

**Centro de Investigación Científica y de Educación
Superior de Ensenada, Baja California**



**Programa de Posgrado en Ciencias
en Ciencias de la Computación**

**Videojuego serio sobre una superficie interactiva para
fomentar la pre-lectoescritura en niños de la primera
infancia dentro del aula**

Tesis

para cubrir parcialmente los requisitos necesarios para obtener el grado de
Maestro en Ciencias

Presenta:

Hildelisa Cantú Vera

Ensenada, Baja California, México
2015

Tesis defendida por

Hildelisa Cantú Vera

y aprobada por el siguiente Comité

Dra. Ana Isabel Martínez García
Director del Comité

Dra. Mónica Elizabeth Tentori Espinosa

Dr. Jonás de Dios de Basabe Delgado

Dr. Pedro Gilberto López Mariscal



Dra. Ana Isabel Martínez García
Coordinador del Posgrado en Ciencias de la Computación

Dra. Rufina Hernández Martínez
Director de Estudios de Posgrado

Hildelisa Cantú Vera © 2015

Queda prohibida la reproducción parcial o total de esta obra sin el permiso formal y explícito del autor

Resumen de la tesis que presenta **Hildelisa Cantú Vera** como requisito parcial para la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Ciencias de la Computación.

Videojuego serio sobre una superficie interactiva para fomentar la pre-lectoescritura en niños de la primera infancia dentro del aula

Resumen aprobado por:

Dra. Ana Isabel Martínez García
Director de Tesis

En la actualidad existen videojuegos que fomentan la adquisición de habilidades u conocimientos denominados Juegos Serios, sin embargo aún no se ha explorado el uso de estos videojuegos como una herramienta para promover la pre-lectoescritura en nuestro idioma, para niños de preescolar, es por esa razón que en el presente trabajo se describe el diseño, implementación y evaluación de un juego serio para fomentar las habilidades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad dentro del aula; para esto se siguió una metodología centrada en el usuario. Se realizó una evaluación en sitio y dentro de los resultados preliminares se encontró que el videojuego es una herramienta útil para apoyar dichas actividades, ya que los niños se muestran motivados utilizando el videojuego, lo cual es de gran importancia ya que favorece el interés de los niños por la lectura y escritura.

Palabras clave: juegos serios, pre-lectoescritura, niños.

Abstract of the thesis presented by **Hildelisa Cantú Vera** as a partial requirement to obtain the Master of Science degree in Computer Science

Serious game on interactive surface to promote pre-literacy in early childhood children in the classroom

Abstract approved by:

Dra. Ana Isabel Martínez García
Director thesis

At present there are video games that promote the acquisition of skills or knowledge called Serious Games, but has not yet been explored using these games as a tool to promote pre-literacy in our language, for preschool children, it is for that reason in this paper the design, implementation and evaluation of a serious game is described to promote pre-literacy skills in children 3-6 years old in the classroom; for this a user-centered methodology was followed. An evaluation was performed on site and within the preliminary results found that the game is a useful tool to support these activities tool, since children is driven using the video game, which is of great importance as it is in the interest of the children reading and writing.

Keywords: serious games, pre-literacy, children.

Dedicatoria

A mi esposo, mis padres y a mi hermana.

Agradecimientos

Agradezco a Dios por permitirme lograr una más de mis metas.

A mi directora de tesis la Dra. Ana Isabel Martínez García por su guía, enseñanzas y apoyo durante el trabajo de tesis.

A los miembros del comité de tesis, Dra. Mónica E. Tentori, Dr. Jonás de Dios de Basabe Delgado, y al Dr. Pedro Gilberto López Mariscal por las observaciones y sugerencias a lo largo del desarrollo de este trabajo.

A mi esposo Sergio Valdez Sánchez por su apoyo y amor incondicional.

A mis padres y hermana por el apoyo y sus consejos.

Agradezco a mis maestros y amigos del posgrado de Ciencias de la Computación especialmente a la generación 2013 con quienes conviví durante estos dos años de la maestría.

También agradezco a todos aquellos que contribuyeron en este trabajo de tesis, a las maestras de la estancia infantil CICESE, en especial a la maestra Georgina Carmona. También a las maestras del jardín de niños Las misiones, y a los niños que participaron en el estudio; A Luis, Alfonso y Angello por asistirme en los experimentos.

Finalmente a CICESE por permitirme estudiar el posgrado, al personal administrativo en especial a Maribel Campos por su excelente atención y a CONACYT por el apoyo económico que me proporcionaron para realizar mis estudios.

Tabla de contenido

	Página
Resumen español	ii
Resumen inglés	iii
Dedicatorias	iv
Agradecimiento	v
Lista de figuras	ix
Lista de tablas	xii
Capítulo 1. Introducción	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema.....	4
1.2.1 Objetivos	4
1.3 Metodología.....	4
1.4 Estructura de la tesis	6
Capítulo 2. Juegos serios sobre superficies interactivas	7
2.1 Métodos de enseñanza	7
2.2 Juegos serios	8
2.3 Superficies interactivas.....	11
2.4 Resumen	13
Capítulo 3. Estudio y diseño contextual	15
3.1 Estudio contextual	15
3.1.1 Reclutamiento	15
3.1.2 Recolección de datos	16
3.1.3 Análisis de los datos obtenidos en el estudio contextual.....	18
3.2 Resultados del estudio contextual.....	23
3.3 Diseño	24
3.3.1 Sesiones de diseño	24
3.3.2 Diseño del prototipo de baja fidelidad	32
3.4 Resumen	39
Capítulo 4. Implementación	40
4.1 Introducción.....	40
4.2 Metodología.....	40
4.3 Análisis y diseño de alto nivel.....	41

4.3.1 Arquitectura física del juego	42
4.3.2 Configuración física de la superficie interactiva.....	43
4.3.3 Arquitectura lógica del juego serio	44
4.3.4 Casos de uso y estructura dinámica del juego	45
4.3.4 Estructura lógica del juego	50
4.4 Desarrollo y pruebas	50
4.5 Resumen.....	52
Capítulo 5. Evaluación	53
5.1 Introducción.....	53
5.2 Definición de objetivos	54
5.3 Diseño del experimento.....	54
5.3.1 Condiciones del experimento	54
5.3.2 Participantes.....	56
5.3.3 Configuración del videojuego	56
5.3.4 Instrumentos para la evaluación.....	57
5.3.5 Actividades de pre-lectoescritura	59
5.3.6 Procedimiento	59
5.4 Desarrollo del experimento.....	60
5.5 Análisis de datos	61
5.6 Resultados y discusión.....	65
5.6.1 Apoyo a las actividades de pre-lectoescritura	65
5.6.2 Experiencia de juego	68
5.7 Resumen.....	73
Capítulo 6. Conclusiones, aportaciones y trabajo futuro	74
6.1 Conclusiones.....	74
6.2 Aportaciones	75
6.3 Limitaciones	75
6.4 Trabajo futuro.....	76
Lista de referencias bibliográficas	77
Apéndices	82
Apéndice 1	82
Apéndice 2	83
Apéndice 3	86
Apéndice 4	90
Apéndice 5	91

Apéndice 6	99
Apéndice 7	102
Apéndice 8	105
Apéndice 9	107

Lista de figuras

Figura	Página
1. Prueba PISA realizada en 2012 sobre el rendimiento de lectura (OECD, 2014).....	2
2. Metodología que se siguió durante el trabajo de tesis.	5
3. Imágenes del juego serio NeuroRacer (Anguera et al., 2013).....	8
4. Imagen del juego Monkey Tales (Núñez et al., 2014).	9
5. Imágenes del juego Math4Kids (Lopes, Jardim, y Alexandre, 2011).....	9
6. Imágenes sobre el videojuego Pipo club (CIBAL Multimedia S.L., 2004).....	10
7. Imágenes sobre el videojuego Reader Rabbit (The Learning Company, 2014). ...	10
8. Imágenes sobre el juego serio DiamondTouch (Mansor, 2008).	11
9. Imágenes sobre el juego serio ALADDIN Project (Papadopoulos, Karatsolis, y Ibrahim, 2013).	12
10. Imágenes sobre el juego serio SpellLit (Scharf y Gunther, 2010).	12
11. Imágenes sobre el juego Smarty Ants (Akiko T., 2013).	13
12. Ejemplo de las clases de pre-lectoescritura dentro del aula.....	16
13. Ejemplo del marco de trabajo para guiar la observación.....	17
14. Ejemplo de la codificación realizada durante el análisis.....	18
15. Ejemplo de algunas categorías que surgieron del diagrama de afinidad.	20
16. Componentes de la historia de un videojuego (López-Arcos et. al, 2014).	25
17. Imágenes de los participantes durante la narración del cuento en la sesión de diseño participativo.....	27
18. Imágenes de los participantes mientras pintaban su historia durante la sesión de diseño participativo.....	27
19. Imágenes sobre las historias que pintaron los participantes durante la sesión de diseño participativo.....	27
20. Imágenes de los juegos creados por las maestras durante la sesione de diseño participativo.	29

21. Imágenes sobre los bosquejos creados para la sesión con los especialistas en interacción humano-computadora.	30
22. Imágenes de los bosquejos de las interfaces del videojuego.	31
23. Gestos utilizados por los niños durante la sesión de diseño participativa.	32
24. Imagen del mapa y personajes del videojuego "Aventuras en el zoológico".	33
25. Imágenes de los escenarios del juego.	34
26. Imagen del mini juego "completa el nombre del animal".	35
27. Imagen de la pantalla de configuración para las repeticiones de los mini juegos.	35
28. Imagen de la pantalla para agregar nuevos jugadores.	36
29. Diagrama de flujo del juego "Aventuras en el zoológico".	38
30. Diagrama de las etapas que se siguieron para el desarrollo del videojuego.	40
31. Diagrama de despliegue del juego "Aventuras en el zoológico".	42
32. Ejemplo de como el software realiza la proyección de puntos infrarrojos para detectar el evento táctil.	43
33. Diagrama de arquitectura lógica del juego en tres capas.	44
34. Diagrama de casos de uso.	46
35-A. Diagrama de secuencia del caso de uso jugar mini juego.	48
35-B. Diagrama de secuencia del caso de uso Jugar mini juego (continuación).	49
36. Diagrama de clases de alto nivel del videojuego.	50
37. Diagrama de base de datos.	51
38. Proceso que se siguió durante la fase de evaluación del videojuego.	53
39. Imagen de la escala analógica visual que utiliza la herramienta de Smileyometer.	57
40. Niños durante las actividades de pre-lectoescritura utilizando el material (izquierda) y usando "Aventuras en el zoológico" en la superficie interactiva (derecha).	61
41. Ejemplo del software utilizado para la codificación y cómo se realizó el proceso.	63

43. Gráfica sobre los eventos de reconocer letras y/o palabras al utilizar el juego y el material.....	66
44. Gráfica sobre la ayuda verbal que recibieron los niños al utiliza el juego y el material.....	67
45. Gráfica sobre los eventos en los que los niños presentaron los problemas de motricidad.....	68
46. Gráfica sobre los eventos en que los niños mostraron emoción/alegría al utilizar el juego.....	69
47. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego en el que trabajaron mejor).....	72
48. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego más divertido)...	72
49. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego más fácil).....	73

Lista de tablas

Tabla	Página
1. Características relevantes sobre los juegos serios presentados.....	14
2. Características de los participantes en las sesiones de observación.....	16
3. Características de los informantes que participaron en las entrevistas.....	17
4. Ejemplo de una de las categorías obtenidas de la codificación abierta y axial. ...	18
5. Ejemplo de la descripción de una “persona”.	22
6. Descripción detallada del escenario creado.....	23
7. Características de los participantes de las sesiones de diseño.....	25
8. Descripción de las actividades del protocolo de López-Arcos et al. (2014).....	26
9. Gestos encontrados durante la sesión de diseño con las maestras.....	29
10. Descripción de los cuatro mini juegos del videojuego.....	34
11. Descripción de las cuatro actividades con material y con el videojuego que realizaron los participantes durante la evaluación.....	55
12. Información demográfica de los participantes que realizaron la evaluación.....	56
13. Ejemplo de la tabla que se utiliza en la herramienta Fun Sorter.	58
14. Ejemplo de la tabla que se utiliza en la herramienta Again-Again.....	58
15. Configuración de las actividades de pre-lectoescritura utilizando el videojuego o el material didáctico.....	59
16. Orden establecido para realizar las actividades de la evaluación.	60
18. Esquema de codificación para los eventos de pre-lectoescritura.....	62
19. Tabla para ejemplificar como se calcula el valor de P_e para el estadístico Kappa.....	64
20. Resultados obtenido del Smileyometer por grupos de edad.	70
21. Resultados obtenido en Again-Again por grupos de edad.	71

Capítulo 1. Introducción

1.1 Antecedentes

La primera infancia según UNICEF (por sus siglas en inglés, *United Nations International Children's Emergency Fund*) abarca desde los 0 a los 8 años de edad y representa una etapa decisiva en el desarrollo cognitivo, social, emocional y físico del niño (UNICEF, 2014). Esto se debe a que las conexiones neuronales de los niños alcanzan su mayor densidad en esta edad, estableciendo con ello las bases para el aprendizaje futuro (Lockheed, Prokic-Bruer, y Shadrova, 2014).

Por otra parte, en esta etapa los niños inician la educación preescolar, y es ahí donde reciben la enseñanza de la pre-lectoescritura. La pre-lectoescritura se refiere a las habilidades, conocimientos y actitudes que son precursores del desarrollo de la lectura y escritura (Whitehurst y Lonigan, 1998).

Dentro de estas habilidades existen dos dominios: habilidades internas y externas (Whitehurst y Lonigan, 1998).

Dentro de las habilidades internas se encuentran:

- Identificar el nombre de las letras.
- La conciencia fonológica, que se refiere a la manipulación de sílabas.
- La conciencia sintáctica, es decir la gramática.
- La correspondencia entre fonemas y grafemas, es decir el sonido de las letras y su representación escrita.
- La lectura y escritura emergente, que se refiere a que el niño pretenda leer o escribir.

Las habilidades externas son:

- La adquisición de vocabulario.
- La comprensión de la narrativa.
- El conocimiento de cómo se conforman los textos impresos, es decir la dirección de la escritura, izquierda-derecha, arriba-abajo, entre otras cosas.

Estas habilidades son de gran importancia, ya que varios estudios mencionan que contar con estas habilidades es uno de los factores que predice el éxito o fracaso en la enseñanza formal de la lectura y escritura (Lonigan et al., 2000; Lonigan et al., 2008;

Lonigan et al., 2008; Whitehurst y Lonigan, 1998). Es por eso que los niños que no poseen estas habilidades se les dificulta mantener el ritmo cuando reciben una instrucción formal de la lectura y escritura.

En México existe un nivel bajo en el rendimiento de lectura. El rendimiento de lectura se refiere a la capacidad de comprender, utilizar y reflexionar sobre textos escritos. Este indicador se mide a través de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), en la cual México ocupó el antepenúltimo lugar de un total de 37 países (ver figura 1).

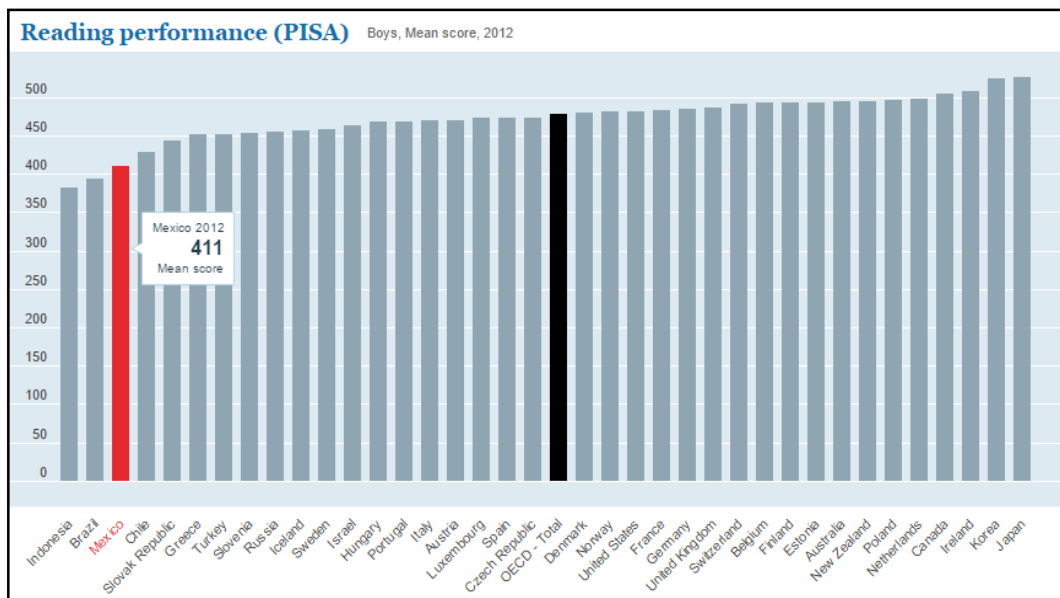


Figura 1. Prueba PISA realizada en 2012 sobre el rendimiento de lectura (OECD, 2014).

De aquí que existe la necesidad de mejorar las habilidades lectoras de los niños de edad preescolar, ya que es la etapa donde desarrollan el interés por el lenguaje escrito y hablado (Johnson, 2010). Otra de las razones es que hay estudios (Justice, 2010) que argumentan que es la etapa en la que los niños se convierten en lectores.

Sin embargo el Programa de Educación Preescolar 2011 (por sus siglas, PEP 2011) indica que no se debe presionar a los niños de esta edad para aprender a leer y escribir (SEP, 2013). Es por eso que el PEP 2011 busca el desarrollo de varias habilidades como pre-lectoescritura y lectoescritura a través del juego.

En ese sentido, los *Juegos Serios* son empleado como una herramienta para la educación, el entrenamiento o para difundir información (Michael y Chen, 2005). Por

ejemplo, el juego Yourself!Fitness que es un juego para entrenamiento físico; también esta America's Army que se utiliza para el entrenamiento militar; igualmente está el juego Power Politics III, el cual es utilizado para difundir información de los candidatos a presidente en Estados Unidos. Estos son algunos ejemplos de cómo los juegos serios son utilizados como medio para el aprendizaje o para la adquisición de alguna habilidad.

Un punto importante es el modelo de interacción que utilizan los usuarios al interactuar con la tecnología. Esto es primordial debido a que nuestra población se compone de niños de 3 a 6 años. Una característica de los niños de estas edades es que aún no desarrollan en su totalidad su capacidad motriz. Además que tienen poca experiencia para manejar una computadora, por lo cual es importante proveer un modelo de interacción natural para los niños.

Varios estudios han investigado cuál de los dos estilos de interacción (apuntar y dar clic o arrastrar y soltar) es el más adecuado para los niños. Por ejemplo Joiner, R. et al. (1998) encontraron que los niños de 5 y 6 años realizan las acciones más rápido y con menos error al utilizar el apuntar y dar clic (PaC, por sus siglas en inglés Point and Clic). Del mismo modo, Inkpen, K. (2001) realizó un estudio con 68 niños de entre 9 y 13 años y encontró que realizaban las acciones más rápidas al utilizar el modelo de interacción PaC, en lugar de arrastrar y soltar (DnD, por sus siglas en inglés Drag and Drop). Sin embargo, en 2007 Donker, A. y Reitsma, P. encontraron resultados distintos. En el estudio realizado con 104 niños de 5 y 6 años de edad, los niños tuvieron un mejor rendimiento al utilizar el estilo de interacción DnD que al utilizar el modelo de interacción PaC. Al igual que en el estudio realizado por Hourcade, J. et al. (2007) realizado con niños de 4 y 5 años de edad. Otro dato interesante es que Reitsma, P. y Donker, A. (2007) sugieren en el estudio realizado, que el modelo de interacción DnD es más apropiado en aplicaciones educativas para niños, tanto para mover objetos como para dibujar líneas.

La diferencia de los resultados obtenidos en los distintos estudios, puede deberse al avance de la tecnología, es decir, que hoy en día la tecnología que hace posible la detección de las manos en las superficies interactivas ha avanzado considerablemente. Además de la exposición de los niños a dicha tecnología, como los teléfonos inteligentes y las tabletas entre otros.

1.2 Planteamiento del problema

Con base en las áreas de oportunidad presentadas en los antecedentes, podemos ver que existe una necesidad de mejorar las habilidades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad, con el propósito de aumentar el nivel académico en los siguientes grados escolares. Por lo que se propone el siguiente objetivo general, para apoyar las actividades que se realizan en clase, con el fin de que los niños adquieran las habilidades de pre-lectoescritura.

1.2.1 Objetivos

En base a la problemática, se establece el siguiente objetivo general:

Desarrollar y evaluar un juego serio sobre una superficie interactiva, que apoye las actividades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad, dentro del aula.

A partir del objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Efectuar un estudio contextual con el fin de tener un entendimiento de las técnicas, métodos y actividades que utilizan las maestras para la enseñanza de las habilidades de pre-lectoescritura, así como los problemas y estrategias que utilizan las maestras.
- Diseñar y desarrollar un juego serio sobre una superficie interactiva que sirva como apoyo a las actividades que se realizan en clase para la enseñanza de las habilidades de pre-lectoescritura.
- Evaluar si el juego serio es apto como una herramienta de apoyo para las actividades de pre-lectoescritura que se realizan dentro del aula con niños de 3 a 6 años de edad.

1.3 Metodología

Para llevar a cabo el trabajo de tesis y lograr los objetivos mencionados anteriormente, se siguió la siguiente metodología (ver figura 2).

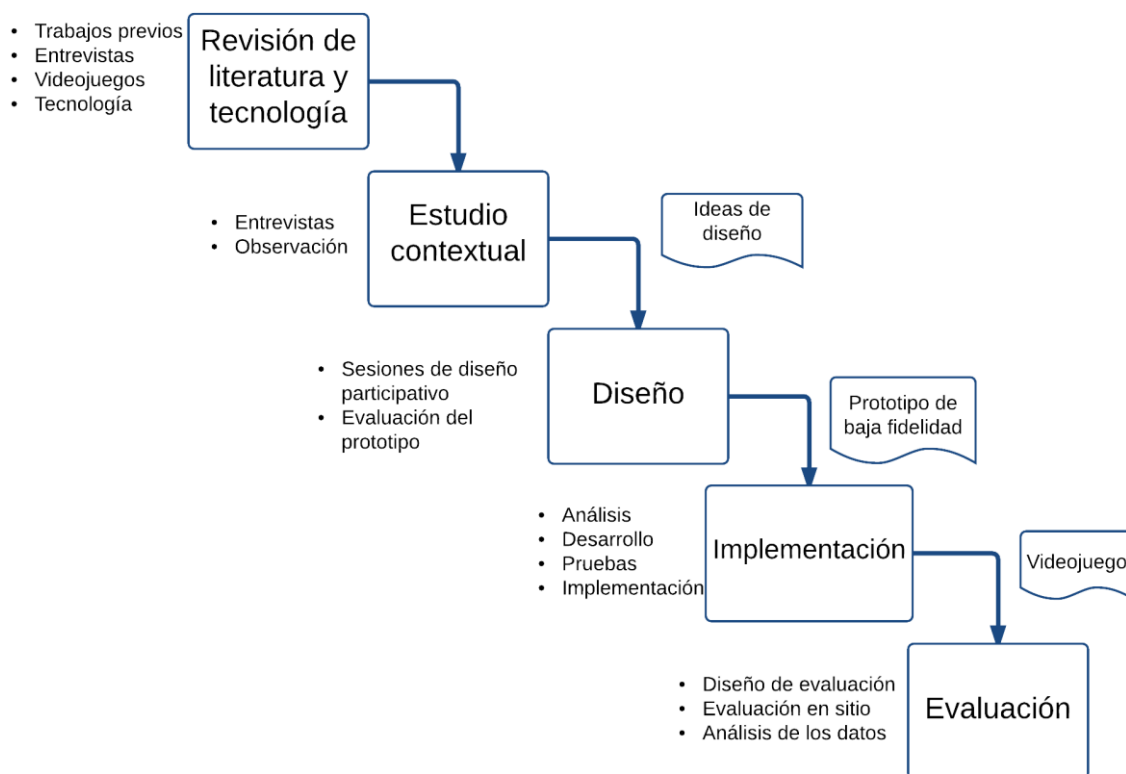


Figura 2. Metodología que se siguió durante el trabajo de tesis.

Las actividades que comprende la metodología son las siguientes:

- **Revisión de la literatura y la tecnología:** En esta actividad se seleccionaron trabajos relevantes relacionados al tema de tesis y se estudiaron a fondo para tener una comprensión sobre el problema que se desea resolver.
- **Estudio contextual:** Durante esta actividad se llevó a cabo un estudio en dos jardines de niños para entender cómo las maestras enseñan pre-lectoescritura a los niños, además de identificar los problemas a los que se enfrentan las maestras y como los resuelven. Todo esto se llevó a cabo mediante métodos cualitativos como entrevistas y observación; así mismo se analizaron los datos recabados para obtener las ideas de diseño del juego.
- **Diseño:** Durante esta actividad, se realizaron sesiones de diseño participativo con los niños, además de sesiones de diseño con las maestras y especialistas en interacción humano-computadora. Posteriormente, se llevó una sesión de diseño con un terapeuta físico para comprobar que los gestos encontrados en las sesiones de diseño anteriores fueran adecuados para los niños de edad

preescolar. Como resultado de esta etapa se obtuvo un prototipo de baja fidelidad del juego.

- **Implementación:** En esta etapa, se realizó un análisis para establecer el flujo del juego, su arquitectura y se seleccionaron las herramientas para su desarrollo. Una vez que se concluyó el análisis, se continuó con el desarrollo, las pruebas con los usuarios finales, y finalmente la implementación.
- **Evaluación.** Por último, se evaluó el juego serio en el jardín de niños CICESE, con la finalidad de analizar cómo este apoya las actividades de pre-lectoescritura dentro del aula, así como evaluar la experiencia de juego de los niños al usar el videojuego.

1.4 Estructura de la tesis

El presente trabajo se compone de seis capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo 2 se presentan los trabajos previos relacionados con respecto a los juegos serios, tanto comerciales como trabajos de investigación que se enfocan a la enseñanza de alguna habilidad o conocimiento.

En el capítulo 3 se detalla el estudio cualitativo que se llevó a cabo para encontrar las ideas de diseño, además del diseño de un juego serio sobre una superficie interactiva que fomente la pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad.

En el capítulo 4 se especifican la tecnología utilizada para la implementación del juego serio, su arquitectura, así como las herramientas utilizadas para su desarrollo.

En el capítulo 5 se describe el diseño de la evaluación en sitio, las actividades que se realizaron durante la misma. También el análisis de los datos y por último los resultados obtenidos.

Por último, en el capítulo 6 se presentan las conclusiones y aportación de este trabajo, así como las limitaciones y trabajo futuro.

Capítulo 2. Juegos serios sobre superficies interactivas

En este capítulo se describe la investigación previa realizada sobre los métodos de enseñanza que se utilizan para la pre-lectoescritura en México. Posteriormente se describen los juegos serios que se emplean para la enseñanza de alguna habilidad o conocimientos, en especial la pre-lectoescritura. También se presentan trabajos de investigación sobre juegos serios diseñados para niños de edad preescolar que además utilizan superficies interactivas como medio de interacción.

2.1 Métodos de enseñanza

Actualmente la educación preescolar en México se rige por el Programa de Educación Preescolar 2011, el cual busca fomentar el aprendizaje a través de juego (SEP, 2013). El PEP 2011 no establece un método específico para la enseñanza y tiene un carácter abierto, lo que significa que la educadora es responsable de establecer el orden en que se abordan los temas. Sin embargo el programa si establece una serie de campos formativos y competencias que los niños deben desarrollar. Una competencia es la capacidad que una persona tiene de actuar con eficacia en cierto tipo de situaciones mediante la puesta en marcha de conocimientos, habilidades, actitudes, y valores (SEP, 2013). Dentro de las competencias que corresponden con las habilidades de pre-lectoescritura y lectoescritura, se encuentran aquéllas que se enfocan al lenguaje escrito y al lenguaje oral (SEP, 2013). Por ejemplo, el reconocer características del sistema de escritura al utilizar recursos propios (marcas, grafías, letras) para expresar por escrito sus ideas (lenguaje escrito); o el escuchar y contar relatos literarios que forman parte de la tradición oral (lenguaje oral).

Dentro de la enseñanza de la pre-lectoescritura una de las prácticas más útiles para fomentar el desarrollo y aprendizaje en los niños, y que se reconoce por varios pedagogos es el aprendizaje a través del juego (Emblen, 1994; Montessori, 1917; Piaget, 1961). El juego tiene un nivel comparable a otras actividades de aprendizaje. Esto se debe a que durante el juego, los niños hacen uso del lenguaje, atención, imaginación, concentración y estrategias para la solución de problemas (SEP, 2013). De aquí que han surgido varios juegos serios para fomentar el aprendizaje de los niños, en especial de pre-lectoescritura, los cuales se describirán a continuación.

2.2 Juegos serios

En 1987 Abt, C. utilizó por primera vez el término de *juegos serios*, pero se definió por Michael y Chen, 2005 como: “Los juegos en los cuales la enseñanza (en sus distintas formas) es el principal objetivo, en lugar del entretenimiento”. Aunque el objetivo de estos juegos no sea para entretenimiento, no significa que no sean divertidos, sino que su meta es el aprendizaje de alguna habilidad o conocimiento.

En ese sentido han surgido juegos tanto comerciales, como proyectos de investigación que fomentan la adquisición de ciertas habilidades como colaboración, socialización, desarrollo de habilidades motrices, entre otras. Además de la enseñanza de algún tema como matemáticas, ciencias, o lectoescritura.

Para mejorar habilidades cognitivas se utilizó el juego serio NeuroRacer (Anguera et al., 2013), el cual ayuda a mejorar las habilidades como la memoria, la coordinación visuomotriz, la concentración, etc. en adultos mayores (60 a 85 años de edad). El juego trata de que los adultos simulen manejar un automóvil dentro de una carretera. Dentro del juego existen dos condiciones, el mover el control del juego tan rápido como puedan hacia el círculo verde y mantenerlo ahí. La segunda condición es que los adultos tienen que realizar simultáneamente la condición de señalar el círculo y mantener el automóvil sobre la autopista (ver figura 3).

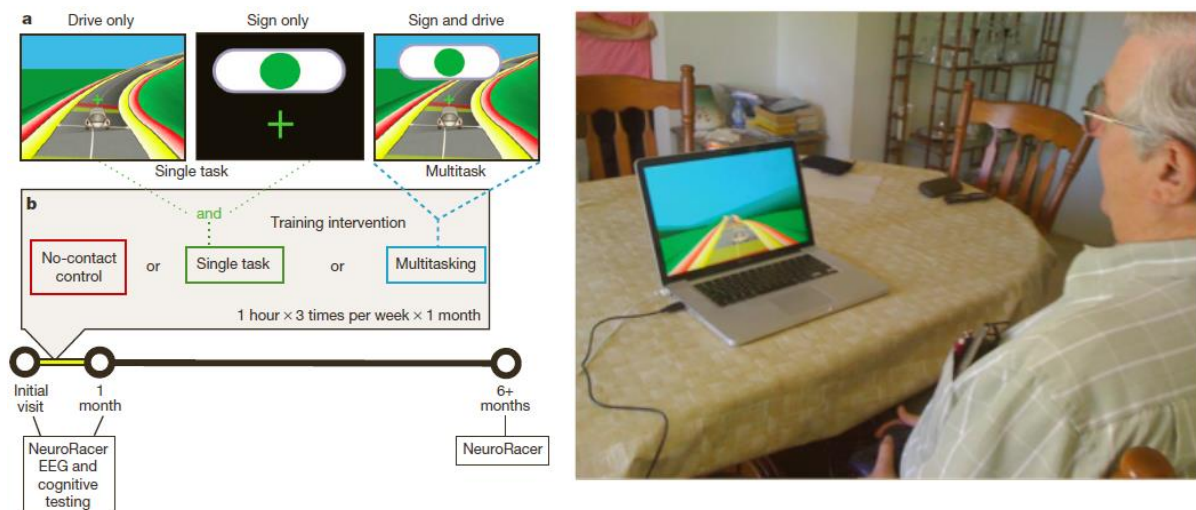


Figura 3. Imágenes del juego serio NeuroRacer (Anguera et al., 2013).

Para las matemáticas también han surgido varios juegos serios, como Monkey Tales (Núñez et al., 2014). Este juego comercial ayuda a mejorar las habilidades en aritmética (ver figura 4). El estudio se realizó con niños y jóvenes de 8 a 18 años de

edad, en el cual a un grupo de participantes se les pidió contestar una serie de ejercicios de aritmética utilizando el juego y otro grupo en papel. Los resultados demostraron que el grupo que utilizó el juego tuvieron más aciertos que el grupo sin tecnología además de que lo consideraron más divertido.



Figura 4. Imagen del juego Monkey Tales (Núñez et al., 2014).

También está el juego Math4Kids para matemáticas, el cual se utilizó para enseñar conceptos de matemáticas básicas (números, geometría, sumas, etc.) a niños de 5 a 7 años de edad (Lopes, Jardim y Alexandre, 2011). Para este juego solo se realizaron pruebas de usabilidad y aceptación del videojuego (ver figura 5).

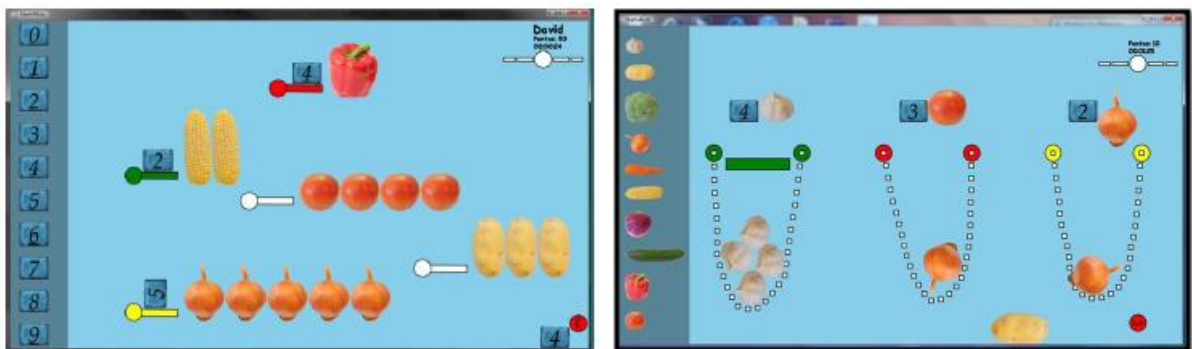


Figura 5. Imágenes del juego Math4Kids (Lopes et al., 2011).

Los ejemplos anteriores nos ayudan a mostrar cómo se han utilizado los juegos serios como una herramienta para la adquisición de habilidades o conocimiento para distintos tipos de población. Debido a que el trabajo de tesis se enfoca en las habilidades de pre-lectoescritura se profundizara más en dicha área a continuación.

Para lectoescritura existen varios juegos que apoyan el aprendizaje de estas habilidades, tal como *Pipo club*®, (CIBAL Multimedia S.L., 2004) que es un juego comercial que cuenta con un sitio de Internet donde se puede acceder a juegos en línea, las actividades se desglosan por edad (0 hasta 12 años) y asignatura (lectura, escritura, matemáticas, inglés entre otros) (ver figura 6).



Figura 6. Imágenes sobre el videojuego Pipo club (CIBAL Multimedia S.L., 2004).

Otro ejemplo es *El conejo Lector* (*Reader Rabbit*®) (The Learning Company, 2014), que está dirigido a niños de 3 a 7 años, y está enfocado en las áreas de matemáticas y lectura, en especial a habilidades de deletreo de palabras. El videojuego trata sobre las aventuras del Conejo lector y Sam el león, en las cuales se les presentan distintos juegos a los niños de diferente grado de dificultad como por ejemplo: juegos de memoria, ordenar la palabra, completar la palabra, etc. (ver figura 7).

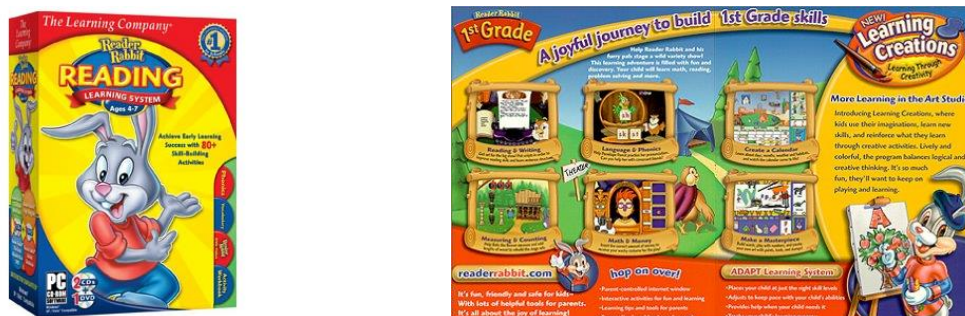


Figura 7. Imágenes sobre el videojuego Reader Rabbit (The Learning Company, 2014).

Una desventaja de estos videojuegos es que utilizan el teclado y el ratón de la computadora como medio de interacción. Debido a que los niños necesitan ciertas

habilidades motrices para manejar el ratón, y el conocimiento del alfabeto para utilizar el teclado de la computadora, los niños se centran en aprender a manejar la tecnología en lugar de la enseñanza de la lectoescritura.

2.3 Superficies interactivas

Dentro de los juegos serios existen aquellos que utilizan superficies interactivas para que los niños interactúen de manera natural con la tecnología. Las superficies interactivas permiten a los usuarios manipular físicamente el contenido digital mediante la colocación, la manipulación, o la eliminación de un objeto (Voelker et al., 2014). En combinación con dispositivos tales como sensores, cámaras, proyectores, etc. las superficies interactivas proporcionan nuevas formas de interactuar con el contenido digital, así como el habilitar nuevas aplicaciones (Campos, Ferreira y Lucero, 2013).

En la literatura se han presentado un sin número de proyectos relacionados con la utilización de superficies interactivas como teléfonos inteligentes, tabletas, mesas, pisos, y paredes interactivas. Sin embargo son pocos los trabajos de investigación que han utilizado superficies interactivas con niños de edad preescolar para promover la adquisición de habilidades de lectoescritura y pre-lectoescritura. Un ejemplo es DiamondTouch (Mansor, De Angeli y De Bruijn, 2008) que utiliza una mesa interactiva con el objetivo de promover el juego y la colaboración entre niños de 3 y 4 años. El juego utiliza un ambiente virtual simulando ser una casa en el árbol, donde los niños pueden arrastrar los objetos con sus dedos a cualquier lugar de la casa (ver figura 8).

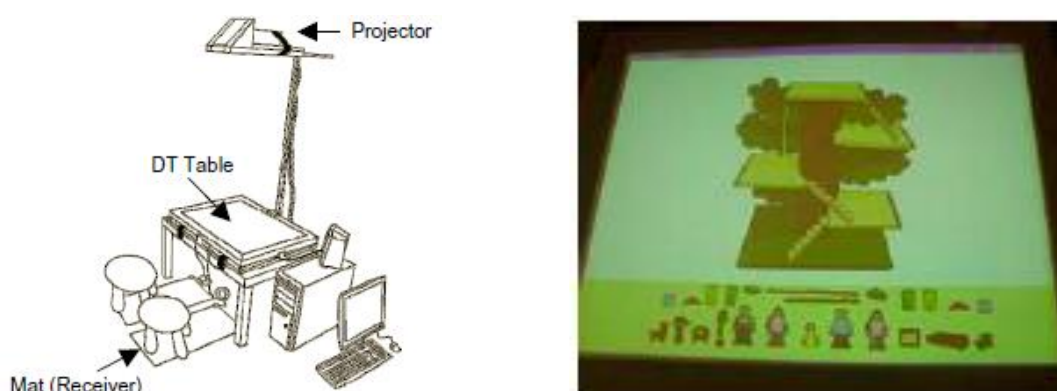


Figura 8. Imágenes sobre el juego serio DiamondTouch (Mansor, 2008).

Entre los juegos que apoyan la adquisición de habilidades de lectoescritura está ALADDIN Project (Papadopoulos, Karatsolis y Ibrahim, 2013). ALADDIN utiliza la

mesa interactiva de Samsung SUR40, con el software PixelSense™ de Microsoft®. El objetivo del juego es enseñar a los niños de preescolar las letras del alfabeto árabe, para esto el juego utiliza la historia de Aladino y la lámpara mágica. Dentro del juego los niños tienen que reconocer letras y conectarlas para formar palabras, además de un juego de bingo con las letras del alfabeto. En la figura 9 podemos observar imágenes sobre el juego. En la primera se observa como los jugadores pueden utilizar la mesa interactiva. En la segunda y tercer imagen podemos observar cada uno de los juegos, el de formar palabras y el bingo respectivamente.

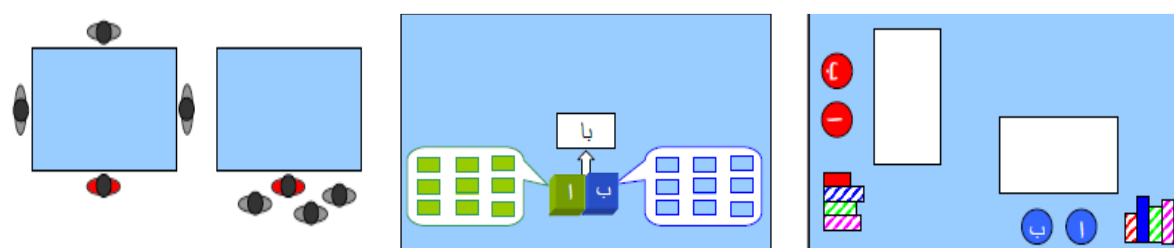


Figura 9. Imágenes sobre el juego serio ALADDIN Project (Papadopoulos, Karatsolis, y Ibrahim, 2013).

Otro de los trabajos es SpellLit (Scharf et al., 2010) que también utiliza una mesa interactiva. Este juego combina estímulos visuales, auditivos, y hápticos con el objetivo de que los niños de 3 a 6 años de edad aprendan la correspondencia entre el sonido de las letras, su nombre y su representación gráfica, en el idioma Alemán. En el juego los niños deben armar la palabra que corresponde con la imagen que eligieron, como se puede observar en la figura 10.

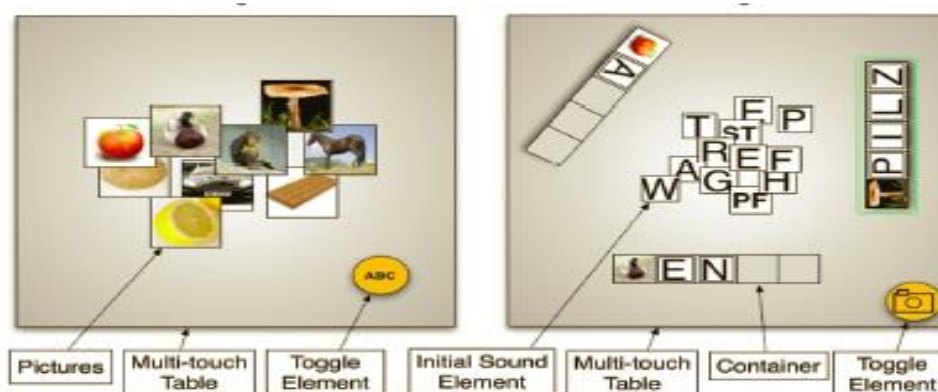


Figura 10. Imágenes sobre el juego serio SpellLit (Scharf y Gunther, 2010).

Otro de los juegos serios que utilizan superficies interactivas es Smarty Ants (Akiko T., 2013). Este juego comercial es para iPad o Tabletas Android. El juego fomenta el aprendizaje de lectura y escritura por ejemplo la lectura de letras, silabas o palabras completas, y la escritura por medio de la práctica de caligrafía, todo en el idioma inglés. Este juego está dividido por grados y cada grado contiene sus lecciones (ver figura 11).

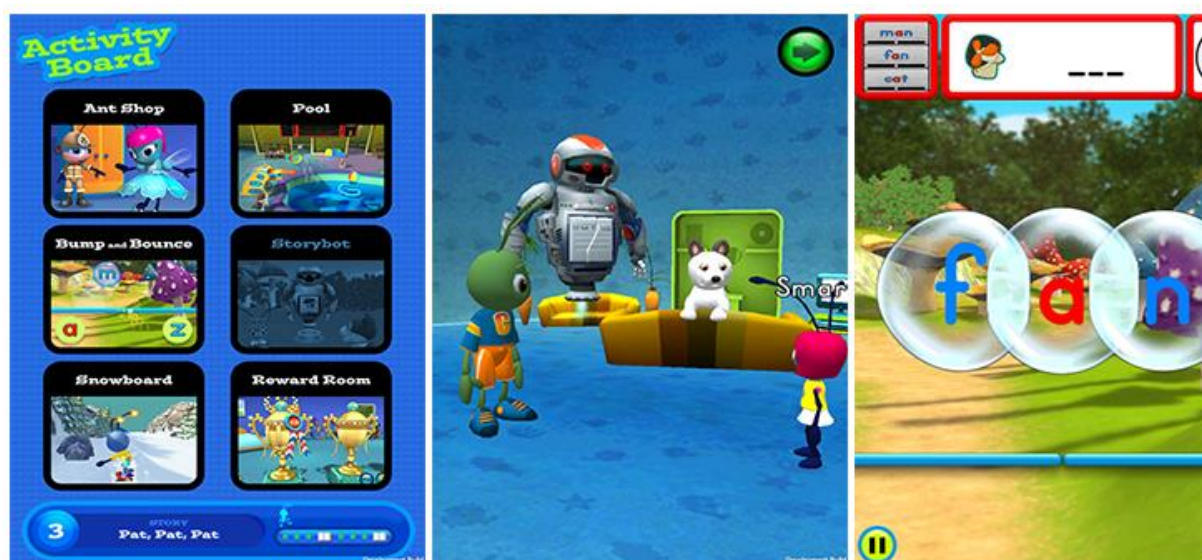


Figura 11. Imágenes sobre el juego Smarty Ants (Akiko T., 2013).

A pesar de la gran cantidad de videojuegos que existen en el mercado para fomentar la lectoescritura se carece de juegos que utilicen un modelo de interacción natural para los niños. Otro punto es que los proyectos de investigación que fomentan las habilidades de lectoescritura y pre-lectoescritura no están en nuestro idioma o no se adecuan al programa de educación preescolar 2011 que se maneja en México.

2.4 Resumen

En este capítulo se describió la forma en que los juegos serios se pueden utilizar como una herramienta para que los niños adquieran habilidades de lectoescritura utilizando una interacción natural; para ello varios de los trabajos previos emplean superficies interactivas para que los niños interactúen con el juego a través de la manipulación táctil de los objetos. En la tabla 1 se muestra un resumen de los trabajos previos y los aspectos que apoyan.

Tabla 1. Características relevantes sobre los juegos serios presentados.

Juego serio	Tecnología	Objetivo	Población	Habilidades que fomentan
NeuroRacer	PC	Habilidades cognitivas	Adultos mayores entre 60-85 años	Mejorar memoria, habilidades visuomotrices, coordinación, etc.
Monkey Tales	PC	Matemáticas específicamente aritmética	Niños y jóvenes entre 8 y 18 años	Habilidades matemáticas
Math4Kids	PC	Matemáticas como números, sumas, figuras geométricas.	Niños de 5 a 7 años	Habilidades matemáticas
Pipo club	PC	Lectoescritura y matemáticas	Niños de 0-12 años	Aprendizaje de letras y fonemas
Reader Rabbit	PC, Wii	Lectoescritura y matemáticas	Niños 3 a 7 años	Aprendizaje de letras
DiamondTouch	Mesa interactiva	Colaboración	Niños de 3 a 4 años	Colaboración
ALADDIN	Mesa interactiva	Alfabeto árabe	Niños de 3 a 5 años	Aprendizaje de letras
SpellLit	Mesa interactiva	Correspondencia entre sonido de letras, nombre y grafema en Alemán.	Niños de 3 a 6 años	Aprendizaje de letras, sonidos y grafemas
Smarty Ants	iPad, Tableta	Lectura y escritura en inglés	Niños de 3 hasta 9 años	Aprendizaje de letras, fonemas, vocabulario y caligrafía

Capítulo 3. Estudio y diseño contextual

En este capítulo se describe el estudio y diseño contextual realizado. Un estudio contextual es un estudio cualitativo que se realiza en sitio con los usuarios finales del sistema. El estudio se utiliza para determinar las características del sistema, considerando el contexto de uso y las características de los usuarios potenciales (Beyer y Holtzblatt, 1997).

El objetivo del estudio realizado fue conocer los métodos y las actividades de pre-lectoescritura que se llevan a cabo dentro del aula de clases, así como los problemas que se presentan y estrategias que utilizan las maestras para resolverlos.

Con base en los objetivos antes mencionados se realizaron entrevistas y observaciones. Como resultado de su análisis se obtuvieron un conjunto de ideas de diseño para el juego serio. Con las ideas de diseño obtenidas se realizaron sesiones de diseño para obtener como resultado un prototipo de baja fidelidad del juego serio.

En las siguientes secciones se detallan las fases que se siguieron en el estudio y diseño contextual, el análisis realizado, así como los resultados obtenidos.

3.1 Estudio contextual

El estudio contextual se dividió en tres fases.

1. Reclutamiento, en el cual se pidió autorización a las directoras de cada uno de los jardines de niños para realizar el estudio.
2. Recolección de datos mediante entrevistas y observación.
3. Finalmente se efectuó el análisis de la información recabada, utilizando técnicas cualitativas. En los puntos siguientes se detalla cada una de las fases.

3.1.1 Reclutamiento

El estudio contextual se llevó a cabo en dos jardines de niños: La estancia infantil CICESE y el jardín de niños Las Misiones, ambos en la ciudad de Ensenada B.C.

En la primera fase se contactó a las directoras de cada uno de los jardines de niños, se les explicaron los objetivos del estudio. Además se pidió autorización a las maestras para entrevistarlas, así como de observarlas dentro del aula, con el fin de conocer como llevan a cabo las actividades de pre-lectoescritura dentro del aula (ver Apéndice 1). Una vez que se tenía la autorización se inició el estudio.

3.1.2 Recolección de datos

La segunda fase se realizó en un periodo de 2 meses, en el cual se efectuaron sesiones de *observación estructurada no participativa* dentro del aula de clases (Preece, Sharp y Rogers, 2015). La observación estructurada se refiere a que se definen los comportamientos que se observaran y cuantificaran, y no participativa se refiere a que el observador no pertenece al grupo de estudio.

En el estudio contextual, se definió que se observarían las clases de pre-lectoescritura y lectoescritura que imparte las maestras dentro del aula. Las sesiones de observación se realizaron con el fin de tener un entendimiento sobre las actividades y los métodos que se utilizan para la enseñanza de la pre-lectoescritura y lectoescritura dentro del aula (ver figura 12).



Figura 12. Ejemplo de las clases de pre-lectoescritura dentro del aula

Las sesiones de observación tuvieron una duración total de 10 horas con 42 minutos y participaron un total de 30 personas entre niños y maestras, las características de los participantes se detallan en la tabla 2.

Tabla 2. Características de los participantes en las sesiones de observación.

Cantidad	Participantes	Edad	Nivel de estudios	Lugar
7	Niños(as)	3 años	1er grado preescolar	Estancia infantil CICESE
6	Niños(as)	4 años	2do grado preescolar	Estancia infantil CICESE
7	Niños(as)	5 años	3er grado preescolar	Estancia infantil CICESE
5	Niños(as)	5 años	3er grado preescolar	Jardín de niños Las Misiones
3	Maestras	30-40 años	Licenciatura en educación	Estancia infantil CICESE
2	Maestras	30-40 años	Licenciatura en educación	Jardín de niños Las Misiones

Para guiar y documentar las sesiones de observación se utilizó un marco de trabajo (Goetz y LeCompte, 1984) que ayuda al observador a poner atención en el contexto de los eventos, las personas y la tecnología, como ¿Quién está presente? ¿Cuál es su rol? ¿Qué está sucediendo? ¿Cuándo ocurrió la actividad? ¿Dónde ocurrió la actividad? ¿Qué artefactos utiliza?, en la figura 13 se puede observar un ejemplo.

Tiempo	¿Qué estaba haciendo?	Artefactos	Personas	Localización	Notas
12:14	MGE les dice a los niños que empezaran con una actividad donde tienen que tarjetas con los nombres de todos los niños y están revueltas en la mesa lo que tienen que hacer es buscar la que tenga su nombre.	Tarjetas con los nombres de los niños	MGE 7 niños del salón de 3ro.	Salón de clases	Esta actividad la estaban terminando cuando llegue a observación

Figura 13. Ejemplo del marco de trabajo para guiar la observación.

Además de las sesiones de observación, se realizaron *entrevistas semi-estructuradas* a las maestras. Las entrevistas semi-estructuradas utilizan preguntas cerradas y abiertas y el entrevistador utiliza un guión básico para que los mismos temas se traten con los distintos entrevistados (ver Apéndice 2). Los temas que se vieron en la entrevista fueron los siguientes: el desarrollo infantil, el programa de educación y los métodos educativos que utilizan, las actividades que realizan en clase para pre-lectoescritura, además de los materiales y la tecnología que emplean.

Se realizaron un total de 5 entrevistas con una duración promedio de 49 minutos, en total se obtuvieron 4 horas con 10 minutos de audios sobre los temas antes mencionados, además de los problemas que se presentan y las estrategias que utilizan las maestras. En la tabla 3 se muestran las características de los informantes.

Tanto las entrevistas como las sesiones de observación se transcribieron para su posterior análisis.

Tabla 3. Características de los informantes que participaron en las entrevistas.

Informante	Perfil	Sexo	Experiencia	Lugar
MGE	Maestra	Femenino	15 años	Estancia infantil CICESE
MGA	Maestra	Femenino	14 años	Estancia infantil CICESE
MK	Maestra	Femenino	14 años	Estancia infantil CICESE
ML	Maestra	Femenino	14 años	Jardín de niños Las Misiones
MO	Maestra	Femenino	10 años	Jardín de niños Las Misiones

3.1.3 Análisis de los datos obtenidos en el estudio contextual

El análisis de los datos se realizó utilizando técnicas de teoría fundamentada, como la *codificación abierta* (Strauss y Corbin, 1990) que es un proceso analítico por el cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones (ver figura 14). Posteriormente se realizó la *codificación axial* (Strauss y Corbin, 1990) que es el proceso de relacionar las categorías a sus subcategorías.

Después de realizar la codificación, se emplearon técnicas de diseño contextual rápido como el *diagrama de afinidad* (Holtzblatt, Wendell y Wood, 2004) para hacer una representación jerárquica de los aspectos relevantes para la población de usuarios.

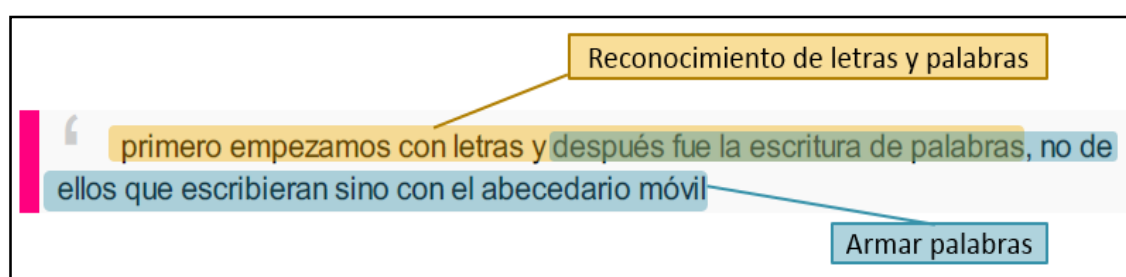


Figura 14. Ejemplo de la codificación realizada durante el análisis.

Para realizar el análisis se utilizó el software Atlas.ti¹. De la codificación abierta se obtuvieron un total de 7 categorías (ver Apéndice 3). Posteriormente, se realizó la codificación axial para relacionar las categorías obtenidas con sus subcategorías un ejemplo de las categorías con sus propiedades y dimensiones se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4. Ejemplo de una de las categorías obtenidas de la codificación abierta y axial.

Actividades dentro del aula		
CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características de las actividades	Trabajo en casa	Libros de tareas
	Actividades para motricidad fina	Juegos, canciones, ensartado de objetos, formar figuras pinchando cartón con tachuelas, con los ganchos de la ropa, con gises, con espuma, realizar trazos

¹ Atlas.ti: Software utilizado para el análisis cualitativo de datos.

	Actividades de lectoescritura	Escribir su nombre, reconocer letras, el abecedario, sonidos de letras, palabras, delineado
	Actividades de lectura	Leer en distintos lugares
		No importa orden de las letras
		Lectura en voz alta, lectura de grupo
	Frecuencia	Diariamente
	Tiempo que toman las actividades de lectura	5 o 7 minutos.10 minutos
	Actividades de escritura	Copiar textos
		Dictados
		Escribir en distintos lugares
		Escribir sin ayuda
	Habilidades para escritura	Saber tomar el lápiz, controlar el pulso, movimiento de la mano, la posición al sentarse
	Juegos	Rompecabezas
		Juego de las memorias
		Escribir letras en el pizarrón
		Juego de armar su nombre
		Juego de la letra perdida
	Aspectos que favorecen las actividades	Crean una rutina
		Curiosidad
		Corregir fallas
		Desarrollo de habilidades
		Adquisición de conocimientos gradual
		Aprendizaje a través del ejemplo
		Aspectos de motricidad fina
		Grafías claras
		Sentido de pertenencia
	Grupos de trabajo	En grupos, individual, binas, equipos
	Repetición de actividades	Ilimitada, a veces repetimos, no es obligación repetirlos

Una vez que se obtuvieron las categorías con sus propiedades y dimensiones, se utilizó la información obtenida para realizar una sesión de interpretación con el fin de obtener el diagrama de afinidad.

La sesión de interpretación consiste en tomar notas sobre los temas clave que surgen de los datos, con el fin de construir el diagrama de afinidad (Holtzblatt et al., 2004), en la figura 15 se puede observar un ejemplo del diagrama de afinidad.

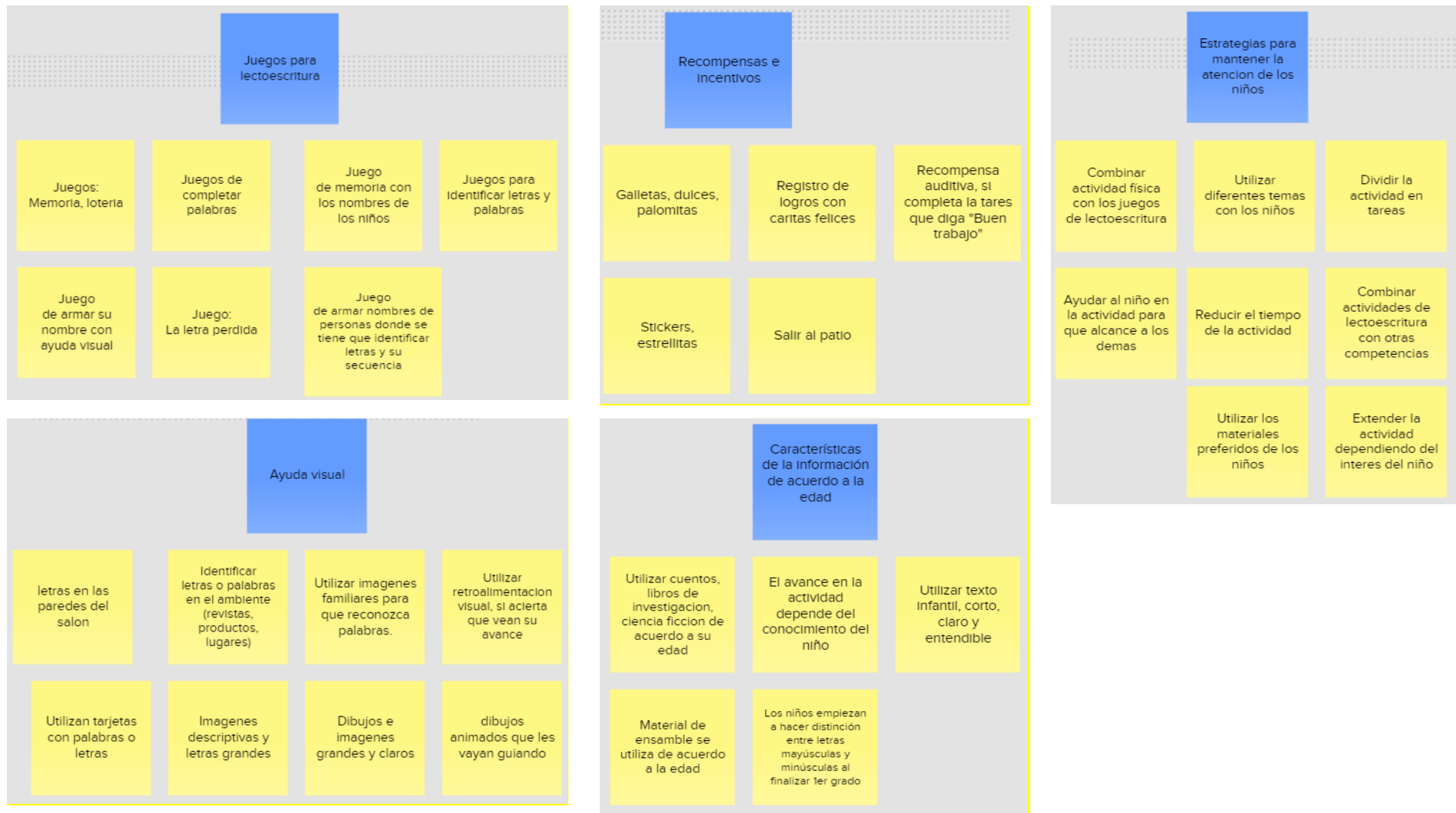


Figura 15. Ejemplo de algunas categorías que surgieron del diagrama de afinidad.

Como resultado de la sesión de interpretación se obtuvo el diagrama de afinidad de donde surgieron 4 temas clave que se describen a continuación:

- **Características de las actividades para pre-lectoescritura:** Agrupa las técnicas utilizadas para la enseñanza de la pre-lectoescritura.
 - Métodos y técnicas como relacionar letras con imágenes, utilizar cuentos para introducirlos a la lectura, etc.
 - Utilizar juegos como encerrar vocales, letra perdida, completar el nombre, lotería, etc.
 - Los materiales que usan son libros, abecedario móvil, entre otros.
 - Las características de la ayuda visual que manejan son letras grandes, imágenes descriptivas, coloridas, etc.
 - El tipo de interacción y lugares de las actividades, como la interacción táctil con los objetos, las letras, colores, etc. y los lugares como la mesa de trabajo y el pizarrón.
- **Niveles de las actividades:** Engloba los objetivos que marca el programa de educación preescolar 2011 y las estrategias para que el niño comprenda y realice las actividades de pre-lectoescritura como por ejemplo, darle instrucciones claras, comenzar con actividades básicas, subir la complejidad de la actividad, entre otras.
- **Atención de los niños:** Comprende los problemas que se presentan en el aula al realizar las actividades de pre-lectoescritura tales como falta de atención, falta de interés, no comprenden las instrucciones, no siguen las reglas, etc. y las estrategias que utilizan para que el niño efectúe las actividades como utilizar tiempos cortos de las actividades, combinar la actividad con ejercicios, que el niño elija el material de su preferencia, entre otras.
- **Motivación:** Este tema incluye las estrategias que se utilizan para mantener motivados a los niños cuando realizan las actividades de pre-lectoescritura como por ejemplo, los incentivos auditivos ¡Muy bien!, ¡Buen trabajo!, etc. y los premios como calcomanías, actividad libre, salir al patio, etc.

Una vez que obtuvimos estos temas claves, y con el objetivo de entender las características de los usuarios y sus necesidades, se utilizaron dos técnicas de diseño contextual rápido:

- *Personas* (Holtzblatt et al., 2004) se refiere a la descripción de un usuario típico, es un compuesto extraído de los datos reales, es decir, que describe el

comportamiento característico de los usuarios pero no representa a una persona en específico (ver tabla 5).

- *Escenarios* (Holtzblatt et al., 2004) que es una descripción de una tarea realizada por una *persona* como si fuera el comportamiento real (ver tabla 6).

En el Apéndice 4 se puede observar la descripción detallada de las dos personas que se extrajeron de los datos.

Tabla 5. Ejemplo de la descripción de una “persona”.

Persona 1: Niña social, disciplinada
<p>Sofía es una niña de 4 años, ella asiste a segundo grado de preescolar.</p> <p>La maestra inicia una actividad, les pide a los niños que se sienten para jugar a encontrar los pares. La maestra les dice que tienen que encontrar pares de letras en las tarjetas que pone sobre la mesa, el que más pares tenga es el que ganara.</p> <p>La maestra forma dos equipos e inicia la actividad. Sofía ve las tarjetas con las letras y reconoce la letra “s” de su nombre y rápidamente la toma para buscar su par y lo completa. Después ve la letra “a” y va buscando con la vista otra que tenga la letra pero no la encuentra por lo que le dice a la maestra que la letra “A” no está.</p> <p>La maestra dice: “que busque bien”, “es la ‘A’ de Amanda como el nombre de su compañera”, pero Sofía sigue sin reconocerla, por lo que la maestra le pide que vea al pizarrón donde están el nombre escrito de Amanda. Sofía ve el nombre, reconoce la letra y la encuentra.</p> <p>Después de 10 minutos la maestra les pide los pares a los dos grupos, los cuenta y al equipo de Sofía lo premia con calcomanías por juntar la mayor cantidad de pares de letras.</p> <p>Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a las clases. • Hacer las actividades que le indique la maestra. • Poner atención a la clase y a las indicaciones de su maestra. • Salir a jugar al patio con sus amigos.

En la tabla 6 se presenta la descripción de un escenario que se creó para capturar el comportamiento de un usuario típico y comprender el contexto, así como los requerimientos de uso del videojuego, como se describen a continuación.

Tabla 6. Descripción detallada del escenario creado.

Descripción del escenario
<p>La maestra de segundo grado escribe unas palabras en el pizarrón como: “Bicicleta”, “Manzana”, “Flor”, “Sapo”, pero sin la letra inicial del nombre; arriba de las letras pone una tarjeta con la imagen. Una vez que termina de poner las palabras, pregunta a los niños ¿quién quiere empezar la actividad? Todos los niños quieren iniciar y no se ponen de acuerdo, por lo que la maestra selecciona uno al azar y le dice a cada uno de quien sigue.</p> <p>Primero pasa Sofía, la maestra le pide seleccionar una de las imágenes; Sofía elige la “Manzana”. La maestra le explica que le falta una letra al nombre y que tiene que escribirla en el lugar que hace falta. Sofía observa las letras “_anzana”, le dice a la maestra que falta la “M”. La maestra le pide que la escriba; Sofía toma el plumón y comienza a hacer el trazo, pero la maestra observa que el trazo de la letra no es continua, por lo que le indica que debe ser sin despegar la mano, Sofía inicia de nuevo y completa la letra “M”.</p> <p>Miguel es el siguiente en pasar al pizarrón y selecciona la imagen de la “flor”, pero Miguel no reconoce la letra. La maestra le deletrea el nombre de “F”, “l”, “o”, “r”, para que reconozca por el sonido la letra que falta. Miguel reconoce la letra y dice “F” y la escribe en el espacio que faltaba. Una vez que termina pasa Karla y elige la imagen “Sapo” y comienza a escribir la “S”, pero lo hace al revés. La maestra le indica la dirección correcta de la letra y de arriba para abajo, Karla borra la letra que había escrito y hace el trazo de nuevo.</p> <p>El último en pasar es Ramón, solo queda la imagen de la “Bicicleta”, por lo que comienza a hacer la letra “b”, comienza a escribir la letra pero escribe la b minúscula. La maestra le indica que debe ser con mayúscula. Ramón la borra y escribe la “B” mayúscula.</p> <p>Al terminar todos, la maestra les da una calcomanía de una estrellita por su buen trabajo</p>

3.2 Resultados del estudio contextual

El estudio contextual sirvió para tener un entendimiento de los métodos y actividades que utilizan las maestras para la enseñanza de la pre-lectoescritura y los problemas que se presentan en dichas actividades, además de conocer las técnicas y estrategias que usan para resolver los problemas.

Con el objetivo de generar las ideas de diseño para el videojuego, se utilizó la técnica de diseño contextual rápido que se conoce como “caminar el muro”, el cual es un proceso que permite a cada miembro del equipo interactuar con los datos, familiarizarse con ellos, lo que les permite generar ideas de diseño o encontrar agujeros en los datos (Holtzblatt et al., 2004). Para realizar lo anterior, se analizaron los resultados obtenidos del diagrama de afinidad, en conjunto la descripción del escenario de uso (ver tabla 6) y la descripción de las personas (ver tabla 5). Como

resultado de este proceso se obtuvieron una serie de ideas de diseño que se describen a continuación.

- El juego serio debe introducir a los niños mediante una historia.
- Los personajes deben guiar a los niños y darles las instrucciones.
- Los juegos para pre-lectoescritura deben relacionar las imágenes con las letras y/o palabras para que el niño haga la relación fácilmente.
- Utilizar niveles para aumentando el grado de complejidad de las actividades para que no pierdan el interés.
- También proveer de ayudas visuales, que deben ser coloridas y descriptivas.
- Utilizar incentivos para motivar a los niños a completar la actividad.

3.3 Diseño

El objetivo del diseño es obtener un prototipo de baja fidelidad que satisfaga los requerimientos del usuario. Para lograr dicho objetivo se realizaron una serie de sesiones de diseño participativo con los usuarios finales y sesiones de diseño con especialistas.

Una sesión de diseño participativo (Preece et al., 2015), se refiere a que los usuarios participan en el diseño del producto en colaboración con los diseñadores. En los siguientes puntos se describe cada una de las sesiones de diseño realizadas, así como la especificación del prototipo obtenido en esta etapa.

3.3.1 Sesiones de diseño

Siguiendo una metodología centrada en el usuario, se realizaron dos sesiones de diseño participativo y tres sesiones de diseño. En la primera sesión de diseño participaron maestras de educación preescolar, en la segunda especialistas en interacción humano-computadora y la última se efectuó con un terapeuta físico.

Debido a que contaba con el apoyo del Jardín de niños CICESE, se pidió autorización tanto a la directora del plantel como a la maestra para que nos permitieron realizar la sesión con los niños del grupo de tercer grado. Las características de los participantes en las diferentes sesiones se pueden observar en la tabla 7.

Tabla 7. Características de los participantes de las sesiones de diseño.

Participantes	Lugar	Duración
10 niños de 4 a 5 años de edad	Estancia infantil CICESE	Primera sesión: 1 hora con 50 min. Segunda sesión: 40 minutos.
2 maestras de Preescolar	Jardín de niños Las Misiones	50 minutos
2 expertos en HCI	CICESE	2 horas con 10 minutos
1 terapeuta físico	Consultorio del terapeuta	40 minutos

3.3.1.1 Sesión de diseño participativo con los niños

El uso de historias dentro de los videojuegos educativos ha sido ampliamente utilizado para motivar a los estudiantes y mantener un equilibrio entre el contenido educativo y la parte lúdica (Padilla-Zea et al., 2014).

López-Arcos et al. (2014) define historia como *“todos los elementos que forman parte del contenido narrativo del videojuego”*. López-Arcos proponen cuatro elementos: Evolución narrativa o historia, estructura narrativa, escenarios y personajes (ver la figura 16).

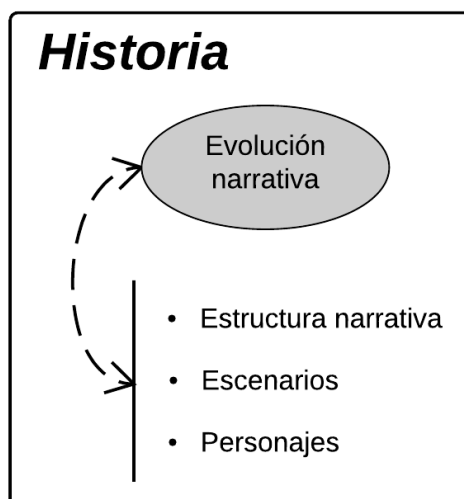


Figura 16. Componentes de la historia de un videojuego (López-Arcos et. al, 2014).

La primera sesión de diseño participativo tuvo una duración total de 1 hora con 50 minutos y se llevó a cabo con 10 niños de preescolar. El objetivo fue determinar elementos como los personajes y escenarios que les gustan a los niños de edad preescolar.

Para llevar a cabo la sesión de diseño participativo se adaptaron actividades del protocolo de López-Arcos et al. (2014), como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8. Descripción de las actividades del protocolo de López-Arcos et al. (2014).

Fase	Actividad	Actor
Antes de la sesión	Selección de participantes.	Evaluador
	Organización en pequeños grupos.	Evaluador, Maestra
Durante la sesión	Narración de un cuento.	Evaluador
	Creación de la historia con personajes y escenarios.	Estudiantes
Posterior a la sesión	Verificar el rol de los personajes y los escenarios.	Evaluador

- **Antes de la sesión**

Durante esta fase se seleccionaron a los niños que participaron en la sesión de diseño de acuerdo a su edad y su habilidad de trabajar en equipo. Esta información es importante ya que de acuerdo a su edad se puede saber si necesitan una explicación detallada sobre conceptos con los que no estén familiarizados o si necesitan de ayuda para realizar dichas actividades. Posteriormente, se dividió a los participantes en 3 grupos para llevar a cabo las actividades.

- **Durante la sesión**

En la primera actividad de la sesión de diseño se utilizó un cuento interactivo acerca de las letras. Esto se realizó con el fin de introducir a los niños al tema y ayudarlo a diseñar su propia historia. Otro de los motivos fue que los niños de edad preescolar no saben leer, por lo que es más fácil para ellos escuchar el cuento para ponerlos en el contexto del tema de las letras (ver figura 17).



Figura 17. Imágenes de los participantes durante la narración del cuento en la sesión de diseño participativo.

Una vez que terminaron de escuchar el cuento se les explicó a los niños que tenían que crear su propia historia sobre las letras. Para esto se les entregó material (cartulinas y plumones) para que dibujar su historia, recalcándoles que dibujaran a los personajes y los lugares donde se desarrolla la historia (ver figura 18).



Figura 18. Imágenes de los participantes mientras pintaban su historia durante la sesión de diseño participativo.

- **Posterior a la sesión**

Después de que cada niño dibujó su historia, el evaluador preguntaba a los niños de que se trataba la historia, esto con el fin de entenderla y comprender el rol de los personajes y los escenarios en los que se llevaba a cabo (ver figura 19).



Figura 19. Imágenes sobre las historias que pintaron los participantes durante la sesión de diseño participativo.

Todas las sesiones fueron video grabadas y se analizaron utilizando técnicas de diseño contextual rápido (Holtzblatt et al., 2004) esta técnica consiste en analizar los videos y las citas obtenidas agruparlas de acuerdo a temas recurrentes.

Los resultados obtenidos de esta sesión fueron:

- Los personajes que encontramos en su mayoría fueron animales, y niños.
- Los escenarios que dibujaron los niños fueron el océano y paisajes verdes al aire libre.
- Debido a su edad no todos los niños fueron capaces de narrar una historia de forma secuencial, solo mencionaban breves interacciones de los personajes con las letras, como por ejemplo: encontrar las letras dentro del escenario, que los personajes pelearon por las letras, señalar con su mano dentro del escenario las letras, entre otros.

Una vez que se tenían los resultados de la sesión, se concluyó que la historia sería de aventuras y que se desarrollaría en escenarios de la naturaleza como bosque y océanos, además que los personajes que se debían utilizar dentro de la historia eran niños y animales.

3.3.1.2 Sesión de diseño con las maestras

Después de la sesión con los niños, se llevó a cabo la sesión de diseño con 2 maestras del Jardín de niños “Las misiones” y tuvo una duración total de 50 minutos. Esta sesión se realizó con el objetivo de diseñar juegos para pre-lectoescritura.

Para esto se explicaron los objetivos de la sesión a las maestras, y se les pidió que utilizaran los personajes y escenarios creados por los niños. De esta sesión se obtuvieron juegos, niveles, premios e incentivos (visuales y auditivos), además de posibles gestos para utilizar en los juegos (ver figura 20).

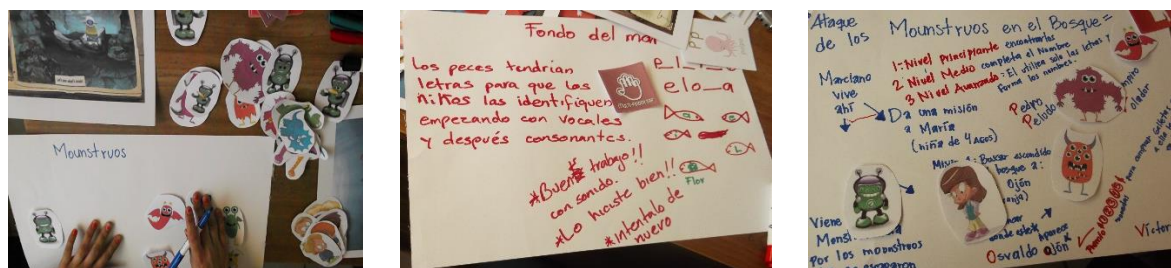


Figura 20. Imágenes de los juegos creados por las maestras durante la sesión de diseño participativo.





Los juegos que se obtuvieron fueron la letra perdida, donde se presenta una palabra y se le quitan letras para que el niño elija de varias opciones la que pertenece. Otro de los juegos fue identificar características de los animales si pertenecían o no a un determinado animal. Además de un juego para realizar trazos siguiendo el laberinto.

Los niveles se obtuvieron tres, principiante, medio y avanzado, donde cada uno de los juegos pertenecía a uno de los niveles.

Los premios e incentivos que se encontraron fueron tanto visuales (monedas) y auditivos como por ejemplo ¡bien hecho!, ¡buen trabajo!, ¡perfecto!, etc.

Los gestos que se encontraron en la sesión de diseño con las maestras fueron gestos táctiles y gestos en el aire (ver tabla 9).

Tabla 9. Gestos encontrados durante la sesión de diseño con las maestras

Gestos	Descripción de los gestos
	Multi-finger tap: El niño debe poner toda la mano sobre el objeto para seleccionarlo.
	Multi-finger drag: El niño debe mover su mano de un lado al otro o arriba y abajo, para mover el objeto dentro del juego.
	Sostener la mano en el aire: El niño debe colocar su brazo como lo muestra la imagen del gesto para seleccionar un objeto dentro del juego.
	Mover toda la mano hacia la derecha o izquierda: El niño debe colocar su brazo como lo indica la figura y moverlo de un lado al otro para mover objetos dentro del juego.

3.3.1.3 Sesión de diseño con los especialistas en interacción humano-computadora

La sesión de diseño se llevó a cabo con dos especialistas en interacción humano-computadora. Tuvo una duración total de 2 horas con 10 minutos. La sesión se efectuó con el fin de definir aspectos generales como el flujo de los juegos, definir las metas de cada juego, y los gestos a utilizar.

Para esto se utilizaron los datos obtenidos de las sesiones anteriores y se propusieron a los especialistas dos posibles historias que integraban los personajes y escenarios creados por los niños, además de los juegos creados por las maestras (ver figura 21).

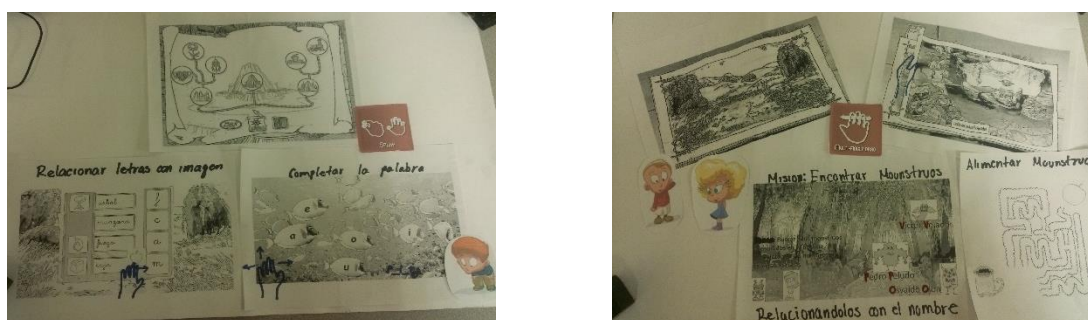


Figura 21. Imágenes sobre los bosquejos creados para la sesión con los especialistas en interacción humano-computadora.

En conjunto con los especialistas en interacción humano-computadora se integraron distintos elementos de las dos propuestas y se seleccionaron dos gestos en el aire para la interacción dentro de los juegos. Como resultado de esta sesión se crearon *bosquejos*² de las interfaces (ver figura 22). Además los especialistas propusieron realizar una sesión de diseño participativo con los niños para validar los gestos seleccionados.

² **Bosquejos:** son utilizados por los diseñadores principalmente para adquirir retroalimentación de los clientes sobre el diseño y las ideas tempranas del proceso de diseño.



Figura 22. Imágenes de los bosquejos de las interfaces del videojuego.

3.3.1.4 Sesión de diseño participativa

Una vez que se obtuvieron los bosquejos del juego se realizó una sesión de diseño participativa con los niños del Jardín de niños CICESE (n=9). Las características de los participantes pueden verse en la tabla 7, a excepción de uno niño que faltó ese día a la sesión.

La sesión se realizó con el objetivo de validar los gestos que se seleccionaron en la sesión de diseño con los especialistas y tuvo una duración aproximada de 55 minutos en total. Durante la sesión se presentó un prototipo que utilizaba como modelo de interacción los gestos en el aire que se mencionan en la tabla 9.

Los videos se analizaron analizados utilizando el análisis secuencial basado en eventos que consiste en examinar los videos de acuerdo a un esquema de codificación, el cual consistió en los gestos que se describen en la tabla 9. De los resultados obtenidos se encontró que los niños realizaban movimientos como desplazamientos (caminar de un lado al otro), brincos, estiramientos y se agachaban para seleccionar o mover los objetos en lugar de mover solo su mano y/o su brazo (ver figura 23).



Figura 23. Gestos utilizados por los niños durante la sesión de diseño participativa.

De acuerdo con los bosquejos obtenidos de las sesiones anteriores y con el resultado de la sesión de diseño participativo con los niños para validar los gestos, se decidió utilizar los gestos táctiles que resultaron de la sesión de diseño con las maestras. Esto se debe a que los gestos en el aire que se encontraron, no son aquellos que se encontraron en el estudio contextual, es decir, las maestras no utilizan esos movimientos para fomentar las habilidades de pre-lectoescritura.

3.3.1.5 Sesión de diseño con un terapeuta físico

Con el objetivo de validar los gestos táctiles, se realizó una sesión con un terapeuta físico. La sesión tuvo una duración de 40 minutos, donde se explicó al terapeuta el objetivo de la sesión y se presentó un prototipo en una superficie táctil. También se le explicaron los gestos que podrían utilizar los niños para interactuar.

En esta sesión se tomaron notas de campo, las cuales se analizaron utilizando técnicas de diseño contextual rápido (Holtzblatt et al., 2004) es decir, las citas obtenidas se agruparon de acuerdo a temas recurrentes y obtuvimos:

- El tiempo de actividad física recomendado dentro del juego es de 3 a 5 minutos.
- Los gestos deben ir de movimientos gruesos a finos.
- Los objetos deben estar dentro del alcance del niño.

3.3.2 Diseño del prototipo de baja fidelidad

Como resultado de la etapa de diseño se obtuvo el prototipo de baja fidelidad del juego serio llamado “Aventura en el zoológico”. El género del videojuego es educativo y de aventuras, ya que trata de resolver varios acertijos relacionados con la pre-

lectoescritura durante el desarrollo del mismo. En los siguientes puntos se describe cada aspecto del diseño.

3.3.2.1 Historia del juego serio

El juego se desarrolla dentro de un zoológico. Dentro del zoológico los personajes Miguel y Sofía lo visitarán por primera vez, para conocer a todos los animales que viven dentro. Durante su visita se le presentarán varios retos dentro de las distintas zonas del zoológico, en los cuales los jugadores tendrán que ayudar a los personajes (ver figura 24).

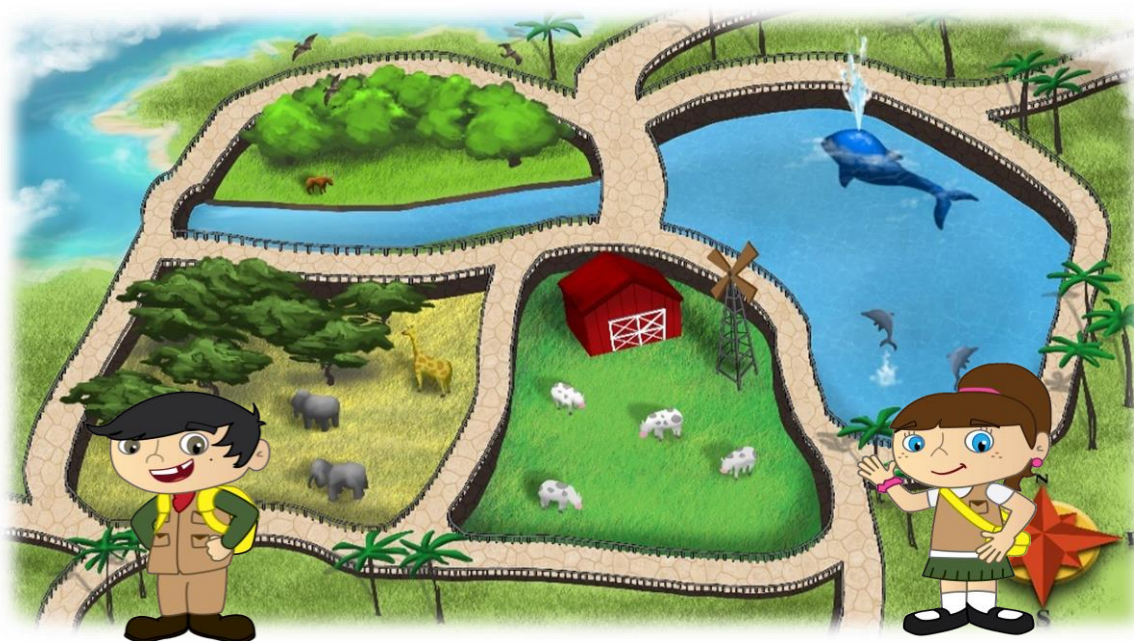


Figura 24. Imagen del mapa y personajes del videojuego "Aventuras en el zoológico".

El zoológico se forma de cuatro zonas distintas, la granja, el safari, el acuario y la zona del bosque (ver figura 25). Al elegir una zona del mapa, los jugadores pueden elegir uno de los cuatro mini juegos que se describen en el siguiente punto.

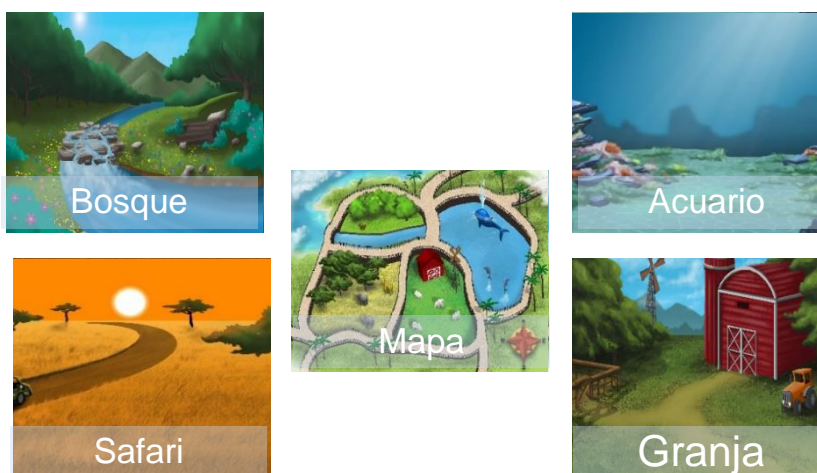


Figura 25. Imágenes de los escenarios del juego.

3.3.2.2 Mini juegos

Debido a que los juegos que crearon las maestras son muy sencillos y rápidos los nombramos mini juegos. En la tabla 10 se describen las características de cada uno de ellos.

Tabla 10. Descripción de los cuatro mini juegos del videojuego.

Mini juego	Nombre	Descripción
	Identifica si pertenece al hábitat	En este mini juego se presentan los distintos animales que viven en el zoológico mediante imágenes con sus nombres e instrucciones auditivas. Posterior a eso se le pide al niño discriminar entre cuatro imágenes de animales cual pertenecen a la zona del zoológico en la que se encuentran. Por ejemplo si el niño eligió el acuario, se le presentan tres animales que no pertenecen al acuario y uno que si pertenece, para que el niño sea capaz de identificar el correcto.
	Relaciona el nombre del animal	En este mini juego se presentan tres imágenes de animales sin el nombre y debajo de las imágenes el nombre de uno de los animales. Esto con el fin de que el niño relacione la palabra con la imagen. Por ejemplo en el acuario se presenta la imagen del pez, el tiburón y la ballena y abajo un recuadro con la palabra pez para que el niño arrastre la imagen que corresponde con el nombre.
	Traza el camino	En este mini juego se le pide al jugador trazar un camino para guiar al animal de vuelta a su casa. Para esto se presenta una línea punteada mostrando el camino. Las líneas son rectas, curvas, diagonales y líneas quebradas, que son las líneas básicas que practican los niños en caligrafía.
	Completa el nombre del animal	En este mini juego se le presenta la imagen de uno de los animales y las letras de su nombre sin una vocal. Debajo de la imagen, dos opciones una correcta y otra incorrecta, se puede observar un ejemplo en la figura 23.

Los cuatro mini juegos se pueden jugar en una o en distintas zonas. Dependiendo de la zona que elijan, los animales que se les presentan en el mini juego pertenecerán a dicha zona. Por ejemplo si seleccionan la granja y el mini juego de completar el nombre del animal, aparecerán animales de granja como gallinas, cerdos, caballos, etc. como se ilustra en la figura 26.



Figura 26. Imagen del mini juego "completa el nombre del animal".

3.3.2.3 Interfaz de configuración

Como parte de los requerimientos obtenidos en las sesiones de diseño, se crearon dos interfaces de configuración, la primera para configurar el número de repeticiones de los mini juegos (ver figura 27) y la segunda para dar de alta a los jugadores (ver figura 28).



Figura 27. Imagen de la pantalla de configuración para las repeticiones de los mini juegos.

La pantalla de configuración se puede acceder a través de la pantalla principal en el botón de configuración. Una vez en la interfaz de configuración, la maestra puede llenar el número de repeticiones que desee que el niño realice, para cada uno de los mini juegos. Al terminar puede guardar los cambios o regresar a la pantalla principal sin guardar los cambios con el botón “regresar”.

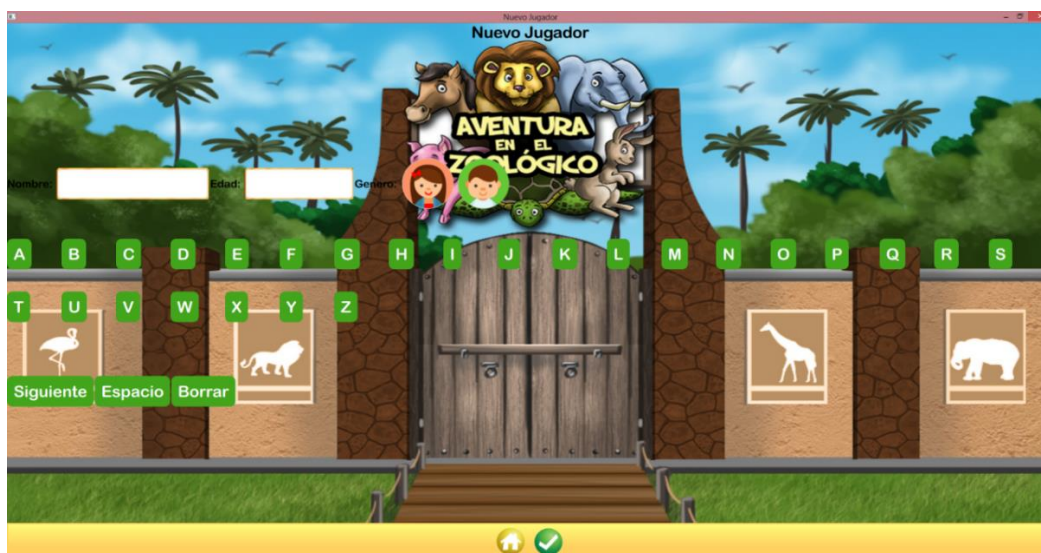


Figura 28. Imagen de la pantalla para agregar nuevos jugadores.

La pantalla de “nuevo jugador” es para que la maestra registre a los niños como nuevos jugadores. Dentro de los datos que se requieren para el registro es el nombre del niño, edad, y el género. Al terminar de llenar los datos la maestra puede guardar la información o si no desea guardar los cambios regresar a la pantalla principal.

3.3.2.4 Flujo del juego

Al iniciar el juego, narra la historia de los personajes y su visita al zoológico. Enseguida se muestra la pantalla para que el niño seleccione su jugador por el nombre, ya que lo ha seleccionado se muestra la pantalla del mapa. En la pantalla del mapa el jugador debe seleccionar una de las áreas del zoológico con su mano. Al seleccionada el área, aparecen en la misma pantalla cuatro íconos que representan los distintos mini juegos y se pide al jugador que seleccione uno; cuando el jugador selecciona el mini juego, se muestra la pantalla de la zona del zoológico que haya elegido y comienza el mini juego seleccionado.

Cada vez que el niño acierta, se registra su puntuación y se le da una recompensa auditiva. En caso de que no acierte se da una retroalimentación para que continúe el mini juego hasta que complete las repeticiones. Al completar el número de repeticiones que la maestra configuró se termina el mini juego y si el jugador o la maestra deciden repetirlo pueden seleccionar la opción repetir para iniciar el mini juego nuevamente. Si no, el juego termina, se da un incentivo auditivo al jugador por haber completado el mini juego y se muestra la pantalla del mapa. Si el jugador quiere jugar otro juego, debe repetir el proceso de seleccionar otra área del mapa. Si el jugador desea puede seleccionar la opción salir y termina el juego (ver figura 29).

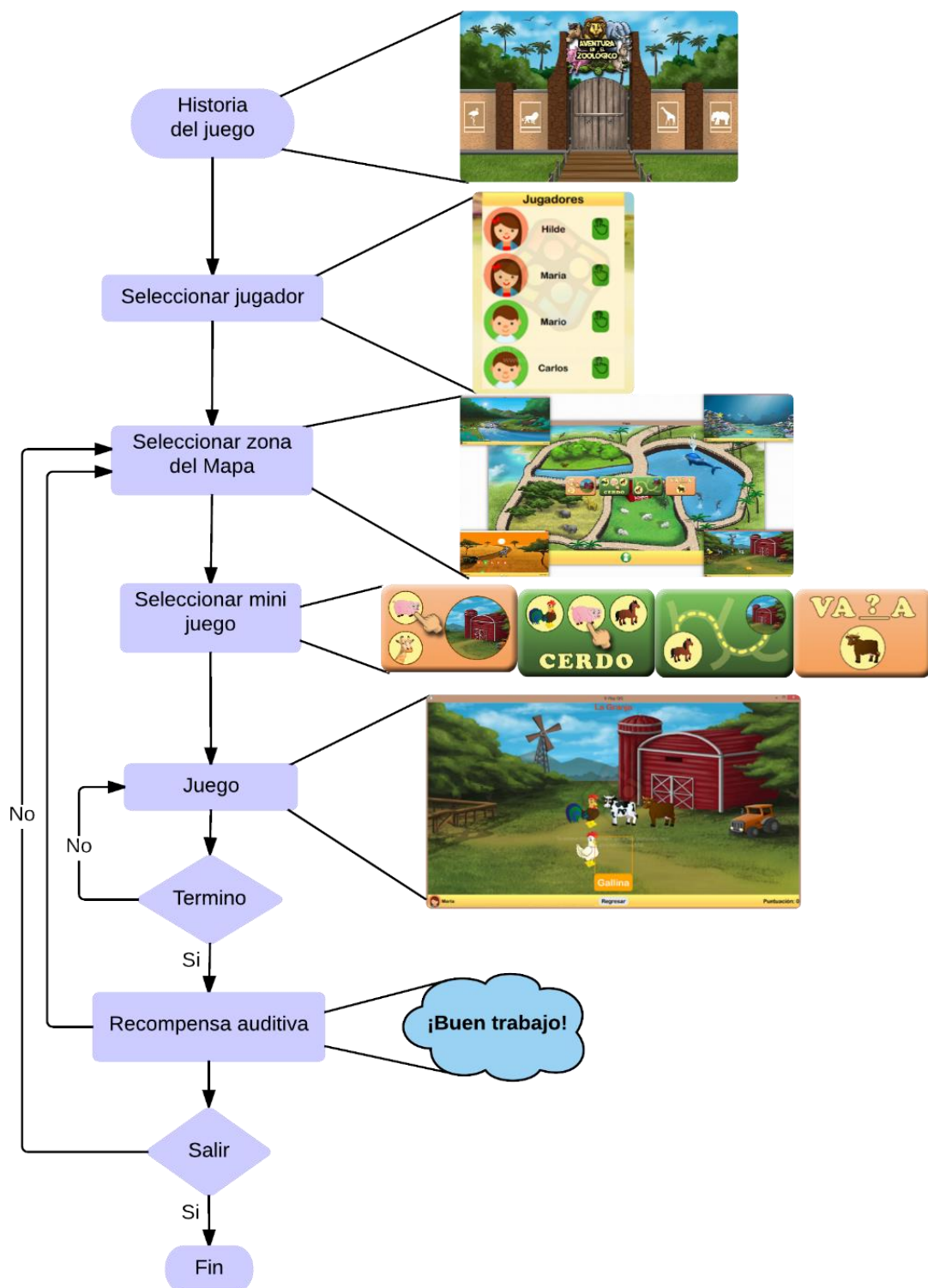


Figura 29. Diagrama de flujo del juego "Aventuras en el zoológico".

3.4 Resumen

En este capítulo se describió como se llevó a cabo el estudio contextual realizado en dos Jardines de niños de Ensenada, B.C. Esto con el fin de conocer los métodos y actividades de pre-lectoescritura que llevan a cabo las maestras; así como los problemas a los que se enfrentan y las estrategias que utilizan para resolverlos.

En el primer punto se describen los métodos utilizados para obtener los datos, posteriormente las técnicas utilizadas para analizar la información y los resultados obtenidos.

Una vez que se obtuvieron las ideas de diseño, se llevó a cabo el diseño del juego serio "Aventuras en el zoológico".

El juego se diseñó siguiendo una metodología centrada en el usuario. Para obtener un prototipo de baja fidelidad se realizaron sesiones de diseño participativo con los niños del Jardín de niños CICESE y sesiones de diseño con maestras, expertos en interacción humano-computadora y un terapeuta físico.

Como resultado se obtuvo un prototipo de baja fidelidad. El prototipo contiene una historia y personajes que guían al niño dentro del juego. Además contiene cuatro mini juegos que se pueden jugar en los distintos escenarios del zoológico. Una característica de los mini juegos es que tienen distintos niveles de complejidad, además que utilizan los incentivos auditivos. Por razones de tiempo no se implementaron las características de los premios, por lo que representa una oportunidad para el trabajo futuro.

Capítulo 4. Implementación

4.1 Introducción

En este capítulo se presenta la implementación del juego serio “Aventuras en el zoológico”. El objetivo de la implementación es obtener un prototipo de alta fidelidad que satisfaga los requerimientos del usuario. Para lograr dicho objetivo se realizó un análisis de la tecnología disponible, se analizaron las especificaciones del prototipo de baja fidelidad utilizando UML (por sus siglas en inglés Unified Modeling Language), y se desarrolló el prototipo de alta funcionalidad. En las siguientes secciones se describen cada una de las etapas de la implementación.

4.2 Metodología

Una vez que se finalizó el diseño y se validó el prototipo con las maestras se implementó el videojuego “Aventuras en el zoológico”. Para la implementación se siguieron cuatro etapas principales, como se muestra en la figura 30.

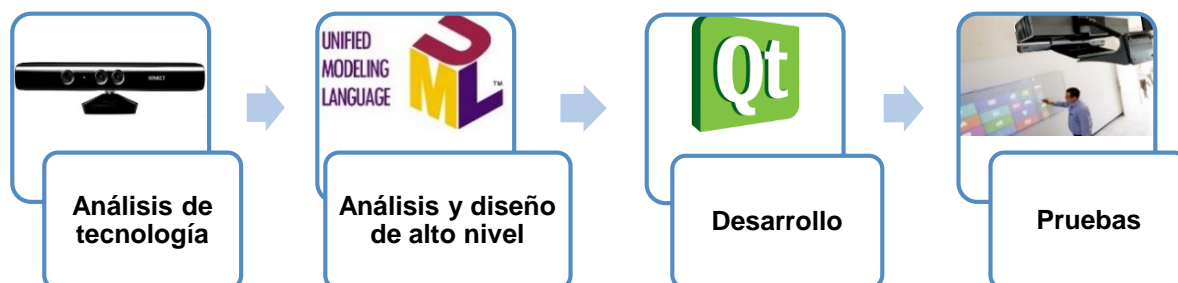


Figura 30. Diagrama de las etapas que se siguieron para el desarrollo del videojuego.

1. **Análisis de la tecnología:** Se analizó la tecnología disponible para realizar la detección de las manos como por ejemplo, Kinect³ o Leap Motion⁴. Asimismo, el software para reconocer los eventos táctiles en distintas superficies como por

³ **Kinect:** Es un dispositivo de entrada con sensores de movimiento desarrollado por Microsoft que permite a los usuarios interactuar con la consola mediante una interfaz natural de usuarios que reconoce gestos, comandos de voz, y objetos e imágenes.

⁴ **Leap Motion:** Es un sensor que soporta como método de entrada el movimiento de la mano y los dedos, análogo a un ratón de computadora pero no requiere el contacto de las manos.

ejemplo Ubidisplay⁵, Touchless⁶ y Ubi Interactive⁷. Otra cuestión importante fue la compatibilidad de dicho software con las herramientas de desarrollo como Microsoft Visual Studio⁸, Unity⁹ y QT¹⁰. Debido a que ya se contaba con el dispositivo Kinect se decidió utilizarlos en conjunto con el software Ubi Interactive para la detección de los eventos táctiles. Además se decidió utilizar QT como herramienta de desarrollo, debido a que maneja los eventos táctiles y es ampliamente utilizado para las interfaces gráficas.

2. **Análisis y diseño de alto nivel:** En esta etapa, se analizaron los requerimientos utilizando diagramas UML, como por ejemplo casos de uso, de secuencia y de arquitectura. Para documentar las especificaciones del juego se utilizó el documento de diseño del juego GDD¹¹ (por sus siglas en inglés Game Design Document), el cual se puede observar en el Apéndice 5.
3. **Desarrollo:** Para esta fase se creó la base de datos utilizando SQLite debido a que reduce la latencia en el acceso a la base de datos y es más eficiente la comunicación entre los procesos. Además, se creó la estructura del videojuego es decir las clases más importantes como la de los objetos DragandDrop, las pantallas, y se agregó el contenido multimedia (sonidos de letras, nombres de animales y las imágenes).
4. **Pruebas:** Una vez finalizada la etapa de desarrollo se realizaron pruebas de funcionalidad primero en una pantalla táctil y después utilizando la pared como superficie. Al concluir estas pruebas se llevó el videojuego al jardín de niños particular “Las Misiones” para realizar pruebas con los usuarios finales.

4.3 Análisis y diseño de alto nivel

El análisis y diseño de alto nivel se realizó utilizando UML. Este lenguaje de modelado nos permite realizar el análisis y la especificación de las diferentes características del juego, como por ejemplo la arquitectura, las funciones del usuario y el comportamiento

⁵ **Ubidisplay:** Prototipo de herramientas para la construcción de pantallas interactivas usando un proyector y un Microsoft Kinect. <https://code.google.com/p/ubidisplays/>

⁶ **Touchless Touch:** Software que hace posibles utilizando Kinect o sensores compatibles OpenNI para hacer una pantalla táctil. <http://www.touchlesstouch.com/>

⁷ **Ubi Interactive:** Software que utiliza el sensor Kinect y un proyector para convertir cualquier superficie plana en una superficie interactiva. <https://www.ubi-interactive.com/>

⁸ **Microsoft Visual Studio:** Es un entorno de desarrollo integrado para sistemas operativos Windows.

⁹ **Unity:** Es un motor de desarrollo de videojuegos multiplataforma.

¹⁰ **QT:** Es una biblioteca multiplataforma usada para desarrollar aplicaciones con interfaz gráfica de usuario.

¹¹ **GDD:** Es creado y editado por el equipo de desarrollo con el propósito de documentar todas las especificaciones del juego como la historia, los personajes, la mecánica del juego entre otras.

del juego, entre otras. Cada una de las especificaciones necesarias para construir el juego se detalla en los puntos siguientes.

4.3.1 Arquitectura física del juego

El diagrama de despliegue se utiliza para representar la arquitectura física sobre la que un sistema de software es desplegado (Larman, 2002). Este diagrama describe tanto dispositivos físicos como elementos de software. En el diagrama de despliegue se puede observar en la figura 31.

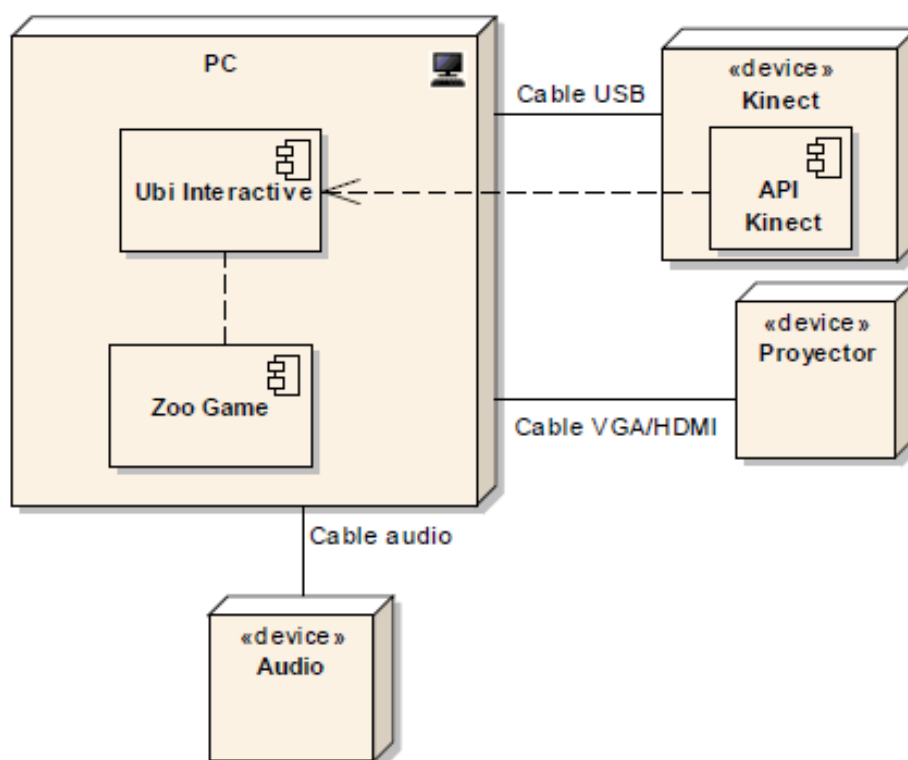


Figura 31. Diagrama de despliegue del juego “Aventuras en el zoológico”.

La arquitectura física se compone de cuatro nodos¹², el dispositivo Kinect, una computadora, un proyector y un dispositivo de audio. Dentro del nodo de la computadora se encuentran dos componentes¹³, el ejecutable del juego llamado “Zoo Game” que tiene una dependencia con el ejecutable del software Ubi Interactive, éste reconoce donde está tocando el usuario en la superficie y envía un evento que es controlado por el juego. También, dentro del nodo de Kinect se encuentra el

¹² **Nodo:** Objetos físico que existen en tiempo de ejecución y que representan algún tipo de recurso computacional (computadora, impresoras, dispositivos de comunicación, etc.)

¹³ **Componente:** Elemento físico que puede incluir archivos, librerías, módulos, ejecutables o paquetes.

componente de la API¹⁴ de Kinect que interactúa con el componente de Ubi Interactive, con el fin de reconocer por medio de la cámara infrarroja el lugar de la superficie que el usuario está tocando. Los nodos del proyector y el audio sirven para desplegar las imágenes y el sonido respectivamente.

Para el reconocimiento del evento táctil, la superficie interactiva utiliza el software de Ubi Interactive y el sensor Kinect, específicamente la cámara infrarroja. La cámara infrarroja realiza una proyección de una red de puntos infrarrojos en un espacio físico. La cámara entonces reconoce patrones en estos puntos; calcula la profundidad de cada punto basado en cómo el patrón ha cambiado, como se puede observar en la figura 32 (Hardy y Alexander, 2012). Una vez que se reconoce el lugar que está tocando el usuario en la superficie, el software arroja un evento, mismo que el juego maneja.

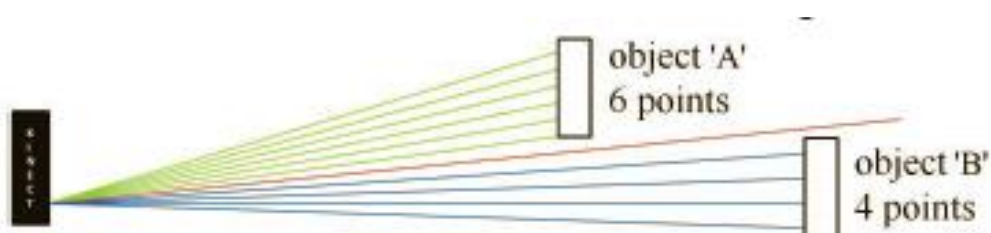


Figura 32. Ejemplo de como el software realiza la proyección de puntos infrarrojos para detectar el evento táctil.

4.3.2 Configuración física de la superficie interactiva

Se consultó el manual de las especificaciones del software Ubi Interactive para conocer la configuración de la distancia a la que se debía ubicar el sensor Kinect. Tanto Kinect como el proyector se colocaron a 70 cm. de la superficie de forma angular para que el usuario no interrumpiera la proyección o la cámara del dispositivo Kinect.

En este caso se utilizó el pizarrón que se utiliza en las clases como superficie para proyectar el juego. La proyección se configuró para que no sobrepasara las dimensiones del mismo (61 cm. de altura por 122 cm. de ancho).

¹⁴ **API:** por sus siglas en inglés, Application Programming Interface, es el conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software.

4.3.3 Arquitectura lógica del juego serio

El diagrama de la arquitectura lógica en tres capas muestra la capa de presentación o interfaz de usuario, la capa de lógica del juego y la capa de datos (ver figura 33). Cada una de las capas se describe a continuación.

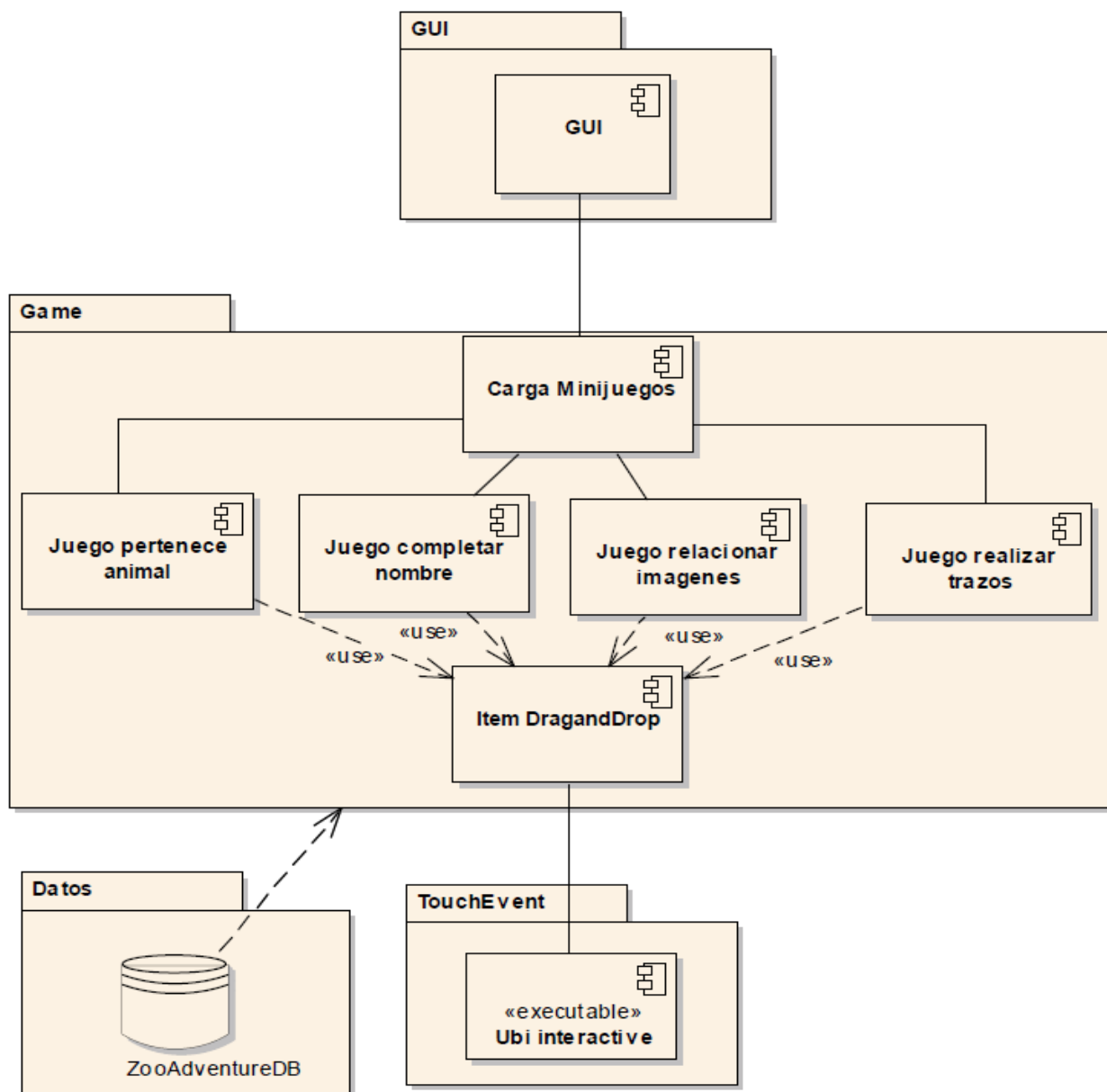


Figura 33. Diagrama de arquitectura lógica del juego en tres capas.

La capa de presentación o interfaz de usuario está compuesta por el componente de la interfaz gráfica GUI (por sus siglas en inglés, Graphic User Interface). El componente GUI consiste en la ventana implementada en QT. El marco de desarrollo QT proporciona las clases para la integración de las ventanas, el manejo de eventos,

entre otros controles para la interfaz de usuario (gráficos 2D, controles de texto e imágenes, etc.).

La capa lógica contiene los componentes de los distintos mini juegos (Juego completar nombre, relacionar imágenes, etc.) y aquellos componentes que hacen posible que se carguen el mini juego a la ventana principal (Cargar Mini juego). También contiene el componente (Ítem DragandDrop) que hace posible que los objetos dentro del juego se puedan mover. También es el encargado de controlar el evento táctil junto con el componente ejecutable de Ubi Interactive, que hace posible detectar y lanzar el evento táctil para que la capa lógica lo maneje.

La capa de datos contiene el componente que hace posible la conexión a la base de datos y la comunicación para poder consultar y guardar información.

4.3.4 Casos de uso y estructura dinámica del juego

Los casos de uso se utilizan para capturar los requisitos de un sistema, es decir, lo que se supone que un sistema debe hacer (Larman, 2002), Para esto se representan las acciones de los usuarios y se especifica qué acciones puede realizar dentro del sistema (ver figura 34).

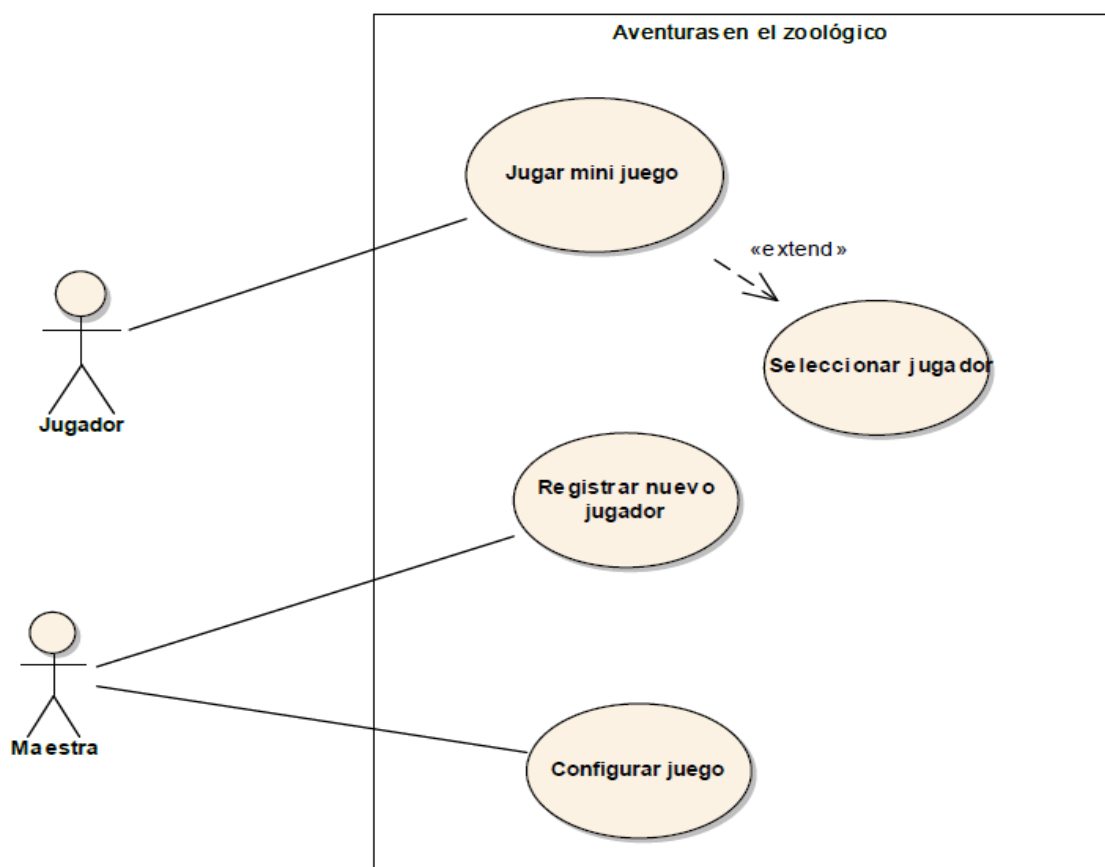


Figura 34. Diagrama de casos de uso.

En el caso del juego hay dos actores:

- La maestra, que puede registrar un nuevo jugador y configurar las repeticiones de cada mini juego.
- El jugador, que es el que puede seleccionar su jugador y elegir el mini juego que desee. Para ver una descripción detallada de los casos de uso ver el Apéndice 6.

La estructura dinámica se utiliza para expresar y modelar el comportamiento del sistema a lo largo del tiempo (Sparx Systems, 2007). Para ejemplificar esto se utilizó el diagrama de secuencia.

El diagrama de secuencia muestra a un actor y los objetos con lo que interactúan durante la ejecución de un caso de uso (Larman, 2002). Enseguida se describe el caso de uso de “jugar mini juego” y la funcionalidad de este caso de uso a través del diagrama de secuencia (ver figuras 35-A y 35-B).

Jugar mini juego: El jugador inicia un juego nuevo al seleccionar la opción en la interfaz gráfica (GUI), enseguida el controlador (GameController) recibe su petición y

envía la petición de consulta de todos los jugadores registrados al modelo (DB). El modelo realiza la consulta y regresa la lista de todos los jugadores. El controlador actualiza la vista y despliega la lista de todos los jugadores (ver figura 35-A).

Una vez que el usuario selecciona su jugador, se envía la petición al controlador. El controlador reenvía la petición al modelo. El modelo regresa los datos del jugador seleccionado, y el controlador recibe y actualiza la información en la vista del mapa del zoológico.

Una vez que el jugador selecciona el área del mapa que desea, el controlador actualiza los datos del jugador y envía a la vista los datos e imágenes de los mini juegos.

Cuando el jugador selecciona el mini juego que le interesa (ver figura 35-B), la vista envía la selección al controlador. El controlador actualiza la información y realiza una petición al modelo para guardar el historial del jugador. El modelo guarda y envía el estatus al controlador, y éste regresa el mini juego seleccionado y lo carga en la vista.

Hasta que el jugador complete las repeticiones del mini juego que selecciono, la vista le muestra las opciones dependiendo del mini juego. Al seleccionar una de las opciones el controlador verifica si es correcta, si es así envía un incentivo auditivo, como por ejemplo “muy bien” o “excelente”, si no, envía una retroalimentación auditiva como “inténtalo de nuevo”.

Cuando el jugador completa el número de repeticiones, el controlador envía una petición al modelo para actualizar el historial del jugador. El modelo recibe y actualiza los datos con la cantidad de respuestas correctas, errores, descripción de los errores y la fecha; enseguida envía el estatus para saber si se guardaron correctamente los datos. Al terminar el juego el controlador envía a la vista un premio auditivo, por ejemplo “buen trabajo”; para finalizar el controlador envía la petición de actualizar la vista al mapa para que el jugador continúe o salga del juego.

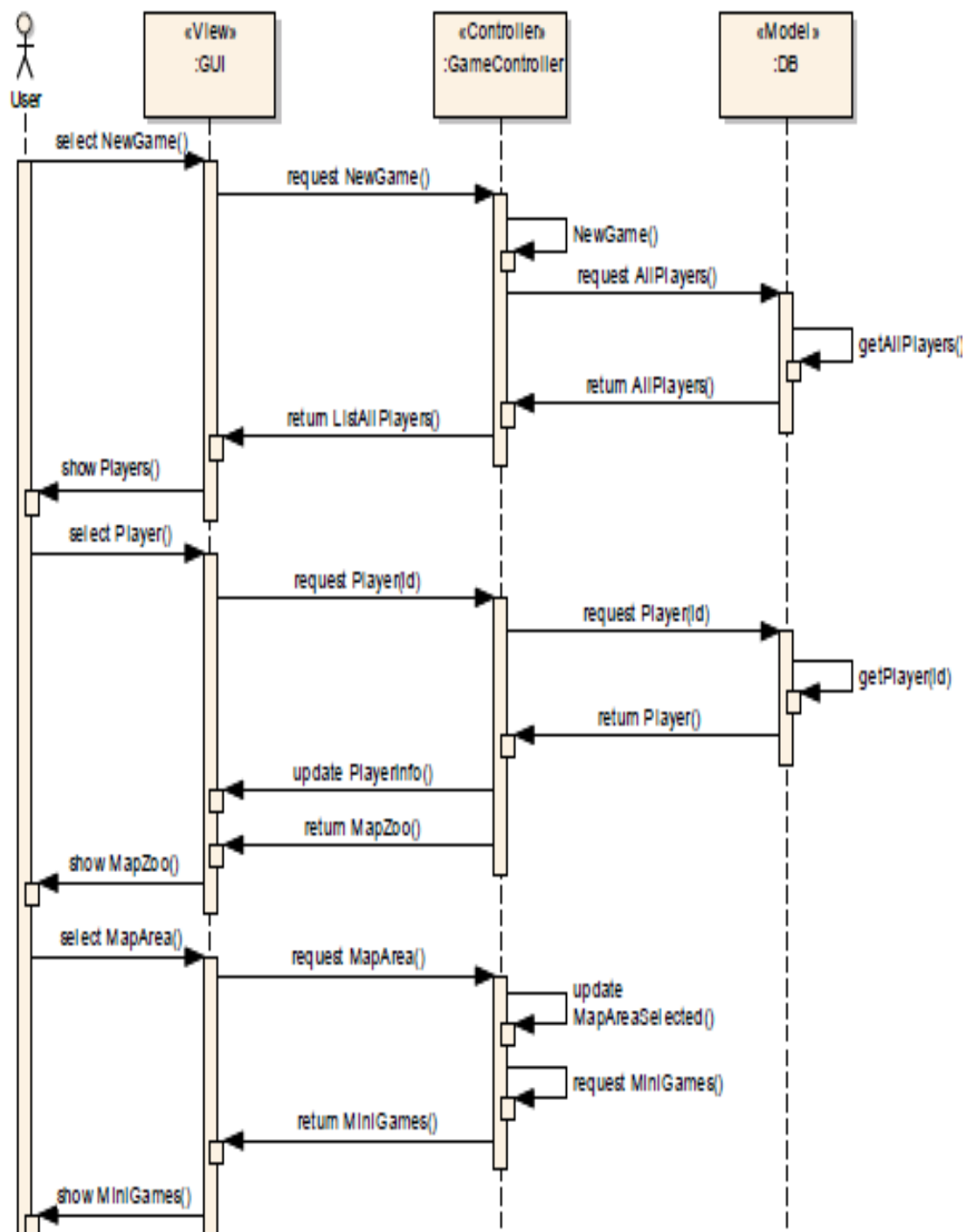


Figura 35-A. Diagrama de secuencia del caso de uso jugar mini juego.

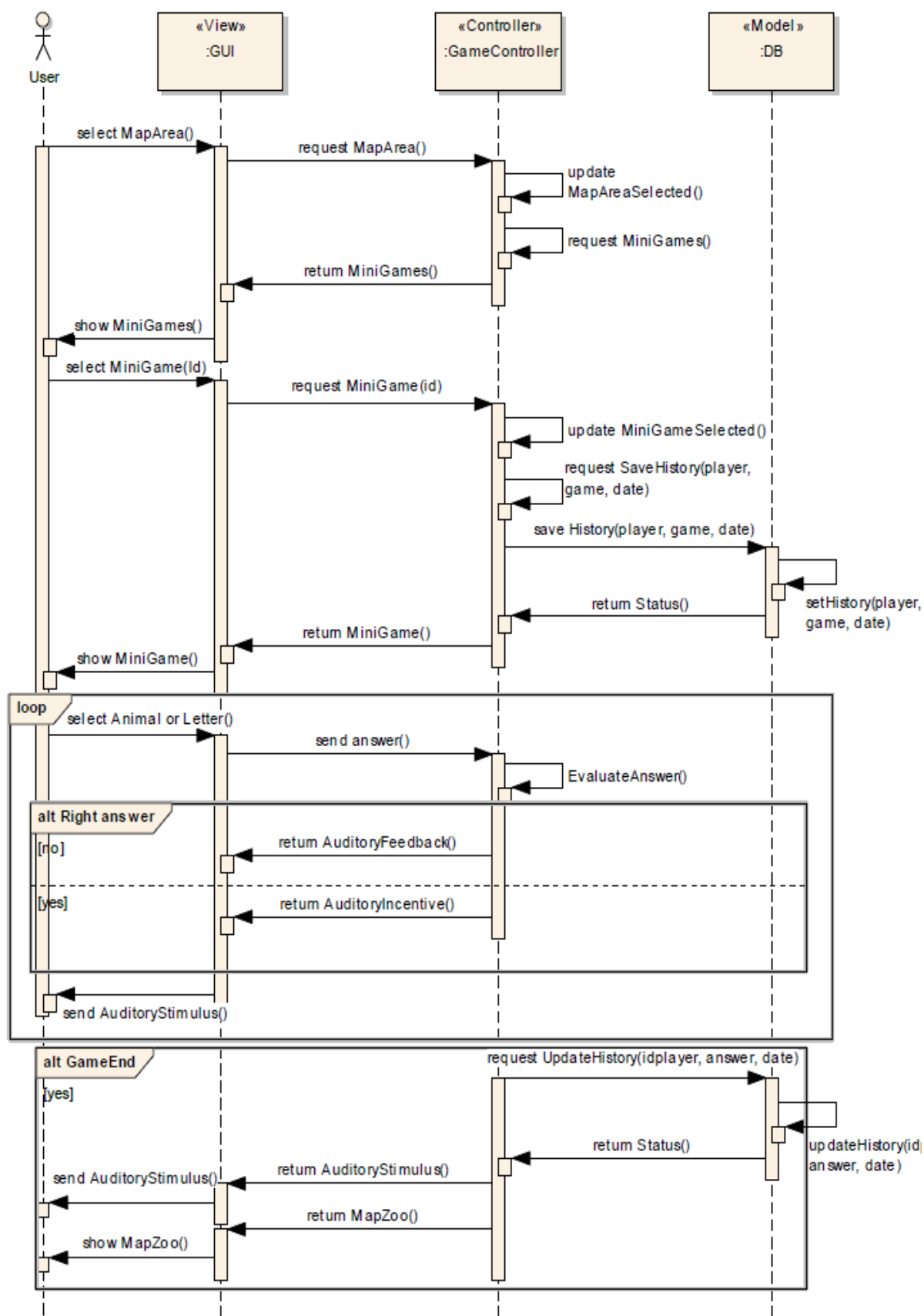


Figura 35-B. Diagrama de secuencia del caso de uso Jugar mini juego (continuación).

4.3.4 Estructura lógica del juego

La estructura lógica es una vista estática de los objetos y las clases. Una clase es un elemento estándar de UML que se utiliza para especificar el patrón del que se producirán los objetos en tiempo de ejecución (Sparx Systems, 2007).

En la figura 36 se puede observar una vista general de las principales clases del juego. La clase padre es “GameBase”, es de donde heredan las otras cuatro clases. Cada una de las clases representa uno de los mini juegos, debido a que cada mini juego tiene algunas propiedades diferentes y comportamiento distinto. Cuando el usuario selecciona uno de los mini juegos, el objeto que se crea contiene tanto las propiedades y comportamiento de la clase padre como las de la clase específica.

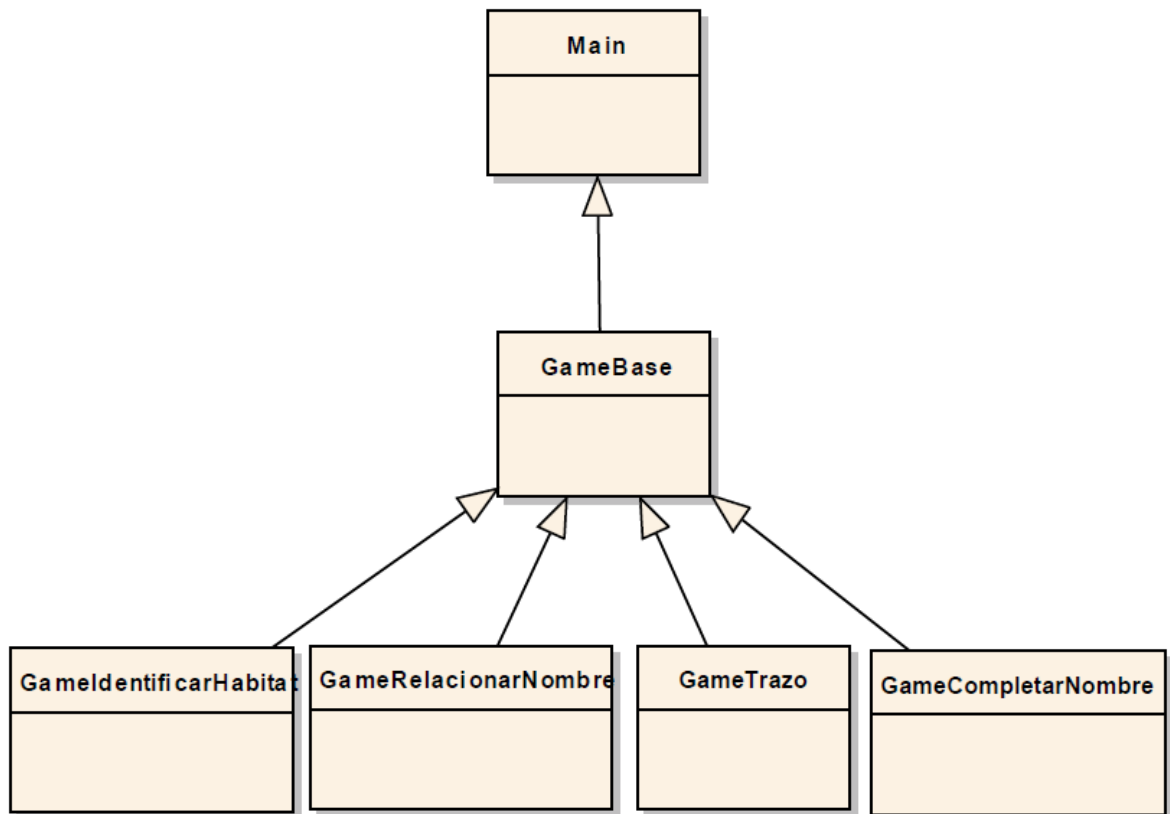


Figura 36. Diagrama de clases de alto nivel del videojuego.

4.4 Desarrollo y pruebas

Una vez que se establecieron las acciones que podían realizar los usuarios (casos de uso), se definió la interacción (diagrama de secuencia) y la estructura de las clases (diagrama de clases) se creó la base de datos (ver figura 37). La base de datos se

utilizó para guardar la información del jugador, los juegos, los datos de las imágenes que se cargan en cada mini juego, y el historial del jugador.

Después de que se construyó la base de datos, se crearon las clases utilizando el marco de desarrollo QT y el lenguaje QML¹⁵. Por último, se agregó el contenido multimedia (sonido e imágenes)

Para concluir con la fase de implementación, se realizaron pruebas preliminares con los niños del jardín de niños “Las Misiones”. Las pruebas se efectuaron con el fin de probar los distintos mini juegos y el software para reconocer el evento táctil.

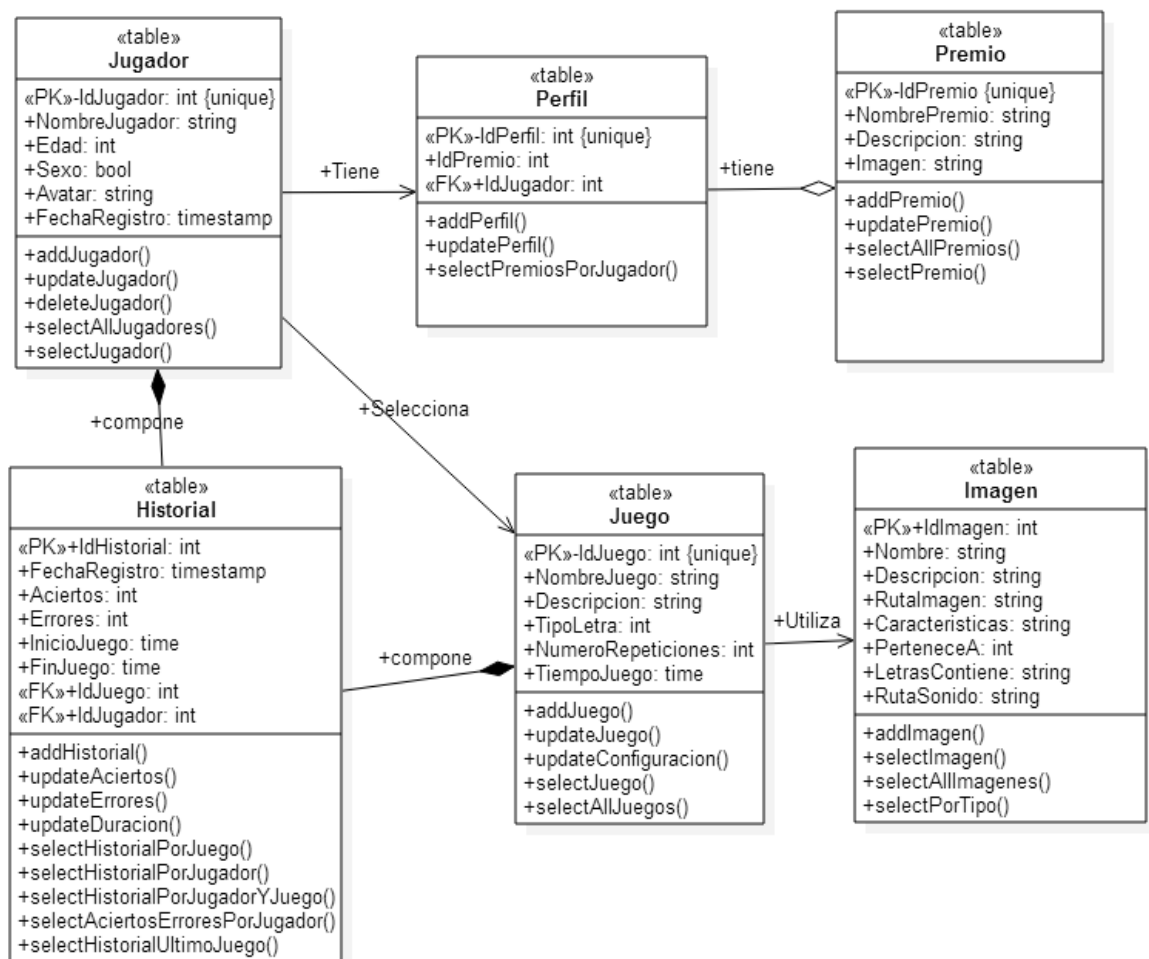


Figura 37. Diagrama de base de datos.

¹⁵ **QML**: es un lenguaje basado en JavaScript creado para diseñar aplicaciones enfocadas a la interfaz de usuario y es parte de Qt.

4.5 Resumen

En este capítulo se describe a detalle las cuatro etapas que se siguieron para la implementación del juego serio “Aventuras en el zoológico”.

En la etapa del análisis de la tecnología, se examinó la tecnología disponible hasta el momento. Para la superficie interactiva se seleccionó el sensor Kinect junto con el software Ubi Interactive. Además se eligió el marco de desarrollo QT debido a que es multiplataforma y se utiliza para la creación de interfaces gráficas.

Dentro de la etapa del análisis y diseño de alto nivel, se utilizaron los diagramas UML para representar las especificaciones del juego. Se utilizó el diagrama de despliegue para representar la arquitectura física. También los casos de uso para plasmar las acciones de los usuarios y el diagrama de secuencia para modelar la interacción del usuario con el juego. Además se utilizó el diagrama de clases y de base de datos para especificar la estructura del juego y de almacenamiento de la información respectivamente.

Para la etapa de desarrollo, se utilizó un paradigma orientado a objetos para mantener la escalabilidad del juego. Se creó la base de datos utilizando SQLite, se codificaron las clases y se agregó el contenido multimedia.

Para las pruebas se llevó el prototipo al jardín de niños “Las Misiones” y se realizaron pruebas sobre la funcionalidad del juego y la superficie interactiva.

Como resultado de la implementación se obtuvo un prototipo funcional del juego serio “Aventuras en el zoológico”. El juego utiliza una superficie interactiva vertical para que los usuarios interactúen con el juego serio.

Capítulo 5. Evaluación

5.1 Introducción

En este capítulo se describe la evaluación en sitio del juego serio “Aventuras en el zoológico”. Para llevarla a cabo, se realizaron distintas actividades (ver figura 38) que se describen a continuación.

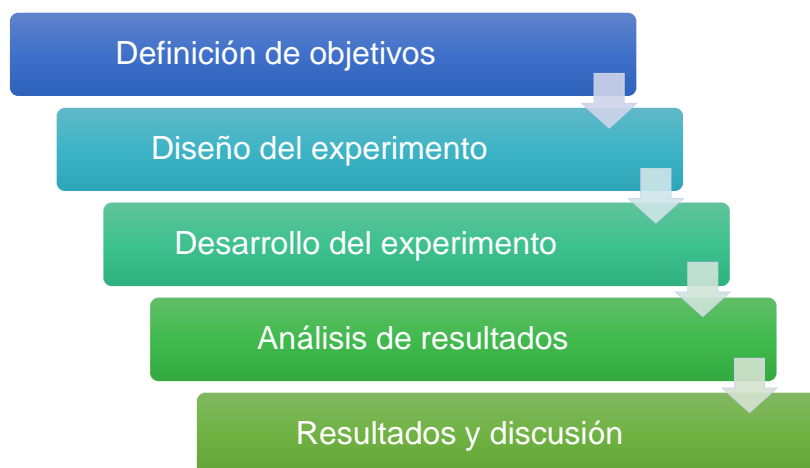


Figura 38. Proceso que se siguió durante la fase de evaluación del videojuego.

1. **Definición de objetivos:** En esta actividad se establecieron los objetivos de la evaluación de acuerdo al objetivo general del trabajo de tesis.
2. **Diseño del experimento:** Se establecieron las características y el número de participantes. También se estableció el tipo de experimento, las actividades a realizar durante la evaluación, los procedimientos de control y la configuración de la tecnología. Además se seleccionaron los instrumentos que se utilizarían para la captura de datos.
3. **Desarrollo del experimento:** Dentro de esta actividad, primeramente se realizó el reclutamiento y obtención de información demográfica de los participantes. Posteriormente, se efectuó una prueba piloto para validar los instrumentos de captura de datos. Una vez que se realizó la prueba piloto, los participantes realizaron la evaluación, y se recabaron los datos pertinentes para su posterior análisis.
4. **Análisis de resultados:** Durante esta etapa los datos obtenidos en la evaluación se analizaron utilizando técnicas cuantitativas.

5. **Resultados y discusión:** En la última actividad los resultados obtenidos se discutieron para llegar a una conclusión sobre el trabajo de tesis.

5.2 Definición de objetivos

Los objetivos de la fase de evaluación son los siguientes:

- Evaluar la forma en que el juego serio apoya las actividades dentro del aula para la adquisición de las habilidades de pre-lectoescritura.
- Evaluar la experiencia de juego de los niños al utilizar el juego serio.

5.3 Diseño del experimento

Una vez que se establecieron los objetivos de la evaluación se procedió a diseñar los diferentes aspectos del experimento, como se detalla a continuación.





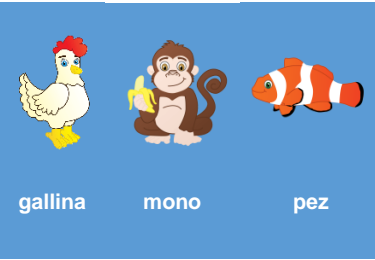
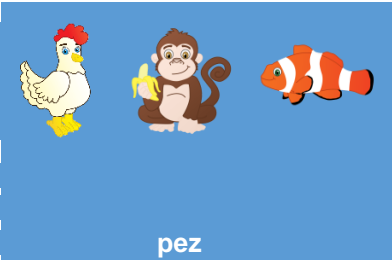
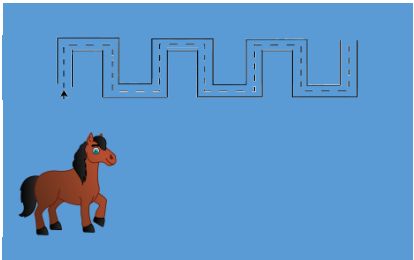
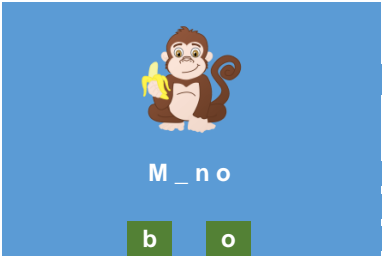
5.3.1 Condiciones del experimento

El experimento consistió en dos condiciones:

- a) Realizar ejercicios de pre-lectoescritura utilizando el juego serio.
- b) Realizar ejercicios de pre-lectoescritura utilizando material didáctico.

Los ejercicios en ambas condiciones contenían la misma temática, es decir, tanto el material como el juego serio utilizaban los animales del zoológico como contenido educativo. Las actividades y sus objetivos educativos de acuerdo al Programa de Educación Preescolar 2011 se describen en la tabla 11.

Tabla 11. Descripción de las cuatro actividades con material y con el videojuego que realizaron los participantes durante la evaluación.

Actividades	Ejercicio de identificación	Ejercicio de relacionar	Ejercicio de caligrafía	Ejercicio de completar
<p>Aventura en el zoológico</p>				
<p>Material didáctico</p>				
<p>Descripción de la actividad</p>	<p>Elegir la imagen del animal que pertenece al hábitat</p>	<p>Elegir la imagen del animal al que pertenece el nombre</p>	<p>Trazar el camino para guiar al animal al lugar donde vive</p>	<p>Seleccionar la letra que falta del nombre del animal</p>
<p>Competencias según PEP 2011</p>	<p>Expresa ideas acerca del contenido a partir de imágenes o palabras que reconoce.</p>	<p>Utiliza letras con diversas intenciones de escritura y explica "que dice el texto".</p>	<p>Identificar la función que tienen algunos elementos gráficos.</p>	<p>Utiliza el conocimiento que tiene de su nombre y otras palabras para escribir algo que quiera expresar.</p>

5.3.2 Participantes

Debido a que se contaba con el apoyo del Jardín de niños CICESE se decidió realizar la evaluación en dicha institución educativa. Para el reclutamiento se seleccionaron a los niños que según el reporte de las maestras no sabían leer a la fecha en que se realizó la evaluación. Enseguida, se le entregó a cada uno de los padres de familia de los niños un formato de consentimiento y una encuesta (ver Apéndice 7). Esto se realizó con el fin de que el padre de familia autorizara que su hijo participará en la evaluación.

Una vez que se obtuvo el consentimiento del padre de familia, se contó con la participación de 17 niños. La edad de los participantes rondaba entre los 3 a los 6 años de edad (edad promedio de 4.6 años). Además una maestra de la institución participó como observadora. Los detalles demográficos de los participantes se pueden observar en la tabla 12.

Tabla 12. Información demográfica de los participantes que realizaron la evaluación.

ID del participante	Edad	Género	Grado de estudios
P1	3	F	1º de preescolar
P8	3	F	1º de preescolar
P13	3	F	1º de preescolar
P17	3	F	1º de preescolar
P4	4	F	1º de preescolar
P6	4	F	1º de preescolar
P12	4	M	1º de preescolar
P2	4	M	2º de preescolar
P3	4	F	2º de preescolar
P11	4	M	2º de preescolar
P7	5	M	2º de preescolar
P10	5	M	2º de preescolar
P5	5	F	3º de preescolar
P14	5	M	3º de preescolar
P9	6	M	3º de preescolar
P15	6	M	3º de preescolar
P16	6	F	3º de preescolar
M1	38	F	Licenciatura en educación preescolar

5.3.3 Configuración del videojuego

Para utilizar el videojuego sobre la superficie interactiva se utilizó un sensor Kinect, un proyector DLP (Procesamiento Digital de Luz), una laptop Asus con procesador i5 y 6

GB en RAM. El proyector y el sensor Kinect se ubicaron al lado derecho proyectando hacia la pared, donde se encontraba un pizarrón (152 cm. de largo por 91 cm. de ancho) que se utilizó como superficie para la proyección. Los dispositivos se ubicaron de esa forma para evitar que la sombra del niño interfiriera con la imagen o que el sensor Kinect.

5.3.4 Instrumentos para la evaluación

Se utilizaron dos instrumentos durante la evaluación:

1. Fun toolkit: Para capturar la respuesta de los niños al utilizar la tecnología (ver Apéndice 8).
2. Protocolo de entrevista semi-estructurada: Para capturar la percepción de la maestra cuando observó a los niños durante la sesión de juego.

Fun toolkit se eligió para medir la experiencia de juego en los niños al utilizar la tecnología (J. Read, MacFarlane y Casey, 2002). Fun toolkit se seleccionó debido a que es una herramienta diseñada para recabar la opinión de los niños sobre tecnología interactiva (J. C. Read, 2012). Además por la edad de los niños y el nivel de complejidad de las preguntas que se realizan en una entrevista, se decidió utilizar este instrumento. Este instrumento se compone de tres herramientas principales:

- **Smileyometer:** Utiliza una escala analógica visual¹⁶ VAS (por sus sigla en inglés, Visual Analog Scale) como se puede observar en la figura 39. Smileyometer se utiliza para evaluar la experiencia y expectativas de los niños antes y después de utilizar la tecnología. Para esto los niños debían elegir la imagen de acuerdo a la pregunta ¿Qué tan divertido será el videojuego? Cuando se aplica antes de jugar y ¿Qué tan divertido te pareció el videojuego? Cuando se aplica después de utilizar la tecnología.



Figura 39. Imagen de la escala analógica visual que utiliza la herramienta de Smileyometer.

¹⁶ **Escala analógica visual (VAS):** es un instrumento de medición que trata de evaluar una característica o actitud que se cree que oscila a través de un rango de valores continuos y no es fácil de medir directamente. Por ejemplo: La cantidad de dolor que siente un paciente.

- **Fun Sorter:** Es una tabla que utiliza uno o más constructores (trabajaste mejor, más divertido, más fácil de jugar) que se representan por las filas y columnas (ver tabla 13). Fun Sorter se utiliza para realizar la comparación del mejor al peor. Para esto los niños deben evaluar cada uno de los mini juegos tomando en cuenta los criterios que menciona cada una de las filas y poniendo la calcomanía que representa a cada uno de los mini juegos del mejor o el peor.

Tabla 13. Ejemplo de la tabla que se utiliza en la herramienta Fun Sorter.

¿Cuál de los juegos?

Pregunta	Mejor			Peor
Trabajaste mejor				
Más divertido				
Más fácil de jugar				

- **Again-Again:** Esta tabla lista las actividades en la parte izquierda y en las cabeceras de las tres columnas siguientes las palabras “Si”, “Tal vez”, y “No”. El niño debe elegir una de las tres opciones considerando la pregunta ¿Te gustaría volver a jugarlo otra vez? (ver tabla 14).

Tabla 14. Ejemplo de la tabla que se utiliza en la herramienta Again-Again.

	Si	Tal vez	No
			
			
			
			

El segundo instrumento utilizado fue un protocolo de entrevista semi estructurada (ver apéndice 9) para la maestra que observó cómo los niños utilizaban la tecnología, esto con el fin de conocer la opinión de la maestra como experta en la enseñanza.

5.3.5 Actividades de pre-lectoescritura

Los ejercicios de pre-lectoescritura con material didáctico como ya se describió en el punto 5.2.1 se modificaron para que imitaran fielmente a los del juego serio “Aventuras en el zoológico”. También se estableció un orden para realizar los ejercicios, como se muestra en la tabla 15 con el fin de que todos los niños siguieran la misma disposición de los ejercicios.

Tabla 15. Configuración de las actividades de pre-lectoescritura utilizando el videojuego o el material didáctico.

Actividades utilizando el videojuego	Actividades utilizando el material
Explicación de las actividades	Explicación de las actividades
Smileyometer	
Mini juego 1 Relacionar animal con el lugar donde vive	Ejercicio 1 Relacionar imágenes de acuerdo al lugar donde viven
Mini juego 2 Relacionar la imagen y el nombre	Ejercicio 2 Señalar la imagen que pertenece al nombre
Mini juego 3 Trazar el camino	Ejercicio 3 Trazar líneas siguiendo la línea punteada.
Mini juego 4 Completar el nombre	Ejercicio 4 Completar el nombre con letra faltante
Smileyometer	
Fun sorter	
Again-Again	

5.3.6 Procedimiento

Como parte del diseño del experimento se eligió el paradigma experimental “intra-sujetos” (Within-subjects). Se optó por este paradigma debido a que cada participante se pone a prueba en cada una de las condiciones (ver sección 5.2.1), lo que nos ayuda a compararlas (MacKenzie, 2012).

Los participantes se dividieron en cuatro grupos como se muestra en la tabla 17. Cada grupo estaban compuestos por 4 integrantes, a excepción de un grupo de 5

integrantes. Para minimizar el efecto de aprendizaje, esto se refiere a que los participantes exhibieran un mejor rendimiento en algunas de las condiciones debido a la práctica, se decidió utilizar una técnica conocida como “contrapeso” (counterbalancing). Esta técnica se realiza colocando a los participantes en grupos y se les presentan las condiciones a cada grupo en un orden diferente (MacKenzie, 2012).

El orden en el que cada grupo realiza las actividades está dado por un cuadrado latino (latin square). Si se tienen dos condiciones *A* y *B* (ver sección 5.2.1), los participantes son asignados al azar a grupos. Por ejemplo, el grupo 1 realizó la condición *B*) *realizar los ejercicios de pre-lectoescritura utilizando el material*, seguido de la condición *A*) *realizar los ejercicios de pre-lectoescritura utilizando el videojuego*, mientras que el grupo 2 realizó la condición *A*, seguido de la *B* y viceversa (ver tabla 17).

Tabla 16. Orden establecido para realizar las actividades de la evaluación.

Grupos que realizaron la evaluación	Orden en que los grupos realizaron las actividades	
Grupo 1	Ejercicios con material	Ejercicios con videojuego
Grupo 2	Ejercicios con videojuego	Ejercicios con material
Grupo 3	Ejercicios con material	Ejercicios con videojuego
Grupo 4	Ejercicios con videojuego	Ejercicios con material

5.4 Desarrollo del experimento

Antes de realizar la evaluación, se efectuó una prueba piloto con niños de la estancia infantil CICESE, mismos que no participaron en la evaluación. El objetivo de la prueba piloto fue probar los instrumentos de captura de datos y la configuración del juego. La sesión tuvo una duración aproximada de 1 hora y se detectaron problemas en la configuración mismos que fueron resueltos para la evaluación.

La evaluación tuvo una duración de 2 días. Durante un día de evaluación se realizaron 4 sesiones; una sesión consistía en realizar una de las condiciones descritas en la sección 5.2.1, y la duración aproximada de cada sesión fue de 25 a 30 minutos.

Todas las sesiones fueron video grabadas, tratando de captar la interacción de los niños al utilizar el videojuego o el material, como se puede observar en la figura 40. En total se obtuvieron 178 minutos de grabación, mismos que fueron utilizados

posteriormente para su análisis; además se aplicó una encuesta a cada niño (ver apéndice 8) y al terminar de evaluar a todos los grupos se realizó una entrevista a la maestra (ver apéndice 9).

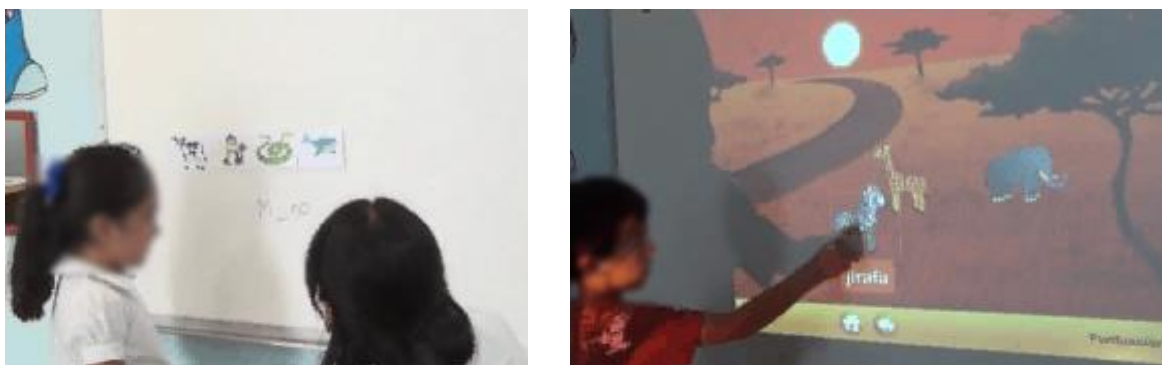


Figura 40. Niños durante las actividades de pre-lectoescritura utilizando el material (izquierda) y usando "Aventuras en el zoológico" en la superficie interactiva (derecha).

5.5 Análisis de datos

Previo al análisis, los datos que se obtuvieron de las encuestas realizadas a los padres, y a los niños (Fun toolkit) se vaciaron en archivos. Asimismo los audios obtenidos en la entrevista con la maestra y en las sesiones de juego con los niños se transcribieron, para su posterior análisis.

Para el análisis de los videos se utilizó el método de *análisis secuencial basado en eventos (Event-Lag)*, que consiste en examinar cada uno de los videos capturados de acuerdo a un esquema de codificación que se define previamente y que contiene los eventos a codificar (Bakeman y Gottman, 1997).

Para el esquema de codificación se tomó el esquema DEVAN (ver tabla 17), la versión adaptada para detectar problemas de usabilidad y diversión en videojuegos (Barendregt, 2006). Además de un esquema utilizado para medir cuándo los niños reconocen palabras o tratan de leer al utilizar libros interactivos (Homer et al., 2014) como se ve en la tabla 18.

Tabla 17. Esquema de codificación DEVAN.

Código	Descripción	Definición
COM	Completó la actividad	Realizar una actividad dentro del juego con éxito.
ERR	Falló actividad	No realizó la actividad o no la completó.
EXE	Problemas habilidad motriz	El usuario tiene problemas para interactuar correctamente y a tiempo con el sistema.
SYS	Problema ejecución	El sistema no responde correctamente a las acciones del usuario.
RAN	Acciones al azar	El usuario indica verbalmente o con sus acciones que están realizando acciones al azar.
ACT	Acción incorrecta	La acción no corresponde a la correcta secuencia u omitió una acción de la secuencia.
FRU	Frustración	Indica verbalmente que algo le disgustó, se muestra impaciente o enojado.
BOR	Aburrido	Indica verbalmente que está aburrido, suspira o bosteza.
EM	Emocionado/Alegre	Indica verbalmente que algo le gusto o hace comentario positivo, se ríe, canta, brinca.

Tabla 18. Esquema de codificación para los eventos de pre-lectoescritura.

Código	Descripción	Definición
ER	Evidencia de que trata de leer	Trata de leer palabras verbalizándolas o apuntando sobre la palabra que corresponde.
RL	Reconoce letras	Nombra las letras, elige o señala la letra correspondiente.
CUE	Preguntas sobre videojuego	Realiza preguntas sobre letras, palabras, frases, historia, personajes, imágenes u otros.
ONT	En la tarea	Se considera en la tarea cuando el niño pase al menos la mitad del tiempo mirando la pantalla o el pizarrón.
AV	Ayuda	Ayuda verbal.
AD		Ayuda por demostración.

Para la codificación se utilizó el software llamado Anvil,¹⁷ en el cual se agrega el esquema de codificación y se cargan los videos para marcar los eventos en una línea de tiempo (ver figura 41).

¹⁷ **Anvil:** es una herramienta gratuita para video anotaciones, para esto se pueden hacer múltiples capas de anotaciones sobre un esquema de codificación previamente definido.

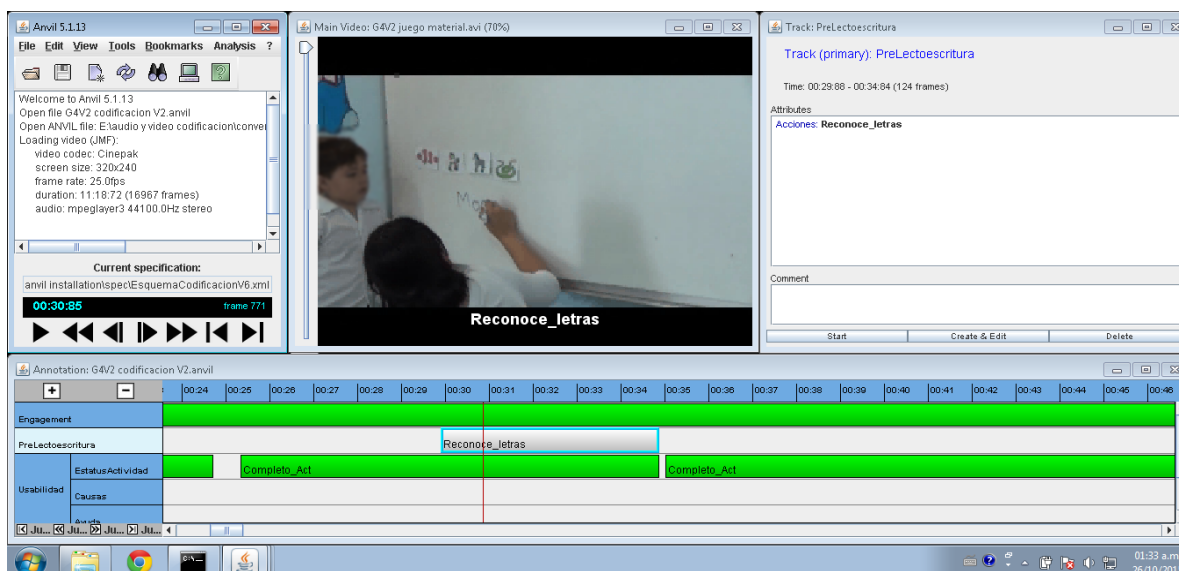


Figura 41. Ejemplo del software utilizado para la codificación y cómo se realizó el proceso.

En particular, la combinación de los esquemas se utilizó para medir lo siguiente:

- Las ocasiones en que el niño reconocía letras y/o palabras, así como las veces que intentaba leer o se mostraba interesado en el tema (pre-lectoescritura).
- La motivación del niño (por ejemplo, si se mostraba alegre, frustrado o aburrido).
- Las veces que el niño solicitó o recibió ayuda para llevar a cabo las actividades.
- Detectar los problemas que se presentaban por cuestión del videojuego (por ejemplo: problemas de ejecución, entre otros).

La codificación se realizó de manera independiente por dos investigadores. En la figura 42 se puede ver un ejemplo de la bitácora utilizada para la codificación de un video.

Actividad	Tiempo inicia	Tiempo termina	Atencion	Repeticion Actividad	Frustracion	Aburrido	Emocionado/Alegre	Estatus Actividad	Prob. Motriz	Prob. Ejecucion	Acc. Incorrecta	Acc. Random	Verbal	Demostracion	Reconoc letras	Trata leer
J2	2:25	4:07	ONT	1				COM					1			1
				1				COM				1	1			1
				1			1	COM		1		1				1
J3	4:08	4:58	ONT	1	1			COM			1					1
				1				COM				1				1
				1			1	COM		1				1	1	
J4	4:59	6:34	ONT	1				COM					1			1
				1			1	COM		1				1		
				1			1	COM		1				1	1	
J1	6:50	8:37	ONT	1				COM					1			
				1				COM				1				
				1			1	COM		1						
J2	8:51	10:31	ONT	1				COM					1			
				1			1	COM				1				
				1			2	COM				1				
J3	10:32	11:33	ONT	1				COM								
				1				COM	1							
				1				COM			1		1		1	
J4	10:34	12:29	ONT	1				COM			1		1			1
				1				COM	1			1		1		1
				1				COM		1				1	1	1
J4	0:00	1:06	ONT	1				COM					1			
				1				COM								
				1				COM	1							
J1	0:13	0:31	ONT	1				COM					1			
				1				COM								
				1				FALLO		1		1				
J2	0:33	1:43	ONT	1				COM					1			
				1				COM	1			1				
				1				COM			1	2	1	1	1	1
J3	1:44	2:30	ONT	1				COM		1			1			
				1				COM			1	2	1	1	1	1
				1				COM	1		1	1	1	2	1	1

Figura 402. Ejemplo de la bitácora de codificación.

Con el objetivo de validar el esquema de codificación y conocer el nivel de acuerdo entre los codificadores se calculó el IOA (por sus siglas en inglés Inter-Observer Agreement). Para calcular el IOA, dos investigadores fueron entrenados por un periodo de 30 minutos, que representan un 16% del total de los datos. Ambos investigadores de manera independiente observaron el mismo video para codificar los eventos según el esquema. Con los datos obtenidos se calculó el estadístico Kappa utilizando la fórmula:

$$K = \frac{(p_o - p_e)}{(1 - p_e)} \quad (1)$$

donde p_o es el acuerdo observado total, que será igual a 1 en caso de haber acuerdo o 0 en caso de no haber acuerdo y p_e es el acuerdo esperado, es decir, la probabilidad de que el acuerdo entre observadores se deba al azar y se calcula con la fórmula:

$$p_e = [(n_1/n) * (m_1/n)] + [(n_0/n) * (m_0/n)] \quad (2)$$

Para ejemplificar de donde salen los valores para calcular p_e , se tomara como referencia la tabla 19. Donde n_0 y n_1 es la suma de cada una de las columnas; m_0 y m_1 es la suma de cada una de las filas; n es el total de las columnas y las filas.

Tabla 19. Tabla para ejemplificar como se calcula el valor de P_e para el estadístico Kappa.

		Observer 1—		Total
		Result		
Observer 2— Result	Yes	Yes	No	
	No	a	b	m_1
	Total	c	d	m_0
		n_1	n_0	n

Teniendo en cuenta lo anterior, el valor de p_e se calcula como la suma de las probabilidades de decir “Si” y “No” al azar.

En nuestro caso el valor del estadístico Kappa para la codificación de los eventos de pre-lectoescritura fue de 0.86, para las ayudas fue de 0.71, y para la codificación del esquema DEVAN fue de 0.74. Según la escala de interpretación del estadístico Kappa los niveles obtenidos son confiables. En la escala los valores iguales a 1 representa un nivel de acuerdo perfecto y los valores iguales o menores a 0 significa que no hay acuerdo entre los observadores o que es producto del azar (Viera y Garrett, 2005).

5.6 Resultados y discusión

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en base a los objetivos definidos en el punto 5.1 de este capítulo.

Con el objetivo de comprobar si los datos siguen una distribución normal se utilizó la prueba estadística de Shapiro-Wilk (Shapiro y Wilk, 1965), que se usa para contrastar la normalidad de un conjunto de datos. En la prueba estadística se plantea como hipótesis que una muestra X_1, \dots, X_n provienen de una población normalmente distribuida; si el p-valor es mayor a alfa (nivel de confianza), no se rechaza la hipótesis y se concluye que los datos siguen una distribución normal.

En el caso de los resultados obtenidos, nos arrojó que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se decidió utilizar la prueba estadística de Wilcoxon Signed-Rank. Esta prueba no paramétrica está diseñada para evaluar la diferencia entre dos condiciones en las que se correlacionan las muestras (Wilcoxon, 1945). El objetivo de realizar la prueba es para corroborar si los resultados obtenidos son estadísticamente significativos, es decir que hay una diferencia entre ambas condiciones que no es producto del azar.

También como parte de los resultados se analizó de manera sistemática la entrevista realizada a la maestra. Esto se realizó con el fin de ejemplificar desde la percepción de la maestra los resultados obtenidos en las pruebas estadísticas.

5.6.1 Apoyo a las actividades de pre-lectoescritura

- **Reconocimiento de palabras y letras**

En la condición en el que los participantes reconocen letras y/o palabras al utilizar el material o el juego, se aplicó la prueba estadística de Wilcoxon. Donde el valor de $p=0.04363$, lo que indica que el resultado es significativo para $p \leq 0.05$. En la figura 43 se puede observar que se registraron más eventos donde los niños reconocieron las letras y/o palabras que les presentaba el juego serio. En promedio los niños reconocieron 1.5 % más veces letras y/o palabras al utilizar el juego.

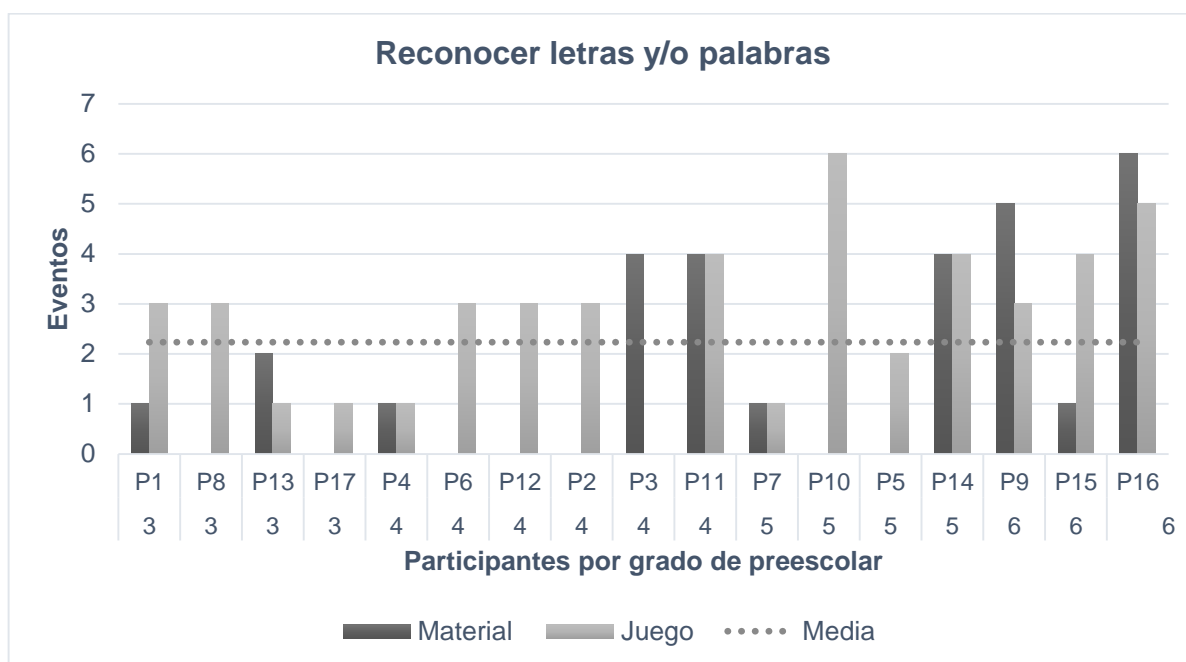


Figura 413. Gráfica sobre los eventos de reconocer letras y/o palabras al utilizar el juego y el material. En el eje X se encuentran los participantes como P(n) ordenados por edad, en el eje Y la cantidad de eventos.

También desde la perspectiva de la maestra el utilizar el juego favorece que el niño pueda identificar y relacionar palabras y/o letras con las imágenes.

“Si, de hecho si está totalmente fundamentado podría decirlo [juego serio], porque dentro del programa si marca que el niño identifique algunas letras del sistema de escritura y las relacione con imágenes o con sonidos y realmente cumple al escuchar la palabra y al verla escrita, y al ver la imagen el niño puede lograr hacer una asociación entre lo que escucha, lee o no tanto lee, observa las palabras por que al principio no lo van a lograr leer y ya relacionarlas con la imagen.” (Maestra)

- **Ayudas**

Otra cuestión es la cantidad de veces que el niño solicitaba ayuda o se le daba ayuda para realizar alguna acción debido a que no podía continuar la actividad solo. Dentro de la ayuda existen dos condiciones la ayuda verbal, es decir, las instrucciones o pistas que se le daban al niño para que completara la tarea. Además de la ayuda por demostración, en donde se le indicaba al niño como realizar los movimientos dentro del juego o la interacción con el material.

En el caso de la ayuda por demostración no se encontró una diferencia significativa al utilizar el material o el juego. Sin embargo, en la ayuda verbal si se obtuvo una diferencia significativa. La prueba estadística de Wilcoxon nos arrojó un valor de $p=0.00054$, lo cual nos indica un valor significativo para $p = 0.05$.

Una de las posibles causas del porque se incrementó la cantidad de veces que se le dio ayuda verbal a los niños, fue que se presentaron problemas técnicos durante la evaluación. Además de que los niños tenían problemas para realizar el gesto táctil de “multi finger drag” para mover los objetos (ver figura 44).

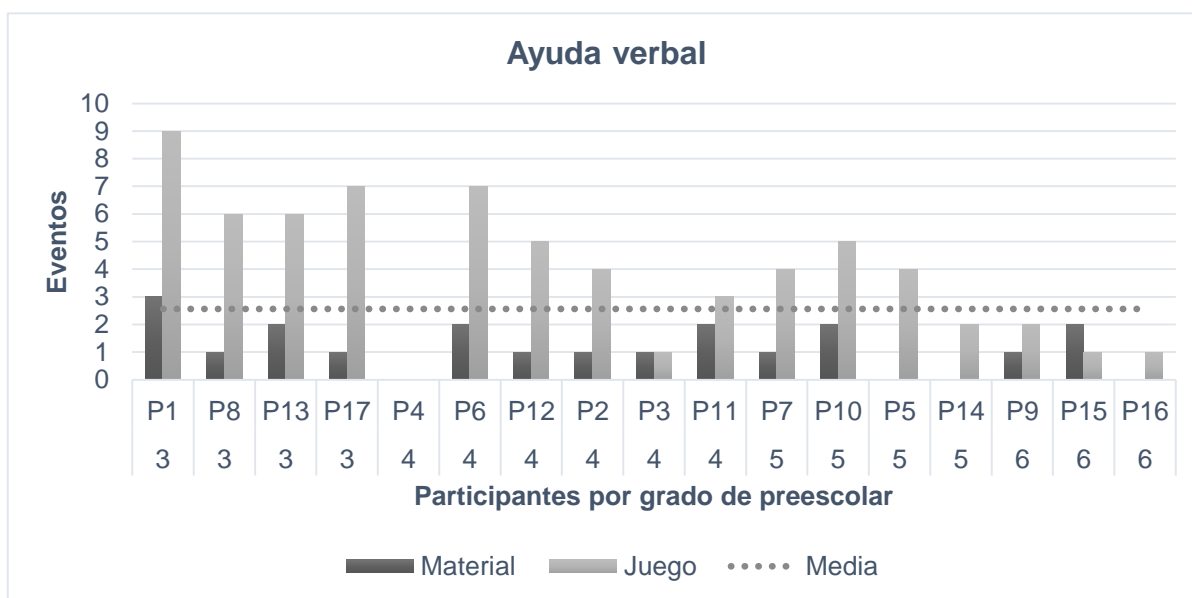


Figura 42. Gráfica sobre la ayuda verbal que recibieron los niños al utiliza el juego y el material. En el eje X se encuentran los participantes como P(n) ordenados por edad y en el eje Y los eventos que se registraron.

Como ya se mencionó anteriormente varios de los niños tuvieron problemas para realizar el gesto táctil “multi finger drag”. Lo que se detectó en el análisis fue que los niños más pequeños de 3 y 4 años presentaron problemas motrices, es decir, los movimientos de sus manos no eran tan precisos y fuertes como los de los niños de 5 y 6 años. La prueba estadística de Wilcoxon dio como resultado un valor de $p=0.00256$, para $p= 0.05$, lo cual nos indica que hay una diferencia significativa (ver figura 45). Este resultado es consistente ya que la capacidad motriz de un niño de 3 o 4 años no es la misma que la de los niños de 5 y 6 años. Este resultado nos indica que hay un área de oportunidad para mejorar el diseño del juego serio, sin embargo este tema se dejará como parte del trabajo futuro.

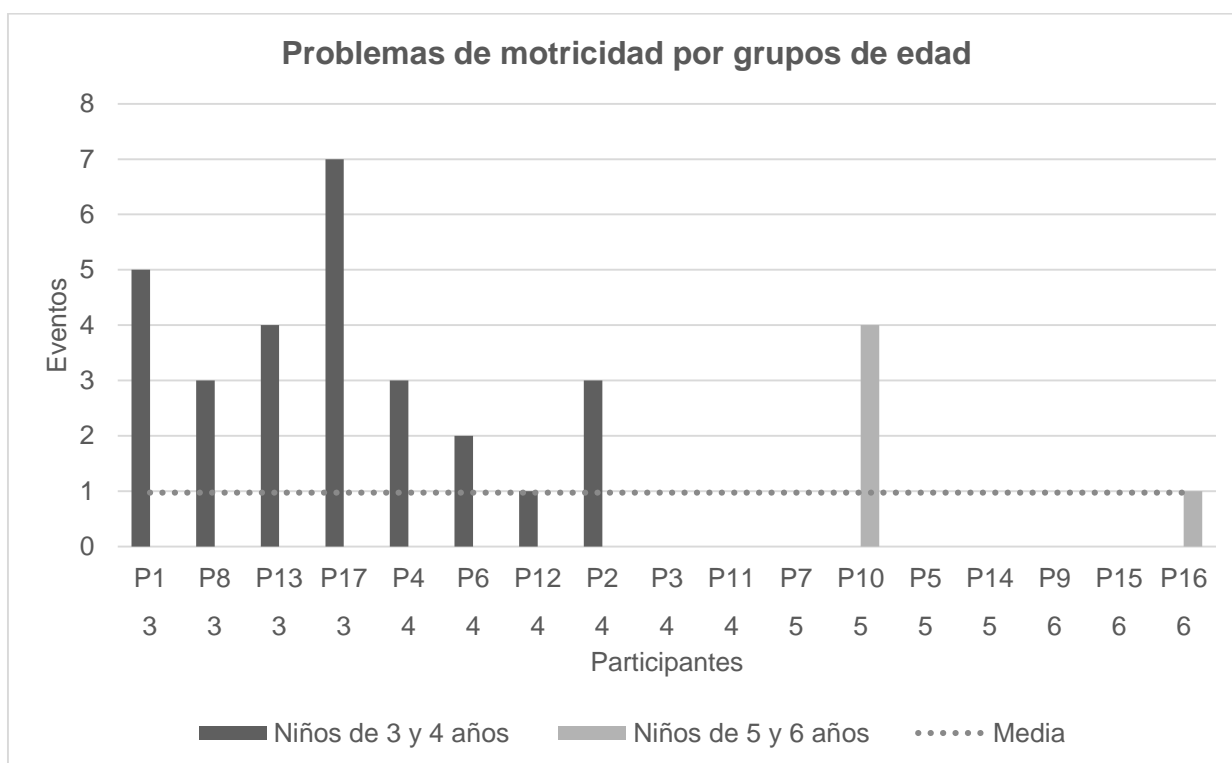


Figura 43. Gráfica sobre los eventos en los que los niños presentaron los problemas de motricidad. En el eje X se encuentran los participantes como P(n) ordenados por edad y en el eje Y los eventos que se registraron.

5.6.2 Experiencia de juego

- **Motivación**

La motivación es un factor importante para los niños de edad preescolar, ya que los incentiva a seguir realizando una actividad. De los videos analizados se tomaron en cuenta varios factores que afecta la motivación de los niños, entre ellos que los niños se mostrarán aburridos, frustrados o alegres/emocionados utilizando el material o el juego serio.

Para las condiciones en que los niños se mostraron aburridos no hubo una diferencia significativa, al igual que en la condición de que los niños se mostrarán frustrados. Sin embargo en la condición en que los niños se mostraron alegres y/o emocionados, la prueba estadística de Wilcoxon nos arrojó un valor de $p=0.00621$ para $p=0.05$, lo que indica una diferencia significativa (ver figura 46). Este resultado se puede deber a varios factores, como el que los niños encontraran divertido el juego. Sin embargo, otro factor puede ser por el efecto de la novedad, debido a que fue una evaluación realizada en un corto plazo, no podemos descartar esta posibilidad. Como parte del

trabajo futuro se puede realizar una evaluación a largo plazo donde se deje la tecnología dentro del aula de clases para descartar que este resultado sea por el efecto de la novedad.

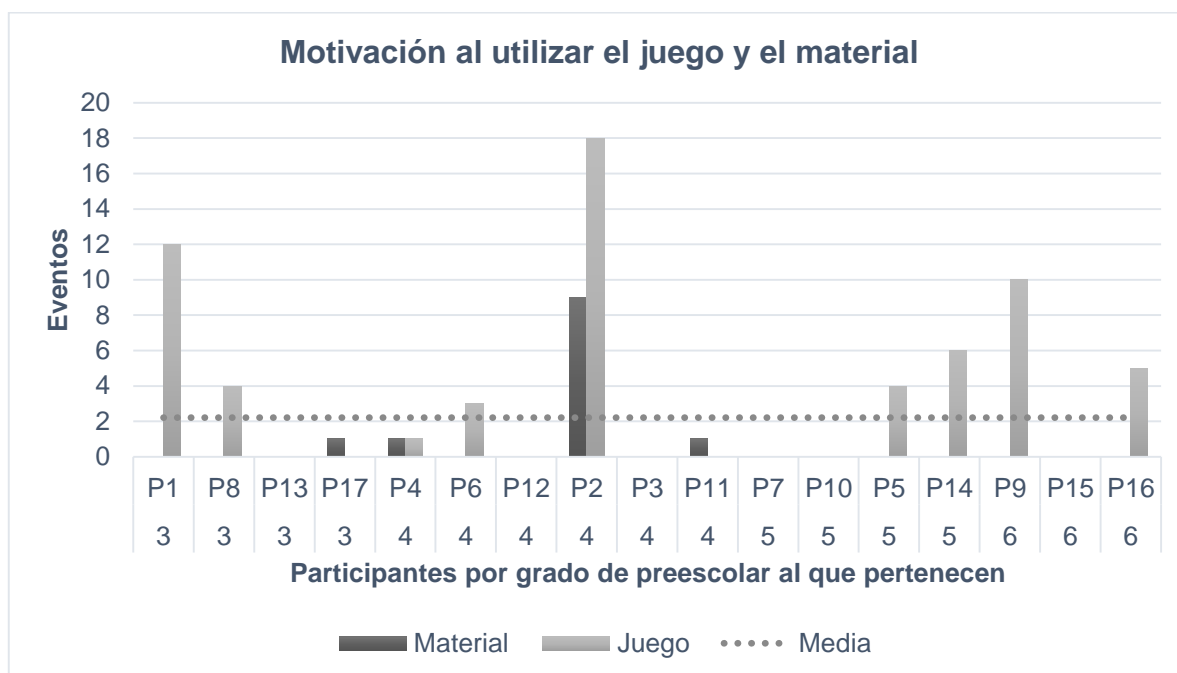


Figura 44. Gráfica sobre los eventos en que los niños mostraron emoción/alegría al utilizar el juego. En el eje X se encuentran los participantes como P(n) ordenados por edad y en el eje Y los eventos que se registraron.

La percepción de la maestra es que con el juego “Aventuras en el zoológico”, los niños se mostraban motivados al momento de realizar las actividades de pre-lectoescritura.

“es una forma de irlos introduciendo de una forma divertida, diferente, y si ayuda mucho para que el niño se interesen principalmente, desde el momento en que se muestra atractiva la imagen, no es lo mismo a que la maestra se ponga y diga A, E, I... o sea no, ya lo tienes de una forma divertida, de una forma relacionada con las tecnologías que los niños ahorita a esta edad ya lo están desarrollando no, y si es totalmente favorecedor.” (Maestra)

“Si de hecho los niños les llamo la atención el juego y los lleva, los llevan hacia lo que ellos están aprendiendo, lo que estamos reforzando, los va motivando para que ellos a su alrededor, no solamente en el juego, que vayan reforzando. Al igual pueden traer imágenes del juego a su vida práctica, a su vida diaria, entonces pueden decir aquí dice cebra, porque en el juego me dice.” (Maestra)

Con el objetivo de evaluar la experiencia de juego de los niños se utilizó el instrumento Fun toolkit (J. C. Read, 2012); como se describió en el punto 5.3.4. Los resultados obtenidos con cada uno de los artefactos de Fun toolkit son los siguientes.

Al utilizar el instrumento del Smileyometer en el cual los participantes califican el juego con una escala del 1 al 5, donde 1 representa la puntuación más baja y 5 la más alta. Los niños calificaron el juego serio “Aventura en el zoológico” con 4.51 en promedio antes de utilizarlo y con 4.39 después de utilizarlo. Como se puede observar en la tabla 20, la calificación disminuyó después de utilizar el juego, debido a que los niños de primer grado lo calificaron con 4.14 antes de utilizarlo y con 3.57 después de utilizarlo. Sin embargo los niños de segundo grado aumentaron su calificación de 4.8 a 5 después de utilizar el juego y los niños de tercer grado mantuvieron la calificación de 4.6.

Tabla 20. Resultados obtenido del Smileyometer por grupos de edad.

Participantes	Antes de utilizar el videojuego		Después de utilizar el videojuego	
	Promedio	Desviación Estándar	Promedio	Desviación Estándar
Niños de 1 grado preescolar	4.14	1.46	3.57	1.61
Niños de 2 grado preescolar	4.8	0.44	5	0
Niños de 3 grado preescolar	4.6	0.54	4.6	0.54
Total	4.51	0.56	4.39	0.82

Una posible explicación del porque los niños de primer grado redujeron la calificación del juego puede deberse a los problemas de motricidad que presentaron estos niños, ya que algunos no pudieron realizar gestos táctiles para arrastrar los objetos dentro de los mini juegos.

En el instrumento Again-Again, 15 de los 17 niños dijeron que volverían a jugar los mini juegos de identificar si pertenece al hábitat, el de relacionar el nombre del animal y el de trazar el camino; 14 de los 17 niños volverían a jugar el juego de completar el nombre del animal, como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21. Resultados obtenido en Again-Again por grupos de edad.

Participantes	Mini juego Identifica si pertenece al hábitat			Mini juego Relaciona el nombre del animal			Mini juego Traza el camino			Mini juego Completa el nombre del animal		
	Si	No	Tal vez	Si	No	Tal vez	Si	No	Tal vez	Si	No	Tal vez
Niños de 1 grado preescolar	6	1	0	6	1	0	7	0	0	6	1	0
Niños de 2 grado preescolar	4	1	0	4	1	0	5	0	0	4	1	0
Niños de 3 grado preescolar	5	0	0	5	0	0	3	2	0	4	1	0
Total	15	2	0	15	2	0	15	2	0	14	3	0

Como se puede observar en la tabla, no hubo gran diferencia entre los mini juegos ya que la mayoría de los niños reportan que les gustaría jugar de nuevo los cuatro mini juegos.

En el instrumento Fun Sorter, los niños tenían que ordenar los mini juegos considerando tres categorías: en el que trabajaron mejor, el que consideraron más divertido y el más fácil.

En la primer categoría de Fun sorter los niños percibieron que trabajaron mejor en el mini juego de identificar si el animal pertenece al hábitat, (ver figura 47) ya que es el mini juego que todos los niños completaron exitosamente sin necesidad de ayuda y sin que se presentaran problemas de ejecución; sin embargo en las otras dos categorías eligieron como el más divertido y el más fácil el mini juego de trazar el camino (ver figuras 48 y 49) posiblemente porque es el que les permite realizar acciones con su mano de manera más libre y contiene más animación que los otros mini juegos.

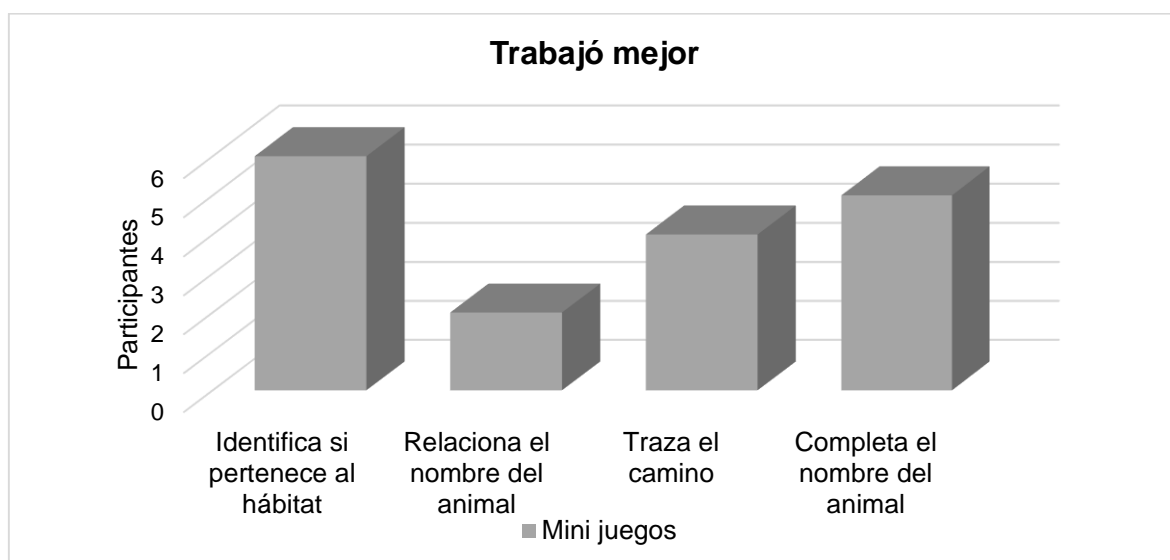


Figura 45. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego en el que trabajaron mejor).

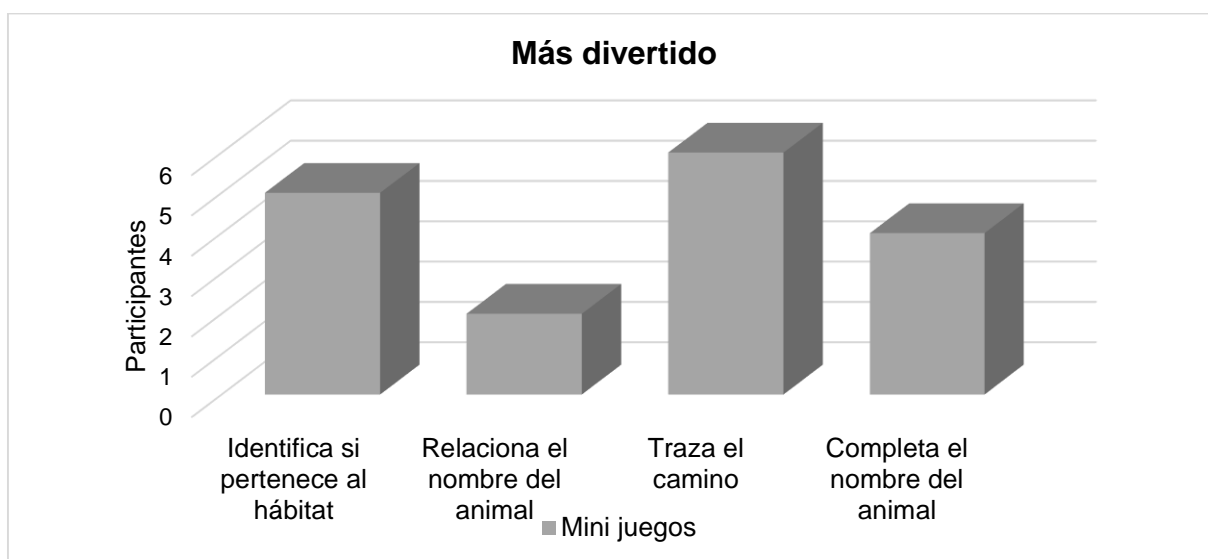


Figura 46. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego más divertido).

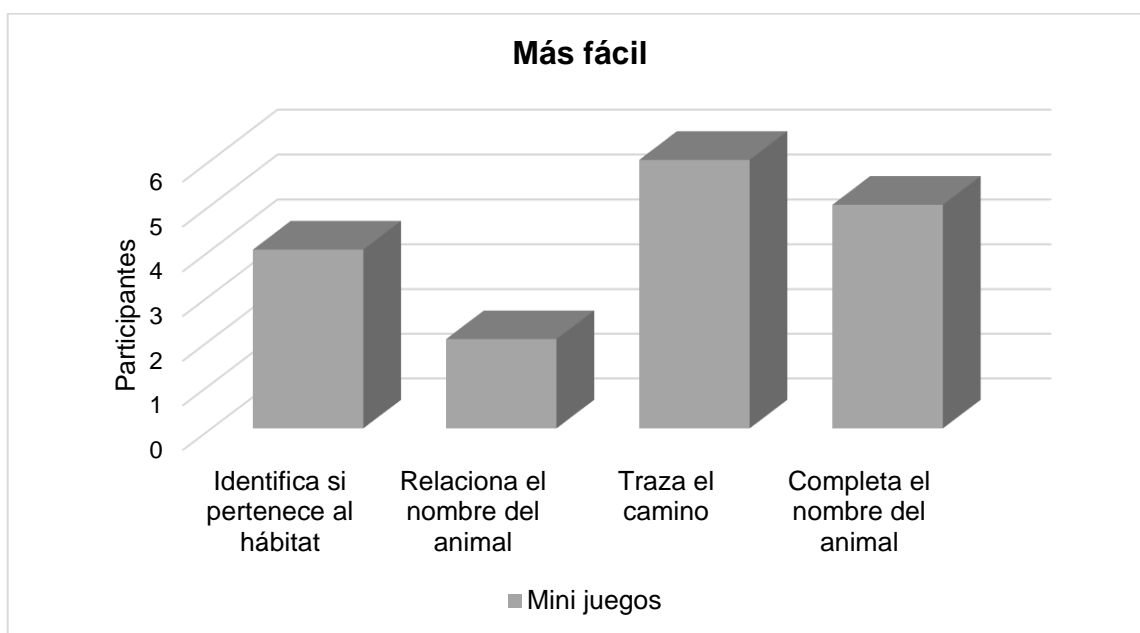


Figura 47. Gráfica de los resultados obtenidos en Fun Sorter (mini juego más fácil).

5.7 Resumen

En el presente capítulo se detalla la evaluación del videojuego serio “Aventuras en el zoológico” diseñado para apoyar las actividades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad dentro del aula.

Los resultados obtenidos en la evaluación mostraron que “Aventuras en el zoológico” ayuda a que los niños reconozcan más palabras y letras que al utilizar material didáctico. Otro de los resultados obtenidos fue que los niños necesitaron más ayuda verbal al utilizar el juego. Una razón del por qué se incrementó la ayuda verbal fue que los niños de 3 a 4 años de edad presentaron problemas de motricidad al realizar el gesto para arrastrar los objetos dentro del juego. Por lo cual como trabajo futuro, se puede iterar en el diseño con el fin de mejorar la interacción de los niños de 3 y 4 años.

Capítulo 6. Conclusiones, aportaciones y trabajo futuro

6.1 Conclusiones

En el actual trabajo de tesis se desarrolló y evaluó un juego serio sobre una superficie interactiva para apoyar las actividades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años de edad, dentro del aula. Para esto se realizó una revisión de los videojuegos comerciales que existen en la actualidad y los trabajos de investigación que utilizan juegos serios sobre superficies interactivas para el aprendizaje de lectoescritura y pre-lectoescritura. Esto se realizó con el fin de tener una comprensión sobre el problema de estudio y las soluciones propuestas.

Posterior a esto se efectuó un estudio contextual en dos jardines de niños en Ensenada, con el objetivo de conocer y entender las técnicas, métodos y actividades que utilizan las maestras para la enseñanza de la pre-lectoescritura. Así mismo entender los problemas a los que se enfrentan las maestras al realizar estas actividades y las estrategias que utilizan; para esto se realizaron entrevistas semi-estructuradas y observación directa no participativa.

Con la información recabada en el estudio contextual y siguiendo técnicas de teoría fundamentada y posteriormente técnicas de diseño contextual rápido, se elaboró el diagrama de afinidad de donde se obtuvieron las ideas de diseño para el juego serio.

Una vez que se obtuvieron las ideas de diseño y siguiendo una metodología centrada en el usuario, se realizaron sesiones de diseño participativo con niños, y sesiones de diseño con maestras, especialistas en interacción humano-computadora, y con un terapeuta físico, con el objetivo de obtener un prototipo de baja fidelidad.

Al obtener el prototipo se procedió a la fase de implementación donde se analizaron los requerimientos y la tecnología disponible para desarrollar el juego. Para el desarrollo se utilizó el marco de desarrollo Qt y el lenguaje QML, además se siguió un paradigma orientado a objetos para la codificación.

En la fase de evaluación se definieron objetivos, se diseñó el experimento y se realizó la evaluación en el Jardín de niños de CICESE. Se contó con la participación de 17 niños de entre 3 y 6 años de edad, además de la entrevista que se le realizó a la maestra para conocer su opinión sobre el juego y su utilidad.

Al concluir la evaluación se analizó la información obtenida de las encuestas realizadas a los niños y las videograbaciones de las sesiones de juego utilizando análisis secuencial basado en eventos.

Para comprobar la normalidad de los datos se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk y para comprobar la significación estadística de los resultados obtenidos en la evaluación, se empleó la prueba de Wilcoxon Signed-Rank.

Dentro de los resultados que mostraron una significancia estadística, se encontró que los niños reconocieron más letras y/o palabras al utilizar el juego que al utilizar el material didáctico. También se encontró significancia estadística en la ayuda verbal que recibieron los niños al utilizar el juego. Una de las posibles razones es que los niños de 3 y 4 años presentaron problemas al realizar el gesto de arrastrar (multi finger drag), por lo que atribuimos este problema a la diferencia en el desarrollo motriz de los niños.

Con los resultados obtenidos podemos concluir que el juego serio “Aventura en el zoológico” sirve como una herramienta para apoyar las actividades de pre-lectoescritura que se llevan a cabo dentro del aula para niños de 3 a 6 años.

6.2 Aportaciones

Dentro de las aportaciones del trabajo de tesis se encuentran las siguientes:

- Se desarrolló un juego serio sobre una superficie interactiva que sirve como una herramienta de apoyo para fomentar las actividades de pre-lectoescritura en niños de 3 a 6 años.
- Se recabó una base de datos que contiene las entrevistas, audios y videograbaciones que documentan las técnicas, métodos y actividades que se llevan a cabo para la enseñanza de la pre-lectoescritura.
- A partir de este trabajo de tesis se realizó un artículo para el Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación 2015.

6.3 Limitaciones

El presente trabajo muestra las siguientes limitaciones:

- En la versión actual del juego “Aventuras en el zoológico” se utiliza la primera versión del sensor Kinect, por lo que las condiciones de iluminación pueden afectar

el desempeño del reconocimiento del evento táctil. Se eligió esta versión de Kinect debido a que el jardín de niños ya cuenta con un sensor de iguales características por lo que facilita la transferencia de la tecnología.

- La evaluación se realizó solo en un Jardín de niños con 17 participantes de 3 a 6 años de edad. Debido a que la muestra de la población es poca y solo se realizó la evaluación en un jardín de niños los resultados no son generalizables.

6.4 Trabajo futuro

En el trabajo de tesis se obtuvo una versión funcional del videojuego “Aventuras en el zoológico” sin embargo como parte del trabajo futuro se pueden explorar los siguientes aspectos:

- Realizar un estudio a largo plazo y en distintos jardines de niños para evaluar el impacto del juego serio en cuanto a la motivación de los niños, como ayuda al desarrollo de su motricidad, entre otros factores.
- Realizar un análisis cualitativo formal sobre los datos obtenidos en la evaluación.
- En el aspecto de diseño, explorar alternativas para hacer el juego serio colaborativo y evaluar el impacto en el aprendizaje de los niños, bajo esta modalidad.
- En el aspecto educativo, integrar más mini juegos para lectoescritura. Así como reportes para las maestras que les ayuden a identificar las áreas de oportunidad de los niños, en cuanto a la pre-lectoescritura y lectoescritura.
- En términos de la tecnología, explorar el uso de otro tipo de sensores para el reconocimiento de los eventos táctiles, como por ejemplo, cámaras infrarrojas especializadas, sensores que emiten mallas de puntos infrarrojos sobre la superficie, entre otros.

Lista de referencias bibliográficas

- Abt, C. C. (1987). *Serious games*. New York, USA: University Press of America.
- Akiko T., D. (2013). Struggling To Read: How A Computer Game Is Helping Kids Catch Up. *Berkeley Educator*, 18–19. Recuperado de: <http://cdn2.smartyants.com/static/research-reports/UC-Berkeley-and-Smarty-Ants-Reading-World.pdf>
- Anguera, J. A., Boccanfuso, J., Rintoul, J. L., Al-Hashimi, O., Faraji, F., Janowich, J., Kong, E., Larraburo, Y., Rolle, C., Johnston, E., y Gazzaley, A. (2013). Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature*, 501(7465), 97–101. <http://doi.org/10.1038/nature12486>
- Bakeman, R., y Gottman, J. M. (1997). *Observing Interaction: An Introduction to Sequential Analysis* (2a. Ed.). Cambridge University Press. Recuperado de: <http://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=CMj2SmcjhEC&pgis=1>
- Barendregt, W. (2006). Evaluating fun and usability in computer games with children. *Dissertation Abstracts International*. Recuperado de: http://www.researchgate.net/profile/Wolmet_Barendregt/publication/254823300_Evaluating_fun_and_usability_in_computer_games_with_children/links/00b7d53710523766de000000.pdf
- Beyer, H., y Holtzblatt, K. (1997). *Contextual design: defining customer-centered systems*. (A. Press, Ed.). San Diego, USA: Elsevier.
- Campos, P., Ferreira, A., y Lucero, A. (2013). Collaboration meets interactive surfaces. In *Proceedings of the 2013 ACM international conference on Interactive tabletops and surfaces - ITS '13* (pp. 481–482). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2512349.2512350>
- CIBAL Multimedia S.L. (2004). PipoClub. Palma de Mallorca, España. Recuperado de: <http://www.pipoclub.com/>
- Donker, A., y Reitsma, P. (2007). Young children's ability to use a computer mouse. *Computers & Education*, 48(4), 602–617. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.05.001>
- Emblen, V. (1994). Learning through play: A new philosophy for the education of young children in Lao People's Democratic Republic. *International Journal of Early Childhood*, 26(2), 57–60. <http://doi.org/10.1007/BF03174265>
- Goetz, J. P., y LeCompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research* (Vol. 19). Orlando, Florida: Academic Press Orlando, FL.
- Hardy, J., y Alexander, J. (2012). Toolkit support for interactive projected displays. In *Proceedings of the 11th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia - MUM '12* (p. 1). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2406367.2406419>

- Holtzblatt, K., Wendell, J., y Wood, S. (2004). *Rapid contextual design: a how-to guide to key techniques for user-centered design*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers. Recuperado de: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=yzOrcSl6z>
- Homer, B. D., Kinzer, C. K., Plass, J. L., Letourneau, S. M., Hoffman, D., Bromley, M., Hayward, E. O., Turkay, S., y Kornak, Y. (2014). Moved to learn: The effects of interactivity in a Kinect-based literacy game for beginning readers. *Computers & Education*, 74, 37–49. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.007>
- Hourcade, J. P., Crowther, M., y Hunt, L. (2007). Does mouse size affect study and evaluation results? In *Proceedings of the 6th international conference on Interaction design and children - IDC '07* (p. 109). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/1297277.1297300>
- Inkpen, K. M. (2001). Drag-and-drop versus point-and-click mouse interaction styles for children. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 8(1), 1–33. <http://doi.org/10.1145/371127.371146>
- Johnson, J. (2010). El Juego y el Desarrollo de la Alfabetización Temprana Comentario sobre Christie y Roskos. Recuperado el 27 de octubre de 2015, de: <http://www.encyclopedia-infantes.com/sites/default/files/textes-experts/es/2301/el-juego-y-el-desarrollo-de-la-alfabetizacion-temprana-comentario-sobre-christie-y-roskos.pdf>
- Joiner, R., Messer, D., Light, P., y Littleton, K. (1998). It is best to point for young children: a comparison of children's pointing and dragging. *Computers in Human Behavior*, 14(3), 513–529. [http://doi.org/10.1016/S0747-5632\(98\)00021-1](http://doi.org/10.1016/S0747-5632(98)00021-1)
- Justice, L. (2010). La Lectoescritura y su Impacto en el Desarrollo del Niño: Comentarios sobre Tomblin y Sénéchal. Recuperado el 27 de octubre de 2015, de: <http://www.encyclopedia-infantes.com/sites/default/files/textes-experts/es/2468/la-lectoescritura-y-su-impacto-en-el-desarrollo-del-nino-comentarios-sobre-tomblin-y-senechal.pdf>
- Larman, C. (2002). *UML y patrones : una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. (P. Hall, Ed.) (2a. Ed.). Madrid, España. Recuperado de: <http://gravepa.com/grainaino/biblioteca/aprende/UNED - Grado Inform%C3%A1tica -/Extras %26 Ediciones Antiguas/Una introduccion al analisis y diseno orientado a objetos y al proceso unificado.pdf>
- Lockheed, M., Prokic-Bruer, T., y Shadrova, A. (2014). *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do (Volume I, Revised edition, February 2014)*. Paris: OECD Publishing. Recuperado de: http://www.oecd-ilibrary.org/education/pisa-2012-results-what-students-know-and-can-do-volume-i-revised-edition-february-2014_9789264208780-en
- Lonigan, C. J., Burgess, S. R., y Anthony, J. L. (2000). Development of emergent literacy and early reading skills in preschool children: Evidence from a latent-variable longitudinal study. *Developmental Psychology*, 36(5), 596–613. <http://doi.org/10.1037/0012-1649.36.5.596>

- Lonigan, C. J., Schatschneider, C., y Westberg, L. (2008). *Impact of code-focused interventions on young children's early literacy skills. Developing early literacy: Report of the national early literacy panel*. Washington, DC: National Institute for Literacy Washington, DC.
- Lonigan, C.J., Schatschneider, C., y Westberg, L. (2008). *Identification of children's skills and abilities linked to later outcomes in reading, writing, and spelling. Developing early literacy: Report of the national early literacy panel*. Recuperado de: http://www.betherebedtimestories.com/files/Natl_Literacy_Report09.pdf#page=81
- Lopes, P. F., Jardim, D., y Alexandre, I. M. (2011). Math4Kids. In *Information Systems and Technologies (CISTI), 2011 6th Iberian Conference on* (pp. 1–6). Lisboa, Portugal: IEEE Computer Society. Recuperado de: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5974337&isnumber=5974162>
- MacKenzie, I. S. (2012). *Human-Computer Interaction: An Empirical Research Perspective*. (Newnes, Ed.). Elsevier Science. Recuperado de: <https://books.google.es/books?id=k0kBgYCaokAC>
- Mansor, E. I., De Angeli, A., y De Bruijn, O. (2008). Little fingers on the tabletop: A usability evaluation in the kindergarten. In *2008 3rd IEEE International Workshop on Horizontal Interactive Human Computer Systems* (pp. 93–96). IEEE. <http://doi.org/10.1109/TABLETOP.2008.4660190>
- Michael, D., y Chen, S. (2005). *Serious games: Games that educate, train, and inform*. Muska & Lipman/Premier-Trade. Recuperado de: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1051239>
- Montessori, M. (1917). *The Advanced Montessori Method* (2da. Ed.). New York, USA: Frederick A. Stokes Company.
- Núñez Castellar, E., Van Looy, J., Szmalec, A., y de Marez, L. (2014). Improving arithmetic skills through gameplay: Assessment of the effectiveness of an educational game in terms of cognitive and affective learning outcomes. *Information Sciences*, 264, 19–31. <http://doi.org/10.1016/j.ins.2013.09.030>
- Padilla-Zea, N., Gutiérrez, F. L., López-Arcos, J. R., Abad-Arranz, A., y Paderewski, P. (2014). Modeling storytelling to be used in educational video games. *Computers in Human Behavior*, 31, 461–474. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2013.04.020>
- Papadopoulos, P. M., Karatsolis, A., y Ibrahim, Z. (2013). Learning activities, educational games, and tangibles. In *Proceedings of the 17th Panhellenic Conference on Informatics - PCI '13* (p. 98). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2491845.2491852>
- Piaget, J. (1961). *La formación del símbolo en el niño: imitación, juego y sueño, imagen y representación* (1a. Ed. en Español). México: Fondo de Cultura Económica. Recuperado de: <http://saber.ucab.edu.ve/handle/123456789/33471>
- Preece, J., Sharp, H., y Rogers, Y. (2015). *Interaction Design-beyond human-*

computer interaction (4a. Ed.). Glasgow, Great Britain: John Wiley & Sons.

- Read, J. C. (2012). Evaluating artefacts with children: Age and Technology Effects in the Reporting of Expected and Experienced Fun. In *Proceedings of the 14th ACM international conference on Multimodal interaction - ICMI '12* (pp. 241–248). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2388676.2388727>
- Read, J., MacFarlane, S., y Casey, C. (2002, August). Endurability, engagement and expectations: Measuring children's fun. *Interaction Design and Children*, 2, 1–23. Recuperado de: http://chici.org/references/endurability_engagement.pdf
- Scharf, F., Gunther, S., Winkler, T., y Herczeg, M. (2010). SpellLit: Development of a multi-touch application to foster literacy skills at elementary schools. *Frontiers in Education Conference (FIE), 2010 IEEE*, T4D–1–T4D–6. <http://doi.org/10.1109/FIE.2010.5673353>
- SEP, S. de E. P. (2013). *Programa de Estudios 2011*. (S. de E. Pública, Ed.) (2da. Ed.). México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/preescolar/programa/preescolar_2011.pdf
- Shapiro, S. S., y Wilk, M. B. (1965). An Analysis of Variance Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52(3/4), 591. <http://doi.org/10.2307/2333709>
- Sparx Systems. (2007). Tutoriales UML. Recuperado el 1 de octubre de 2015, de: http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml_tutorial2.html
- Strauss, A., y Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. United States of America: SAGE Publications. Recuperado de: http://www.li.suu.edu/library/circulation/Stein/Comm_6020ksStraussCorbinBasicsQualitativeFall07.pdf
- The Learning Company. (2014). Reader Rabbit. Boston, Massachusetts, United States. Recuperado de: www.learningcompany.com
- UNICEF. (2014). Primera infancia. Recuperado el 25 de julio de 2014, de: <http://www.unicef.org/spanish/earlychildhood/>
- Viera, A. J., y Garrett, J. M. (2005). Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Family Medicine*, 37(5), 360–3. Recuperado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15883903>
- Voelker, S., Corsten, C., Hamdan, N. A., Øvergård, K. I., y Borchers, J. (2014). An Interaction Model for Grasp-Aware Tangibles on Interactive Surfaces. In *Proceedings of the Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces - ITS '14* (pp. 279–282). New York, New York, USA: ACM Press. <http://doi.org/10.1145/2669485.2669494>
- Whitehurst, G. J., y Lonigan, C. J. (1998). Child Development and Emergent Literacy. *Child Development*, 69(3), 848–872. <http://doi.org/10.2307/1132208>

Wilcoxon, F. (1945). Individual Comparisons by Ranking Methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80. <http://doi.org/10.2307/3001968>

Apéndices

Apéndice 1

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAESTROS (AS)

Lugar y fecha: Ensenada, Baja California, México, a ____ de _____ del 2014.

Por medio de la presente, acepto a participar en el proyecto de investigación titulado: Juego serio sobre una superficie interactiva para fomentar la pre-lectoescritura en niños de la primera infancia dentro del aula.

El objetivo del estudio es: obtener información que permita lograr un entendimiento de los métodos y estrategias que se utilizan para la enseñanza de la pre-lectoescritura y lectoescritura en niños de la primera infancia, desde la base de un análisis de las actividades diarias de los niños de 3 a 6 años y de entrevistas formales con las maestras para así poder definir una caracterización de las actividades, los materiales y el uso de la tecnología en esta etapa.

Se me ha explicado que mi participación es voluntaria y consistirá en: contestar diversas preguntas, estas preguntas serán redactadas en entrevistas, las cuales me han informado, se contestan en una sesiones de 30-40 minutos aproximadamente. Se me ha informado que las entrevistas serán grabadas digitalmente y que los investigadores recabarán y analizarán dicha información. Entiendo que esta información será utilizada únicamente con fines de investigación y protegida por los investigadores utilizando pseudónimos y eliminando información que me pueda identificar en la transcripción de las entrevistas, manteniendo de esta manera anónima la información. Similarmente comprendo que entrevistas o cualquier información derivada del estudio serán salvaguardadas indefinidamente en un sitio seguro y protegido por los investigadores para futuras investigaciones.

También se me informó que es mi libre decisión que la aplicación de dicha entrevista se realice en la Estancia Infantil CICESE.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles inconvenientes y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

Malestar por tener que contestar preguntas con respecto a mi opinión sobre los métodos educativos, técnicas o estrategias que se utilizan dentro del aula, por lo que se me ha informado que puedo no contestar cualquier pregunta que me incomode o en la que dude de la respuesta. Si me canso, puedo tomar un descanso.

Se me ha informado que los posibles beneficios que se derivan de la realización de este estudio, se verán posterior a la evaluación de las propuestas tecnológicas que podrán apoyar las actividades de lectoescritura que se realizan dentro del aula.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo o cualquier asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente.

El investigador principal me ha dado seguridad de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga de mi participación en el estudio.

Nombre y firma del participante

Apéndice 2

PROTOCOLO DE ENTREVISTAS PARA MAESTRO(A) S DE PREESCOLAR

INTRODUCCIÓN

Hola buenos días/tardes mi nombre es Hildelisa Cantu Vera, estudiante de CICESE. El objetivo de esta investigación es conocer los métodos y técnicas que utilizan para la enseñanza de lectura y escritura a niños pequeños de 3 a 6 años. Mi área de investigación está centrada en las ciencias computacionales y no en temas relacionados con la educación por lo que necesitamos de su ayuda para comprender este tema. Espero que usted(es) pueda(n) ayudarnos en nuestra investigación contestando unas preguntas referente a este tema.

Es importante mencionar que NO es objetivo de esta entrevista evaluarlo(a) a usted, sino conocer los métodos y/o técnicas que emplean y los problemas a los que se enfrenta.

Esta entrevista será grabada con el único fin de apoyar a la investigación y su identidad permanecerá anónima. Si no le parece alguna pregunta, siéntase con la libertad de no contestarla.

ASPECTOS DEMOGRAFICOS

1. ¿Me puede decir su nombre completo?
2. ¿Cuál es su profesión?
3. ¿Cuánto tiempo tienes trabajando con niños?
4. ¿Qué grados ha impartido?

PRINCIPAL

Desarrollo Infantil según la SEP (Basado en el Protocolo de Karina Caro con algunas modificaciones)

5. ¿El plan de trabajo dentro del aula está basado en el programa de educación preescolar de la SEP?

CASO SI

- a. ¿Cuáles son las áreas del desarrollo infantil según el programa de la SEP se deben fomentar para los niños de preescolar?
- b. ¿Cuál de estas áreas del desarrollo infantil utiliza con su grupo para ayudar a los niños a adquirir habilidades de lectura y escritura?
- c. Si no menciona Lenguaje y Comunicación ¿Me podría decir si incluyen el desarrollo de habilidades de lenguaje y comunicación?

CASO SI

- i. ¿Qué tipo de actividades realizan durante la clase para estas áreas?
- ii. ¿Qué considera que es lo más importante que un niño debe de lograr al término del curso con respecto al área de habilidades de lenguaje y comunicación?

CASO NO

- iii. ¿Hay alguna razón por la que no esté incluida dentro de las actividades?

CASO NO

- d. ¿Hay alguna razón por la que no lo utiliza?
- e. ¿Existen algún otro programa educativo en el cuales se base su plan de trabajo con los niños? ¿Me podría detallar en qué consiste?

Métodos educativos

6. ¿Qué métodos educativos conoce para la enseñanza de la lectura y escritura?
7. ¿Cuáles de los que menciono ha utilizado?
8. ¿Utiliza algún método en especial para que los niños pequeños adquieran habilidades de lectura y escritura?

CASO SI

- a. ¿Cuál utiliza?
- b. ¿Me podrías describir el método o técnica?
- c. ¿Cuáles considera que serían las ventajas de utilizarlo?
- d. ¿Cuáles considera que serían las desventajas?

CASO NO

9. ¿Hay alguna razón para que no utilicen ningún método o técnica?
10. ¿Conoces alguno o le interesaría utilizar alguno?

Clases y Actividades

11. ¿Dentro del aula imparte clases para que los niños adquieran habilidades de lectura o escritura?

CASO SI

- a. ¿Cuál es la estructura que siguen las clases para lectura?
- b. ¿Cuál es la estructura que siguen las clases para escritura?
- c. ¿Qué actividades favorecen el aprendizaje de habilidades de lectura?
- d. ¿Qué actividades favorecen el aprendizaje de habilidades para la escritura?
- e. ¿Las actividades que se realizan dentro de la clase son individuales, grupales o en equipos?
- f. ¿Qué ventajas cree que tienen estas actividades?
- g. ¿Qué desventajas cree que tienen estas actividades?
- h. ¿Cuántas repeticiones realizan?
- i. ¿Cuánto tiempo las realizan?
- j. ¿Hay alguna razón para que se realicen cierto tiempo o cierta cantidad de veces?
- k. ¿A qué tipo de problemas te enfrentas cuando realizan estas actividades?
- l. ¿Qué estrategias utilizas para enfrentar estos problemas?
- m. ¿Cuáles son las actividades que considera usted que les gustan más a los niños? ¿Por qué?
- n. ¿Cuáles son las actividades que considera usted que les gustan menos? ¿Por qué?
- o. ¿Utilizas algún tipo de incentivo o recompensa para que los niños realicen las actividades?

CASO SI

- i. ¿Cuáles utilizas y por qué?

CASO NO

- ii. ¿Por qué no los utiliza?
- iii. ¿Ha utilizado antes incentivos o recompensa en otros grupos o clases?

CASO NO

12. ¿Hay alguna razón para que no se impartan clases que los niños adquieran habilidades de lectura y escritura?
13. ¿Le gustaría impartir dichas clases para que los niños adquieran habilidades de lectura y escritura?

Motricidad Fina

14. ¿Realiza alguna actividad dentro de la clase para el desarrollo de la motricidad fina de los niños?

CASO SI

- a. ¿Me podría describir las actividades?
- b. ¿Cómo cree que estas actividades ayudan al aprendizaje de la lectura y escritura?

CASO NO

15. ¿Hay alguna razón por la que no realicen este tipo de actividades?

Materiales y Tecnología

16. ¿Utilizan algún tipo de material para las clases de lectura y escritura?

CASO SI

17. ¿Me podría describir que materiales utilizan?

18. ¿Cómo cree que ayuda a los niños el utilizar estos materiales?

19. ¿Cuáles son las ventajas de utilizar estos materiales?

20. ¿Cuáles son las desventajas de utilizar estos materiales?

21. ¿Cuál considera que es el material que más les gusta a los niños? ¿Por qué?

22. ¿Cuál considera que es el material que menos les gusta a los niños? ¿Por qué?

23. ¿Además del material utiliza alguna herramienta tecnológica?

CASO SI

c. ¿Cuáles utiliza?

d. ¿En qué casos los utiliza o cada cuánto tiempo?

e. ¿Estas herramientas apoyan alguna clase de lectura o escritura?

f. ¿Los niños tiene contacto con estas herramientas de alguna forma?

g. ¿Qué reacción tiene los niños hacia la herramienta?

h. ¿A qué problemas se enfrenta al utiliza estas herramientas?

i. ¿Qué estrategias utiliza para enfrentar estos problemas?

CASO NO

j. ¿Hay alguna razón por la que no utilice este tipo de herramientas?

k. ¿Le gustaría utilizar algún tipo de herramientas por ejemplo computadoras, proyectores u otro para las clases?

CASO NO

24. ¿Hay alguna razón por la que no utilice materiales para las clases?

25. ¿Le gustaría utilizarlos en las clases?

ENFRIAMIENTO

26. ¿Tiene alguna sugerencia o conoce alguna herramienta tecnológica que crea usted, que puede ayudar a los niños a adquirir habilidades de lectura y escritura?

CIERRE

Muchas gracias por su tiempo.

27. ¿Deseas agregar algo más?

¿Si surgiera alguna duda sobre la información, podríamos contactarla nuevamente?

Gracias.

Apéndice 3

Tablas de las categorías que surgieron de la codificación abierta y axial.

Con las categorías y subcategorías además de la codificación se generaron las tablas de conceptos que se muestran a continuación:

Tecnología

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características de la tecnología	Herramientas tecnológicas	Cañón, computadora, tableta, programas, videojuegos
	Ventajas de utilizar la tecnología	Aprender a trabajar en equipo
		Desarrollo de habilidades
		Facilidad de cambiar juegos
		Interacción con la tecnología
		Despierta el intereses del niño
		Aprenden a esperar turnos
	Problemas	Poca interacción con computadora
		Tiempo que toman las actividades
	Grupos de trabajo	Por turnos, de 3 en 3 niños
	Frecuencia	No es de todos los días, pocas veces la utilizamos
	Tiempo que toman las actividades	5 y 10 minutos
	Recomendaciones de los maestros	Dicción de las palabras
Indicaciones claras		
No restarle importancia al aprendizaje por los premios		

Metodologías

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características de las metodologías o métodos	Metodologías conocidas	Érase una vez, método global, programa nacional de lectura, método silábico
	Metodologías utilizadas	método global, programa nacional de lectura
	Metodologías no utilizadas	método silábico
	Contenido de la metodología	Cuentos, abecedario, letra cursiva
		Cuentos, narración, preguntas
		Estrategias para reforzar actividades
		Relacionar palabras completas con dibujo
		Palabras con la misma letra y relacionarlas con un dibujo
	Ventajas de las metodologías	Avance superior al programa educacional
		Combinación de metodologías o estrategias
		Cumplimiento con programa educacional

Planeación de actividades

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Planeación de actividades	Criterios para realizar la planeación de las actividades	Conocimientos previos del niño
		Disposición del niño
		Intereses del niño
		Libros de apoyo
		Preparación de los maestros
		Programa escolar de la SEP
		Selección de actividades
		Tiempo que toman las actividades
		Apoyo de otras maestras
		Observación
		Horario de los niños
	Tipos de planeación	Como requiera la situación
		No se basa en un plan específico
		Planeación de actividades específicas

Materiales

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características de los materiales	Materiales	Libros, colores, lápices, hojas, cartón, tachuelas, hilo, cuentas, fichas, scrabble, gises, espuma, ganchos de la ropa, rompecabezas, tarjetas, pizarrón
	Estrategias al utilizarlos	No repetir materiales
	Ventaja de utilizarlos	Manipulación táctil
		Ahorro de tiempo para el maestro
		Aprender a trabajar en equipo
		Creatividad de los maestros
		Desarrollo de habilidades
	Facilidad de conseguir materiales	
	Problemas al utilizarlos	Fomenta la falta de creatividad del maestro
	Cualidades	Material llamativo, coloridos, que tengan impreso algo
	Libros como apoyo	Luciérnaga, pinino,
	Ventajas de utilizar los libros de apoyo	Relación con campo formativo
Relación con el programa educacional		

Actividades

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características de las actividades	Trabajo en casa	Libros de tareas
	Actividades para motricidad fina	Juegos, canciones, cosquillas, ensartado de objetos, formar figuras pinchando cartón con tachuelas, con los ganchos de la ropa, con gises, con espuma, realizar trazos
	Actividades de lectoescritura	Escribir su nombre, reconocer letras, el abecedario, sonidos, palabras, delineado
	Actividades de lectura	Leer en distintos lugares
		No importa orden de las letras
		Lectura en voz alta, lectura de grupo
	Frecuencia	Diariamente
	Tiempo de las actividades de lectura	5 o 7 minutos...10 minutos
	Actividades de escritura	Copiar textos
		Dictados
		Escribir en distintos lugares
		Escribir sin ayuda
	Habilidades para escritura	Saber tomar el lápiz, controlar el pulso, movimiento de la mano, la posición al sentarse
	Juegos	Rompecabezas
		Juego de las memorias
		Escribir letras en el pizarrón
		Juego de armar su nombre
		Juego de la letra perdida
	Aspectos que favorecen las actividades	Crean una Rutina
		Curiosidad
		Corregir fallas
		Desarrollo de habilidades
		Adquisición de conocimientos gradual
Aprendizaje a través del ejemplo		
Aspectos de motricidad fina		
Grafías claras		
Sentido de pertenencia		
Grupos de trabajo	En grupos, individual, binas, equipos	
Repetición de actividades	Ilimitada, a veces repetimos, no es obligación repetirlos	

Problemas y estrategias que utilizan los maestros

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Problemas y estrategias que utilizan los maestros	Problemas a los que se enfrentan los maestros	Aburrimiento
		Comportamiento del niño
		Desinterés
		Disposición del niño
		Falta de recursos
		Miedo a equivocarse de los niños
		No toman en serio la actividad
		Distracción
	Estrategias utilizadas	Atención personalizada
		Comunicación
		Enseñanza de acuerdo al nivel del niño
		Herramientas tecnológicas
		Juegos
		Materiales
		No repetir materiales
		Preguntas generadoras
		Premios e incentivos
		Reforzar lo aprendido
		Moverse de lugar
		Cambio de actividad
Volver a leer		
Explicarles a los niños		

Características del programa escolar para educación preescolar

CATEGORIA	PROPIEDADES	DIMENSIONES
Características del Programa de Educación Preescolar de la SEP	División del programa en campos formativos	Desarrollo personal y social
		Desarrollo físico y salud
		Exploración y apreciación artística
		Exploración y conocimiento del mundo
		Lenguaje y comunicación
		Pensamiento matemático
	Cantidad	Seis
	Frecuencia	Diariamente
Desventajas	Programa escolar poco ambicioso	

Apéndice 4

<p>Persona 1: Niña social, disciplinada</p> <p>Sofía es una niña de 4 años, ella asiste a segundo grado de preescolar.</p> <p>La maestra inicia una actividad, les pide a los niños que se sienten para jugar a encontrar los pares. La maestra les dice que tienen que encontrar pares de letras en las tarjetas que pone sobre la mesa, el que más pares tenga es el que ganara.</p> <p>La maestra forma dos equipos e inicia la actividad. Sofía ve las tarjetas con las letras y reconoce la letra “s” de su nombre y rápidamente la toma para buscar su par y lo completa. Después ve la letra “a” y va buscando con la vista otra que tenga la letra pero no la encuentra por lo que le dice a la maestra que la letra “A” no está.</p> <p>La maestra dice: “que busque bien”, “es la ‘A’ de Amanda como el nombre de su compañera”, pero Sofía sigue sin reconocerla, por lo que la maestra le pide que vea al pizarrón donde están el nombre escrito de Amanda. Sofía ve el nombre, reconoce la letra y la encuentra.</p> <p>Después de 10 minutos la maestra les pide los pares a los dos grupos, los cuenta y al equipo de Sofía lo premia con calcomanías por juntar la mayor cantidad de pares de letras.</p> <p>Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistir a las clases. • Hacer las actividades que le indique la maestra. • Poner atención a la clase y a las indicaciones de su maestra. • Salir a jugar al patio con sus amigos.
<p>Persona 2: Niño social, competitivo con problemas de conducta</p> <p>Miguel es un niño de 5 años que asiste a tercer grado de preescolar.</p> <p>La maestra les pide a los niños que se sienten en sus lugares para empezar una nueva actividad. Miguel se encuentra parado donde están los materiales. La maestra da las instrucciones que tienen que hacer un dibujo sobre un animal que les guste y escribir su nombre debajo del dibujo.</p> <p>Miguel dice: “Yo voy a dibujar el cocodrilo”, su compañero Juanito también dice que quiere dibujar el mismo animal, por lo que Miguel le dice “Yo lo escogí primero, no me copies”.</p> <p>Juanito le dice que él dijo primero que quería el cocodrilo y empiezan a discutir, por lo que la maestra interfiere y les pregunta que pasa, Miguel se apresura para hablar y le explica, Juanito le dice que no fue así, por lo que la maestra les pide que escojan otro animal a los dos y que no sea el mismo. Miguel va rápidamente por su caja con colores y crayolas para poder dibujar el animal, empieza a dibujarlo, agarra los colores pero no está el que quiere por lo que le quita uno de sus colores a su compañera. La maestra se da cuenta de la acción de Miguel y le pide que se lo solicite prestado el color; Miguel le dice a Anita “me puedes prestar el color rojo” y ella le dice que sí. Miguel empieza a colorear su dibujo y le pregunta a la maestra ¿Cómo se escribe caballo? ya que no sabe escribirlo, la maestra se lo deletrea y le pide que ponga atención al sonido de las letras.</p> <p>Miguel va escribiendo las letras al mismo tiempo que las va deletreando, una vez que termina le lleva el dibujo a la maestra para que lo vea, pero la maestra se encuentra ayudando a Juanito a hacer su dibujo, por lo que Miguel le pide una y otra vez que vea su dibujo; la maestra le dice que se encuentra ocupada que después de Juanito vera su dibujo, Miguel empieza a dar vueltas por el salón con su dibujo en la mano por lo que la maestra le pide que se siente, Miguel se sienta y empieza a jugar con los colores.</p> <p>Metas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salir a jugar al patio con sus amigos. • Hacer las actividades que le indique la maestra. • Respetar las reglas de convivencia del salón.

Apéndice 5

Documento de Diseño del Videojuego (GDD)

Aventura en el Zoológico

Visión del Videojuego

Resumen

El videojuego “Aventura en el zoológico” se trata sobre la visita de Miguel y Sofía dos de los personajes de la historia, al zoológico donde se encontraran con varios retos y actividades que deben completar para ayudar a la guía del zoológico y a los animales que habitan en él.

Plataformas

El videojuego es para PC, el cual utiliza Kinect como método de entrada y un proyector como pantalla de salida.

Género

El género del videojuego es educativo y de aventuras ya que se centra en resolver algunos acertijos, relacionar imágenes y nombres de animales, entre otros, como incentivo los niños tendrán que recolectar como tarjetas con las imágenes de los animales del zoológico para guardarlas en su perfil.

Público objetivo

El videojuego está diseñado para niños de la primera infancia de entre 3 y 6 años de edad.

Debido a las características de los niños, que son generalmente impacientes y que su tiempo de atención es corto, los juegos son de máximo 5 minutos, además el videojuego presenta contenido de acuerdo a su edad, esto es imágenes grandes, coloridas y descriptivas.

Alcances

Dentro de los alcances está el ayudar a los niños de la primera infancia a adquirir habilidades de pre-lectoescritura; para esto se diseñaron juegos específicos de acuerdo a los aprendizajes esperados que señala el Programa de Estudio Preescolar 2011, debido a que existen varios se seleccionaron aquellos en los que la tecnología puede ayudar a realizar estas actividades de forma entretenida y llamativa para los niños. Los objetivos se muestran en la figura 1.

Pantallas

Dentro de esta sección se detalla el contenido de cada pantalla y algunas características que debe contener como por ejemplo la descripción de la pantalla, y su lugar en el mapa, además de las recompensas que se mostraran.

Campo Formativo	Aspecto	Competencia	Aprendizaje esperado	Pantalla del videojuego
Lenguaje y Comunicación	Lenguaje Oral	Escucha y cuenta relatos literarios que forman parte de la tradición oral	Escucha la narración de anécdotas, cuentos, relatos, etc.	Mapa del Zoológico (muestra los diferentes juegos)
	Lenguaje Escrito	Utiliza el lenguaje para regular su conducta en distintos tipos de interacción con los demás	Interpreta y ejecuta los pasos por seguir para realizar juegos	Pantalla principal (se presenta una breve animación sobre la trama del juego)
Obtiene y comparte información mediante diversas formas de expresión oral		Formula preguntas sobre lo que desea o necesita saber acerca de algo o alguien		
Utiliza textos diversos en actividades guiadas o por iniciativa propia e identifica para que sirven		Mantiene la atención y sigue la lógica en las conversaciones		
Expresa gráficamente las ideas que quiere comunicar y las verbaliza para construir un texto escrito con ayuda de alguien		Intercambia opiniones		
Interpreta o infiere el contenido de textos a partir del conocimiento que tiene de los diversos portadores y del sistema de escritura		Expresa sus ideas acerca del contenido de un texto cuya lectura escuchara, a partir de título, imágenes o palabras que reconoce	Juego de Grafomotricidad (ayudar a los animales del safari a pasar el laberinto para llegar a su comida)	
		Reconoce características del sistema de escritura al utilizar recursos propios (marcas, grafías, letras) para expresar por escrito sus ideas	Utiliza marcas gráficas o letras con diversas intenciones de escritura y explica "que dice su texto"	Juego de relacionar imágenes con nombres (Relacionar las partes de los animales con la imagen que se presente)
			Identifica la función que tienen algunos elementos gráficos	Registro de jugadores (los jugadores nuevos registran su nombre y edad)
			Escribe su nombre con diversos propósitos	Juego de relacionar el hábitat de los animales (identificar si pertenece o no el animal al lugar del zoológico)
			Reconoce la relación que existe entre la letra inicial de su nombre y su sonido	Juego de completa el nombre (completar el nombre del animal con las letras que aparecen)
			Utiliza el conocimiento que tiene de su nombre y otras palabras para escribir algo que quiera expresar	

Niveles

Se diseñaron 3 niveles de acuerdo a los conocimientos previos de los niños y a sus capacidades y se detallan a continuación:

Nivel 1 para niños de 3 años donde solo se utiliza las vocales dentro de los puzzles o acertijos.

Nivel 2 para niños de 4 años donde se pueden utilizar todas las letras del abecedario por lo que ya deben de dominar el primer nivel o tener conocimiento sobre las vocales.

Nivel 3 para niños de 5 años o más en este nivel ya tiene que conocer las letras por lo que en los acertijos se formaran palabras.

Personajes

Los personajes del videojuego son para introducir al jugador a la historia, además sirven como ayuda y retroalimentación ya que si el jugador comete algún error o necesita instrucciones los personajes los pueden ayudar.

Los personajes son:

Miguel: Niño de 5 años, social, competitivo.

Sofía: Niña de 5 años, social, disciplinada.



Gameplay y mecanismos

En esta sección se describe la secuencia del videojuego y el flujo de las pantallas y los mecanismos.

Secuencia del videojuego

Una vez que el jugador ya se ha dado de alta, en su perfil no debe tener ninguna carta o sticker y por default iniciara en el nivel 1, los datos del historial sobre los juegos ganados, numero de errores y aciertos deben de estar en cero.

El jugador puede elegir cualquiera de los juegos ya que dependiendo del nivel que se haya configurado el grado de complejidad de las tareas se puede incrementar. Se tiene que pasar los niveles progresivamente, es decir primero el nivel 1, 2 y 3, una vez que el jugador llegue al nivel 3 se puede varias el nivel de cada juego.

El tiempo de cada juego es de 5 a 15 min. Y puede varias dependiendo de las repeticiones o como se configure.

Las recompensas que se manejan son los sticker o cartas con la imagen de los animales e información interesante para los niños, además están las recompensas auditivas, por ejemplo: ¡Buen trabajo!, ¡Bien hecho! o ¡sigue intentando!, ¡trata de nuevo!, por mencionar algunas.

Para terminar el juego el jugador debe haber pasado los tres niveles y los distintos juegos.

Flujo del juego

El flujo del videojuego se divide en las siguientes pantallas:

- **Flujo principal**

Se muestra la pantalla de inicio del juego con las siguientes opciones: *Iniciar nuevo juego*, *Continuar juego*, *Configuración* y *Salir*.

Si el jugador selecciona *Iniciar nuevo juego*.

Se pide al jugador que se registre con su nombre (Ir a *Flujo pantalla de registro*).

El jugador comienza el juego con la pantalla de introducción llamada "Aventura en el zoológico".

Se pide al jugador que seleccione en el mapa del zoológico el lugar que quiere visitar.

Una vez seleccionado se carga la pantalla seleccionada.

Si el jugador selecciona *Continuar juego*.

Se le pide seleccionar el jugador de la lista de jugadores (Ir a *Flujo pantalla de selección de jugador*).

Se muestra la pantalla del mapa con los datos del jugador.

Se pide al jugador seleccionar un lugar en el mapa.

Ir a *Flujo pantalla del juego*.

Si el jugador selecciona la opción *Configuración*.

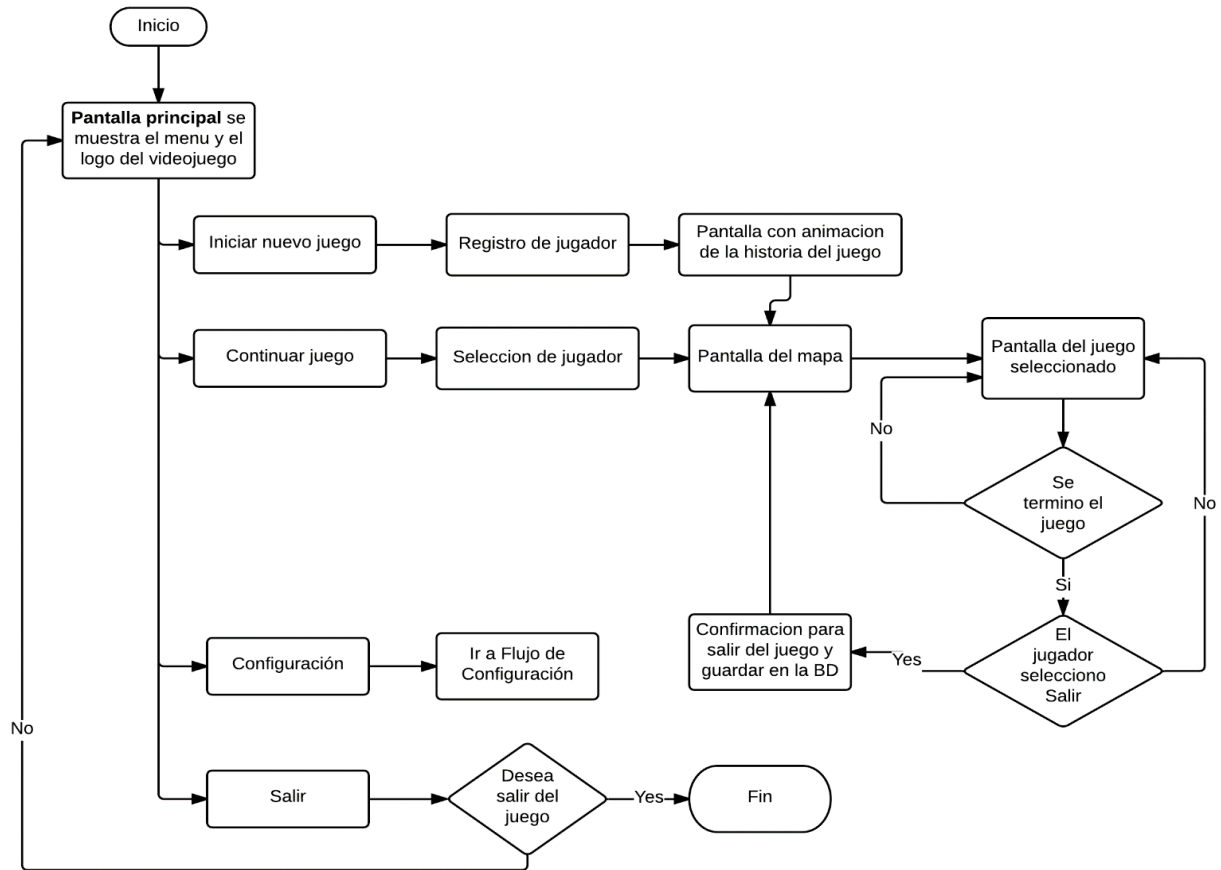
Ir al *Flujo de Configuración del juego*.

Si el jugador selecciona *Salir*.

Se muestra un menú de confirmación donde se pregunta al jugador si realmente desea salir del juego, y se le muestran las opciones, *Salir* y *Continuar*.

Si elige *Salir* se guarda el juego y sale del mismo.

Si elige *Continuar* se muestra la pantalla principal.



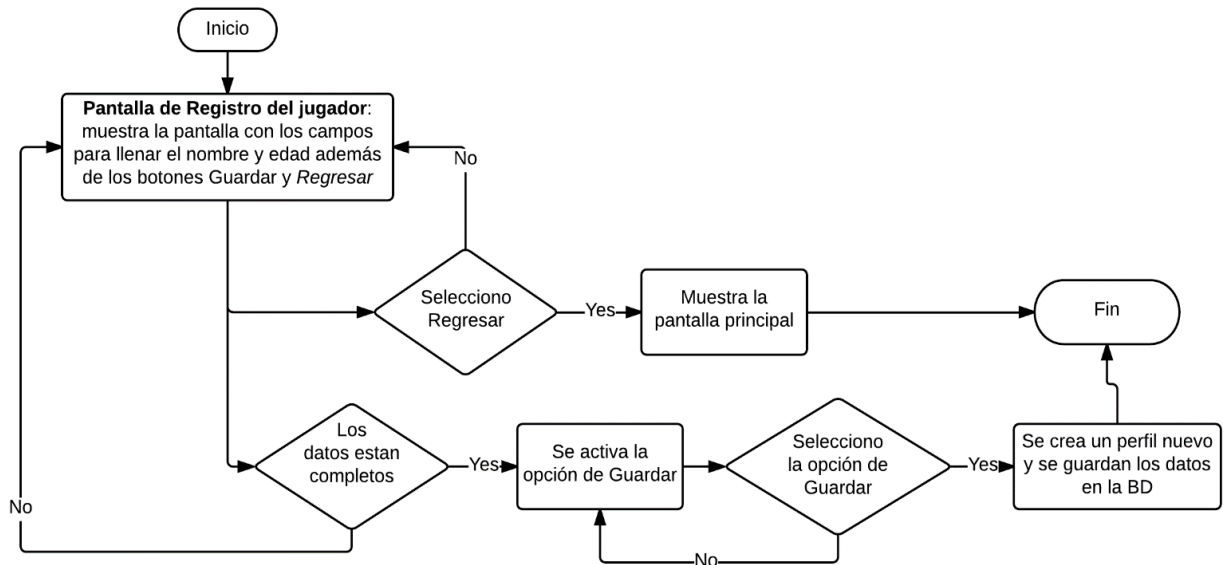
• **Flujo pantalla de registro**

Se muestra la pantalla para registro de nuevos jugadores, debe contener campo para escritura del nombre del jugador y edad además de los botones *Guardar* y *Regresar*.

Una vez que llene el nombre y edad se activara el botón de *Guardar*.

Si el jugador da clic en *Guardar* se creara un nuevo jugador y se guardara en la base de datos.

Si el jugador da clic en *Regresar* se limpiaran los campos de Nombre y Edad y se mostrara la pantalla principal.



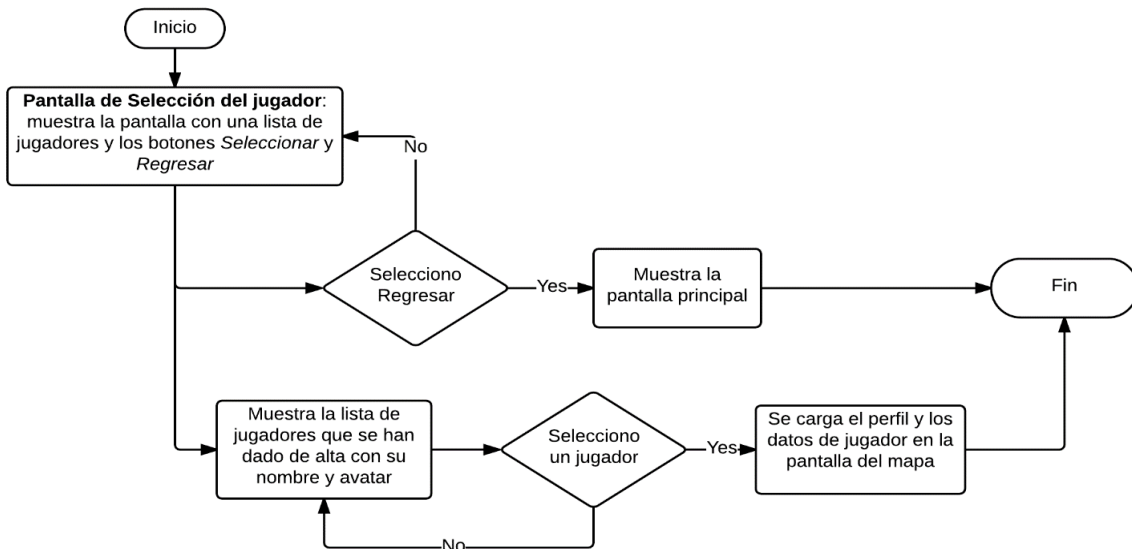
• **Flujo pantalla de selección de jugador**

Se muestra la pantalla con una lista de jugadores y los botones *Seleccionar* y *Regresar*.

Una vez que el jugador seleccione su perfil se activara el botón *Seleccionar*.

Si el jugador da clic en *Seleccionar* se cargara los datos del jugador y sus preferencias y se mostrara la pantalla del mapa.

Si el jugador da clic en *Regresar* se mostrara la pantalla principal.



• **Flujo pantalla del mapa**

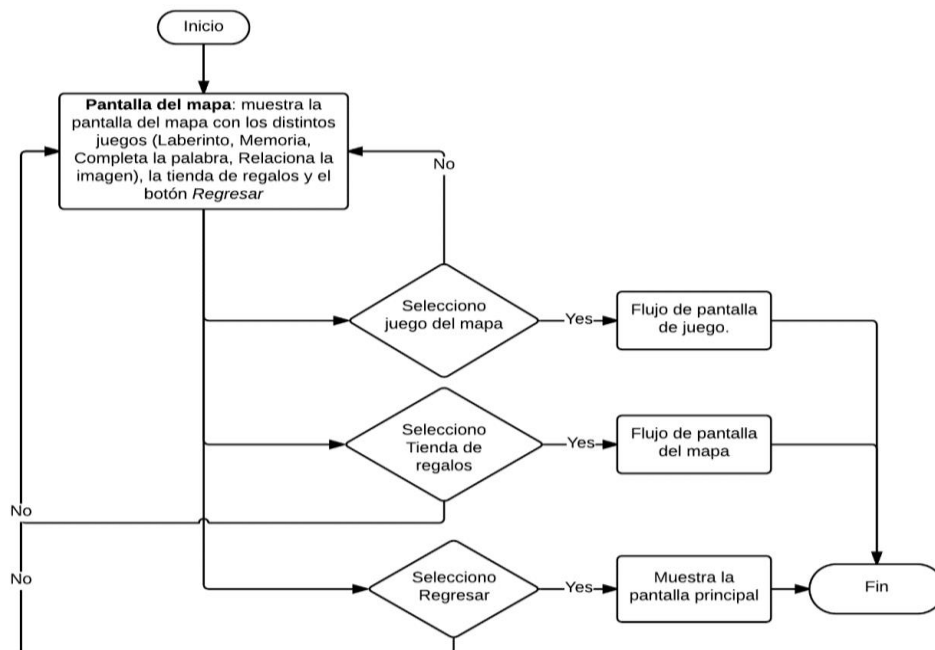
Se muestra la pantalla del mapa con los distintos juegos (Laberinto, Memoria, Completa la palabra, Relaciona la imagen) y la tienda de regalos además del botón *Regresar*.

Si el jugador selecciona la imagen que corresponde a uno de los juegos del mapa.

Ir a *Flujo pantalla del juego*.

Si el jugador selecciona *Regresar*.

Se mostrara la pantalla principal.



- **Flujo pantalla de los mini juegos**

Se muestra la pantalla del juego que selecciono el jugador.

Se muestra la animación donde se explica la actividad que tiene que realizar el jugador mediante los personajes (Miguel, Sofía).

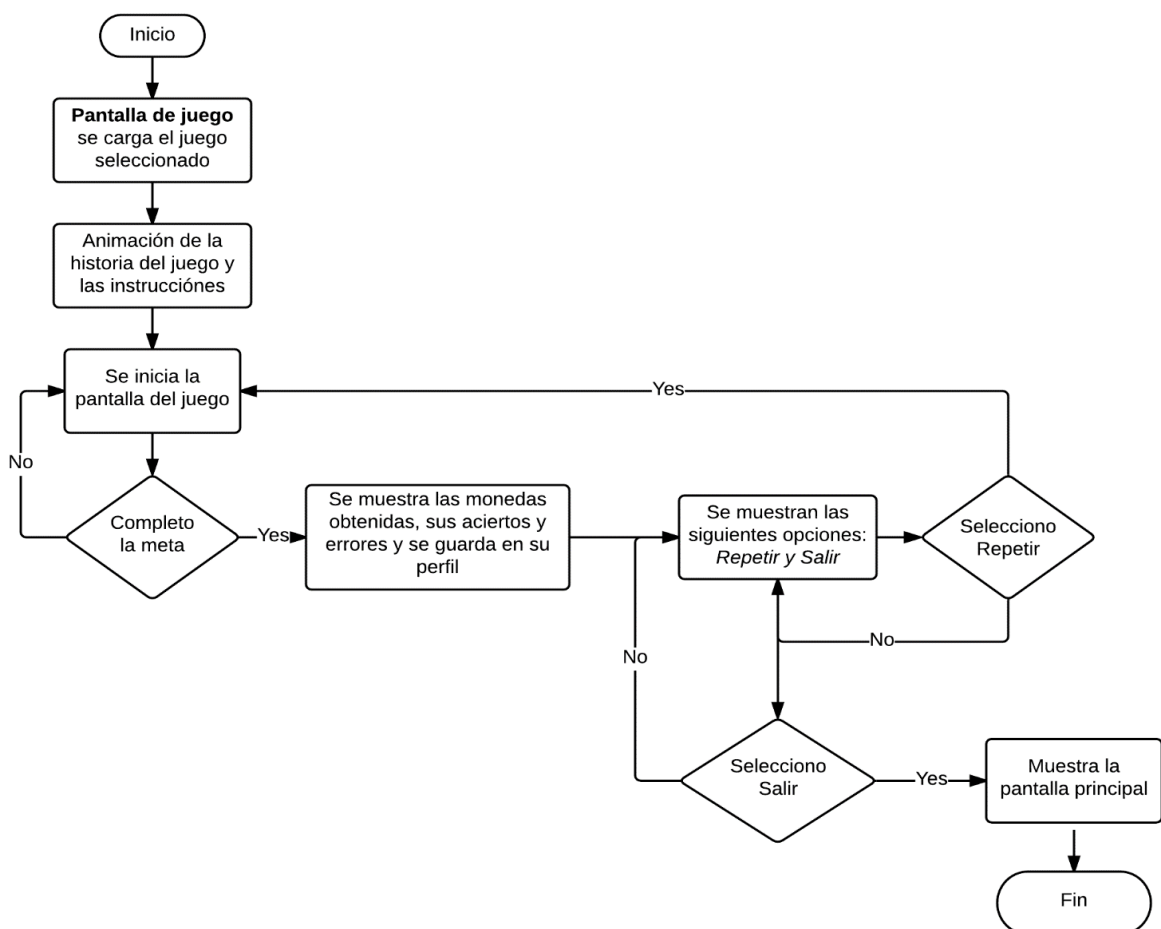
Se carga el juego, mientras el jugador no complete la meta o de clic en el botón Regresar, se mostrara el juego.

Si el jugador completa el número de repeticiones requeridas, se muestra las monedas que gano y se guarda en su perfil, además de sus aciertos y errores.

Se muestra un botón para *Repetir* el juego o para *Regresar* al mapa.

Si el jugador da clic en *Repetir* se repiten los pasos desde el número 5.

Si el jugador da clic en *Salir* se mostrara la pantalla del mapa



- **Flujo pantalla de configuración**

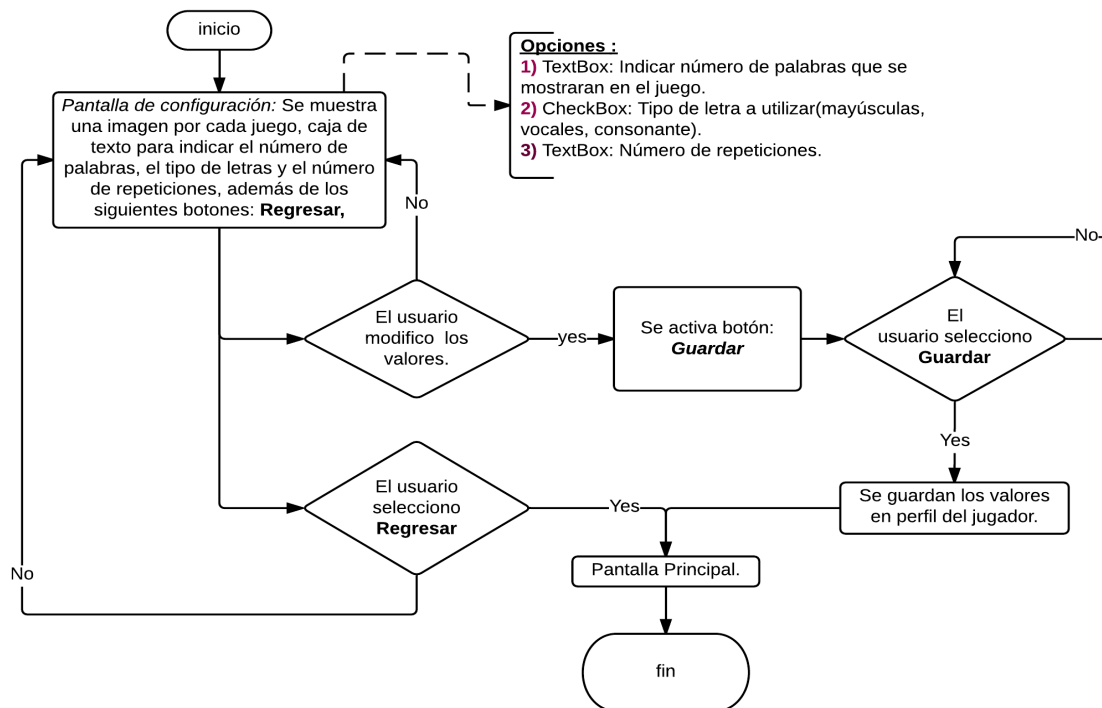
Se muestra en la pantalla de configuración una imagen por cada juego y en cada una de ellas las siguientes opciones: caja de texto para indicar el número de palabras que se mostraran por juego, casilla de verificación del tipo de letras a utilizar (mayúsculas, vocales, consonantes) y otra casilla de texto para el número de repeticiones además de los botones *Guardar* y *Regresar*.

Las opciones se mostraran con valores por default.

Si el jugador modifica alguno de los valores se activara el botón de *Guardar*.

Si el jugador da clic en *Guardar* se guardan los valores en el perfil del jugador y enseguida aparece la pantalla principal.

Si el jugador da clic en *Regresar* sin haber guardado las opciones se mantienen los valores por default.



- **Flujo de pantalla de tienda de regalos**

Se muestra la pantalla de tienda de regalos donde podrá ver cuantas monedas tiene y podrá ver todos los regalos, además de que las siguientes opciones: *Comprar* y *Regresar*.

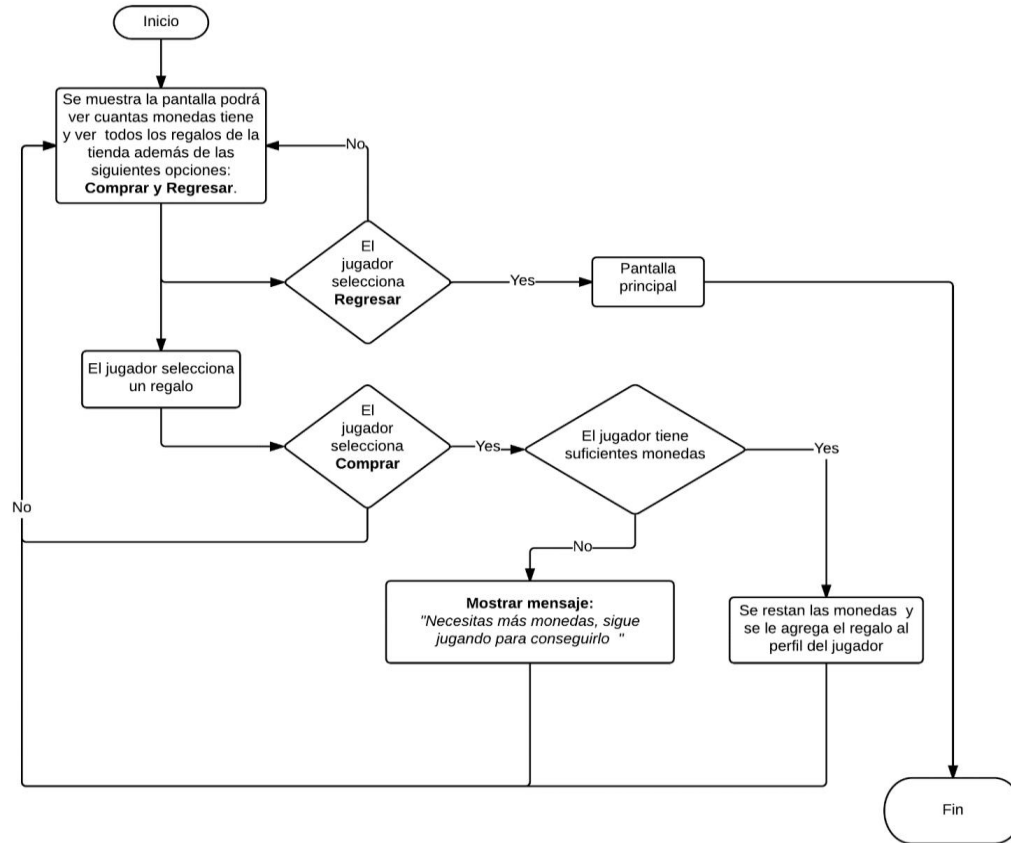
Si el jugador selecciona un regalo aparecerá el botón de *Comprar*.

Si el jugador pulsa comprar y tiene suficientes monedas para comprar el regalo, se descontaran las monedas y se agregara el regalo al perfil del jugador.

Si el jugador pulsa comprar y no tiene suficientes monedas para comprar el regalo, aparece un mensaje que diga “*Ocupas más monedas, sigue jugando para conseguirlo.*”



Si el jugador selecciona *Regresar*.

Mandar a la pantalla principal.



Mecanismos

Dentro de los mecanismos o como el usuario interactúa con el juego, están los siguientes:

Gesto	Descripción
	<p>Para mover cualquier objeto dentro del juego se deberá primero seleccionar y enseguida utilizar el multi-finger drag para moverlo.</p>
	<p>Dentro del juego para seleccionar cualquier objeto que se pueda mover como por ejemplo para relacionar imágenes con palabras se deberá seleccionar utilizando el gesto de multi-finger tap</p>

Apéndice 6

Descripción de los casos de uso.

CU1	Jugar mini juego	
Objetivos asociados	Jugar uno de los mini juegos.	
Requisitos asociados		
Actores	Jugador	
Precondición	El jugador debe haber elegido su jugador previamente.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El videojuego muestra la historia sobre la aventura en el zoológico y una vez que finaliza el mapa del juego y se le pide al jugador que seleccione un lugar del mapa.
	2	El jugador selecciona un lugar del mapa.
	3	El videojuego le indica que debe seleccionar uno de los mini juegos.
	4	El jugador selecciona un mini juego.
	5	El videojuego carga el mini juego en la zona del mapa que selecciono el jugador.
	6	El jugador comienza el juego.
	7	El videojuego repite el ejercicio la cantidad de veces que se hayan configurado y al terminar registra el total de aciertos y errores del jugador en la base de datos
	8	El videojuego muestra la pantalla del mapa para que seleccione otro mini juego.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	9	En caso de que el jugador seleccione la opción repetir, el mini juego empieza otra ronda de repeticiones.
	10	Si selecciona la opción regresar, el videojuego muestra la pantalla del mapa.
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	11	
Frecuencia esperada		
Estabilidad		
Comentarios		

CU2	Seleccionar jugador	
Objetivos asociados	Seleccionar su jugador de la lista de jugadores dados de alta.	
Requisitos asociados		
Actores	Jugador	

Precondición	El jugador debe estar dado de alta.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	El jugador selecciona la opción jugar mini juego.
	2	El videojuego muestra en la pantalla una lista con los nombres y avatar de cada uno de los jugadores dados de alta.
	3	El jugador selecciona el jugador que le corresponde.
	4	El sistema carga los datos del jugador y muestra la pantalla del mapa.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	5	En caso de que el jugador no este dado de alta se debe completar el caso de uso CU3 Registrar nuevo jugador.
	6	Si selecciona la opción regresar, el videojuego muestra la pantalla principal
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	7	
Frecuencia esperada		
Estabilidad		
Comentarios		

CU3	Registrar nuevo jugador	
Objetivos asociados	Registrar un nuevo jugador	
Requisitos asociados		
Actores	Maestra	
Precondición	El jugador debe haber elegido su jugador previamente.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	La maestra selecciona la opción nuevo jugador.
	2	El videojuego muestra la pantalla para dar de alta un nuevo jugador, con los campos, nombre, edad y dos avatares de niño o niña según sea el género del jugador.
	3	La maestra llena los campos con el nombre, edad y género del jugador.
	4	El videojuego valida que estén completos los datos y activa la opción Guardar.
	5	La maestra selecciona la opción Guardar.
	6	El videojuego guarda los datos del nuevo jugador en la base de datos y muestra la pantalla principal.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	7	En caso de faltarle algún dato no se le permite guardar la información hasta que esté completa.

	8	Si selecciona la opción regresar, el videojuego muestra la pantalla principal
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
Frecuencia esperada		
Estabilidad		
Comentarios		

CU4	Configurar juego	
Objetivos asociados	Configurar el número de repeticiones de cada uno de los mini juegos.	
Requisitos asociados		
Actores	Maestra	
Precondición		
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	La maestra selecciona la opción configurar.
	2	El videojuego muestra la pantalla una tabla con la imagen de cada mini juego y una casilla con el número de repetición de cada mini juego, por defecto será de 1.
	3	La maestra selecciona la casilla del mini juego que desee modificar y presiona la opción de Guardar al finalizar
	4	El videojuego valida que no haya ninguna casilla vacía y guarda la información en la base de datos
	5	El videojuego muestra la pantalla principal.
Postcondición		
Excepciones	Paso	Acción
	6	En caso de que la maestra deje vacía alguna casilla el videojuego mostrará un mensaje para indicar que no puede dejar casillas vacías.
	7	Si selecciona la opción regresar, el videojuego muestra la pantalla principal
Rendimiento	Paso	Cota de tiempo
	8	
Frecuencia esperada		
Estabilidad		
Comentarios		

Apéndice 7

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA

Departamento de Ciencias de la Computación

Evaluación del proyecto

Videojuego serio sobre una superficie interactiva para fomentar la pre-lectoescritura en niños de la primera infancia dentro del aula

DOCUMENTO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Participar en este estudio es totalmente voluntario. Por favor lea la siguiente información acerca del estudio. Siéntase en la libertad de preguntar cualquier duda que tenga, antes de decidir si desea participar en el estudio. Los investigadores listados a continuación responderán cualquier duda que usted tenga.

GRUPO DE INVESTIGACIÓN

Dra. Ana Isabel Martínez García

Departamento de Ciencias de la computación,
CICESE

Teléfono: 01 (646) 175-05-00

Email: martinea@cicese.mx

Ing. Hildelisa Cantu Vera

Departamento de Ciencias de la computación,
CICESE

Teléfono: 01 (646) 175-05-00

Email: hcantu@cicese.edu.mx

PROPÓSITO DEL ESTUDIO

El propósito del estudio es evaluar la usabilidad, experiencia de uso y el contenido educativo del videojuego “Aventura en el Zoológico”, en niños de la primera infancia para mejorar sus habilidades de pre-lectoescritura.

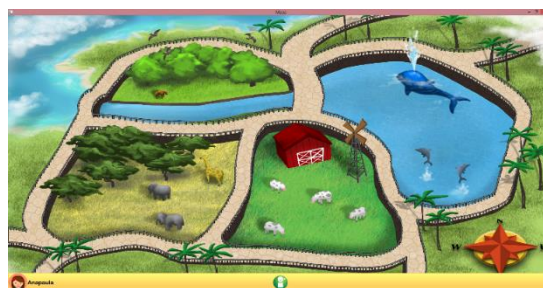
PROCEDIMIENTO

Como parte del estudio se le pedirá que conteste un cuestionario sobre la tecnología que tiene en casa y de la que hace uso su hijo(a), además de conocer sus opiniones sobre el uso de la tecnología en los niños de la primera infancia, posterior a esto se realizara una sesión de juego con los niños en la Estancia Infantil CICESE dentro del aula de clases, con la supervisión de las maestras para evaluar el videojuego “Aventura en el Zoológico”, la duración aproximada de la sesión será de 30-40 minutos, una vez que termine la sesión de juego se le pedirá al niño contestar algunas preguntas para conocer sus gustos y/o preferencias con respecto al videojuego.

Abajo se muestran algunas pantallas del videojuego “Aventura en el Zoológico”.



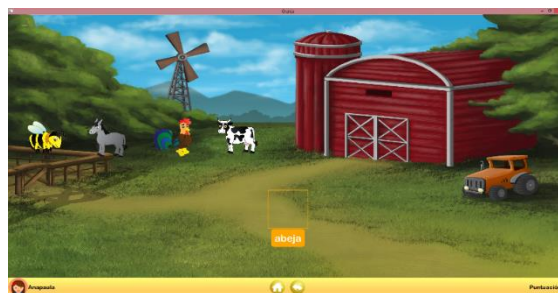
Pantalla de selección de jugador.



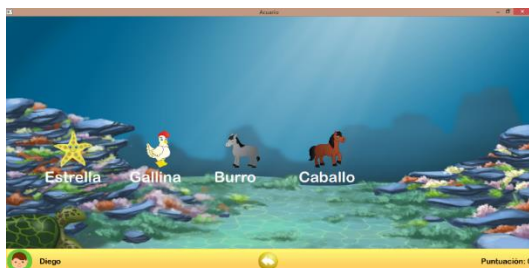
Pantalla del mapa del zoológico.



Pantalla selección de mini juego.



Pantalla mini juego para relacionar imágenes y sus nombres.



Pantalla mini juego para discriminar imágenes.



Pantalla mini juego para completar el nombre.

RIESGOS E INCOMODIDADES

Debido al tipo de investigación que se realiza, es posible que exista incomodidad al contestar preguntas sobre actividades diarias de su hijo(a), tecnología en el hogar, por lo que si es necesario usted puede omitir alguna pregunta que lo incomode.

BENEFICIOS

Beneficios de la Investigación

Los beneficios potenciales para su hijo, son que el niño cuente con una herramienta tecnológica desarrollada especialmente para su edad y que ayude en la enseñanza de las habilidades de pre-lectoescritura.

Beneficios a Otros y a la Sociedad

Esperamos que la tecnología que se desarrolló ayudará a que los niños se interesen por la lectura y escritura a través del juego, ya que esta tecnología tiene el potencial para mejorar las habilidades de pre-lectoescritura en los niños de manera que esto les puede beneficiar en los grados escolares siguientes.

CONFIDENCIALIDAD

Los investigadores recabarán y analizarán la información obtenida de las entrevistas realizadas a las maestras del centro educativo, de los cuestionarios aplicados a los padres de familia y de las observaciones a los niños de primera infancia. Las entrevistas serán grabadas digitalmente y posteriormente analizadas. Toda la información generada durante el estudio será utilizada únicamente con fines de investigación y protegida por los investigadores utilizando pseudónimos y eliminando información que lo pueda identificar en el análisis de los datos, manteniendo de esta manera el anonimato de los participantes.

Toda información derivada del estudio será salvaguardada indefinidamente en un sitio seguro y protegido por los investigadores para futuras investigaciones. Únicamente el grupo de investigación tendrá autorización para acceder a esta información para proteger su seguridad y bienestar. Cualquier información que lo llegase a identificar no será revelada sin su consentimiento.

Las publicaciones o presentaciones derivadas de los resultados de la investigación no incluirán información que lo identifique a usted, a su hijo(a) de primera infancia, ni a ningún miembro de su familia.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES DE FAMILIA

Lugar y fecha: Ensenada, Baja California, México, a ____ de _____ del 2015.

Por medio de la presente, acepto a participar en el proyecto de investigación titulado: Videojuego serio sobre una superficie interactiva para fomentar la pre-lectoescritura en niños de la primera infancia dentro del aula

El objetivo del estudio es: evaluar si el videojuego “Aventura en el Zoológico” es fácil de utilizar por los niños y sus preferencias en el videojuego así como saber si el contenido educativo es adecuado para los niños de la primera infancia.

Se me ha explicado que mi participación es voluntaria y consistirá en: contestar diversas preguntas relativas a datos sociodemográficos, los tipos de tecnología que existen el hogar, los tipos de tecnología que utiliza mi hijo(a) de primera infancia y algunas opiniones acerca de lo que pienso sobre la tecnología en la primera infancia, además otorgar mi permiso para que mi hijo(a) participe en una sesión donde jugara el videojuego “Aventura en el Zoológico” sobre una superficie táctil. Entiendo que esta información será utilizada únicamente con fines de investigación y protegida por los investigadores utilizando pseudónimos y eliminando información que me pueda identificar o identificar a mi hijo(a) en la transcripción de las entrevistas y/o análisis del video, manteniendo de esta manera anónima la información. Similarmente comprendo que video, entrevistas o cualquier información derivada del estudio serán salvaguardadas indefinidamente en un sitio seguro y protegido por los investigadores para futuras investigaciones.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles inconvenientes y beneficios derivados de mi participación en el estudio, que son los siguientes:

Malestar por tener que contestar preguntas sobre actividades diarias de mi hijo(a), tecnología en el hogar, por lo que se me ha informado que puedo no contestar cualquier pregunta que me incomode o en la que dude de la respuesta. Si me canso, puedo tomar un descanso.

Se me ha informado que los posibles beneficios que se derivan de la realización de este estudio, se verán posterior a la evaluación de las propuestas tecnológicas que podrán apoyar al desarrollo infantil de las futuras generaciones.

El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevaran a cabo o cualquier asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente.

El investigador principal me ha dado seguridad de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga de mi participación en el estudio.

Nombre y firma del participante

Apéndice 8

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES

Nombre del niño: _____ Grado: _____

VIDEOJUEGO		
Actividades	Tiempo	
Smyleyometer (Fun toolkit) antes del videojuego	1 minuto	
Explicación de las actividades	3 minutos	
Escuchar la historia inicial	2 minutos	
Mini juego 1 Relacionar animal con el lugar donde vive	5 minutos	
Mini juego 2 Unir la imagen y el nombre	5 minutos	
Mini juego 3 Realizar el trazo	5 minutos	
Mini juego 4 Completar el nombre	5 minutos	
Smileyometer (Fun toolkit) después del juego	1 minuto	
Fun sorter y Again	1 minuto	

Smileyometer

Antes de jugar el videojuego ¿Qué tan divertido será el videojuego?



Terrible



No muy bueno



Bueno



**Realmente
bueno**



Brillante

Smileyometer

Después de jugar el videojuego ¿Qué tan divertido te pareció el videojuego?



Terrible



No muy bueno



Bueno



**Realmente
bueno**



Brillante

Fun Sorter

¿Cuál de los juegos?

Pregunta	Mejor			Peor
Trabajaste mejor				
Más divertido				
Más fácil de jugar				

Again Again

¿Te gustaría volver a jugar?

	Si	Tal vez	No
			
 CERDO			
			
			

Apéndice 9

PROTOCOLO DE ENTREVISTA PARA MAESTRAS

EVALUACION DE LOS OBJETIVOS EDUCATIVOS DEL VIDEOJUEGO “AVENTURA EN EL ZOOLOGICO”

INTRODUCCIÓN

Hola buenos días/tardes mi nombre es Hildelisa Cantu Vera, estudiante de CICESE. El objetivo de esta investigación es conocer si la información que se les muestra a los jugadores y las tareas requeridas para completar el videojuego de “Aventura en el Zoológico” son apropiado para los niños de 3 a 6 años.

ASPECTOS BIBLIOGRAFICOS

1. ¿Me puede decir su nombre completo y que grado imparte?

OBJETIVOS /METAS APROPIADOS

El objetivo del juego es fomentar las habilidades de pre-lectoescritura mediante el uso de los animales del zoológico ir familiarizando a los niños con palabras y letras que componen los nombres de los animales.

2. ¿Considera que el objetivo del juego es apropiado para los niños?
3. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
4. CASO NO ¿Cuál es la razón de por la que no la considera apropiada para los niños?
5. ¿Considera que el contenido educativo que se le presenta al niño dentro del juego como por ejemplo, letras o nombres de animales así como sonidos de sus nombres son adecuados para su edad?
6. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
7. CASO NO ¿Cuál es la razón de por la que no la considera apta para su edad?

La meta del juego de relacionar el animal es que los niños sean capaces de discriminar que animales pertenecen o no al lugar del zoológico que le corresponde.

8. ¿Considera que la meta del juego está de acuerdo con lo que marca el PEP2011?
9. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
10. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no la considera apropiada para los niños?

La meta del juego de arrastrar la imagen hacia el nombre es que los niños sean capaces de relacionar ya sea por alguna letra o toda la palabra el nombre y que seleccionen la imagen que corresponda.

11. ¿Considera que la meta del juego está de acuerdo con lo que marca el PEP2011?
12. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
13. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no la considera apropiada para los niños?

La meta del juego de trazar el camino es que el niño sea capaz de dibujar trazos básicos como líneas, curvas, líneas quebradas para desarrollar su motricidad.

14. ¿Considera que la meta del juego está de acuerdo con lo que marca el PEP2011?
15. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
16. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no la considera apropiada para los niños?

La meta del juego de completar el nombre es que el niño sea capaz de identificar la letra faltante del nombre del animal y que seleccione la correcta.

17. ¿Considera que la meta del juego está de acuerdo con lo que marca el PEP2011?
18. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
19. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no la considera apropiada para los niños?
20. ¿Considera que las actividades dentro del juego son adecuadas para el desarrollo cognitivo que tienen los niños?
21. CASO SI ¿Por qué considera que es así?

22. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
23. ¿Considera que las actividades dentro del juego son adecuadas el desarrollo motriz que tienen los niños?
24. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
25. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?

INTEGRACION

26. ¿Considera que las actividades dentro del juego, por ejemplo relacionar las imágenes con los nombres o completar el nombre etc. ayuda a que los niños adquieran o practiquen las habilidades de pre-lectoescritura?
27. CASO SI ¿Cómo considera que los ayuda?
28. CASO NO ¿Hay alguna razón por la cual piensa que no los ayuda?

RETROALIMENTACION

29. ¿Considera que las instrucciones dentro del juego son adecuadas para los niños?
30. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
31. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
32. ¿Considera que los incentivos o premios son adecuados para los niños?
33. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
34. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
35. ¿Considera que la retroalimentación que les da el juego cuando el niño se equivoca es adecuada?
36. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
37. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
38. ¿Considera que la retroalimentación hace que los niños quieran continuar con el juego?
39. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
40. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?

EXTENSIBILIDAD (BLENDED LEARNING)

41. ¿Considera que el utilizar el juego puede promover actividades de lectura o escritura dentro y fuera de clase?
42. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
43. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?

TECNOLOGÍA APTA PARA LOS NIÑOS

44. ¿Cuál es su opinión sobre la animación del juego, es adecuada para los niños?
45. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
46. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
47. ¿Cuál es su opinión sobre los sonidos del juego, son adecuados para los niños?
48. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
49. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no los considera adecuadas para los niños?
50. ¿Cuál es su opinión sobre las imágenes del juego, son adecuados para los niños?
51. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
52. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?
53. ¿Cuál es su opinión sobre utilizar un mapa para que los niños seleccionen alguno de los diferentes juegos?
54. ¿Cuál es su opinión sobre utilizar la superficie interactiva con los niños, considera que es adecuada para ellos?
55. CASO SI ¿Por qué considera que es así?
56. CASO NO ¿Cuál es la razón por la que no las considera adecuadas para los niños?