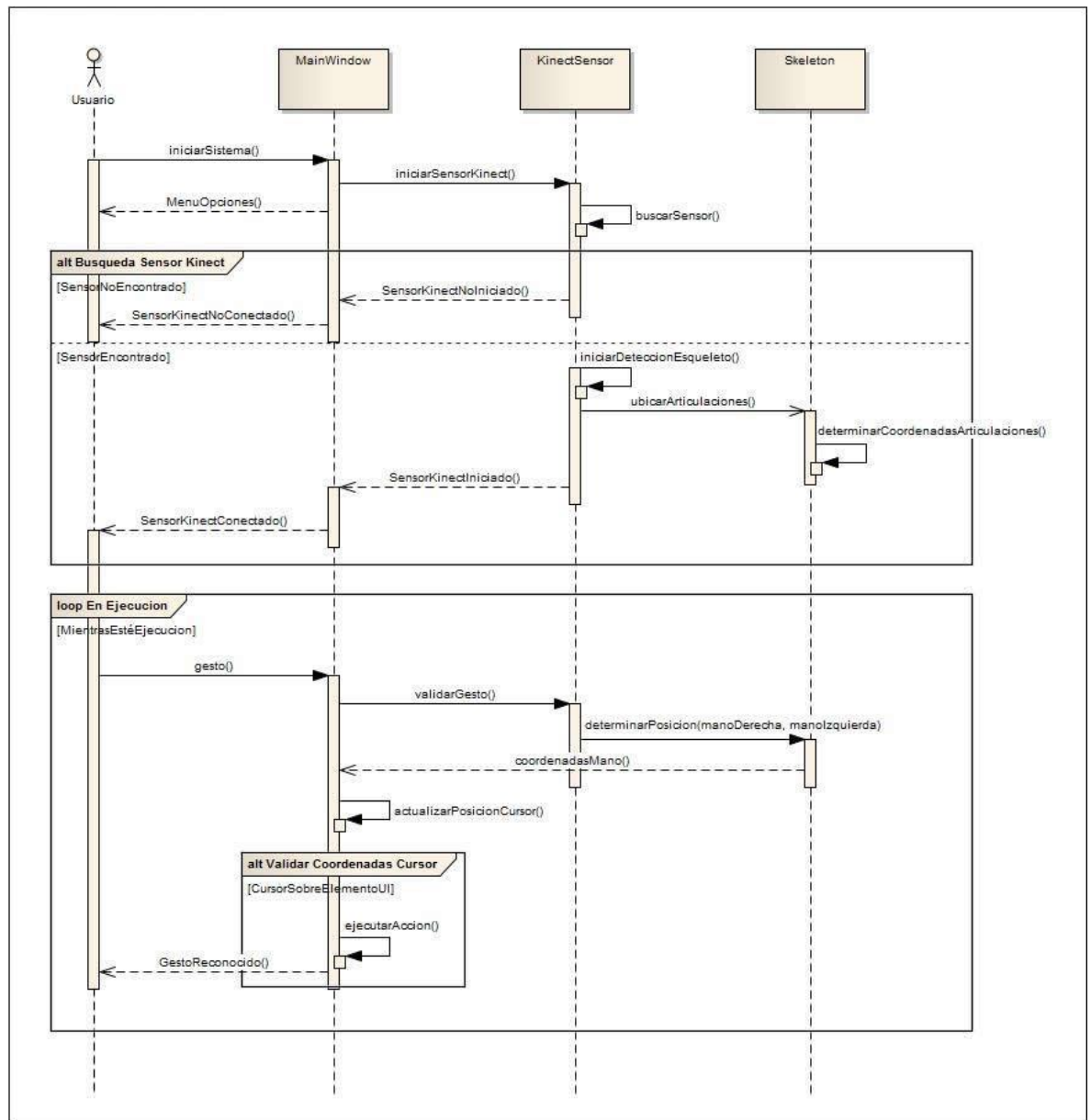


Figura 43 – Diagrama de caso de uso reconocer gestos: movimiento de manos

4.4 CONSTRUCCION DEL SOFTWARE DEL VIDEOJUEGO EN VISUAL STUDIO 2012

4.4.1 Construcción de interfaz gráfica de usuario y animaciones. La interfaz gráfica de usuario se constituye en un elemento fundamental para la creación de software que propone interacción gestual, pues la experiencia de usuario se basa en un diseño visual que vaya acompañado de la tecnología, la interacción y el contenido. En la construcción de aplicaciones para niños, la interfaz debe contener colores llamativos al niño, además de audios, animaciones y efectos que logren captar su atención. Para la construcción del Sistema de Entrenamiento de Escritura para la primera Infancia “ELVES”, se propone un diseño infantil, con ilustraciones geométricas y componentes visuales con un mínimo contenido textual, ya que la población a la que va dirigida son niños entre 4 y 6 años. Inicialmente se elaboran bosquejos sobre los principales ejercicios que puede contener la aplicación, para posteriormente identificar los personajes, ambientes y objetos, en cada uno de ellos y proceder a la elaboración manual de las ilustraciones, ya que todas deben contener un mismo trazo.

Para ello se cuenta con oportuna asistencia de profesionales en diseño gráfico. Seguido a ello, se procede a vectorizar las ilustraciones con la ayuda de la herramienta gráfica Adobe Illustrator en su versión 6 (CS6), cada personaje, objeto y ambiente en un formato de transparencia .png y con una resolución de alta calidad. Se elaboran también los bosquejos sobre las interfaces del menú para acceder a las diferentes opciones, se trabaja una identidad visual para el proyecto que conserve un hilo conductor, aunque los ejercicios proponen diferentes ambientes y personajes, esto hace que la aplicación tenga un sentido de unidad. Una vez se define la propuesta visual del proyecto, se procede a codificarla e implementarla como software Windows Presentation Foundation WPF en Microsoft Blend, pues se constituye en una herramienta bastante robusta y una de las mas completas opciones, por su amplia integración con gráficos 3D, audio y video y otras ventajas. A continuación se muestran en las figuras de la 46 a la 66, la construcción de las diferentes interfaces que se trabajaron para ELVES y la construcción de las animaciones para cada ejercicio.

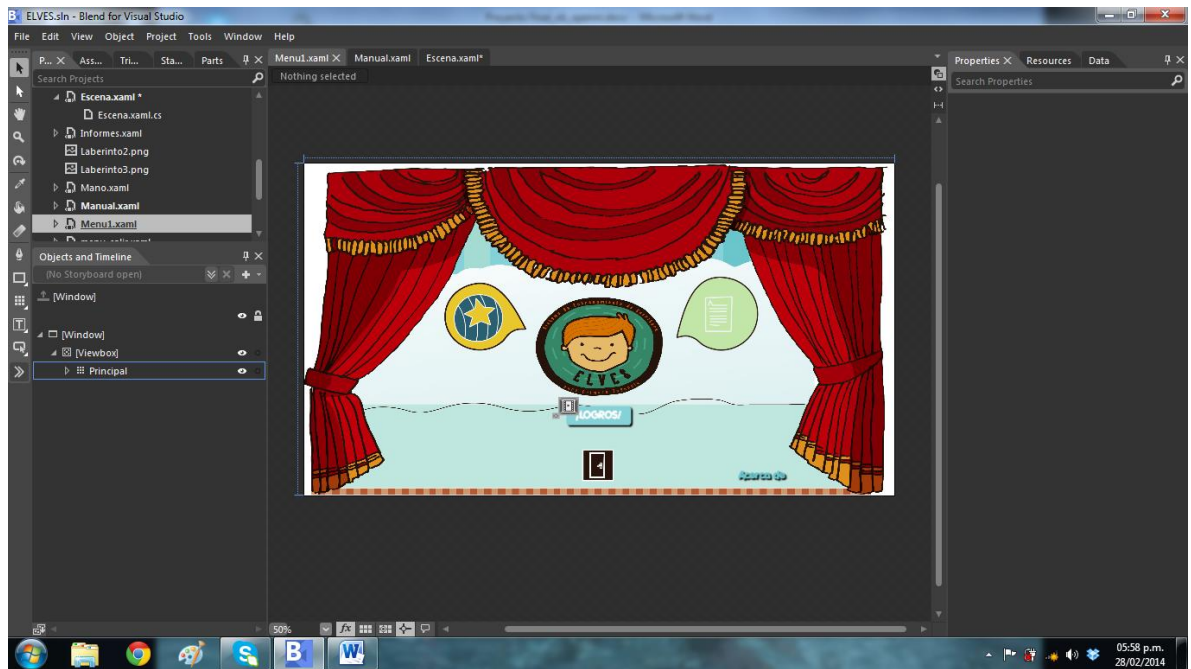


Figura 44 – Construcción escena 1: menú principal

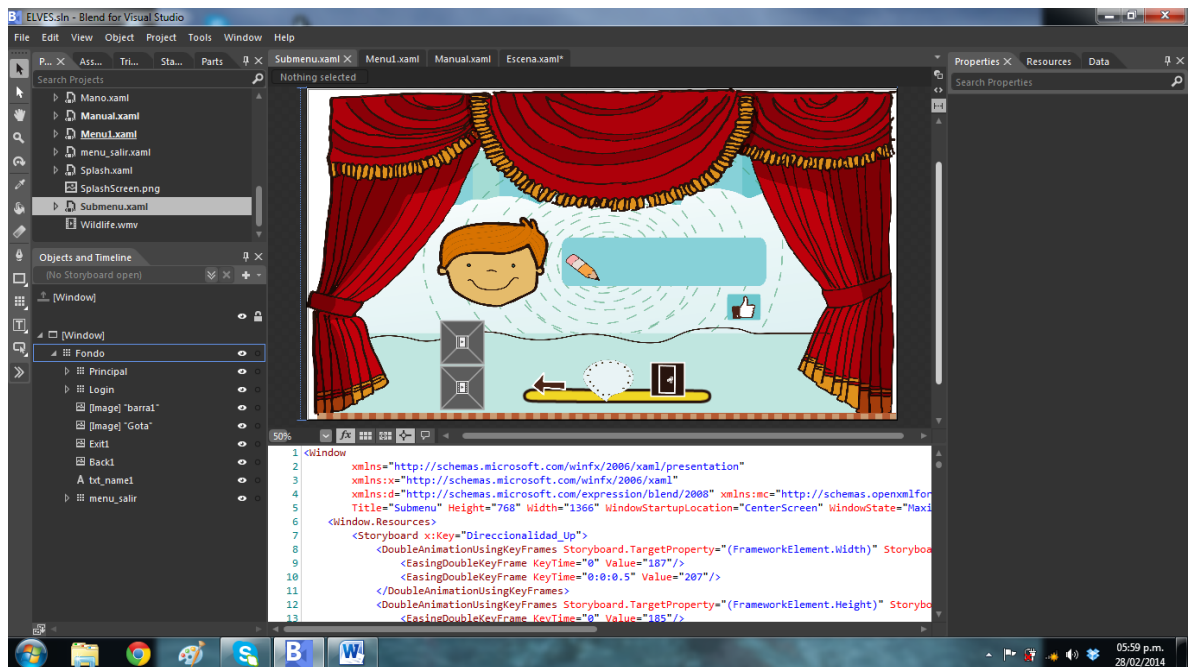


Figura 45 – Construcción escena 2: captura nombre y submenu

El login, está en un contenedor que se oculta al ingresar un nombre válido y posteriormente muestra los niveles del juego.

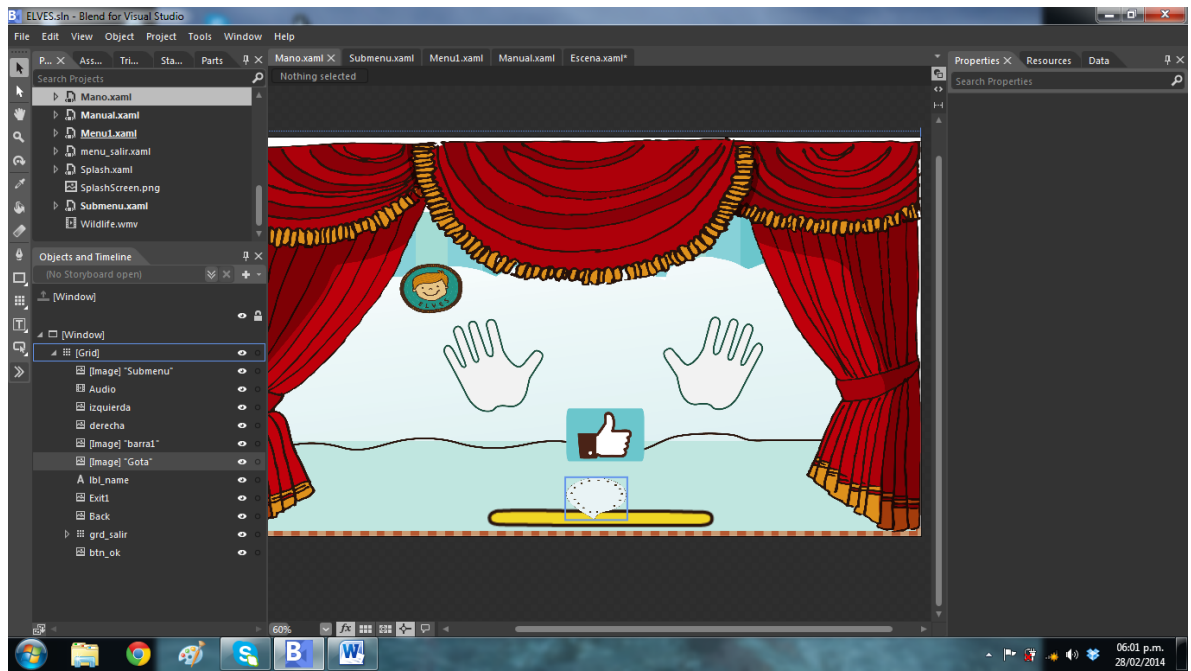


Figura 46 – Construcción escena 3: identificación mano

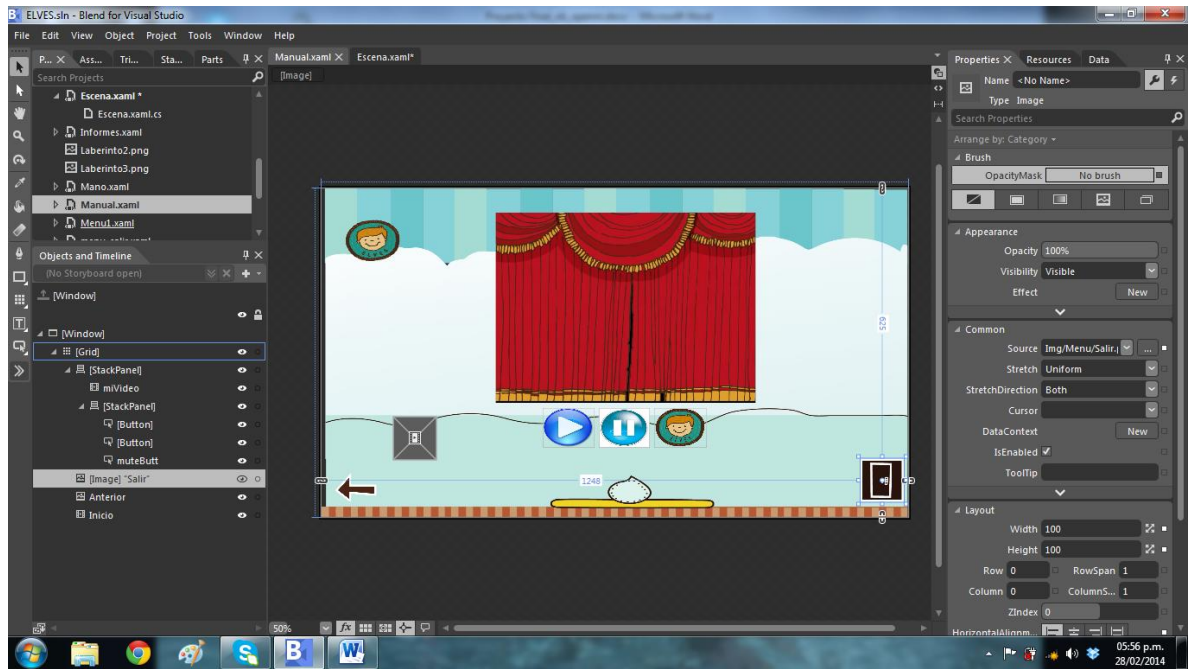


Figura 47 – Construcción escena 4: videotutorial

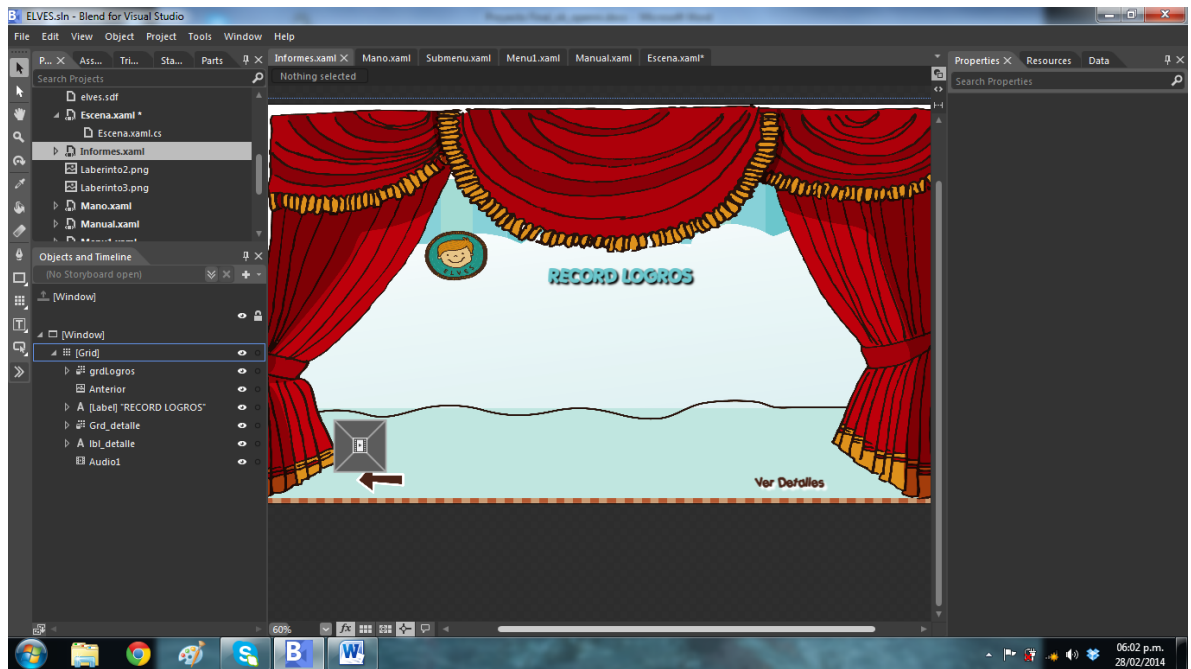


Figura 48 – Construcción escena 5: logros

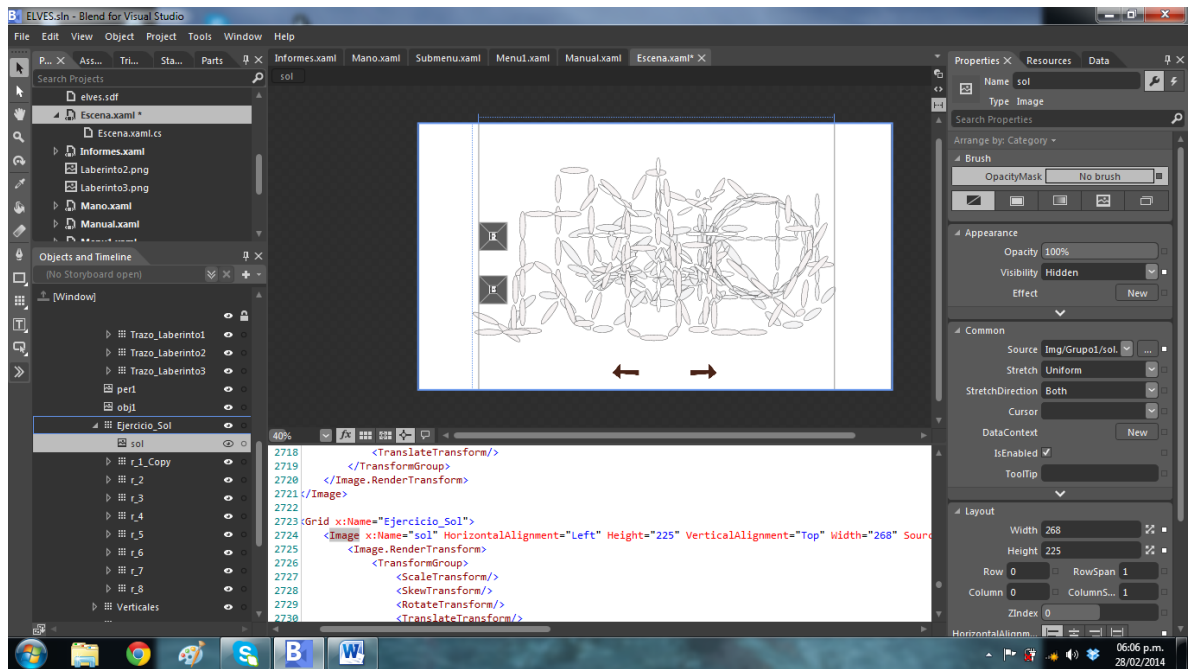


Figura 49 – Construcción escena 6: escena principal del juego (trazos)

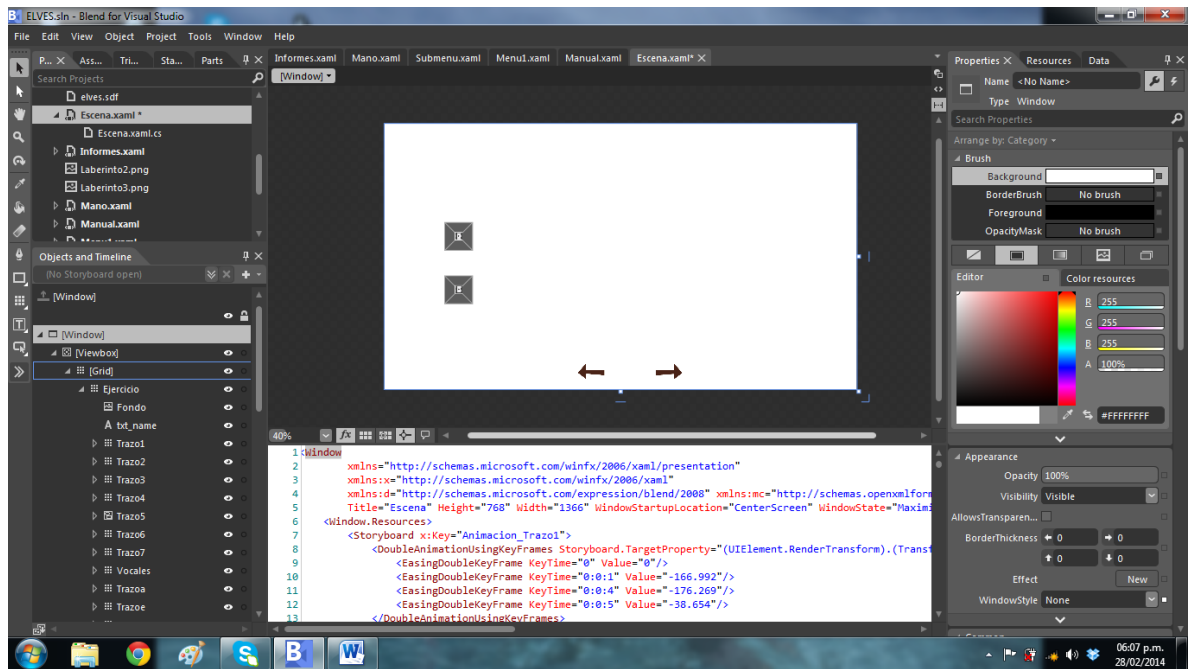


Figura 50 – Construcción escena 6: escena principal del juego

STORYBOARD PARA CADA UNO DE LOS EJERCICIOS

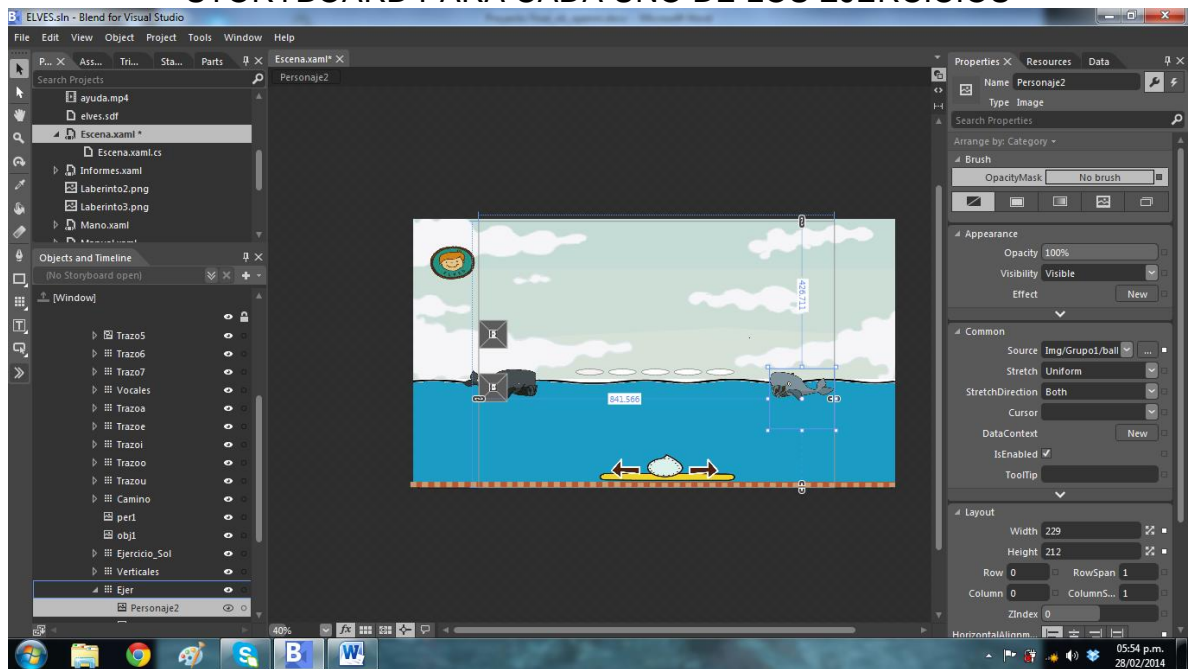


Figura 51 – Animación ejercicio 1-6

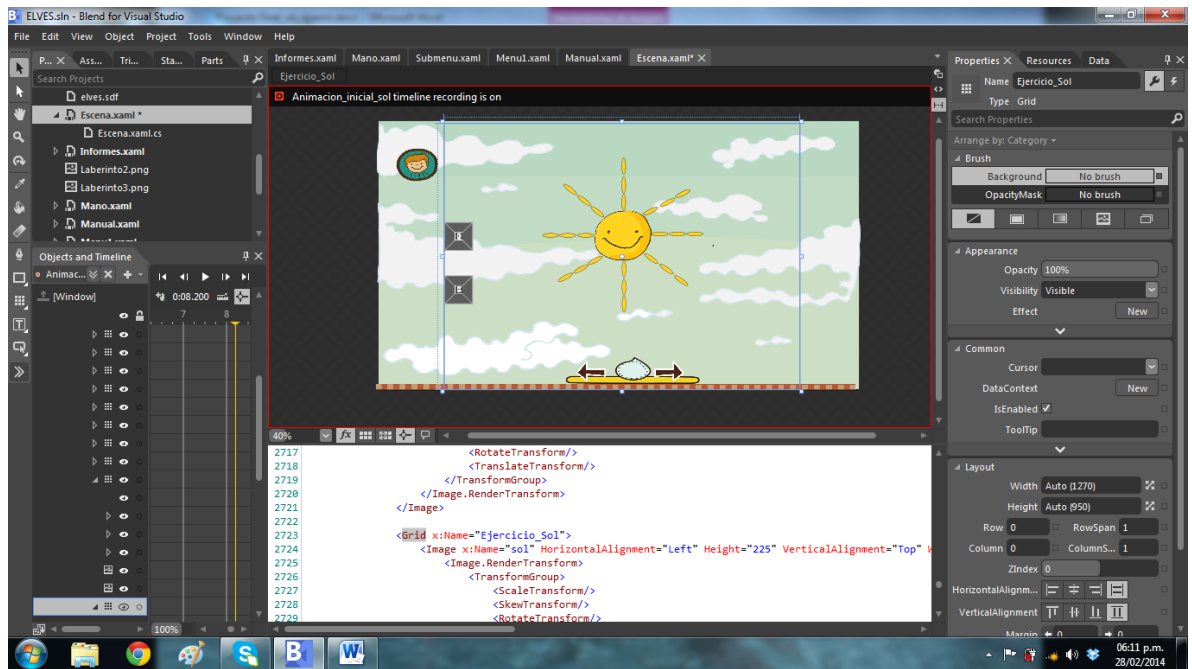


Figura 52 – Animación ejercicio 1-7

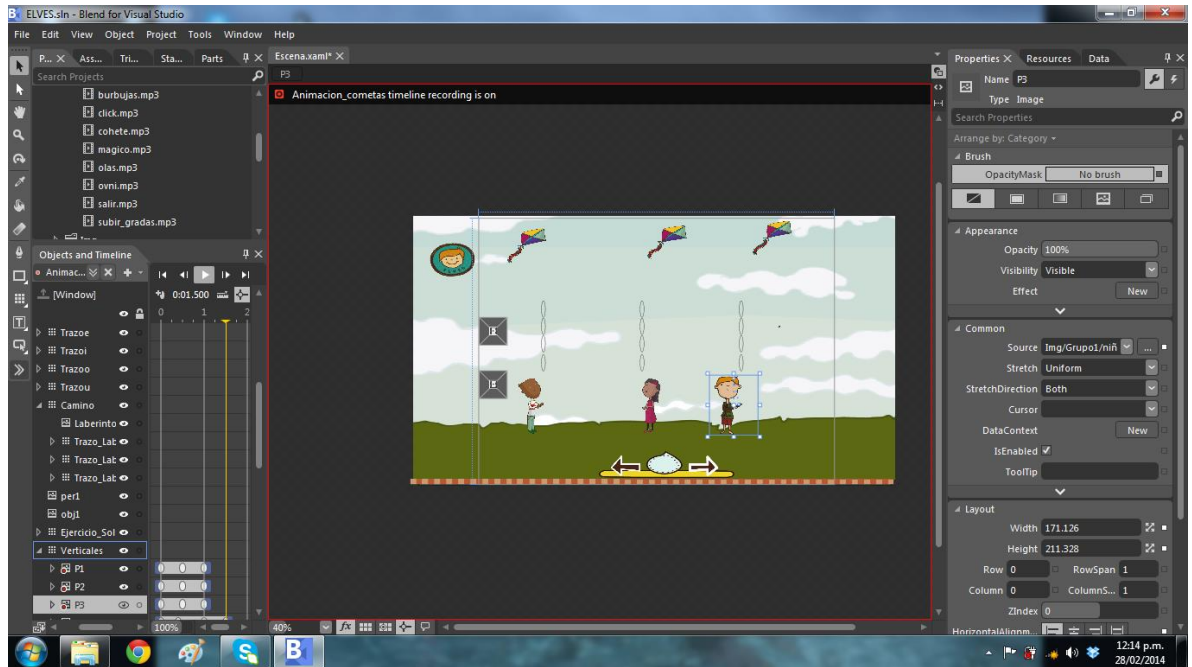


Figura 53 – Animación ejercicio 1-8

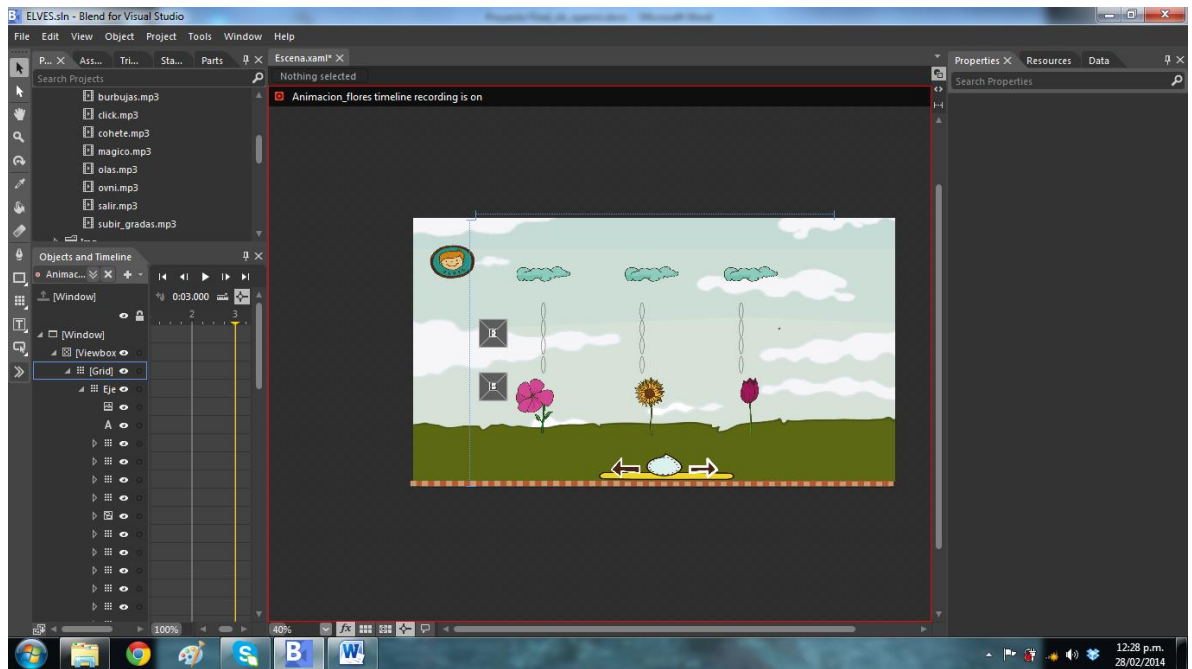


Figura 54 – Animación ejercicio 1-9

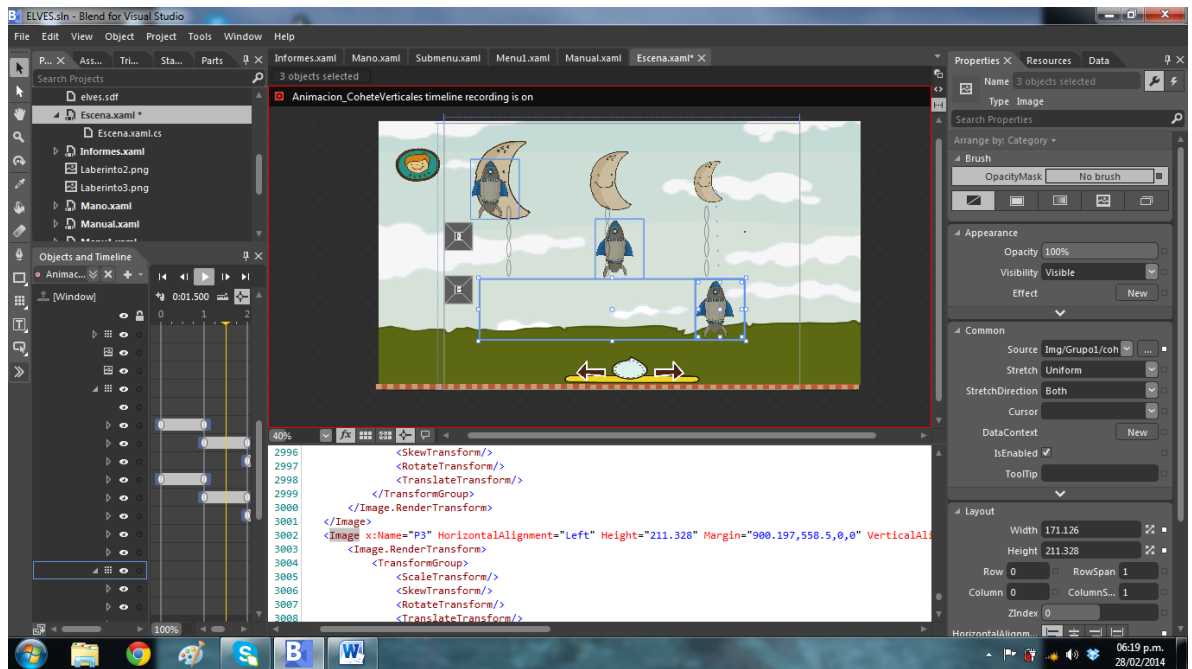


Figura 55 – Animación ejercicio 1-10

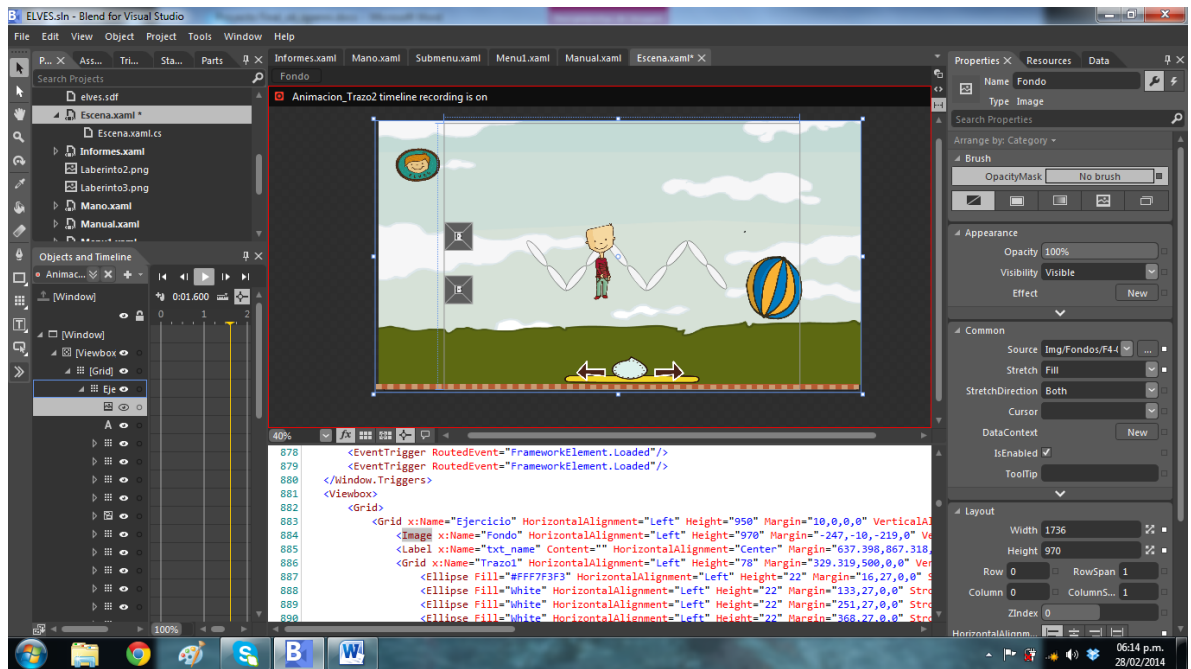


Figura 56 – Animación ejercicio 1-11 (trazo 2)

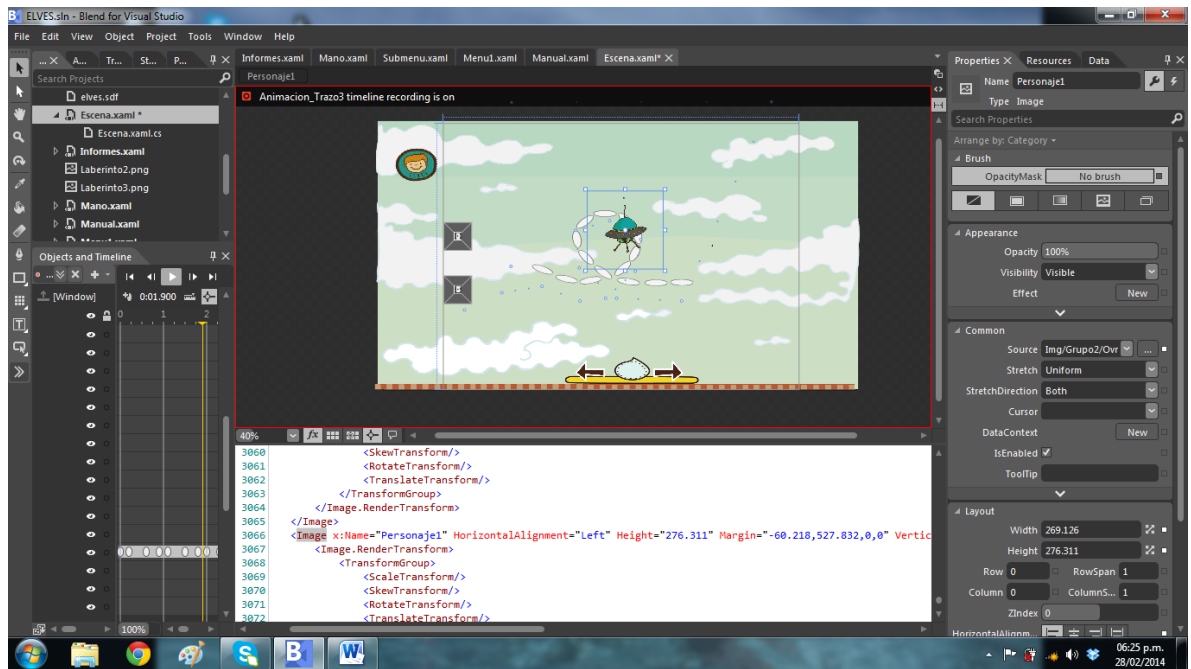


Figura 57 – Animación trazo 3 (ejercicio 2-1)

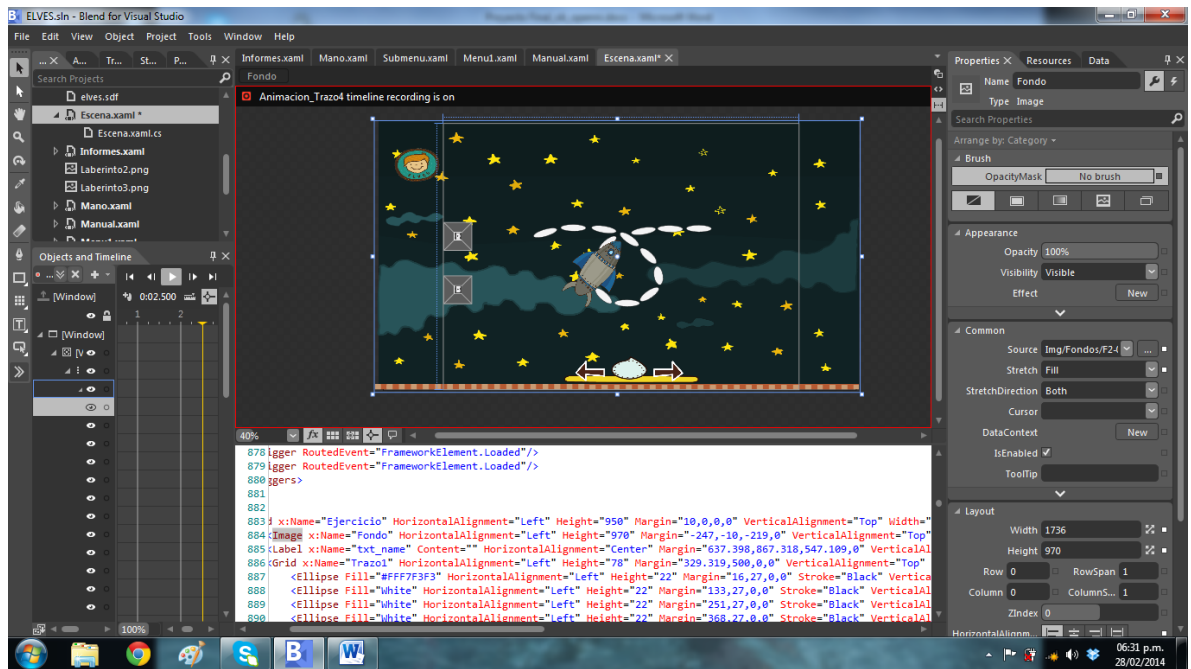


Figura 58 – Animación trazo 4 (ejercicio 2-2)

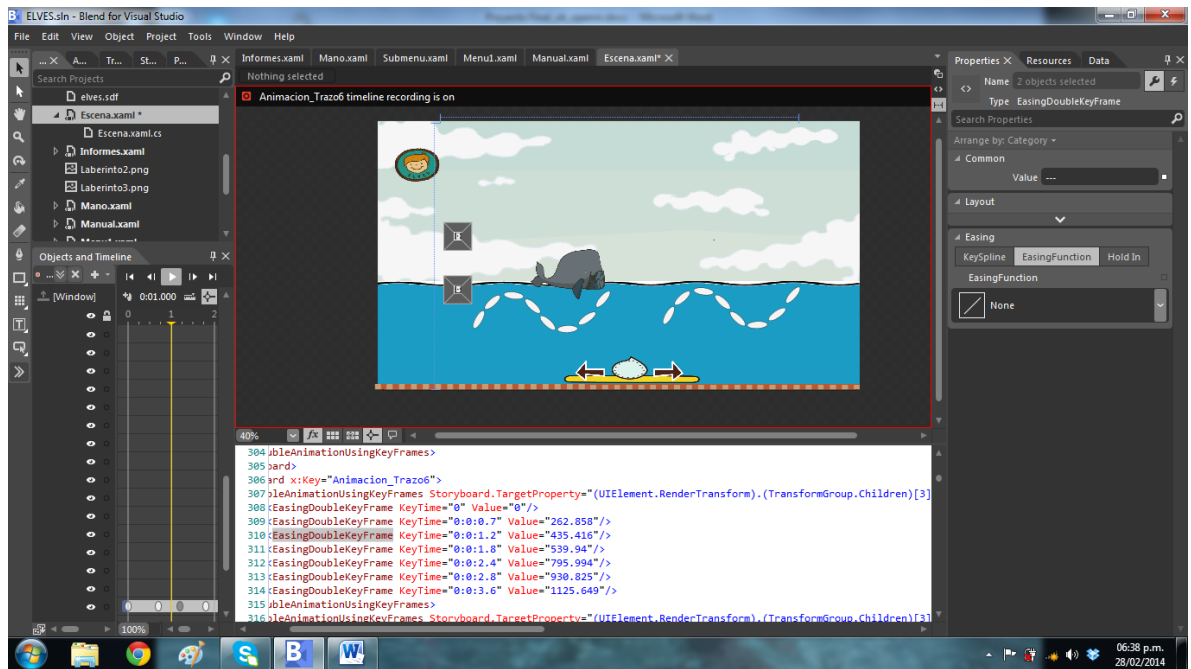


Figura 59 – Animación trazo 5 (ejercicio 2-3)

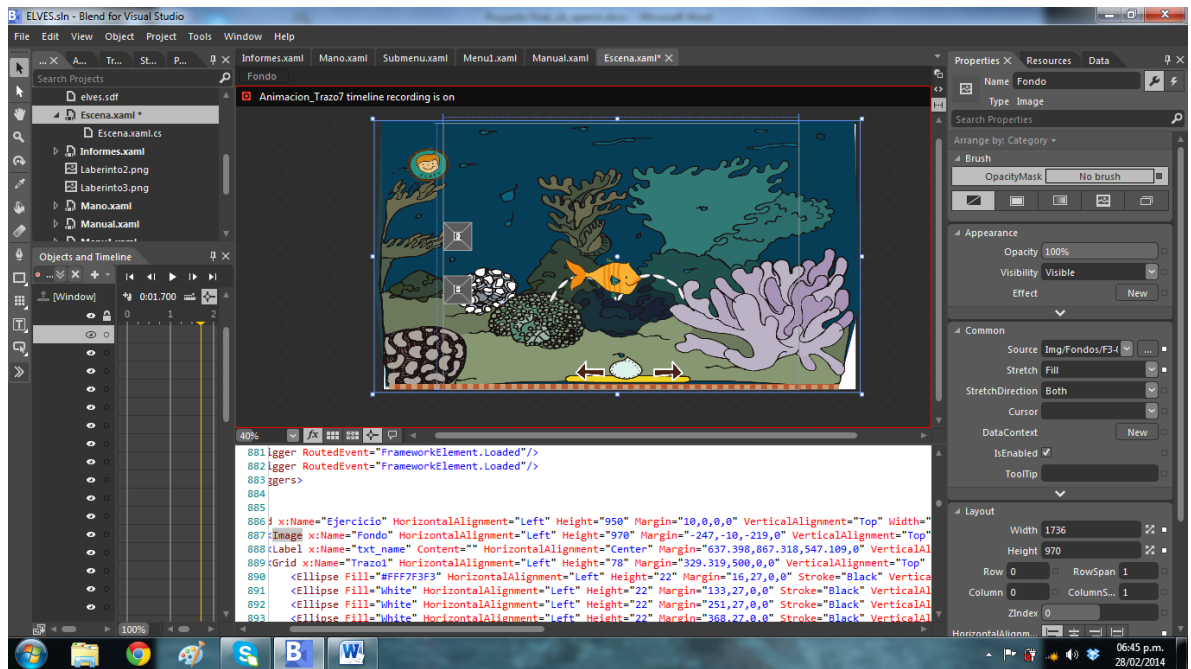


Figura 60 – Trazo 6 (ejercicio 2-4)

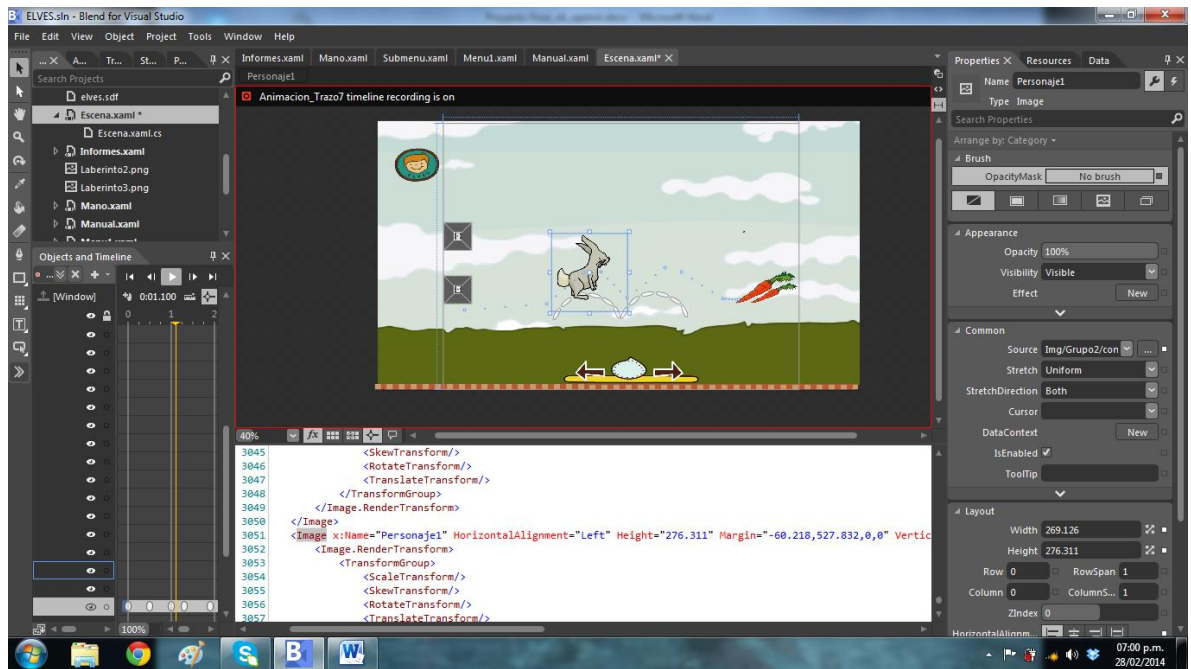


Figura 61 – Animación trazo 7 (ejercicio 2-5)

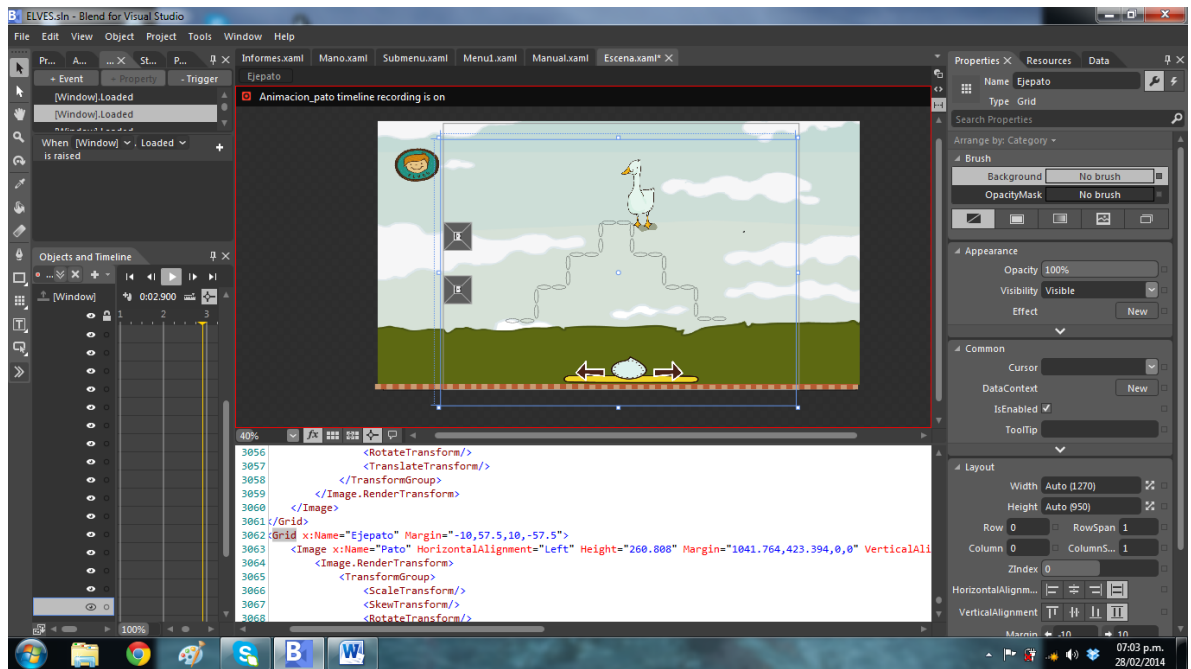


Figura 62 – Animación trazo combinado vertical – horizontal (ejercicio 3-1)

Para el ejercicio de trazos combinados hay 3 caminos que manejan trazo de líneas rectas, trazo de líneas curvas y trazo de líneas combinadas, con tres laberintos diferentes; en la siguiente figura se observa la animación del laberinto con líneas combinadas.

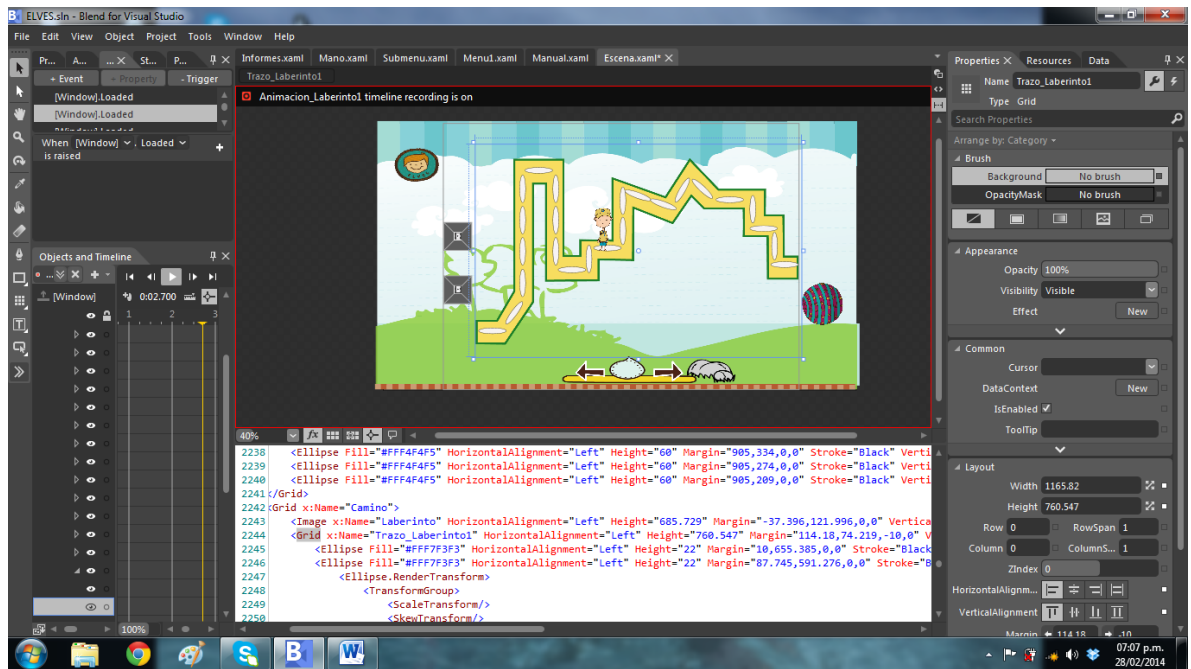


Figura 63 – Animación trazo laberinto 1 (ejercicio 3-2)

Las animaciones para los ejercicios con las vocales trabaja el mismo fondo, y una animación de opacidad en el trazo; cambia la vocal, el trazo y el objeto. En la figura siguiente se observa la interface con la vocal a.

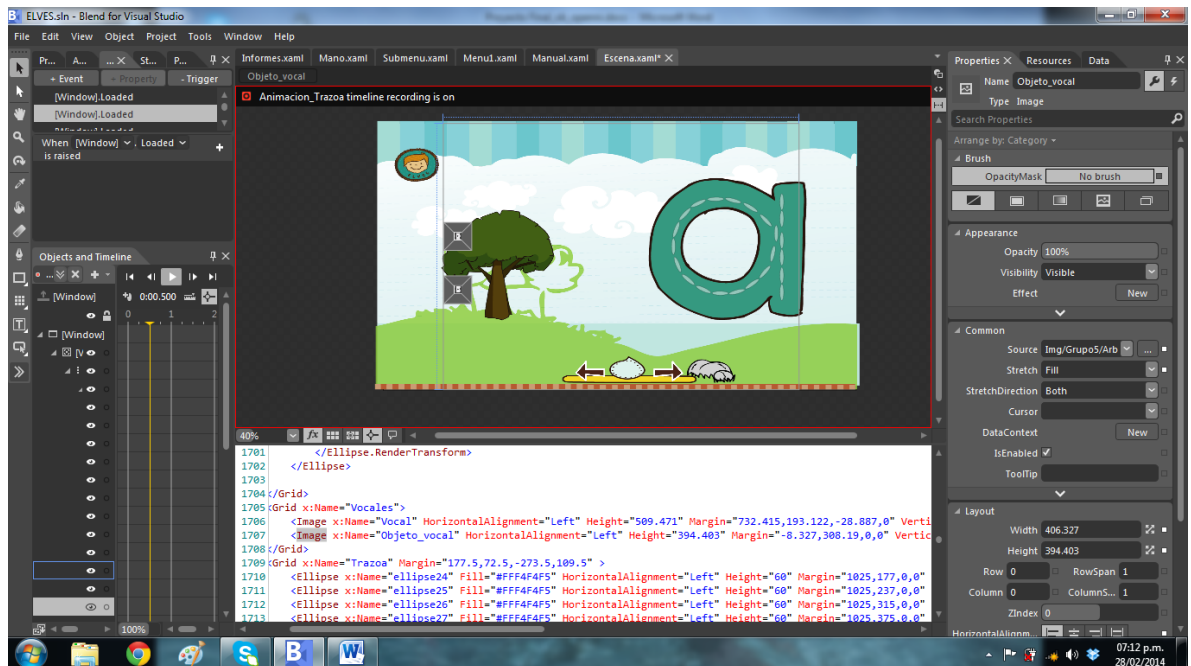
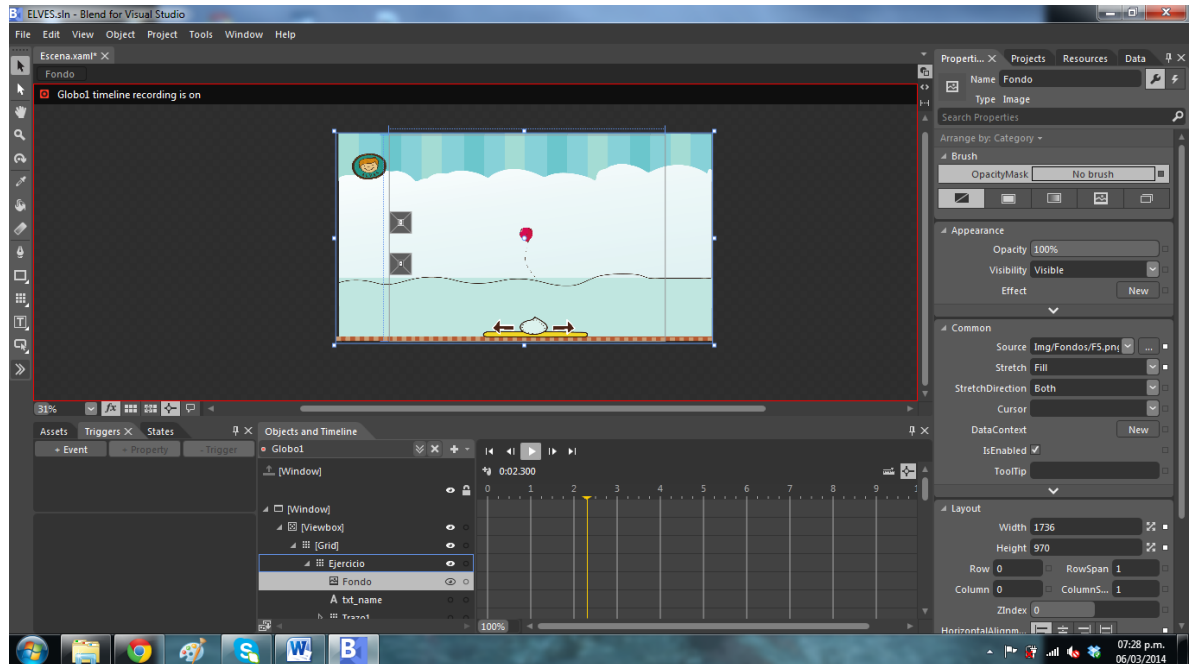


Figura 64 – Animación trazo vocal a (ejercicio 4-1)

En el ejercicio de Direccionalidad y lateralidad, se visualiza un globo que sale de manera aleatoria en la pantalla y el niño debe pincharlo mientras está en la pantalla con el movimiento de su manito.



4.4.2 Creación de audios y animaciones. Una vez se determinaron todas las interfaces que constituirían la aplicación, se procede a elaborar borradores sobre pequeñas historias que pueden acompañar a cada uno de los minijuegos, además de las animaciones que se desplegarían con cada una dependiendo de los personajes involucrados. Con la respectiva asesoría de profesionales en docencia preescolar, se realizaron los respectivos ajustes y se procede de igual manera a determinar los audios que indirectamente acompañarán el desarrollo del juego, como por ejemplo, el audio de bienvenida, el de salir de la aplicación entre otros. Al definir el audio, se elabora un guión, para su posterior grabación con la colaboración en la voz infantil y de igual manera el manejo profesional en las grabaciones, para que sean generados como archivos individuales en formato mp3. Al contar con los apoyos de audio y visuales, se incorporan teniendo en cuenta que la aplicación casi que en su totalidad contiene únicamente imágenes. Al definir las historias, también se procede a incorporar los sonidos de efectos necesarios, como el boop en las burbujas, el sonido del mar en el ejercicio de peces y así sucesivamente. En la Tabla 11 a continuación, se muestra el cuadro en el que se establecen las historias, personajes y efectos involucrados.

Tabla 11 – Guión y efectos

| Mini juego | Guión | Efectos especiales, sonidos, música | Audio General |
|------------|---|---|--|
| 1-1 | El caracol quiere encontrar un hongo para refugiarse y evitar ser visto por las aves, sigue el rastro y ayuda a encontrarlo. | Trazo: animación_boop_animados.mp3 Logro: mágico_animacion.mp3 | Guion para cumplimiento o error en la misión: |
| 1-2 | El ratón tiene mucha hambre, llévalo por el camino y le ayudarás a encontrar su queso. | | Correcto: aplausos.mp3 Incorrecto: puedes hacerlo mejor vuelve a intentarlo |
| 1-3 | Andy, la ardilla del bosque, debe encontrar su nuez ayúdala siguiendo el camino. | | |
| 1-4 | Dogy debe olfatear para encontrar su hueso, sigue el camino y así lo ayudarás a llegar hasta él. | | |
| 1-5 | La abeja debe producir mucha miel, para ello debe encontrar una flor y alimentarse de su néctar, sigue el rastro y la ayudarás en su labor. | | |
| 1-6 | La ballena está buscando a su hijo, sigue el camino y ayúdala a encontrarlo. | | |
| 1-7 | Hola soy tu amigo el sol, mis rayos están débiles, trázalos con | | |

| | | |
|-------------|--|--|
| | cuidado y me ayudarás a brillar. | |
| 1-8 | Ves a tus amiguitos que están intentando elevar sus cometas. Se va a ayudarles, y que se hagan volar muy altooo!!!! | |
| 1-9 | Dogui ha escondido su hueso, sigue el camino y ayúdale a encontrarlo. | |
| 1-10 | La mariposa ha recorrido el campo y esta muy cansada, ayúdale a encontrar una flor para descansar. Sigue el camino indicado. | |
| 1-11 | Sigue la pista y ayuda a Sebastián a Descubrir su regalo. | |
| 2-1 | El cohete debe cumplir la misión y llegar a la luna, llévalo por el camino!!! | Animación: cohete.mp3 |
| 2-2 | El ovni debe seguir la trayectoria mostrada, llévalo a su planeta!!!! | Animación: ovni.mp3 |
| 2-3 | La ballena lola quiere que le ayudes a dibujar las olas para poder nadar feliz. Realiza el trazo para lograrlo. | Trazo: animación_boop_animados.mp3 Efecto: olas.mp3 |
| 2-4 | Haz saltar al conejito y así descubrirás en | Salto: boing.mp3 |

| | | | |
|----------------|--|--|--|
| | donde guarda su zanahoria. | | |
| 2-5 | El pecesito quiere descubrir las maravillas en el fondo del mar, sigue el camino y lo ayudaras a descubrirlo! | Trazo: animación_boop_animados.mp3 Sonido: olas.mp3 | Efecto: aparecer fondo mar. |
| 3-1 | El patito debe subir las gradas para llegar al otro lado, trazale el camino para que pueda lograrlo. | Trazo: animación_boop_animados.mp3 Efecto: subir gradas animar patito. | |
| 3-2 | Ahora se va a ayudar a Alejandro a encontrar la salida del laberinto para que pueda jugar con su pelota. Sigue el camino!!!! | Trazo: animación_boop_animados.mp3 Logro: mágico_animacion.mp3 | |
| 4-1 a 5 | Ahora se realiza el trazo y se descubre juntos una sorpresa ... Adelante!!!! Para cada vocal se ejecuta el audio correspondiente. | | |
| 4-1 | A | Logro: mágico_animacion.mp3 | Efecto: Aparecer árbol. Ejecutar audio árbol.mp3 |
| 4-2 | E | Logro: mágico_animacion.mp3 | Efecto: Aparecer elefante. Ejecutar audio elefante.mp3 |
| 4-3 | I | Logro: mágico_animacion.mp3 | Efecto: Aparecer iglesia. Ejecutar audio iglesia.mp3 |
| 4-4 | O | Logro: mágico_animacion.mp3 | Efecto: Aparecer oso. Ejecutar audio oso.mp3 |
| 4-5 | U | Logro: | Efecto: Aparecer |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | mágico_animacion.m p3 | uvas. Ejecutar audio uvas.mp3 |
| 5 | Se debe conocer las partes de nuestro cuerpo, cuando se diga la parte del cuerpo que corresponda debes llevar tus manos hacia ella. Se debe comenzar!!! | | Efecto: Aplausos.mp3 |
| 5-1 | Cabeza Hombros Rodillas Piernas | Logro: mágico_animacion.m p3 | |
| Inicio del Juego | Bienvenido al Mágico mundo de Elves | | |
| Opción Jugar | Cuál es tu nombre? | Click: Efecto_click.mp3 | |
| Submenú | Escoge la opción para iniciar el juego. | | |
| Para iniciar los ejercicios cuando <i>Kinect</i> se encuentra conectada | Levanta la mano con la que vas a trabajar. | Detección de mano levantada por el niño. | Audio: perfecto.mp3 |
| Si <i>Kinect</i> no está conectada | <i>Kinect</i> no está conectada en este momento, puedes trabajar con el ratón de tu computador. | | |
| Salir | Estas seguro que quieres salir del juego? | Click: salir.mp3 | Animación: Escala imagen del botón salir. |
| Salir.si | Hasta pronto! | | Animación: Escala imagen botón ok. |

4.4.5 Diseño artístico. El diseño y desarrollo de un videojuego representa un gran reto para el programador en la parte artística pues no es algo propio de la profesión del ingeniero de sistemas, sin embargo ya que la funcionalidad de la aplicación debe ir acompañada por un diseño que impacte desde el principio hasta el fin, se realizaron los diseños correspondientes con las adecuadas asesorías en profesionales de Diseño gráfico. Este proyecto al salirse un poco de los estereotipos de una aplicación normal y tomar aspectos para convertirlo además de una aplicación en un videojuego, se ha convertido en un reto para bastante interesante. En los resultados finales se listan de manera general los logros obtenidos en este diseño. Dentro del diseño artístico se ven involucrados tanto la creación de historias para cada ejercicio como las animaciones y audios de las mismas, como también las animaciones para botones y menús.

4.4.6 Diseño de base de datos. Para la construcción de este prototipo se ha diseñado una base de datos que permita almacenar la información del usuario y sus respectivos logros. Contiene las siguientes características:

La tabla Usuarios: Esta tabla contiene los nombres de los niños que utilizaran la aplicación.

La tabla Logros: En esta tabla se registran los logros que va obteniendo cada niño al completar los ejercicios, esta va relacionada con la tabla de usuarios, pues un usuario puede obtener muchos logros.

En la figura 61 se muestra el diseño de la base de datos:

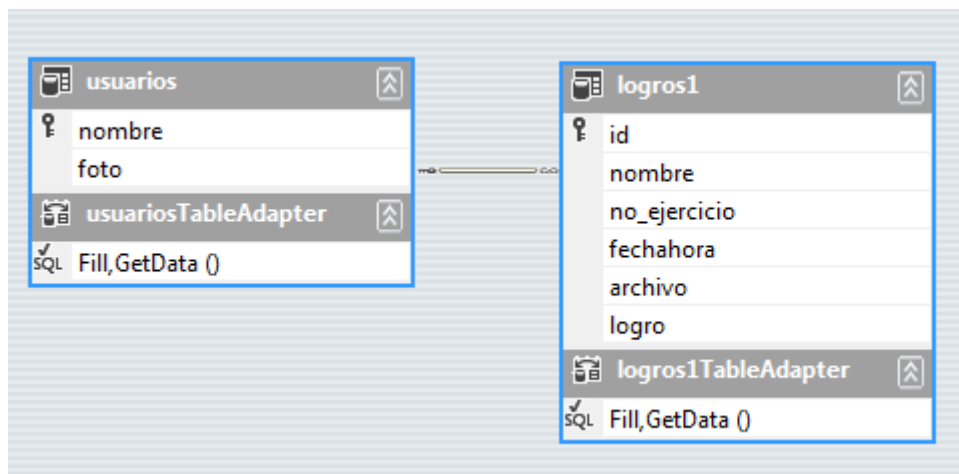


Figura 65 – Diseño de base de datos

4.4.7 Construcción de gestos. La programación llevada a cabo en este trabajo de investigación, tuvo como objetivo principal probar el impacto de las nuevas formas de interactuar con los sistemas, es por ello, que todo el proceso de conceptualización de los gestos se llevó a cabo abstrayendo movimientos y demás tipos de expresiones gestuales de la cotidianidad con la cual los niños manipulan objetos del mundo real y la manera como los docentes motivan al estudiante para que realice los ejercicios que posteriormente lo llevarán a un primer contacto con la escritura.

Los principales gestos propuestos para esta investigación abarcan desde los movimientos de las manos y brazos hasta palabras pronunciadas por los usuarios, pues al ser un sistema de entrenamiento de escritura los trazos a mano alzada y la motricidad gruesa en el niño, constituyen un gran reto a la hora de probar la interacción con el sensor kinect.

Tiene una gran ventaja y es que permite desarrollar tanto ejercicios con mano derecha como con mano izquierda, identificando cual es la mano a la que el sensor debe hacer el seguimiento para realizar los trazos.

Una vez identificados los gestos con los cuales el niño puede expresarse e interactuar con el sistema Elves, se procede a idear un mecanismo, que permita que estos gestos sean reconocidos por el computador y es aquí en donde el sensor Kinect juega un papel fundamental, ya que ofrece a la desarrolladora del proyecto, un medio para reconocer cambios de posición y movimientos del esqueleto humano, el reconocimiento de la voz y demás opciones que brinda este sensor. De esta manera todos los gestos conceptualizados y listos para interactuar con el sistema se traducen a instrucciones entendibles dentro de la plataforma de desarrollo .Net.

4.4.8 Uso y codificación con kit de desarrollo kinect for windows. La utilización y programación del sensor kinect, se llevó a cabo mediante el kit de desarrollo de software Kinect for Windows SDK en su versión 1.7. Esta valiosa herramienta fue fundamental, pues con ella se otorgó a la desarrolladora del proyecto los componentes necesarios para interpretar los gestos y traducirlos a acciones concretas, desarrollando una aplicación software, que logra involucrar elementos multimedia, animaciones, ilustraciones y datos de manera dinámica. Además la interacción con voz, suministra recursos importantes.

Para efectos de desarrollar aplicaciones que hagan uso del sensor Kinect de Microsoft y el SDK versión 1.7 además de las anteriores características nombradas se requiere mínimamente:

- Visual Studio 2010 o una versión mayor
- NET Framework 4 o una versión mayor
- Microsoft Speech Platform Software Development Kit (Version 11)

- Microsoft Speech Platform Runtime (Version 11)

Para el desarrollo del sistema de entrenamiento de escritura para la primera infancia: ELVES, se presenta una arquitectura general conformada por 2 macro componentes principales.

Interface Microsoft Kinect para Windows SDK y todas las funcionalidades generales mencionadas anteriormente.

Componentes desarrollados y/o utilizados específicamente para el objeto de esta investigación; entre los principales componentes se encuentran:

- ✓ Microsoft Speech: la cual es una biblioteca utilizada para capturar, procesar y traducir a la plataforma .NET todos los comandos de voz que el usuario emite para interactuar con el sistema Elves.
- ✓ Microsoft Kinect: es una biblioteca que comprende mas de 20 clases, más de 8 estructuras y más de 10 enumeraciones brindando al desarrollador diversas opciones para manejar la información obtenida mediante el sensor Kinect.
- ✓ Windows Presentation Foundation: (WPF), brinda la infraestructura gráfica necesaria para el desarrollo de aplicaciones, principalmente de escritorio. El sistema Elves está desarrollado bajo WPF aprovechando gran parte de las funcionalidades ofrecidas.
- ✓ Windows Media, ofrece las capacidades necesarias para desplegar todas las acciones de animación, audios y efectos, incorporadas en la aplicación Elves, además de la asignación dinámica de imágenes, necesaria para la creación de los diferentes personajes dentro del videojuego.
- ✓ SQL Server Ce: motor de base de datos relacionales de Microsoft con el cual se diseñó la base de datos de Elves y se realizaron las pruebas de ingreso de información respecto a los logros obtenidos por los niños en la realización de los diferentes ejercicios del sistema. Luego de realizar las pruebas con diferentes ejercicios y usuarios, se permite visualizar al usuario el total de logros obtenidos por cada jugador. Además existe una vista detallada en caso de que se quieran revisar los logros en detalle por ejercicio, fecha hora y jugador.

5. PRUEBAS Y RESULTADOS

5.1 RESULTADOS

Dentro de los principales desarrollos artísticos obtenidos dentro del diseño artístico del videojuego se puede resaltar los siguientes:

5.1.1 Diseño artístico:

Animación:

- Diseño de bocetos para personajes
- Diseño de bocetos para ejercicios de diferentes trazos
- Diseño de bocetos para fondos y ambientes del juego
- Evaluación y selección de bocetos
- Evaluación y selección de bocetos
- Digitalización de Imágenes
- Creación de secuencias animadas
- Correcciones a la animación
- Elaboración de Secuencias de Animación

Escenarios:

- Elaboración del mundo de la historia con base en el guión
- Menús (Entorno Gráfico)
- Creación e implementación de imágenes para el entorno gráfico del sistema de menús

Sonidos:

- Creación, edición y grabación de los audios que forman parte de las historias y apoyo del videojuego en formato mp3.
- Recopilación de sonidos y efectos musicales para escenarios, botones y animaciones.

Multimedia y animaciones:

- Videotutorial del videojuego

5.1.2 Diseño y desarrollo de la aplicación ELVES. Se obtiene el Diseño y Desarrollo de un Sistema de Entrenamiento de Escritura para la primera Infancia: ELVES, mediante la interacción con el sensor Kinect for Windows de Microsoft.

5.1.3 Análisis de funcionalidad. Para comprobar el cumplimiento de los objetivos del sistema de entrenamiento de la escritura en la primera infancia “ELVES”, se despliega la aplicación a manera de prueba piloto en el Jardín Infantil Mi Mundo Creativo ubicado en el barrio Villaflor II con los niños de jardín. Previa autorización de los padres de los niños se procede a elaborar el video como evidencia de la utilización y acogida que tuvo el sistema en los niños; se proceden a evaluar los resultados, entregando instrucciones básicas para luego medir el nivel de satisfacción y la experiencia de usuario obtenidas al interactuar con ELVES, mediante la observación directa y aplicación de una encuesta de satisfacción a un docente evaluador. Se realizan dos pruebas individuales adicionales a dos niñas de 4 y 5 años; la encuesta de satisfacción es diligenciada por las madres de familia de cada una de ellas. Una vez realizado el despliegue y medido la satisfacción se obtuvieron los siguientes resultados:

➤ **Grado de Dificultad de la aplicación:**

La respuesta con respecto al grado de dificultad de la aplicación se observa en la figura 66.

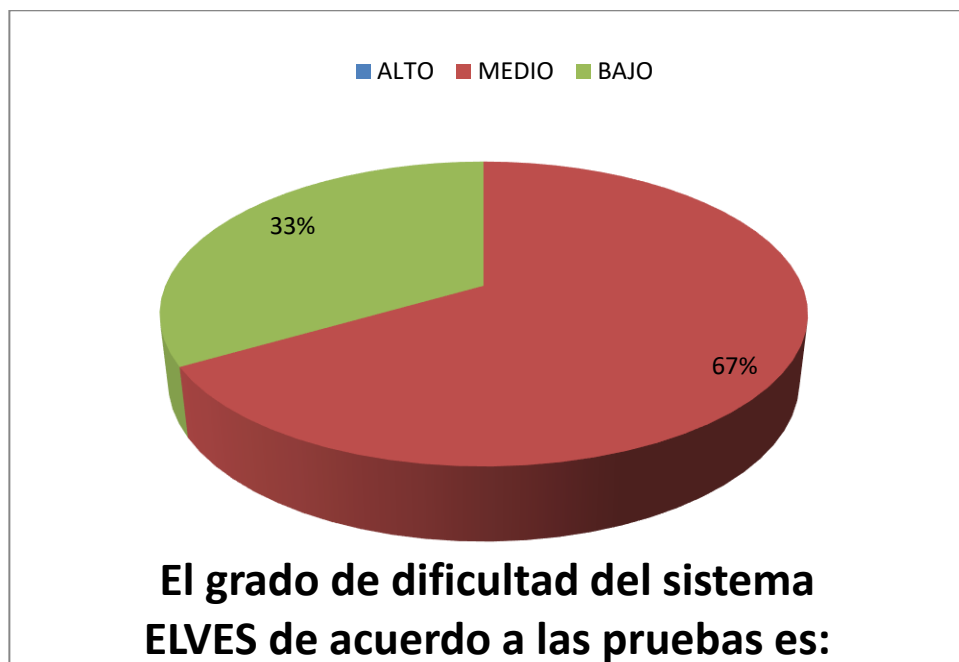


Figura 66 – Respuesta con respecto al grado de dificultad de la aplicación

De acuerdo a las respuestas y a lo observado en la práctica se tiene que la aplicación es considerada con un nivel de dificultad medio en un 67% y un grado de dificultad bajo en un 33%, se considera que esto obedece al nivel de alfabetización digital de cada niño.

➤ **Consideración como una herramienta de apoyo importante en el aula de clases:**

En la gráfica 67, se observa la respuesta a la consideración de ELVES como una herramienta de apoyo importante en el aula de clases.



Figura 67 – Respuesta de satisfacción herramienta de apoyo importante en el aula

En un 100% se considera que ELVES, puede representar una herramienta de gran apoyo en el aula de clases, ya que es bastante innovador y con alto contenido multimedia que es muy llamativo para los niños.

➤ **Se considera como una herramienta que genera entusiasmo en los niños:**

En la figura 68, se observa el gráfico respecto a la respuesta obtenida a la pregunta si ELVES se considera como una herramienta que genera entusiasmo en los niños:

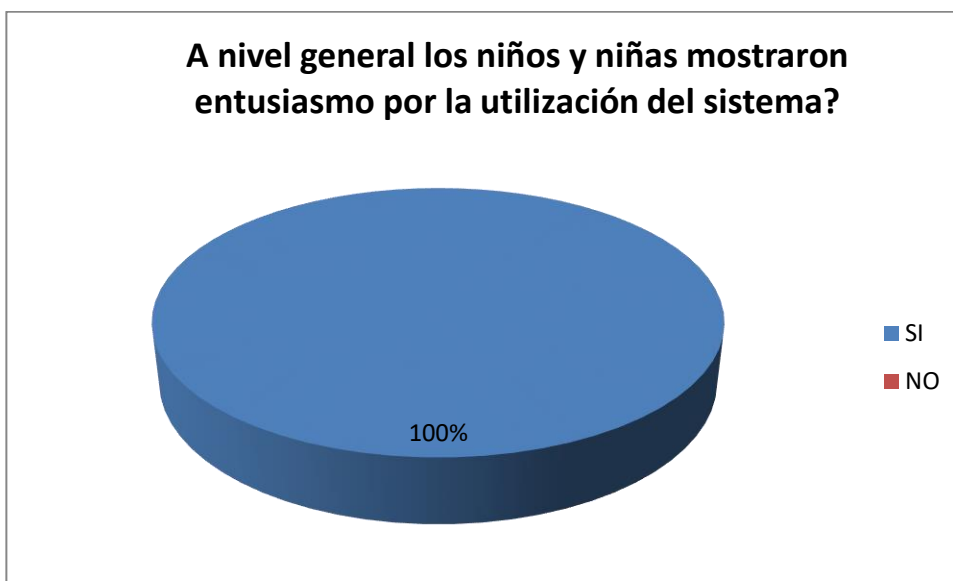


Figura 68 – Gráfico Respuesta si se considera como una herramienta que genera entusiasmo en los niños

El 100% de los encuestados consideran que es un sistema que genera gran entusiasmo en los niños, haciendo que ellos se sientan motivados por realizar los ejercicios propuestos.

➤ **Captura de la atención de los niños:**

En la figura 69, se observa el gráfico de la respuesta a si ELVES es o no considerada como una herramienta que logra capturar la atención de los niños.

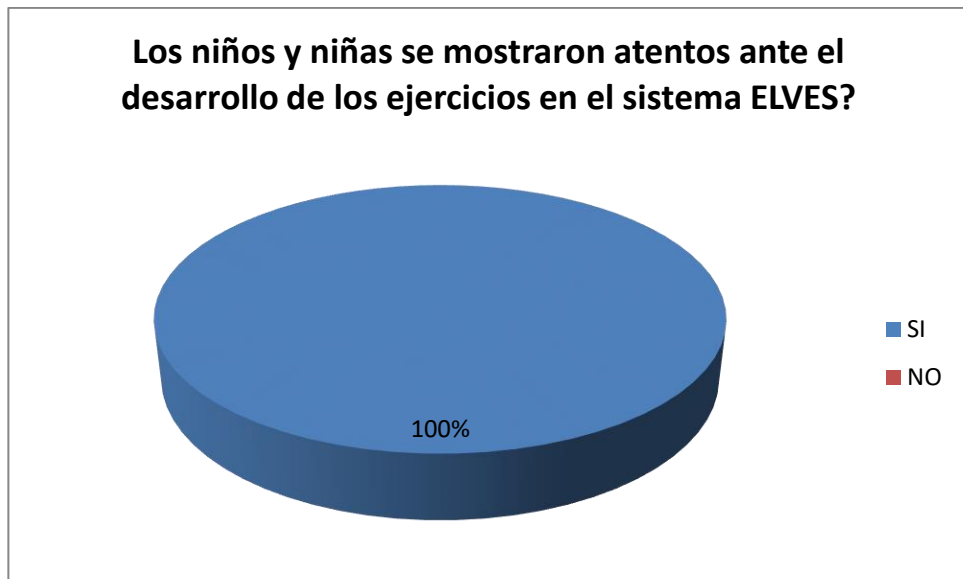


Figura 69 – Gráfica de satisfacción respecto a la captura de atención de los niños

De igual forma tuvo un alto impacto en la captación de la atención de los niños, pues es un videojuego que presenta un contenido gráfico acorde al público objetivo al que va dirigida la aplicación y además las animaciones y audios ofrecen al niño la posibilidad de estar atentos a los retos propuestos.

➤ **Nivel de respuesta a los comandos de voz:**

En la figura 70, se observa el nivel de satisfacción con respecto a los comandos de voz del sistema.



Figura 70 – Gráfica de satisfacción respecto a comandos de voz

El nivel de respuesta a los comandos de voz se divide en un 34% que opinan que es excelente, el 33% piensa que es buena y un 33% considera que es aceptable. Esto puede obedecer a que la pronunciación en los niños de 4 años no es muy clara y esto hace que el sistema no logre escuchar adecuadamente el comando de voz emitido, sin embargo si el comando se emite por un adulto el sistema ejecuta la acción correspondiente de manera adecuada.

➤ **Interfaz gráfica del sistema**

En la gráfica 71, se observa la respuesta respecto a la interfaz gráfica del sistema.

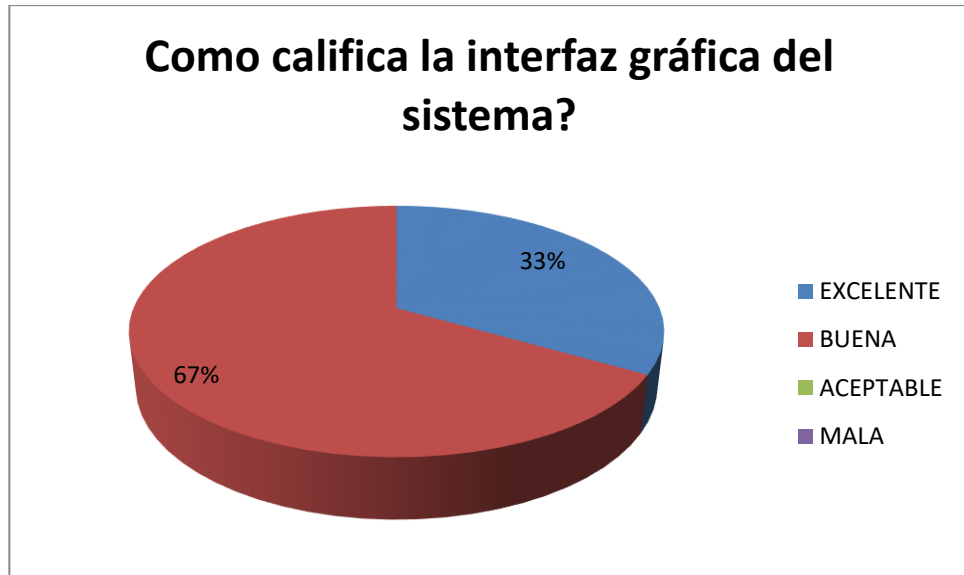


Figura 71 – Gráfica nivel de satisfacción interfaz gráfica del sistema

La interfaz gráfica de ELVES presenta un nivel de aceptación en general bueno. Pues las figuras infantiles logran gran atención por parte de los niños.

➤ **Interacción mediante gestos y movimientos**

En la figura 72, se observa la gráfica de respuesta con respecto a la interacción mediante gestos y movimientos del sistema.

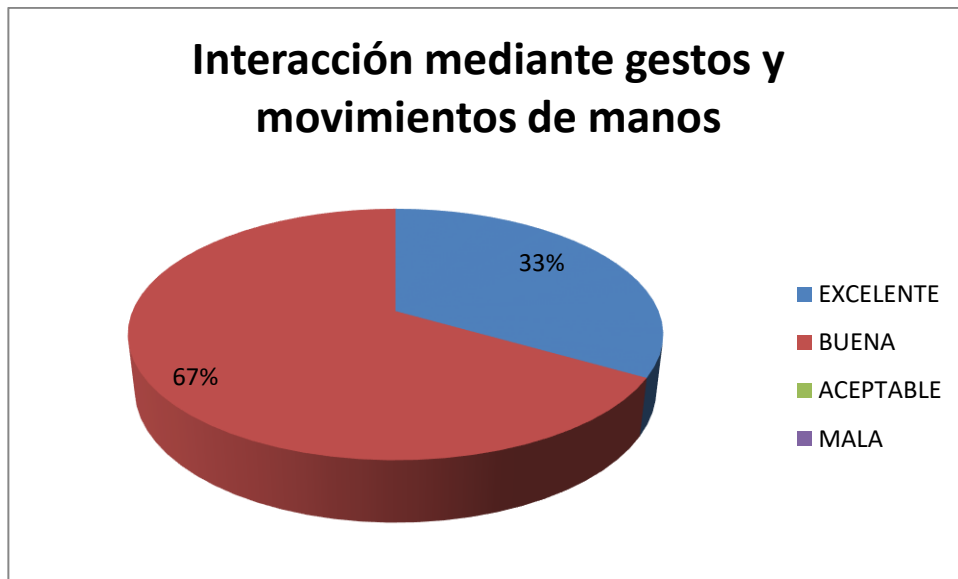


Figura 72 – Gráfica nivel de satisfacción mediante gestos y movimientos

5.1.4 Prueba piloto. El resultado de la prueba piloto es realmente positivo, pues todos los niños muestran entusiasmo por participar en la actividad y de acuerdo al criterio de la docente/ Directora de la Institución la aplicación aporta de manera positiva a la grafomotricidad que trabajan con los niños del nivel de transición. A continuación se observan algunas fotografías tomadas en la realización de esta prueba en las figuras 73 a la 78. El video se adjunta a este documento.



Figura 73 – Llegada de niños para la prueba



Figura 74 – Los niños prestando atención a la explicación del funcionamiento de ELVES



Figura 75 – Realizando la presentación



Figura 76 – Participante en Juego de direccionalidad y lateralidad



Figura 77 – Interactuando con la aplicación



Figura 78 – Participante en el juego reventando globos

6. CONCLUSIONES

Se logró el desarrollo completo del sistema de entrenamiento de escritura para la primera infancia ELVES, con los elementos y componentes artísticos necesarios que lo proveen de múltiples características y lo hacen atractivo a los niños para ofrecerles la posibilidad de entrenar y facilitar sus trazos mientras juegan mediante la interacción con el sensor Kinect.

En el presente proyecto de investigación se proporciona una herramienta de apoyo en el aula de clase, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la escritura en su primera etapa o fase; pues con respecto a las pruebas realizadas, se observa que es una actividad divertida para los niños y atrae su atención, logrando minimizar los problemas de atención dispersa, por su alto componente multimedia y concentrando a los niños en una actividad lúdico-pedagógica que brinda la posibilidad de motivar al niño para su posterior contacto con los trazos y la escritura.

El desarrollo de este tipo de proyectos alcanza un alto impacto a nivel social y educativo, por la innovación tecnológica y la interdisciplinariedad del mismo, pues se ven involucradas múltiples profesiones que aportan saberes y conocimientos proporcionando alternativas modernas para el apoyo en proceso del aprendizaje de la escritura en la primera infancia.

Se crea una experiencia de usuario diferente, que proporciona una interacción directa y natural, a través del movimiento del cuerpo, las manos y la voz.

Con respecto al nivel de satisfacción de los usuarios se observa que en general se tuvo una gran acogida, el 100% de los usuarios consideran que ELVES representa una importante herramienta de apoyo en el aula de clases y que además de ello logra capturar la atención de los niños, motivándolos para la realización de los diferentes ejercicios propuestos.

La respuesta a la interacción es satisfactoria, ya que se observa en la prueba piloto que los niños participan activamente y en la medida que se van familiarizando con el videojuego, sus movimientos van siendo más precisos. Aunque hay niños cuya interacción es mayor, esto puede deberse al grado de alfabetización tecnológica con el que cuenta cada uno de ellos.

Teniendo en cuenta la observación directa en la prueba piloto, y las respuestas a la encuesta aplicada, se puede concluir que el grado de dificultad es adecuado a los niños y propone un interesante reto para ellos a la hora de realizar sus movimientos, pues estos se sujetan a la acción que deben realizar en el juego y logra una participación activa de todos.

7. RECOMENDACIONES

Observar completamente el videotutorial presentado en el videojuego para un mejor entendimiento de las mecánicas del trazo y la interacción con Kinect.

Ubicar dentro del rango de captura de la cámara Kinect. Para efectos de un buen funcionamiento, entre uno y dos metros medidos desde la ubicación de la cámara Kinect, hasta el sitio donde se ubica el usuario. De la misma manera una vez ubicado el usuario se recomienda no realizar cambios bruscos de ubicación.

Ejercitar en el mismo a través de los múltiples ejercicios que nos propone ELVES, de este modo se puede interactuar cada vez con mayor precisión en el dominio de los trazos.

Utilizar ropa antireflectiva para que la captura de los movimientos sea adecuada.

TRABAJOS FUTUROS

A partir de este sistema pueden incorporarse ejercicios adicionales en cada uno de los niveles, que incluyan mecánicas diferentes, logrando un completo sistema de entrenamiento que lleve al niño a practicar de manera divertida sus trazos y movimientos.

De acuerdo a la investigación se han obtenido una serie de requisitos que pueden incluirse para continuar con el entrenamiento para niños de 6 años en adelante, lo que incluye los ejercicios con consonantes, sílabas directas, consonantes fuertes, sílabas inversas y mixtas, sílabas trabadas (br, fr, tr, cr, pr, gr, bl, fl, cl, pl, gl) y la inclusión de la regla ortográfica “m” antes de p y b.

En el nivel de direccionalidad y lateralidad se pueden desarrollar ejercicios que incluyan motricidad Directa, movimientos en muñecas e identificación de partes del cuerpo.

También es posible orientar el desarrollo hacia el campo de la geometría, matemáticas y otras áreas de aprendizaje.

Partiendo de esta investigación se pueden desarrollar aplicaciones que involucren métodos de reconocimiento de voz y movimiento de las manos.

BIBLIOGRAFIA

ARBONES FERNANDEZ, Beatriz. Detección, prevención y tratamiento de dificultades del aprendizaje. Cómo descubrir, tratar y prevenir los problemas en la escuela 2010. Pags. 24-29

BRAVO, Luis. Un Enfoque cognitiva del retardo Lector. 1995. Págs. 124-126

BRAVO VALDIVIESO, Luis; 1994. Psicología de las dificultades del aprendizaje escolar: introducción a la educación especial. 5a ed. 187 p.

BRAVO VALDIVIESO, Luis; 1995. Lenguaje y Dislexias: enfoque cognitivo de retardo lector. 4a ed.

BRAGINSKI, Ricardo. (2010, 14 de junio). Microsoft presentó “Kinect” el dispositivo para jugar con el cuerpo humano. El Clarín. Recuperado de http://www.clarin.com/internet/hardware/Microsoft-presento-Kinect-dispositivo-cuerpo_0_280172157.html

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. (2010). Lograr la Enseñanza primaria Universal. Recuperado de <http://www.eclac.cl/mdg/GO02/COLL>, Cesar; 1996. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento.

GOMEZ, Jose R., 2004, Las Tic en la Educación, Blog personal.

GÓMEZ UGARTE, Magaly & Vidangos Orellana, Keny. (2009). El impacto de lastecnologías deinformación y comunicación en el proceso "Enseñanza - Aprendizaje". Bolivia: Universidad del Valle. Recuperado de <http://www.univalle.edu/publicaciones/journal/journal18/pagina05.htm>

LEARNING DISABILITIES ASSOCIATION OF AMERICA. (2001-2002). When Learning is a Problem. Pittsburgh: Library Road. Recuperado el 30 de Enero de 2012 de <http://www.ldanatl.org/>

MANCHÓN, E. (2003, 7 de Febrero). Interacción Persona – Ordenador. España:alzado.org. Recuperado de http://www.alzado.org/articulo.php?id_art=40

MARQUÉS GRAELLS, Pere. (2000). Impacto de las Tic en Educación: Funciones y Limitaciones. Departamento de Pedagogía Aplicada. (pp. 105-109). Facultad de Educación, UAB

MATHER, David S.; 2003. Dyslexia and Dysgraphia: More Than Written Language Difficulties in Common. Canada: University of Victoria. Recuperado de <http://idx.sagepub.com/content/36/4/307>

MEDINA, Vilma. (2000-2012). Guía Infantil.com: Problemas de aprendizaje en la infancia. España: Polegar Medios S.L. Recuperado de <http://www.guiainfantil.com/educacion/escuela/noaprende.htm>

MENEGHELLO, Julio., MARTINEZ, Arturo Grau; 2000. Psiquiatría y psicología de la Infancia y adolescencia. Editorial Panamericana.

NACIONES UNIDAS.(2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio Informe 2010. Recuperado de http://www.un.org/spanish/millenniumgoals/pdf/MDG_Report_2010_SP.pdf

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2009). Centro de Prensa: Desarrollo en la Primera Infancia. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs332/es/index.html>

PNUD; 1998, Informe sobre el desarrollo humano, Paris, p. 227.

PSICOPEDAGOGIA. (s.f.). Psicología de la educación para padres y profesionales. Recuperado el 30 de 06 de 2012, de <http://www.psicopedagogia.com/disgrafia>

Red Latinoamericana de Portales Educativos: Educando.edu.do. (2009, 27 de Octubre). Importancia de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Recuperado de <http://www.educando.edu.do/articulos/docente/importancia-de-las-tic-en-el-proceso-de-enseanza-aprendizaje/>

SHILOV, Anton. (2010, 29 de Junio). Microsoft Windows 8 Features Leaked: Instant-On, Facial Recognition, New Technologies. EEUU: Phpbb. Recuperado de http://www.xbitlabs.com/news/other/display/20100629221134_Microsoft_Windows_8_Features_Leaked_Instant_On_Facial_Recognition_New_Technologies.html

TOBOLCEA, Iolanda., DUMITRIU, Constanța.; 2010. The importance of psychomotricity in the apparition and development of language in children. Full Text Available, University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health (English Abstract Available), Vol. 10 Issue 2, 376 p.

VALETT, Robert E.; 1980. Dislexia. 293 p.

ANEXOS

ANEXO A. DOCUMENTACIÓN DEL DESARROLLO DEL VIDEOJUEGO EN CD

**ANEXO B. ILUSTRACIONES E IMÁGENES DISEÑADAS EN ADOBE
ILLUSTRATOR CS6.**

ANEXO C. VIDEO Y FOTOGRAFÍAS DE REALIZACIÓN PRUEBA PILOTO CD

**ANEXO D. ARCHIVOS DE AUDIO DE HISTORIAS Y APOYO A LA
APLICACIÓN EN FORMATO MP3 CD**

ANEXO F. FORMULARIO DE ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL SISTEMA ELVES

ENCUESTA DE SATISFACCION No. _____



Apreciado Usuario, agradezco de antemano su participación en la prueba piloto del Sistema de Entrenamiento para la Escritura en la Primera Infancia: ELVES. La información recolectada por medio de esta encuesta es de carácter confidencial y se utilizará únicamente para la realización de la presente investigación.

Nombre: _____ Institución: _____ Tel. _____
 Correo electrónico: _____ No. de estudiantes en grado preescolar: _____

1. El grado de dificultad del sistema ELVES de acuerdo a las pruebas es:
 Alto Medio Bajo
2. Considera que es una herramienta de apoyo importante en el aula de clase y/o en casa?
 Si No
3. A nivel general, los niños y niñas mostraron entusiasmo por la utilización del sistema ELVES?
 Si No
4. Los niños y niñas se muestran atentos ante el desarrollo de los ejercicios en el sistema ELVES?
 Si No

| | Excelente | Buena | Aceptable | Mala |
|---|-----------|-------|-----------|------|
| Como califica la respuesta del sistema ELVES a los comandos de voz? | | | | |
| La interfaz gráfica del sistema? | | | | |
| La interacción mediante gestos y movimientos de las manos? | | | | |

Observaciones y Sugerencias con respecto al Sistema ELVES _____

UNIVERSIDAD DE NARIÑO - FACULTAD DE INGENIERIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS
 GRUPO DE INVESTIGACION GALERAS .NET
 PASTO
 2014

ANEXO G. TABLA DE RESULTADOS ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

| No. | Nombre | Institución | Cantidad estudiant. | El grado de dificultad del sistema ELVES de acuerdo a las pruebas es: | ¿Considera que es una herramienta de apoyo importante en el aula de clase? | ¿A nivel general los niños se muestran entusiasmo por la utilización del sistema ELVES? | ¿Los niños se muestran atentos ante el desarrollo de los ejercicios en el sistema ELVES? | ¿Cómo califica la respuesta del sistema ELVES a los comandos de voz? | ¿Cómo califica la interfaz gráfica del sistema? | ¿Cómo califica la interacción mediante gestos y movimientos de las manos? | Observaciones |
|-----|------------------------|-------------------|---------------------|---|--|---|--|--|---|---|--|
| 1 | Angelita Cadena | Particular | 1 | medio | si | si | si | excelente | excelente | excelente | Pienso que es una buena herramienta de estimulación para el aprendizaje de nuestros hijos, ya que además de enseñar también es didáctico |
| 2 | Gladys Urbano Marcillo | Mi mundo Creativo | 14 | bajo | si | si | si | aceptable | buena | buena | Felicitaciones por su trabajo, se sugiere incrementar el volumen para un mejor audio |
| 3 | Paula Andrea Almeida | Particular | 1 | medio | si | si | si | buena | excelente | excelente | Es una importante herramienta en el aprendizaje de nuestros hijos. Felicitaciones |