



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO**

**CARRERA DE DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA**

**TEMA:**

---

**HERRAMIENTAS MULTIMEDIA COMO APOYO EN EL  
TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL  
APRENDIZAJE**

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero en Diseño Digital y Multimedia

**Autor**

Piedra Ansatuña Mario Alejandro

**Tutor**

Mgs. Cobos Alvarado Miguel Enrique

QUITO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Mario Alejandro Piedra Ansatuña, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Herramientas Multimedia como apoyo en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje”, como requisito para optar al grado de Ingeniero en Diseño Digital y Multimedia y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 01 días del mes de agosto de 2019, firmo conforme:

Autor: Mario Alejandro Piedra Ansatuña

Firma: .....

Número de Cédula: 1716136930

Dirección: Pichincha, Quito, Cotacollao, San José de Jarrín.

Correo Electrónico: mapainteleg@gmail.com

Teléfono: 2341 13 70

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Herramientas Multimedia como apoyo al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje” presentado por Mario Alejandro Piedra Ansatuña, para optar por el Título de Ingeniero en Diseño Digital y Multimedia.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, 01 de agosto del 2019

.....  
Mgs. Miguel Enrique Cobos Alvarado

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniero en Diseño Digital y Multimedia, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 01 de agosto 2019

.....  
Mario Alejandro Piedra Ansatuña  
1716136930

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: HERRAMIENTAS MULTIMEDIA COMO APOYO EN EL TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Diseño Digital y Multimedia, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 01 de agosto del 2019

.....

Mgs. Andrés David Caicedo López  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

Mgs. Patricia Salvador Sarauz  
VOCAL

.....

Mgs. Daniel Patricio Ripalda Moya  
VOCAL

### **DEDICATORIA**

Este trabajo de Titulación le dedico en primer lugar a Dios, que ha puesto en mí su amor de padre para guiarme en este proceso de mi vida. A mis padres que con dedicación y amor me han enseñado que no tengo ningún impedimento para alcanzar mis sueños, y me han dado confianza para desenvolverme con libertad, a mis hermanos que son mi fortaleza y mi apoyo, espero ser un ejemplo para ellos.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a los docentes de la carrera de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad tecnológica Indoamérica, que han aportado con sus conocimientos en mi desarrollo profesional y con su dedicación y empatía a mi crecimiento personal, llevaré siempre en mi mente el apoyo que me han brindado, especialmente a mi director de tesis, Mgs. Miguel Cobos, que con sus consejos y su gran paciencia hizo posible este proyecto. No puedo dejar de mencionar al Mgs. Daniel Ripalda, que desde el principio de mi carrera confió en mí, fortaleciendo mi deseo de ser un profesional en diseño.

Un agradecimiento especial a toda mi familia por el apoyo que me han brindado, aportando cada uno con un granito de arena en este proyecto, sobre todo porque siempre han estado junto a mí y han sido mi fortaleza en momentos de dificultad.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |       |
|--|-------|
| PORTADA .....  | i     |
| AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,<br>REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA<br>DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ..... | ii    |
| APROBACIÓN DEL TUTOR .....   | iii   |
| DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....  | iv    |
| APROBACIÓN TRIBUNAL .....  | v     |
| DEDICATORIA .....  | vi    |
| AGRADECIMIENTO .....   | vii   |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS .....   | viii  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....   | xiii  |
| ÍNDICE DE FIGURAS .....  | xiv   |
| RESUMEN EJECUTIVO .....  | xvii  |
| ABSTRACT .....   | xviii |
| INTRODUCCIÓN .....   | xix   |
| CAPÍTULO I .....   | 20    |
| <b>EL PROBLEMA</b> .....   | 20    |
| <b>TEMA</b> .....  | 20    |
| <b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN</b> .....  | 20    |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....  | 21    |
| <b>Árbol de problemas</b> .....  | 23    |
| <b>Análisis crítico</b> .....  | 24    |
| <b>Pronóstico</b> .....  | 24    |
| <b>Formulación del problema</b> .....  | 25    |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>Justificación .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>Objetivos .....</b>   | <b>26</b> |
| Objetivo General .....   | 26        |
| Objetivos específicos.....   | 26        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>FUNDAMENTO TEÓRICO.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS .....</b>                                 | <b>27</b> |
| <b>Fundamentación teórica.....</b>                                       | <b>33</b> |
| <b>Metodología para elaboración de la Marca .....</b>                    | <b>33</b> |
| <b>Herramientas interactivas .....</b>                                   | <b>34</b> |
| Herramientas interactivas en la educación .....                          | 35        |
| <b>Funciones de las herramientas interactivas. ....</b>                  | <b>36</b> |
| Tipos de herramientas interactivas.....                                  | 37        |
| <b>Metodología para la elaboración de una aplicación .....</b>           | <b>39</b> |
| Fases del proceso de diseño centrado en el usuario .....                 | 41        |
| <b>Trastornos específicos del aprendizaje .....</b>                      | <b>43</b> |
| <b>Disgrafía. ....</b>   | <b>44</b> |
| Criterios para el diagnóstico del trastorno de la expresión escrita..... | 44        |
| <b>Discalculia .....</b>   | <b>45</b> |
| Criterios para el diagnóstico del trastorno del cálculo .....            | 45        |
| <b>Dislexia .....</b>  | <b>45</b> |
| Criterios para el diagnóstico del trastorno de la lectur.....            | 46        |
| Tipos de dislexia .....  | 46        |
| <b>CAPÍTULO III .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>METODOLOGÍA .....</b>   | <b>48</b> |
| <b>Tipo de estudio.....</b>  | <b>48</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Enfoque .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>Métodos .....</b>  | <b>49</b> |
| <b>Técnicas e instrumentos para la recolección de información.....</b>  | <b>49</b> |
| Plan de elaboración de entrevista.....  | 49        |
| <b>CAPÍTULO IV .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Análisis e interpretación de los resultados .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Entrevistas a profesionales .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Conclusiones de las entrevistas aplicadas .....</b>  | <b>51</b> |
| <b>Observación de las habilidades en el uso del computador, dispositivo móvil<br/>    y materiales físicos. (ver Anexo 3) .....</b> | <b>53</b> |
| <b>Análisis e interpretación de resultados .....</b>  | <b>54</b> |
| Conclusiones de las observaciones aplicadas .....   | 75        |
| <b>Conclusiones generales .....</b>   | <b>75</b> |
| <b>CAPÍTULO V .....</b>   | <b>77</b> |
| <b>PROPUESTA .....</b>  | <b>77</b> |
| <b>Título de la propuesta .....</b>   | <b>77</b> |
| <b>Desarrollo de la propuesta .....</b>   | <b>77</b> |
| Análisis .....  | 78        |
| <b>Usuario principal .....</b>  | <b>78</b> |
| <b>Usuario secundario .....</b>   | <b>80</b> |
| <b>Benchmarking.....</b>  | <b>83</b> |
| <b>El diseño.....</b>   | <b>86</b> |
| <b>CREACIÓN DE LA MARCA.....</b>  | <b>86</b> |
| Diagnóstico.....  | 86        |
| Diseño.....   | 86        |
| Construcción .....  | 86        |

|  |            |
|--|------------|
| Elaboración de Bocetos .....   | 87         |
| <b>DISEÑO DE LA APLICACIÓN .....</b>                                     | <b>89</b>  |
| Diseño de contenidos.....  | 89         |
| Esquema de navegación .....  | 90         |
| Sistema reticular:.....  | 92         |
| Prototipado de baja fidelidad .....                                      | 95         |
| Análisis de los resultados: .....  | 97         |
| Tipo de diseño .....   | 97         |
| Cromática.....   | 97         |
| Tipografía .....   | 98         |
| Diseños de las diferentes interfaces .....                               | 99         |
| Diseño de las interfaces de todas las actividades .....                  | 101        |
| Dislexia viso espacial. ....   | 102        |
| Dislexia audio lingüísticas .....  | 107        |
| Discalculia .....  | 113        |
| <b>Prototipado .....</b>   | <b>114</b> |
| <b>PROTOTIPADO DE ALTA FIDELIDAD .....</b>                               | <b>114</b> |
| <b>ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROTOTIPADO DE ALTA FIDELIDAD.....</b> | <b>116</b> |
| Análisis del cuestionario realizado a los participantes.....             | 121        |
| <b>Desarrollo de la aplicación. ....</b>                                 | <b>123</b> |
| <b>Pruebas de funcionamiento .....</b>                                   | <b>127</b> |
| <b>ESCENARIO DE SIMULACIÓN.....</b>                                      | <b>127</b> |
| <b>ESCENARIOS REALES .....</b>   | <b>128</b> |
| <b>Fase de entrega .....</b>   | <b>128</b> |
| <b>CAPÍTULO VI .....</b>   | <b>129</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b> | <b>129</b> |
| <b>CONCLUSIONES. ....</b>                   | <b>129</b> |
| <b>RECOMENDACIONES.....</b>                 | <b>130</b> |
| <b>TRABAJO FUTURO.....</b>                  | <b>130</b> |
| Bibliografía.....                           | 131        |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Plan de elaboración de entrevista. ....                        | 49  |
| Tabla 2. Usuario principal. ....  | 79  |
| Tabla 3. Usuario secundario.. ....                                      | 81  |
| Tabla 4. Benchmarking, dytective... ..                                  | 83  |
| Tabla 5. Benchmarking, galexia. ....                                    | 84  |
| Tabla 6. Benchmarking, deslixate. ....                                  | 85  |
| Tabla 7. Primera tarea. ....  | 116 |
| Tabla 8. Segunda tarea. ....  | 117 |
| Tabla 9. Tercera tarea.....   | 118 |
| Tabla 10. Cuarta tarea. ....  | 119 |
| Tabla 11. Quinta tarea. ....  | 120 |
| Tabla 12. Análisis del cuestionario realizado a los participantes ..... | 121 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Árbol de problemas.....  | 23 |
| Figura 2. Dar clic en los números que aparecen en la pantalla.....                               | 55 |
| Figura 3. Dar clic en el número indicado que está en medio de otros números.....                 | 56 |
| Figura 4. Dar doble clic en los objetos que están en la pantalla.....                            | 57 |
| Figura 5. Pulsar y arrastrar.....  | 57 |
| Figura 6. Deslizar con el mouse.....   | 58 |
| Figura 7. Movilidad con el mouse.....  | 59 |
| Figura 8. Arrastrar y soltar.....  | 60 |
| Figura 9. Dar clic en diferentes tamaños.....  | 60 |
| Figura 10. Escuchar con audífonos y escribir.....  | 61 |
| Figura 11. Desempeño de la herramienta You Tube.....   | 62 |
| Figura 12. Ver en el YouTube la fábula del cuervo y el zorro para responder un cuestionario..... | 63 |
| Figura 13. Calificación de la fábula.....  | 63 |
| Figura 14. Leer y responder un cuestionario.....   | 64 |
| Figura 15. Calificación del cuestionario.....  | 64 |
| Figura 16. Dictado en computado.....   | 65 |
| Figura 17. <i>Dictado en el cuaderno</i> .....   | 66 |
| Figura 18. Desempeño del computador.....   | 67 |
| Figura 19. Desempeño en la manipulación de un libro.....   | 68 |
| Figura 20. Desempeño de un tangram digital.....  | 69 |
| Figura 21. Desempeño de un tangram físico.....   | 69 |
| Figura 22. Prototipado de alta fidelidad del videojuego el "mundo gabarato" primer nivel.....    | 70 |
| Figura 23. Ejercicios para la dislexia.....  | 71 |
| Figura 24. Propuesta elegida.....  | 72 |
| Figura 25. Conectarse a una red wifi.....  | 72 |
| Figura 26. Revisar un mensaje y contestarlo.....   | 73 |
| Figura 27. Buscar en el dispositivo un juego.....  | 74 |
| Figura 28. Ir a la tienda de Google y descargar un juego.....                                    | 75 |
| Figura 29. <i>Fases del proceso de diseño centrado en el usuario</i> .....                       | 77 |
| Figura 30. Boceto 1 isologotipo.....   | 87 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 31. Boceto 2 isologotipo. ....                                 | 88  |
| Figura 32. Esquema de navegación .....                                | 90  |
| Figura 33. Panel de información.....                                  | 93  |
| Figura 34. Panel de información dislexia.....                         | 93  |
| Figura 35. Panel de información discalculia. ....                     | 93  |
| Figura 36. Panel de solicitud de clave. ....                          | 94  |
| Figura 37. Panel de informe de resultados. ....                       | 94  |
| Figura 38. Panel de confirmación de salida. ....                      | 94  |
| Figura 39. Menú discalculia .....                                     | 95  |
| Figura 40. Menú Dislexia.....   | 95  |
| Figura 41. Material didáctico para prototipado de baja fidelidad..... | 96  |
| Figura 42. Panel de información a color .....                         | 99  |
| Figura 43. Menú dislexia a color .....                                | 99  |
| Figura 44. Panel de información de la actividad a color.....          | 100 |
| Figura 45. Panel de solicitud de resultados a color. ....             | 100 |
| Figura 46. Panel opción ayuda a color.....                            | 100 |
| Figura 47. Panel de la instrucción de la actividad. ....              | 101 |
| Figura 48. Actividad 1, dificultad baja .....                         | 102 |
| Figura 49. Actividad 1, dificultad alta .....                         | 102 |
| Figura 50. Actividad 2, dificultad baja .....                         | 103 |
| Figura 51. Actividad 2, dificultad alta .....                         | 103 |
| Figura 52. Actividad 3, dificultad baja .....                         | 104 |
| Figura 53. Actividad 3, dificultad alta. ....                         | 104 |
| Figura 54. Actividad 4, dificultad baja .....                         | 105 |
| Figura 55. Actividad 4, dificultad alta .....                         | 105 |
| Figura 56. Actividad 5, dificultad baja .....                         | 106 |
| Figura 57. Actividad 5, dificultad alta .....                         | 106 |
| Figura 58. Actividad 6, dificultad baja .....                         | 107 |
| Figura 59. Actividad 6, dificultad alta .....                         | 107 |
| Figura 60. Actividad 7, dificultad baja y alta. ....                  | 108 |
| Figura 61. Actividad 8, dificultad baja y alta. ....                  | 108 |
| Figura 62. Actividad 9, dificultad baja. ....                         | 109 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 63. Actividad 9, dificultad alta .....                       | 109 |
| Figura 64. Actividad 10, dificultad baja .....                      | 110 |
| Figura 65. Actividad 11, dificultad baja .....                      | 111 |
| Figura 66. Actividad 11, dificultad alta .....                      | 111 |
| Figura 67. Actividad 12, dificultad baja.....                       | 112 |
| Figura 68. Actividad 12, dificultad alta .....                      | 112 |
| Figura 69. Actividad categoría discalculia.....                     | 113 |
| Figura 70. Material concreto, cubo.....                             | 114 |
| Figura 71. Prototipado de alta fidelidad en adobe xd. ....          | 115 |
| Figura 72. Primera tarea.....                                       | 116 |
| Figura 73. Segunda tarea.....                                       | 117 |
| Figura 74. Tercera tarea. ....                                      | 118 |
| Figura 75. Cuarta tarea.....  | 119 |
| Figura 76. Quinta tarea.....  | 120 |
| Figura 77. Corrección del menú de las categorías.....               | 121 |
| Figura 78. Corrección del menú de las categorías 2.....             | 122 |
| Figura 79. Corrección del panel de información de la actividad..... | 122 |
| Figura 80. Proyecto en Unity .....                                  | 123 |
| Figura 81. Código en C#. ....                                       | 125 |
| Figura 82. Máquina de estados en Unity.....                         | 125 |
| Figura 83. Contenidos importados en Unity. ....                     | 126 |
| Figura 84. Audios importados en Unity .....                         | 126 |
| Figura 85. User interface de Unity .....                            | 127 |
| Figura 86. Entrega de producto. ....                                | 128 |



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA FACULTAD DE  
ARQUITECTURA, ARTES Y DISEÑO CARRERA DE DISEÑO DIGITAL  
Y MULTIMEDIA**

**TEMA:** HERRAMIENTAS MULTIMEDIA COMO APOYO EN EL  
TRATAMIENTO DE LOS TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL  
APRENDIZAJE

**AUTOR:** Mario Alejandro Piedra Ansatuña

**TUTOR:** Mgs. Miguel Enrique Cobos Alvarado

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo, va enfocado a crear una herramienta multimedia, que permita mejorar el rendimiento escolar de los niños, niñas y adolescentes, con trastornos específicos de aprendizaje, que asisten a la fundación Sinsoluka, para esto se realizó una revisión bibliográfica, con el fin de conocer los temas relacionados a los trastornos específicos del aprendizaje, y determinar la herramienta multimedia adecuada, además juntamente con los psicólogos de la institución se analizaron los ejercicios más apropiados para construir la herramienta. A través de técnicas de investigación, se determinó que la herramienta a utilizarse debe ejecutarse en una computadora con pantalla táctil para facilitar su aplicación, además debe tener una interfaz gráfica que motive a los estudiantes, con una serie de animaciones y refuerzo auditivo que les permita realizar el tratamiento de una manera divertida y dinámica, una vez definida las necesidades de los usuarios, se trabajó en una aplicación de escritorio con el nombre GABARATO, destinada a la utilización de dos tipos de usuarios, los usuarios principales que son los niños, niñas y adolescentes con trastornos específicos del aprendizaje y los usuarios secundarios que son los especialistas, que determinarán qué ejercicios son los más adecuados, para aplicar, según los casos. Para finalizar, esta herramienta multimedia, fue validada por los usuarios principales, de lo cual se pudo observar una buena aceptación y fácil manejo de la herramienta.

**DESCRIPTORES:** Aplicación, herramientas multimedia, trastornos específicos del aprendizaje.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE ARQUITECTURA ARTES Y DISEÑO**  
**CARRERA DE DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA**

**THEME: (WRITE IT IN CAPITALS)**

**AUTHOR:** Mario Alejandro Piedra Ansatuña

**TUTOR:** Mgs. Miguel Enrique Cobos Alvarado

**ABSTRACT**

This work focused on creating a multimedia tool, to improve the school performance of children and adolescent with specific learning disorders, who attend the Sinsoluka Foundation, for this purpose a review carried out in order to learn about the topics related to specific learning disorders. In addition, to determine the appropriate multimedia tool, together whit the institution`s psychologists the most appropriate exercises analyzed for build the tool. Through research techniques, it was determined that the tool to be used should be run on a touchscreen computer to facilitate its application, in addition it should have a graphical interface that motivates students, with a series of animations and auditory reinforcement that allows them to perform treatment in a fun and dynamic way. Once the needs of the users have defined, worked on a desktop application with the name GABARATO, aimed at the use of two types of users. The main users who are the children and adolescents with a specific learning disorder and the secondary users who are the specialists, who will determine which exercises are the most appropriate, to apply as the case maybe. Finally, this multimedia tool validated by the main users, of which we could observe a good acceptance and easy use of the tool.

**KEYWORDS:** Application, multimedia tool, specific learning disorders.

## INTRODUCCIÓN

Los trastornos específicos del aprendizaje constituyen un grupo variado de alteraciones o dificultades que pueden ocasionar problemas no solo en la etapa escolar, sino a lo largo de toda la vida. Se puede evidenciar este trastorno, en los primeros años de escolaridad, cuando los niños presentan problemas en la lectura, escritura, y matemáticas. (Magaña y Ruiz, s.f, pp. 21 - 22).

Es así que, cuando este tipo de trastorno se presenta en la lectura se denomina dislexia, cuando el trastorno es en actividades de cálculo se denomina discalculia, y cuando el trastorno es de la expresión escrita, se denomina disgrafía. Para enriquecer la definición de estos trastornos el DSM-IV-TR (5) establece como criterio de diagnóstico que el rendimiento en la lectura, cálculo o escritura sea inferior a lo que se espera según la edad, escolaridad o nivel de inteligencia, además que deben diferenciarse de las dificultades debidas a falta de oportunidades educativas, nivel socio económico, escolarización o métodos de enseñanza deficientes. (DSM 5, 2016).

Una vez establecido el diagnóstico, se analiza el tipo de tratamiento más adecuado, que puede ser utilizando, material didáctico tradicional como papel y lápiz u otras técnicas, como las herramientas multimedia que integran imágenes, sonidos, videos, textos.

En todo caso, las herramientas multimedia que se utilicen en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje deben ser motivadoras, llamar la atención del estudiante, y tener un sustento profesional, especializado, se deben aplicar de forma personalizada, según las necesidades de cada niño, y evaluar su rendimiento particularmente. (Rodríguez Martínez & Díaz Quintero, 2012, p.94).

El enfoque para el tratamiento de estos trastornos, con la utilización de herramientas multimedia, es una alternativa innovadora en diversos campos del conocimiento

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **TEMA**

Herramientas multimedia como apoyo al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje.

#### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Bajo el marco establecido en el Plan de Creación de los Programas de los Centros de Investigación, de la Universidad Tecnológica Indoamérica, en la presente investigación se establece como línea de investigación, - Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) y Sociedad.

En esta línea de investigación se estudia la interrelación que existe entre las TIC (informática y telecomunicaciones) y la sociedad (a diferencia de la línea de investigación denominada TIC, donde lo que se busca es la investigación u desarrollo de estas). En esta línea son puntos de interés, el impacto que las TIC están produciendo en la cultura y en el comportamiento humano, pero también interesa su aplicación en temas como educación, salud pública, política, economía, inter-disciplinario donde intervienen la economía, psicología, administración, comunicación y derecho.

Dentro de esta línea de investigación se estudia la interrelación entre la tecnología de la informática y comunicación como una herramienta multimedia y como puede apoyar en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **Contexto Macro**

En la actualidad, no es posible pensar en educación sin tecnología, debido a que esta propone a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas, y en la actualidad es parte de la cultura y de la identidad de los estudiantes.

(Semana, 2017, párr.3).

Existen aplicaciones móviles, que se pueden encontrar en diferentes sistemas operativos vigentes, que son muy útiles para que los especialistas puedan trabajar con niños niñas o adolescentes con trastornos de aprendizaje, como: Dyetective, Galexia, Piruletas, también existen otras aplicaciones, pero algunas están mal elaboradas, pasan de la idea al desarrollo, sin cumplir las etapas de diseño o tienen actividades limitadas que no permiten enfocarse en las diversas áreas de tratamiento.

### **Contexto Meso**

En la Constitución de la República del Ecuador, aprobada en el año 2008, en el Régimen del Buen Vivir, Sección Primera, constan los siguientes artículos que se refieren a las leyes que fundamentan el uso de las TIC en el área educativa.

Art. 347, literal 8: Será responsabilidad del Estado: incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales. (Constitución de la república del Ecuador 2008, pp.160-161).

En este contexto en el Ecuador, existen una gran variedad de propuestas para la utilización de herramientas multimedia que apoyen al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, así, por ejemplo:

- En la universidad del Azuay Carolina Izquierdo e Isabel Rodas realizaron la propuesta de: Diseño gráfico de un producto editorial y multimedia que busca mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia.
- En la misma universidad Ana Belén Merchán, propuso: Diseño gráfico de materiales didácticos interactivos como apoyo para el tratamiento de la dislexia.

- En la universidad de Guayaquil, Karina Sánchez propuso: Elaboración de recurso didáctico con herramienta multimedia para la discalculia.

### **Contexto micro**

La fundación Sinsoluka niñez y juventud marginal, se encuentra ubicada en la ciudad de Quito, provincia de Pichincha, presta ayuda a niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad, que han incursionado en trabajo infantil, muchos de ellos tuvieron padres con procesos serios de callejización.

La fundación con su accionar busca ayudar en la erradicación del trabajo infantil y romper los círculos de callejización que estos producen, promoviendo la inserción escolar y sostenimiento de este.

Por otro lado, con los niños, niñas y adolescentes que presentan trastornos específicos del aprendizaje se utilizan recursos, herramientas y material concreto, que son aplicados de manera repetitiva, a veces monótona, lo que no resulta motivante y atractivo al estudiante.

Cabe señalar que, según el seguimiento realizado a los estudiantes con esta problemática, persiste un rendimiento escolar bajo, en algunos casos pérdida de año o deserción escolar.

## Árbol de problemas

### EFFECTOS

Los procesos de aprendizaje resultan tediosos y complicados para los niños, niñas y adolescentes con este trastorno

Falta de interés y desmotivación por parte de los niños niñas o adolescentes.

Impacto negativo en los estudiantes que como consecuencia de la frustración puede abandonar los estudios e incurrir en conductas desadaptadas.

### PROBLEMA

El material didáctico concreto, que se utiliza en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, en los niños, niñas y adolescentes de la fundación Sinsoluka, no parece ser adecuado para que el tratamiento sea efectivo.

### CAUSAS

No existe un diagnóstico previo de los trastornos específicos del aprendizaje.

Aplicación monótona y repetitiva del material didáctico y herramientas multimedia.

Falta de atención personalizada, con material específico en las áreas que requiere el estudiante.

Figura 1. Árbol de problemas. Elaborado por: Mario Piedra.

### **Análisis crítico**

Una de las principales causas del bajo rendimiento escolar en los niños que presentan trastornos específicos del aprendizaje, es que no se realiza un diagnóstico previo, orientado a determinar el tipo de tratamiento que necesitan los estudiantes.

En este contexto es importante realizar un adecuado diagnóstico, con un equipo multidisciplinario conformado por especialistas en las áreas de psicología, neurología y educación, que en el caso de los trastornos específicos del aprendizaje, deberán determinar si existen problemas limitados a las áreas concretas de la lectura, escritura y cálculo, sin que presente déficit significativo en otras áreas. (Jáuregui Reina, et al, p.21).

Por otro lado, la aplicación monótona y repetitiva del material didáctico que se aplica en la fundación, no parece ser efectivo para superar los trastornos del aprendizaje, debido a que se observa repetición de grado o deserción escolar en los niños y niñas con esta problemática.

### **Pronóstico**

En caso de no tomar acciones para solucionar el problema planteado en este trabajo, como el que no exista un diagnóstico previo, al inicio del aprendizaje de la lecto escritura o de las actividades de cálculo, irán surgiendo problemas según avanza la edad, ya que al ir superando los cursos escolares se requieren habilidades más complejas, lo cual impide al estudiante tener un adecuado rendimiento escolar.

De no solucionarse el problema de la aplicación monótona y repetitiva del material didáctico concreto, los educadores de la fundación tendrían una tendencia a utilizar los mismos métodos que no resultan de interés para los estudiantes, lo que más bien podría desmotivarlos.

De persistir la falta de atención personalizada a los estudiantes que presentan trastornos de aprendizaje se puede generar un impacto negativo, y debido a la frustración pueden abandonar los estudios e incurrir en conductas desadaptativas. (Jáuregui Reina, et al, p.21).



### **Formulación del problema**

¿Mediante la utilización de herramientas multimedia, se podrá apoyar al tratamiento de trastornos específicos del aprendizaje, para mejorar el rendimiento escolar?

### **Justificación**

Superar los trastornos específicos del aprendizaje, es un reto que lo deben enfrentar en conjunto los niños, niñas, adolescentes, docentes, padres de familia y un equipo multidisciplinario, buscando alternativas que sean innovadoras y motivadoras para enfrentar esta dificultad.

Así mismo los niños que presentan algún tipo de trastorno de aprendizaje, con la metodología tradicional no les gusta leer, escribir o realizar operaciones de cálculo, por las dificultades que encuentran, sin embargo, se sienten atraídos por las herramientas multimedia interactivas que integran colores, imágenes, sonidos y movimientos. (Bolaño García, M. (2017)

Es así como en la actualidad se hace necesario el uso de la tecnología, ya que el aprendizaje a través de herramientas multimedia interactivas permite enganchar a los niños de una forma amena, dinámica, y divertida, debido a que estas herramientas introducen en un mismo entorno elementos textuales y audiovisuales, que se relacionan entre sí para facilitar el aprendizaje. (Rivero Cárdenas, Gómez Zermeño, y Abrejo Tijerina, 2013, p. 194).

Ahora bien, la tecnología ha avanzado a pasos gigantescos, cambiando el estilo de vida de las nuevas generaciones, que tienen la posibilidad de acceder a todo tipo de información, en cualquier lugar y en el menor tiempo posible. Se ha comprobado los efectos positivos del uso de la tecnología para facilitar y desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje. (Vidal y Rodríguez, 2010, p. 430).

Entre las ventajas se puede destacar:

- ✓ Los estudiantes pueden complementar su aprendizaje cuando el tema les resulta muy complejo.
- ✓ Favorece al autoestudio.
- ✓ Refuerza el conocimiento.

- ✓ Proporciona acceso a fuentes de información. (Vidal y Rodríguez, 2010, p. 430 – 431).

Según estas ventajas, el uso de los recursos multimedia puede convertirse en una herramienta positiva para lograr que los estudiantes organicen sus ideas y trabajen en estrategias de aprendizaje.

Con este análisis una vez que el especialista estableció el diagnóstico, y analizó el tratamiento más adecuado, se estableció que la herramienta multimedia que se pretende crear debe apoyar al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, diferencialmente.

Por consiguiente, en este proyecto se desarrolló una herramienta multimedia, que ayudará a los niños, niñas y adolescentes con trastornos específicos del aprendizaje a corregir sus deficiencias, desarrollar habilidades necesarias para la lecto escritura, mejorar las habilidades fonológicas y de cálculo.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Diseñar una herramienta multimedia, que ayude en el tratamiento de los estudiantes con trastornos específicos del aprendizaje.

### **Objetivos específicos**

- ✓ Investigar la teoría relacionada con los trastornos específicos del aprendizaje, a través de la metodología de investigación.
- ✓ Determinar una herramienta multimedia para el apoyo en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, mediante el consenso de un equipo multidisciplinario.
- ✓ Desarrollar la herramienta multimedia, basándose en la investigación anterior, cumpliendo los procesos de diseño.
- ✓ Aplicar la propuesta y validarla mediante la aplicación en escenario real

## CAPÍTULO II

### FUNDAMENTO TEÓRICO

#### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Después de realizar una revisión de diferentes fuentes bibliográficas, se obtiene la conclusión que existen una gran variedad de investigaciones relacionadas al tema. En estas investigaciones se analizan la discalculia o en mayor número la dislexia, a través de diferentes propuestas, utilizando herramientas multimedia, entre las principales investigaciones tenemos:

**Tema:** Diseño gráfico de un producto editorial y multimedia que busca mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia.

**Autores:** Carolina Izquierdo - Isabel Rodas

**Institución:** Universidad del Azuay - Facultad de Diseño - Escuela de Diseño Gráfico.

**Año:** 2015

El objetivo de este trabajo es contribuir en el entorno académico de los niños con dislexia, durante la etapa de aprendizaje, por medio del diseño de una aplicación digital y un libro gráfico interactivo. (Izquierdo,2015, p.9).

Este producto contiene un libro y un videojuego, en estos dos soportes se pretende reforzar el área cognitiva, percepción motriz, escritura y lectura. El libro está conectado al computador mediante el dispositivo Makey Makey, en cada página tiene un pop up en la que el estudiante tiene que leer para realizar una actividad en el videojuego. Toda la trama de esta historia está basada en un cuento de terror. (Izquierdo, 2015, p.100).

**Tema:** Diseño gráfico de materiales didácticos interactivos como apoyo para el tratamiento de la dislexia.

**Autora:** Ana Belén Merchán Bueno.

**Institución:** Universidad del Azuay - Facultad de Diseño – Escuela de Diseño Gráfico.

**Año:** 2012

Este proyecto tiene por objetivo realizar un producto didáctico interactivo con los niños. Basado en las teorías del diseño gráfico, con un profundo estudio de sus elementos: tipografía, formas y geometría adecuada para estos niños. (Merchán 2012, p.12).

Es un juego con cuatro niveles de dificultad, contiene fichas de tratamiento, planteando ejercicios que involucren al estudiante y al profesional, en cada nivel se pretende disminuir las dificultades que presentan los estudiantes con dislexia, ejercitando la percepción, memorización y lectura. (Merchán, 2012, p.64).

**Tema:** La discalculia como trastorno de aprendizaje de las matemáticas en los niños de primer año de educación básica en la escuela “Dra. Maura Castro de Marín”

**Propuesta:** Elaboración de recurso didáctico con herramientas multimedia.

**Autora:** Karina Johanna Sánchez Chele.

**Institución:** Universidad de Guayaquil - Facultad de Comunicación Social – Carrera Diseño Gráfico.

**Año:** 2014

El objetivo de esta investigación es establecer estrategias educativas tecnológicas para ayudar a los niños con discalculia de primer año educación básica en la escuela “Dra. Maura Castro de Marín”, mediante la elaboración de recursos didácticos con herramientas multimedia que permitan mejorar el aprendizaje de las matemáticas. (Sánchez, 2014, p.6).

La aplicación realizada consta de cuatro actividades en las que el niño, niña o adolescente puede reforzar los números, realizar operaciones matemáticas básicas (sumas, restas), completar operaciones matemáticas y operaciones matemáticas más complejas. (Sánchez, 2014, p.104).

**Tema:** Diseño de una herramienta para enseñar a leer la hora a niños con dislexia.

**Autora:** Paulina Ortiz

**Institución:** Universidad San Francisco de Quito - Facultad de Diseño – Escuela de Diseño Gráfico.

**Año:** 2014

El objetivo de realizar esta investigación es para generar un juego didáctico en el que se pretende enseñar a los niños a leer la hora. (Ortiz, 2014 p. 12).

Es un juego didáctico que enseña a leer la hora, a niños con dislexia, basándose en el método de Davis, este método consiste en trabajar con plastilina para la enseñanza de conceptos básicos como la temporalidad, pasado, presente. Esta metodología sirve para recrear relojes didácticos que faciliten la lectura de la hora. (Ortiz, 2014 p. 1).

A más de estas investigaciones, actualmente existen aplicaciones tecnológicas como **Dyctective**, que es una app multiplataforma desarrollada por Change dislexia, que permite detectar si el usuario tiene riesgos de dislexia mediante una serie de juegos que van variando la dificultad de acuerdo a la edad de la persona, esta aplicación permite a los terapeutas tener un control de avance de los estudiantes mientras ellos juegan, esta app cuenta con inteligencia artificial que permite detectar los errores y fortalezas de cada niño, para fortalecer en las áreas que los usuarios necesitan reforzar. (Change Dyslexia, 2016).

Para detectar si un niño, niña o adolescente, presenta dislexia, esta aplicación tiene varios ejercicios que refuerzan habilidades cognitivas de los estudiantes, mediante el procesamiento ortográfico, conciencia fonológica, velocidad de lectura,

memoria fonológica, conciencia sintáctica, conciencia semántica, memoria visual, entre otras habilidades, su contenido se centra en los errores ortográficos que cometen generalmente los estudiantes con dislexia, y en los principios de adquisición de lenguaje. (Rello, et al, sf, p.3).

Esta aplicación consta de treinta y dos niveles distribuidos en diecisiete etapas que van aumentando el nivel de dificultad conforme el estudiante avanza, estas dificultades van desde reconocer las letras, palabras, sonidos hasta memorizar y dictado de palabras, permitiendo a la aplicación detectar los errores más comunes. (Rello, et al, sf, p.2).

Además, esta aplicación es del sistema operativo Android, tiene una versión de prueba gratuita de siete días y luego tiene un costo adicional, el especialista tiene un usuario de la plataforma Change dislexia, en la que tiene un control de los avances de cada estudiante, también genera nuevos usuarios para que los estudiantes puedan ingresar y realizar las actividades sin supervisión.

**Galexia**, es una aplicación que ayuda a niños, niñas, adolescentes y adultos con dislexia a mejorar la fluidez lectora y la dificultad del habla por medio de actividades que están científicamente comprobadas, que se adaptan al nivel académico de cada usuario a sus necesidades y a su ritmo de aprendizaje. (Psiquiatría, 2016, párr.1).

Esta aplicación consta de veinticuatro secciones que se presentan al estudiante a modo de una historia desarrollada en una nave espacial, en la que el jugador se convierte en un tripulante, cuyo objetivo es llevar al extraterrestre a su planeta de origen, por lo que tiene que realizar una serie de actividades en aproximadamente cuarenta minutos que es el tiempo que dura cada sesión, hasta llegar a la meta. (Psiquiatría, 2016, párr.1).

En cada una de estas sesiones se realizan actividades que están distribuidas en cuatro fases, estructuradas secuencialmente: lectura de palabras, lectura de sílabas, actividades meta fonológicas, lectura de textos, esta estructura se repite en las veinticuatro sesiones, y van incrementando la dificultad conforme el estudiante va avanzando. (Psiquiatría, 2016).

Esta aplicación es del sistema operativo de Android, la interfaz es atractiva y fácil de manipular para el estudiante, con instrucciones claras, cuando termina de realizar todas las actividades el educador tiene que anotar los resultados obtenidos en esa sesión porque la aplicación no permite guardar los resultados en una base de datos. (Psiquiatría, 2016).

**Método binding**, es un método para mejorar la comprensión y la fluidez lectora permite el fácil reconocimiento de letras, palabras largas, morfología, vocabulario, se trabaja en base al sistema silábico con identificación de sílabas, pseudo palabras, palabras, fonemas, frases, oraciones, lectura del nombre de las letras. El tratamiento con este método tiene una duración de seis meses. (Campos, 2016, p.9).

La ejecución de este método se realiza en casa, los padres se convierten en entrenadores y supervisores, mientras los hijos hacen la sesión en un computador de forma online. Las sesiones son diarias con un promedio de duración de diez a quince minutos en un formato lúdico. Son doce actividades que tienen un cierto grado de complejidad, las diez primeras actividades son para entrenar, mientras que las dos últimas son para evaluar. (Campos, 2016, p.10).

Luego de que el niño, niña o adolescente, haya terminado la sesión, un especialista analiza los resultados para ajustar la intervención y periódicamente visita al estudiante para evaluar su seguimiento. (Campos, 2016, p.10).

A más de esta herramienta se ha desarrollado Petit Binding, que se utiliza en primero de básica y que a diferencia de Binding se lo realiza de forma colectiva, con una duración de treinta minutos, al finalizar la sesión un especialista analiza los resultados de cada estudiante. (Campos, 2016, p.10).

Este método tiene una fundamentación científica, debido a que la repetición proporciona un aprendizaje, porque se considera necesario que la lectura sea entrenada diariamente. (Campos, 2016, p.12).

**GraphoGame**. - Es un videojuego educativo, que involucra al niño, niña o adolescente en sus habilidades lectoras, fortaleciendo la conciencia fonológica y destrezas en el reconocimiento entre grafema y fonema. Este juego tiene varias

versiones en diferentes idiomas que se adaptan a las características específicas del mismo. (Borleffs, Richardson, & Glatz, 2017, p.4).

Este videojuego consta de veintiuna secciones, distribuidas en trescientos treinta y tres niveles, cada uno de estos niveles tiene una duración promedio de diez a quince minutos, que es aplicado cinco veces por semana. (Borleffs, Richardson, y Glatz, 2017, p.4).

Además, este juego tiene varios niveles de dificultad, siendo los primeros niveles los más fáciles, en los que el estudiante tiene que combinar el audio con la representación visual que corresponde, si el estudiante escoge mal la respuesta, los distractores visuales se van ocultando hasta que pueda seleccionar la respuesta correcta. Una vez que haya superado el nivel pasa al siguiente. (Borleffs, 2017, p.4).

En el refuerzo de ortografía se pretende que el niño pueda diferenciar el sonido de las diferentes letras y que al combinar sonidos se logra formar letras para luego pasar a las consonantes, integrando vocales hasta formar palabras, finalmente se introducen nuevos conjuntos de grafemas más complejos. Luego de que se haya superado esta fase en la que el estudiante con dislexia cumple con el objetivo de reconocer letras, sonidos y combinación de letras para formar palabras, el videojuego avanza a niveles más complejos como diptongos prefijos, palabras complejas. (Borleffs, 2017, p.6).

En este juego el jugador tiene que recorrer un mapa, en el que tiene que encontrar lugares donde recolecta accesorios para su avatar y en otras ocasiones tiene que realizar actividades de refuerzo para la dislexia, las instrucciones, reglas y gráficos son simples, en la mayoría de las tareas el jugador tiene que seleccionar la respuesta correcta. (Borleffs, 2017, p.4).

**Deslixatees**, es otra aplicación, consiste en realizar una serie de actividades que duran aproximadamente 25 minutos, luego de este tiempo, se despliega un pre diagnóstico que indica si hay riesgo de dislexia, y recomienda acudir a un especialista para un diagnóstico formal. (Conacyt, 2018, párr. 5).



## **Fundamentación teórica.**

### **Metodología para elaboración de la Marca**

Para construir la marca se requiere realizar un proceso formal bien estructurado que transmita las cualidades del producto que se está analizando, para ello se deben seguir los siguientes pasos:

**Investigación. Diagnóstico.** – En este apartado se analiza los aspectos relacionados al público objetivo o target, es decir quiénes van a ser beneficiarios de la aplicación, el análisis en profundidad del público objetivo es crucial para enfocar la marca que se va a crear. (Pyme, s.f, p.47).

Como se ha visto en esta investigación en el mercado existen varias aplicaciones relacionadas a los trastornos del aprendizaje, que tienen su marca establecida, por ello también es importante realizar un análisis de estas marcas, investigar cuáles son sus estrategias, el nombre, imagen visual, colores, slogan que utiliza la marca. Con esta información se puede tomar decisiones o identificar nuevas oportunidades para establecer la marca. (Pyme, s.f, p.47).

Un punto muy importante en el diagnóstico es el autoanálisis, que tiene que ver con el estudio de la información propia de la institución. Aquí se debe conocer las estrategias de intervención que brinda la institución lo cual guiará la elaboración de la marca. (Pyme, s.f, p.47).

**Diseño.** – Esta fase se basa en la información obtenida en la investigación y diagnóstico, aquí se establece el significado de la marca, analizando a fondo ¿qué somos como marca? ¿qué hacemos como marca?, tomando en cuenta al público al que va dirigido, es decir es imprescindible segmentar a quién se dirige la marca. (Pyme, s.f, p.48).

Además, se debe identificar los atributos que diferencian la marca, los cuales pueden ser racionales, subjetivos o emocionales, a la hora de seleccionar los atributos se debe cuestionar si son relevantes para el público objetivo. (Pyme, s.f, p.48).

A partir de estos atributos, se desarrolla el concepto, que será el hilo conductor para desarrollar la estrategia de la marca, y se definirá la personalidad de la marca. (Pyme, s.f, p.48).

**Construcción.** – Los componentes de la identidad visual de la marca abarcan, el logotipo, el color, el slogan y el nombre de la marca. (Pyme, s.f, p.49).

En esta construcción de la marca, se realiza el naming o nombre para denominar la marca, se debe tomar en cuenta que el nombre debe ser, diferente, breve, apropiado, fácil de deletrear, que sugiera la categoría del producto. (Pyme, s.f, p.49).

El proceso para crear un buen nombre, requiere de una fase conceptual, en la que se recopilan conceptos que ayudan a construir el nombre, se puede elaborar una lista y luego ir seleccionando los más adecuados. (Pyme, s.f, p.49).

En este apartado de la construcción se debe desarrollar una imagen gráfica con estilo visual, que está definido en el logo, los colores y la tipografía. (Pyme, s.f, p.49).

Para que la marca sea bien aplicada por todos los usuarios se debe desarrollar un manual de la marca que servirá como guía, y que debe contener la explicación de la construcción de la marca visual, el logo, ejemplos de cómo se utiliza el logo en diferentes soportes usos incorrectos, tamaños mínimos, colores de la marca, utilización de papelería, publicidad. (Pyme, s.f, p.50).

### **Herramientas interactivas**

Los continuos avances tecnológicos, generan cambios en los sistemas educativos, debido a la implementación de herramientas tecnológicas, que permiten un proceso de aprendizaje más participativo. (Bolaños, 2017. p.3).

Precisamente, estos avances tecnológicos permiten vincular los sentidos y las respuestas de los usuarios a través de las herramientas multimedia. Marqués, define a las herramientas multimedia, como programas informáticos que están formados por varios elementos audiovisuales y textuales en un mismo medio e

interactúan con el usuario para facilitarle un determinado aprendizaje. (Bolaños, 2017. p.3).

Con el fin de ampliar el concepto de las herramientas multimedia pueden ser cualquier forma de presentar la información, ya sea por texto, sonido, imágenes, animaciones, video e interactividad. (Bolaños, 2017, p.4).

Por otro lado, las herramientas multimedia interactivas, que facilitan la integración de más de dos medios como sonidos, textos, voz, videos, lo que los convierte más útiles en el aprendizaje. (Bolaños, 2017, p.14).

### **Herramientas interactivas en la educación**

Las herramientas multimedia, forman parte importante en el currículo educativo, debido a que presentan mayores posibilidades para el acceso a la información. En la actualidad los estudiantes, tienen que ser capaces de decodificar las imágenes y los sonidos que se presentan a través de las herramientas multimedia, e interactuar con estas para complementar y reforzar el aprendizaje.

Es necesario recalcar que, una herramienta multimedia es educativa, cuando es concebida con la finalidad de que alguien aprenda, mediante mensajes o actividades para lograr un determinado objetivo.

La educación con la utilización de la tecnología multimedia eleva la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje como, por ejemplo.

- Los estudiantes complementan su aprendizaje.
- Refuerza el autoestudio. (Vega Tapia , 2010, p.10)
- El profesor puede perfeccionar el proceso de enseñanza. (Vega Tapia , 2010, p.10)
- Estimula los sentidos en el proceso de aprendizaje. (Vega Tapia , 2010, p.10)
- Presenta la misma información en distintos formatos. (Vega Tapia , 2010, p.10)

Como establece Vega 2010, con la utilización de herramientas multimedia, el estudiante, no es un simple receptor de lo que dice el profesor, más bien el estudiante va construyendo su propio aprendizaje, ayudado por el profesor. Esto a su vez facilita la tarea del profesor para atender la diversidad de los estudiantes.

Por otro lado, las herramientas multimedia no forman parte de un modelo pedagógico, se han convertido en ayuda del docente, debido a que abren paso a la diversificación del modelo comunicacional y potencian la autonomía del aprendizaje, por lo que el docente no es el único protagonista del proceso de aprendizaje. (Bolaños, 2017, p.3).

Además, las herramientas multimedia son utilizadas como materiales didácticos que integran diversos recursos como imágenes, sonidos, textos, y estos pueden cumplir varias funciones en el proceso de enseñanza. (Bolaños, 2017, p.3).

Así mismo, Prensky (2013), manifiesta que la tecnología usada correctamente, puede ser de ayuda eficaz para los estudiantes, debido a que permite adaptar sus conocimientos previos a niveles más complejos de conocimiento. (Bolaños, 2017, p.6).

#### **Funciones de las herramientas interactivas.**

Como se afirmó anteriormente, las herramientas multimedia, manejan diferentes elementos, como sonidos, imágenes, textos, lo cual les proporciona diversas funciones en el campo educativo, entre ellas se analizarán las siguientes:

**Función motivadora.** - Permite mantener el interés del estudiante en los aspectos importantes, debido a que generan curiosidad frente a elementos que captan su interés. (Bolaños, 2017, p.13).

**Función exploratoria.** - El estudiante puede navegar, experimentar e investigar diversos temas de manera independiente, esta función permite al usuario interactuar con el dispositivo para gestionar información ya sea hablada, escrita o visual. (Bolaños, 2017, p.13).

**Función Instructiva.** - Se encarga de orientar al estudiante centrándose en los objetivos principales, presentando contenidos que proporcionen información estructurada con la realidad. (Bolaños, 2017, p.13).

En tal virtud, el uso de las herramientas multimedia en la educación son iniciativas innovadoras que orientan al cambio del rol pasivo de los estudiantes.

### **Tipos de herramientas interactivas.**

**Medios audiovisuales.** -Son medios didácticos que sirven para comunicar mensajes específicos. En el ámbito educativo pueden influir en las personas en la manera que aprenden, en este proceso se mezcla la razón, emoción, información y representación. Su gran potencial de influencia puede modificar contenidos y comportamientos de la vida cotidiana. (Barros y Barros, 2015, p. 27).

Además, estos medios forman parte de los recursos didácticos multisensoriales, porque acercan la enseñanza a la experiencia por medio de la vista y el oído, también permiten que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación, edad de los estudiantes no sean limitantes para el aprendizaje, debido a que se han convertido en un medio accesible en todo el mundo, en hogares y en centros de enseñanza. (Barros y Barros, 2015, p. 28).

Cabe mencionar que los medios audiovisuales tienen características intrínsecas:

- Permiten tener un espectro más amplio de los estudiantes.
- Feed back inmediato.
- Controlar su producción.
- Flexibilidad en su utilización. (De la fuente, Hernández y Para Martos, 2013, p. 179).

Si bien un medio audiovisual es una herramienta que ayuda a reforzar y mejorar la comprensión de contenidos, debido a que aumenta la motivación y el entusiasmo del estudiante, es importante tomar en cuenta la orientación que se dará al diseño y a su producción ya que es fundamental para la adquisición de conocimientos, aclarar conceptos, resumir ideas principales de todo el contenido. (De la fuente, Hernández y Para Martos, 2013, p. 179).

Al igual que la tecnología, el video ha ido evolucionando hasta hacerse más interactivo, contando historias no lineales ofreciendo mayor libertad de explorar, y aprender, las personas pueden tomar decisiones en lugar de los personajes, logrando que cada decisión lo lleve a una aventura diferente, así como en los libros que permiten al lector retroceder y avanzar hasta una página determinada e ir creando una historia alternativa cada vez que se lee el texto. (Hipertextual, 2018, párr. 1).

**Aplicaciones.** – En el ámbito educativo, las aplicaciones móviles o de escritorio, facilitan el conocimiento porque la mayoría se desarrollan en un entorno de juego, estos juegos crean interés, curiosidad en los estudiantes, este proceso de conocimiento que ofrecen las aplicaciones ayuda a que el estudiante mejore su aprendizaje. (García, Rodríguez y Moreno, 2016, p.11).

**Videojuegos.** - Dentro del abanico de posibilidades que ofrecen las herramientas multimedia, aplicados a la educación, se encuentran los videojuegos.

En este contexto, el principal potencial educativo de los videojuegos es lo que se conoce como inmersión, es decir la capacidad de provocar que el usuario se sienta identificado con el personaje y el mundo virtual del juego. Esto provoca que el estudiante, tenga ganas de jugar y sienta placer de seguir jugando, para resolver algún enigma o cometer alguna hazaña. (Martínez Soto, Egea Vinvanco, & Árias Ferrer , 2018, p.64).

Es importante anotar que todos los tipos de juegos, como por ejemplo los juegos de cartas, juegos de mesa, juegos electrónicos, videojuegos, se basan en los mismos principios de diseño, que es generar experiencias agradables a los jugadores. Por lo tanto, los juegos educativos son una herramienta didáctica innovadora, con un modelo intrínsecamente motivante para los estudiantes, en las que el diseñador tiene la tarea de generar experiencias gratificantes para los usuarios, que utilizan los videojuegos como herramienta para el aprendizaje.

**Material didáctico concreto.** - La utilización de los materiales concretos como estrategia de educación permiten construir aprendizajes significativos, las acciones como manipular, tocar, construir, mirar contribuyen para que a través de los sentidos los niños conozcan las cualidades y propiedades de los objetos. (Moreno Lucas, 2015, p.773).

Acciones que se desarrollan mediante el sentido del tacto contribuyen a desarrollar las destrezas motrices, y esto a su vez permite desarrollar las habilidades cognitivas. Si bien el juego es un impulso natural a través del cual el niño toca, explora el material a su disposición es importante proveerle de material que encause los aprendizajes. (Moreno Lucas, 2015, p.773).

Por este motivo es importante saber utilizar los materiales concretos en el proceso de enseñanza, según las necesidades y características propias de cada uno de los niños, se debe realizar una selección de acuerdo con los objetivos que se desean lograr. (Moreno Lucas, 2015, p.785).

### **Metodología para la elaboración de una aplicación**

Para la elaboración de una aplicación móvil o de escritorio es necesario seguir una serie de pasos que ayudarán a definir claramente al usuario según sus necesidades, para lo cual en esta investigación se parte de conceptos básicos que estarán evidenciados en el proceso de elaboración de la aplicación de este proyecto.

**Diseño de experiencias de usuario:** Es un conjunto de métodos aplicados al diseño de experiencias interactivas, sus siglas son UXD, es la habilidad de sincronizar los elementos que favorecen la experiencia de los diferentes sentidos del usuario, con la intención de influenciar sus percepciones y comportamientos. Los elementos que se incluyen pueden ser cosas que el usuario puede tocar, escuchar, oler, también las interfaces digitales y las personas que están involucradas. (De la Cruz Martínez, Eslava Cervantes, y Catañeda Martínez, 2015, p.55).

**Diseño de interfaz:** En sus siglas UI, son todos los medios en el que el usuario puede comunicarse con el dispositivo, los cuales permiten la interacción del usuario a través de medios visuales y objetos gráficos que proporcionan información y acciones disponibles en la interfaz, permitiendo que el uso del dispositivo sea fácil de utilizar y de aprender. (Sastoque , Narvaéz, y Garnica , 2016, p.315).

**Diseño de interacción:** En sus siglas IxD, se encarga de generar una respuesta a las acciones específicas del usuario, que pueden ser simples o complejas. Existen cuatro principios para facilitar el proceso de interacción entre la persona y el dispositivo, planteados por Donald Norman, quien expuso, que todos los objetos deben estar bien diseñados con elementos que resulten fáciles de interpretar y que garanticen un mejor funcionamiento para los usuarios, estos principios son los siguientes. (Soler Adillo, 2012, p.5).

- Visibilidad: Deben ser visibles las opciones que el usuario vaya a necesitar, con un mensaje claro y adecuado, se debe organizar los elementos, las opciones que no necesita el usuario deben ser quitadas. (Soler Adillo, 2012, p.6).
- Feedback: El usuario recibe información de la acción que ha realizado y el resultado obtenido (Soler Adillo, 2012, p.9).
- Affordances: El sistema debe proporcionar información al usuario de todo lo que le permita realizar o que le puede servir al usuario a través de los que es visible. (Soler Adillo, 2012, p.11).
- Limitaciones: El diseño nos tiene que transmitir como no debemos utilizarlo. (Soler Adillo, 2012, p.12).

**Diseño centrado en el usuario:** En sus siglas DCU, se centra en el desarrollo de sistemas interactivos, enfocándose en las necesidades y requerimientos de los usuarios, mediante la aplicación de los factores humanos como la ergonomía, técnicas de usabilidad y el conocimiento, mejorando la eficacia, seguridad, satisfacción del usuario permitiendo que los productos sean más fáciles en relación con el entorno de la experiencia de usuario (UX). (Trujillo, Aguilar, Neira, 2016, p. 217). (Trujillo, Aguilar, & Neira, 2016)

Por lo tanto, el diseño centrado en el usuario permite la relación entre humano y el computador (HCI). La usabilidad se enmarca en este contexto y se encarga de analizar y determinar qué tan fácil es emplear ciertas tareas por un grupo de usuarios. (Trujillo, 2016. p.217). existen diez principios heurísticos que permiten evaluar la interfaz gráfica de una aplicación con respecto a la facilidad de ser aprendido y utilizado por sus usuarios. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 3).

1. Visibilidad del estado del sistema: Los usuarios deben conocer el estado del sistema, con una realimentación adecuada en un tiempo moderado. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
2. Lenguaje de los usuarios: El sistema debe tener un lenguaje que resulte familiar a los usuarios, permitiendo que la información tenga un orden lógico y natural. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).



3. Control y libertad para el usuario: Tener bien marcados en el sistema las salidas sin que el usuario tenga que pasar por un diálogo extendido, en caso de que haya elegido una función por error. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
4. Consistencia y estándares: Mantener las normas establecidas sobre el sistema que se está implementando. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
5. Ayuda a los usuarios para reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores: Se debe indicar exactamente al usuario el problema con un lenguaje claro y debe ser constructivo. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
6. Prevención de errores: Limitar la aparición de mensajes de errores. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
7. Reconocimiento antes que cancelación: Mantener los objetos, opciones y acciones visibles para que el usuario no tenga que memorizarlos. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
8. Flexibilidad y eficiencia de uso: Las instrucciones de uso deben estar siempre visibles o deben ser fáciles de acceder, es necesario que el sistema permita al usuario personalizar acciones frecuentes. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8).
9. Estética de diálogos y diseño minimalista: Limitar la información irrelevante por que disminuye la importancia de la información relevante. (González, Pascual, y Lorés, 2001, p. 8, 9).
10. Ayuda general y documentación: El sistema debería usarse sin la necesidad de una documentación, pero se necesita para facilitar al usuario información de una tarea específica. Esta información debe ser corta. (González, Pascual, & Lorés, 2001, y, p. 9).

**La utilidad:** Se refiere a la funcionalidad de un producto, en la interfaz de una aplicación debe hacer lo que el usuario necesita, es decir si una interfaz es fácil de usar, pero no es de utilidad para el usuario de nada sirve la aplicación, tampoco serviría si la aplicación es útil pero difícil de navegar. (Trujillo, 2016, p. 220).

### **Fases del proceso de diseño centrado en el usuario**

**1.- Análisis.** - En esta etapa se realiza un análisis a los requerimientos, necesidades y objetivos de los usuarios, para de esta manera clasificarlos, en esta

fase se define el perfil de usuario y el escenario en el que se va a utilizar la aplicación. (González, Cristal Muños , y Berliz, 2016, P. 2).

- Perfil de usuario: Son agrupaciones de usuarios que comparten las mismas características en aspectos sociodemográficos, actitudinales, expectativas, dominio tecnológico, esto se determina por medio de técnicas como por ejemplo las entrevistas, focus group, observación a las personas involucradas en el desarrollo de ciertas actividades. (Pratt y Nunes, 2012, p. 59).

- El escenario y la narración. En este proceso se contará como el usuario va a utilizar la aplicación creada, en ella se expone quien es, sus necesidades concretas y en qué medida el proyecto va a satisfacer sus expectativas. (Pratt y Nunes, 2012, p. 62).

**2. El diseño.** - Con la información recolectada en la fase anterior, se debe iniciar los primeros bocetos basándose en un diseño conceptual, navegacional. (González, Cristal Muños , Berliz, 2016, P. 2).

- En la etapa de diseño se crean los primeros prototipos en forma de wireframes, para ser probados en los usuarios, para luego pasar a limpio los bocetos (Cuello y Vittone, 2014, p. 18)

- Diseño navegacional: Son ilustraciones gráficas en las que se exponen todas las páginas, pantallas, funciones previstas de todo el sitio web o la aplicación. En estos esquemas se muestra toda la distribución de los elementos y los enlaces entre ellos, en esta fase debe evidenciar la funcionalidad de cada una de las páginas. (Pratt y Nunes, 2012, p. 134).

- Prototipado de baja fidelidad: Son esbozos del entorno que se quiere diseñar, se lo realiza en papel. (Pratt y Nunes, 2012, p. 128).

**3. El prototipado.** – Luego de aplicar el prototipado de baja fidelidad se diseñan todas las interfaces, para luego aplicar el prototipado de alta fidelidad. (González, Cristal Muños , y Berliz, 2016, P. 2).

- Prototipado de alta fidelidad: Se desarrolla con el objetivo de que sea parecido a la interfaz final de la aplicación, también permite acercarnos a conocer cómo será la

navegación entre diferentes pantallas, para lo cual se desarrollan en programas como Power Point, adobe flash, adobe xd entre otros. (Pratt y Nunes, 2012, p. 128).

**4. Desarrollo.** - En esta fase se implementa el diseño en un lenguaje de programación, se verifica el funcionamiento de todas las partes de la aplicación. (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2013, p.26).

**5. Pruebas de funcionamiento.** - En esta fase se verifica el funcionamiento de la aplicación en diferentes escenarios y condiciones tanto en escenarios de simulación y escenarios reales. (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2013, pp.26-27).

- Escenarios de simulación. - En este escenario se explora todas las funciones de la aplicación, si se encuentran fallas se vuelve a la fase del desarrollo.
- Escenarios reales. - Consiste en realizar pruebas en equipos reales, si el software no cumple con los requerimientos especificados o se detectan errores, se tiene que regresar a la fase del desarrollo.

**6. Entrega.** Culminada la depuración de la aplicación se procede a la entrega del ejecutable, la documentación y el manual del sistema en caso que hubiese. (Gasca Mantilla, Camargo Ariza, & Medina Delgado, 2013, p.27).

### **Trastornos específicos del aprendizaje**

El término, trastornos del aprendizaje, se aplica cuando un niño, niña o adolescente, a pesar de tener una inteligencia promedio, presenta un rendimiento por debajo de lo esperado en lectura, matemáticas o expresión escrita. La manera de presentarse este trastorno se modifica según la edad, así por ejemplo si un niño presenta un trastorno del habla y el lenguaje en edad pre escolar, en la edad escolar puede presentar retraso en la lectura, en la adolescencia puede presentar trastornos de la ortografía, por ello es importante tener en cuenta que este trastorno puede empezar a manifestarse de alguna manera en los primeros años de escolaridad, y la detección temprana es necesaria para el diagnóstico. (Magaña y Ruiz, 2004, p. 21).

Las causas de este trastorno son muy diversas, se deben analizar factores genéticos, evolución del desarrollo psico-social, antecedentes familiares, escolares

y culturales, el análisis exhaustivo de estos factores ayudará a determinar el tipo de tratamiento multidisciplinario que requiere cada individuo. (Magaña y Ruiz, p. 21).

En el (DSM-IV, sf) se proponen los siguientes criterios diagnósticos para los Trastornos Específicas de Aprendizaje:

1. El rendimiento en lectura, cálculo o expresión escrita, evaluado a través de pruebas normativas, está por debajo de lo que se espera según la edad, escolarización y nivel de inteligencia. (DSM-IV, sf, p.48)
2. Estos problemas de aprendizaje afectan el rendimiento académico o las actividades diarias que requieren lectura, cálculo o escritura. (DSM-IV, p.48)
3. Los trastornos del aprendizaje deben diferenciarse de dificultades debidas a falta de oportunidades educativas, métodos de enseñanza deficientes o factores culturales. (DSM-IV, sf, p.48)
4. Si hay presencia de algún tipo de discapacidad como, déficit auditivo, visual, retraso mental, trastorno generalizado del desarrollo o trastorno de la comunicación, el equipo multidisciplinario diagnosticará trastorno del aprendizaje únicamente, si el rendimiento académico es significativamente inferior al que se espera, según el trastorno presente. (DSM-IV, sf, p. 50).

Los Trastornos específicos del aprendizaje, se clasifican en: trastorno de la lectura o dislexia, trastorno del cálculo o discalculia, trastorno de la expresión escrita o disgrafía.

### **Disgrafía.**

La disgrafía es un trastorno específico del aprendizaje, que afecta la calidad de la escritura, el estudiante que presenta disgrafía tiene inteligencia normal, pero al escribir confunde, omite, une o invierte sílabas o letras de forma incorrecta.

**Criterios para el diagnóstico del trastorno de la expresión escrita.** - El DSM-IV indica que se puede diagnosticar trastorno de la expresión escrita o disgrafía, cuando aplicando individualmente pruebas que están normalizadas, las habilidades para escribir están por debajo de lo que se espera según la edad cronológica, el coeficiente de inteligencia y el nivel escolar que le corresponde.

Además, cuando se ve afectada la vida diaria por dificultades de escribir textos, frases, párrafos y cuando las dificultades que enfrenta el estudiante al escribir, son mucho más altas de lo que se podría esperar de un estudiante con algún déficit sensorial. (DSM-IV, sf, p. 55, 56).

### **Discalculia**

Butterworth B, afirma que la discalculia se presenta cuando los niños tienen dificultades para trabajar con los números, a pesar de que entienden la lógica de las matemáticas, no entienden el porqué de cada cálculo y para que les sirve. (Scrich Vázquez, Cruz Fonseca, Bebibre Mozo y Torres Céspedes, 2017, p. 770).

**Criterios para el diagnóstico del trastorno del cálculo.** - El DSM-IV indica que se diagnostica discalculia cuando aplicando pruebas normalizadas de forma individual se observa que la capacidad para el cálculo, se encuentra por debajo de lo esperado a pesar de que el estudiante tiene una inteligencia normal esto interfiere en la vida diaria y el rendimiento académico, además se las dificultades que enfrenta el estudiante para el cálculo, son mucho más altas de lo que se podría esperar de un estudiante con algún déficit sensorial. (DSM-IV, sf, p. 54).

### **Dislexia**

Es un trastorno que afecta a un elevado número de niños, que presentan dificultad en pasar del lenguaje oral al lenguaje escrito, radica en la dificultad para el aprendizaje de la lectura y escritura.

Esta dificultad conjuntamente con la falta de formación adecuada de los profesionales, que no realizan un diagnóstico adecuado para tratar las necesidades de los niños y niñas con dislexia, ha provocado que se los etiquete como vagos, y de esta manera se justifica el fracaso escolar. (Scrich Vázquez, Cruz Fonseca, Bebibre Mozo y Torres Céspedes, 2017, p. 778).

El fracaso escolar afecta no solo a los niños sino a las familias, que tienen que dedicar más tiempo a los hijos que presentan este problema, porque tardan más en hacer las tareas, tienen que pasar más tiempo preparándose para las evaluaciones, casi no pueden dedicarse a las actividades propias de los niños como jugar o

pasearse, y todo esto produce problemas de autoestima o de estrés y en muchos casos el desinterés por las actividades escolares. (La dislexia net, 2015).

**Criterios para el diagnóstico del trastorno de la lectura.** – El DSM-IV indica que se diagnostica dislexia cuando evaluando individualmente al estudiante a través de pruebas normalizadas este se sitúa por debajo de lo esperado, y esto afecta el rendimiento académico, y las actividades de la vida diaria que exigen habilidades para la lectura, a pesar de tener una inteligencia normal. (DSM-IV, sf, p. 52).

### **Tipos de dislexia**

En el manual de evaluación e intervención neuropsicológica en: Dislexia y Discalculia se establece que las causas de la dislexia pueden ser, adquirida o evolutiva.

- **Dislexia adquirida.** -se produce por un accidente cerebro vascular, traumatismo craneo encefálico, que afecta el área de decodificación del lenguaje escrito. (Cenefadis HC, p.12).
- **Dislexia evolutiva o del desarrollo.** - Es una alteración que se produce en el transcurso del aprendizaje de la lectura, que no se debe a bajo nivel intelectual, trastornos emocionales, privación socio cultural, falta de maduración cerebral entre otros. La dislexia evolutiva puede ser de dos tipos, dislexia superficial o viso espacial y dislexia fonológica o audio lingüística (Cenefadis HC, p.12)
  - **Dislexia superficial o viso espacial.** - En este tipo de dislexia existe una alteración de la ruta léxica, que no conecta la forma global de la palabra escrita con la pronunciación, y presentan las siguientes características. Lectura muy lenta, silabea hasta 5° o 6° de primaria.
  - Errores graves de ortografía arbitraria, debido a que escriben utilizando la ruta fonológica suelen confundir la b con la v; la g con la j; presencia o ausencia de h en las palabras; la y con la ll.
  - Confunden homófonos (hola – ola).
  - Cometan más fallos al leer palabras largas.
  - Tienen problemas en la orientación derecha – izquierda.
  - Mala calidad de letra.

- Suelen tener un razonamiento perceptivo más bajo que el verbal.
- **Dislexia fonológica o audio lingüística.** -El estudiante no puede realizar el procedimiento de la lectura subléxica, es decir no puede utilizar las reglas que permiten convertir cada grafema en un fonema específico. Presentando dificultad para aprender a leer en edades tempranas y leer con dificultad pseudopalabras o palabras desconocidas y presentan las siguientes características.
- Dificultad para leer palabras desconocidas y pseudopalabras (palabras que carecen de un significado léxico).
- Mejor lectura de palabras familiares.
- Sustitución de unas palabras por otras.
- Dificultad para segmentar algunas palabras.
- Errores en la escritura, semejantes a los cometidos en la lectura, omisiones, sustituciones, adiciones, etc. (Cenefadis HC, sf, p.14).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### **Tipo de estudio**

En este punto es importante reflexionar sobre el conocimiento que se tiene en relación con el tema que se está investigando, y sobre la perspectiva de solución que se pretende dar al mismo, para de esta forma determinar el tipo de estudio con el que se va a trabajar.

**Documental.** - Consiste en una revisión bibliográfica, que sustente una investigación, que servirá para cumplir los objetivos específicos planteados en este trabajo investigativo.

- El primer objetivo se plantea investigar bibliográficamente todo lo referente a los Trastornos específicos del aprendizaje.
- El segundo objetivo se propone determinar la herramienta multimedia adecuada para el apoyo en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, para lo cual se investiga una serie de herramientas multimedia que son aplicadas en el ámbito educativo.

**Descriptivo.** –Se analizarán los ejercicios que contendrá la herramienta multimedia juntamente con psicólogos, debido a sus conocimientos y experiencias en tratar los trastornos específicos del aprendizaje, para identificar las características y los alcances que tiene cada ejercicio. Además, se analizarán las experiencias del grupo objetivo al que está dirigido esta investigación para construir la herramienta multimedia.

#### **Enfoque**

En el presente trabajo se utilizaron los enfoques cuantitativo y cualitativo, los cuales se armonizaron durante el proceso de la investigación.



**Cuantitativo.** – Se aplicaron encuestas, se tabularon los datos y estos resultados fueron sometidos a análisis e interpretación para obtener datos reales.

**Cualitativo.** –En esta investigación se analizó las cualidades del grupo, a través de la observación, para conjuntamente con los datos cuantitativos, determinar la herramienta y garantizar el tratamiento.

### **Métodos**

**Método deductivo.** - En el presente trabajo, se aplica el método deductivo, debido a que se parte de conclusiones generales relacionadas a los trastornos específicos de aprendizaje, para determinar la herramienta adecuada en casos particulares.

### **Técnicas e instrumentos para la recolección de información.**

**Entrevista.** – Debido a que el tema en cuestión es ajeno a la rama del diseño, es necesario realizar entrevistas a expertos en los trastornos específicos del aprendizaje, de tal manera que se pueda establecer una herramienta adecuada para apoyar en el tratamiento de estos trastornos.

### **Plan de elaboración de entrevista**

|  |   |
|--|---|
| <b>¿Para qué se va a entrevistar?</b>                        | Determinar la herramienta multimedia y los ejercicios que contendrá.  |
| <b>¿A qué personas?</b>                                      | - Psicólogos de la fundación Sinsoluka.<br>- Especialistas que han trabajado en los trastornos específicos del aprendizaje. |
| <b>¿Qué persona va a realizar la entrevista?</b>             | Mario Piedra.   |
| <b>¿Cuándo se entrevistó?</b>                                | Del 11 al 15 de marzo del 2019.   |
| <b>¿A cuántas personas se va a realizar las entrevistas?</b> | 5 personas.   |
| <b>¿Cómo se recolectará la información?</b>                  | - Escrito.<br>- Grabación de audio.   |

*Tabla 1. Plan de elaboración de entrevista. Elaborado por: Mario Piedra*

**Observación.** -Los niños de la fundación Sinsoluka, cuyo rango de edad esté entre ocho a doce años, serán llevados a una sala de computo, para observar las habilidades en el uso del computador, y determinar qué tipo de actividades les llama más la atención.

**Grupos focales.** -Una vez terminada la herramienta, será aplicada a niños que presentan trastornos específicos del aprendizaje, bajo la supervisión de los psicólogos de la fundación, que realizarán un seguimiento para determinar la validación de la herramienta multimedia.

En relación a la Discalculia se estableció conjuntamente con los especialistas de la fundación realizar material didáctico concreto, por tal motivo no se incluyó en las entrevistas.

## **CAPÍTULO IV**

### **Análisis e interpretación de los resultados**

#### **Entrevistas a profesionales**

Para establecer la herramienta adecuada, se realizó entrevistas a especialistas en los trastornos específicos del aprendizaje. (ver preguntas y entrevistas en Anexo 4 y 5)

#### **Conclusiones de las entrevistas aplicadas**

Una vez realizadas las entrevistas a los profesionales, se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Es importante observar cómo realizan las actividades los niños en educación inicial para detectar posibles problemas que se puedan dar a futuro.
- ✓ El diagnóstico en el caso de los trastornos específicos del aprendizaje como disgrafía, discalculia o dislexia, se lo debe realizar con la intervención de un equipo multidisciplinario.
- ✓ En relación con el tratamiento se debe hacer en sesiones que no duren más de 40 minutos y preferiblemente 2 o 3 veces a la semana.
- ✓ Las sesiones deben ser guiadas por el especialista ya sea con material didáctico concreto o con herramientas tecnológicas.
- ✓ Con respecto al refuerzo en casa se concluye que, si se puede hacer, pero tomando en cuenta las recomendaciones del especialista, y sobre todo es importante reforzar la parte emocional de cada niño.
- ✓ Según las entrevistas realizadas se concluye que en los tiempos actuales es muy beneficioso trabajar con herramientas tecnológicas que hayan sido científicamente comprobadas.
- ✓ Por otro lado, los especialistas entrevistados coinciden que mucho más beneficioso para los niños es trabajar con un dispositivo móvil o una pantalla

touch, que le permite al niño interactuar, le facilita el trabajo porque le permite tocar, por lo tanto, estimular las senso percepciones.

- ✓ Por último, los especialistas recomiendan que si se elabora una aplicación sería muy beneficioso crear un usuario para poder realizar un seguimiento.

En consenso con los especialistas de la fundación, se determinó realizar las siguientes actividades para incorporar en la herramienta multimedia que se va a realizar

En la dislexia **viso espacial**, existe una alteración de la ruta léxica, por lo que se debe reforzar: (Cenefadis HC, sf, p.12).

- Discriminación visual. - Para desarrollar las habilidades que permitan distinguir los detalles y las diferencias que existen en los signos del lenguaje escrito, para ello se puede realizar actividades de:
  - Identificar letras iguales.
  - Pintar la letra con el color que corresponde.
- Organización visual. - Con el fin de integrar los símbolos de la escritura, para ello se puede realizar actividades de:
  - Completar la palabra.
  - Identificar siluetas.
- Memoria visual. - Para recordar información que se ha recibido visualmente, recordar la ortografía y almacenar información perceptiva.
  - Memorizar letras.
  - Recordar el orden de las palabras.

En la dislexia **audio lingüística**, el estudiante no puede realizar el proceso de lectura fonológica, que se requiere en las conexiones entre el análisis visual del grafema y el nivel de fonema, por lo que se debe reforzar: (Cenefadis HC, sf, p.12).

- Percepción auditiva. - Para procesar adecuadamente los estímulos del sonido
  - Ejercicios de escuchar atentamente.
  - Ejercicios de conciencia fonológica.
- Descodificación auditiva. - Desarrollar la discriminación fina de los sonidos.

- Escuchar y completar palabras.
- Separar en sílabas.
- Memoria auditiva. - Con el fin de retener y organizar los sonidos.
  - Escuchar y recordar palabras.
  - Escuchar y recordar oraciones.

En la **discalculia**, que es la incapacidad para manejar símbolos aritméticos, realizar operaciones matemáticas, utilizando el razonamiento lógico matemático, se debe reforzar: (Cenefadis HC, sf, p.38).

- Línea numérica. - Para consolidar la línea numérica mental.
  - Ubicar en una línea imaginaria los números.
- Reproducir modelos. – Con el fin de desarrollar el pensamiento lógico y habilidades motoras.
  - Reproducir modelos – cubos.
- Sentido espacial. - Para reforzar las coordenadas espaciales, arriba, abajo, derecha, izquierda.
  - Reproducir modelos – flechas.

#### **Observación de las habilidades en el uso del computador, dispositivo móvil y materiales físicos.** (ver Anexo 3)

Esta evaluación se realizó con el objetivo de medir las destrezas que tienen los niños y las niñas al momento de manipular un computador, a través de algunas tareas que determinaron el manejo del mouse, como por ejemplo al momento de arrastrar y soltar un objeto en un lugar específico. También se midió la comprensión de una animación, escritura en el teclado y cuánto tiempo le lleva buscar en el internet un tema específico.

Se midió también la destreza en la manipulación de un libro al momento de buscar una palabra, comprensión lectora, escritura y el desempeño de un material didáctico. Por último, se midió a los participantes el desempeño del manejo de un dispositivo móvil por medio de ciertas tareas.

Esta evaluación se lo realiza para comparar ciertas destrezas, y determinar si la herramienta se la realiza en computadora, dispositivo móvil o como un material didáctico concreto.

Para esta evaluación se tomaron las siguientes consideraciones:

- Las evaluaciones se realizaron de forma individual, es decir el niño y el evaluador, frente al computador.
- Para el dictado y en la lectura se formaron dos grupos, en esta actividad se contó con la ayuda de un psicólogo para controlar la actividad y dar las instrucciones necesarias.
- Para realizar las evaluaciones se contó con la colaboración del psicólogo y un educador de la fundación, los cuales se encargaron de ir evidenciando cada cierto tiempo el proceso de evaluación del participante y colaborar con las observaciones que al evaluador se le podían pasar por alto.
- Una vez terminadas las evaluaciones se revisó minuciosamente el registro en video de cada participante para determinar el tiempo que le tomó realizar una actividad y determinar ciertos parámetros de evaluación que se presentaron en el proceso con la ayuda del psicólogo de la fundación.
- Al inicio de la evaluación los participantes se mostraban nerviosos, pero en el transcurso de la actividad iban adquiriendo confianza.
- Los participantes se mostraron colaboradores, pero se cansaron a la mitad de la evaluación, así que se decidió realizar la evaluación en dos días.
- Esta evaluación se realizó a 15 niños y niñas comprendidos entre 8 y 12 años.

### **Análisis e interpretación de resultados**

#### **1.- Dar clic en los números que aparecen en la pantalla:**

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño unos números que iban cambiando de posición y de tamaño, los cuales debía pulsar. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Usa las dos manos al dar clic en el número, la posición de la mano en el mouse es incorrecta, no visualiza toda la pantalla para encontrar el número.

2: Necesita una explicación adicional en el proceso de la actividad, no pulsa bien en el número por tal motivo necesita dar varios clics porque no se da cuenta que al acercarse al número el cursor cambia.

3: Pulsa bien en el número, se fija que el cursor cambia cuando quiere seleccionar, se fija en toda la pantalla, la posición de la mano con el mouse es la correcta.



Figura 2. Dar clic en los números que aparecen en la pantalla. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 60% de los evaluados pulsan bien el número; el 33,3% no pulsan en el número y el 6,7 no pudo realizar la actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños pueden pulsar bien y se fijan bien en la pantalla.

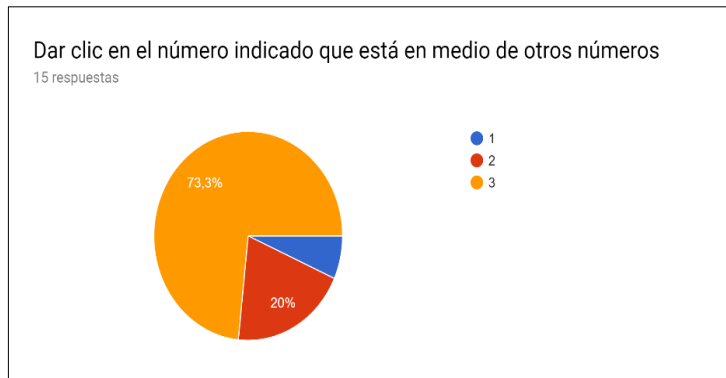
## 2.- Dar clic en el número indicado que está en medio de otros números.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño unos números que estaban en medio de otros números, el reto consistió en que dieran clic en los números del medio, cada vez que pulsaban en los correctos estos iban disminuyendo su tamaño. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Clic en otro número.

2: Usa las dos manos para dar clic en el número indicado, especialmente en los de menor tamaño.

3: Clic en el número sin ninguna dificultad.



*Figura 3.* Dar clic en el número indicado que está en medio de otros números. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 73,3% de los evaluados dominó esta tarea; el 20% presentaron dificultad y el 6,7 no pudo realizar esta actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños dieron clic en el número sin ninguna dificultad.

### **3.- Dar clic en los objetos que están en pantalla**

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño unos cohetes que debían encenderlos pulsando doble clic en cada cohete. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Usa las dos manos para dar doble clic, cuando pulsa el segundo clic es lento, no acierta a la imagen.

2: Tarda en comprender cómo realizar la actividad, es lento en completar la actividad.

3: No tiene ninguna dificultad al dar doble.





Figura 4. Dar doble clic en los objetos que están en la pantalla. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** el 66,7% es lento en completar la actividad, el 20% no tiene ninguna dificultad y el 13,7% no pudo realizar la actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños presentaron dificultad en dar doble clic en el objeto.

#### 4.- Pulsar y arrastrar.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño unas paletas de desplazamiento, la tarea consistía en arrastrar hacia abajo y nuevamente subir las. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Necesita ayuda para arrastrar.

2: Usa las dos manos para arrastrar, se quedan en la mitad.

3: Usa una mano para arrastrar, arrastra hasta el tope sin parar en la mitad.

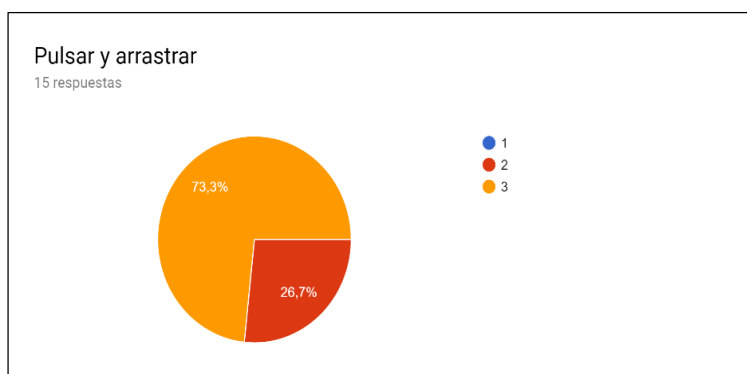


Figura 5. Pulsar y arrastrar. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 73,7% de los evaluados dominó esta tarea y el 26,7% presentaron dificultad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad, usando una mano, sin parar en la mitad.

### 5.- Deslizar el mouse.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño un laberinto en el que tiene que seguir con el mouse sin que se salga del camino el cursor. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Usa las dos manos, la mayoría de la actividad se salen de la línea indicada.

2: Usa las dos manos. La mayoría de la actividad permanecen en la línea indicada.

3: Muy poco se sale de la línea indicada.

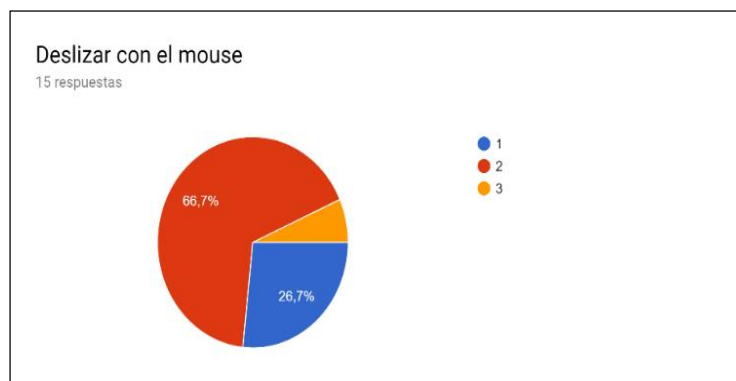


Figura 6. Deslizar con el mouse. Elaborado por: Mario Piedra

**Análisis:** El 6,7% de los evaluados dominó esta tarea, el 66,7% presentaron dificultad y el 26,7% no pudo realizar la tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad, usando las dos manos, permaneciendo la mayor parte de la actividad en la línea indicada.

### 6.- Movilidad con el mouse.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño un juego en el cual debían recolectar gotas de lluvia que van cayendo en una maceta. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Se demora mucho en recolectar.

2: Usa las dos manos, se ubican en un solo lugar hasta recolectar todas las gotas.

3: Recolecta las gotas meciendo la maceta sin necesidad que caigan en donde está situada la maceta.

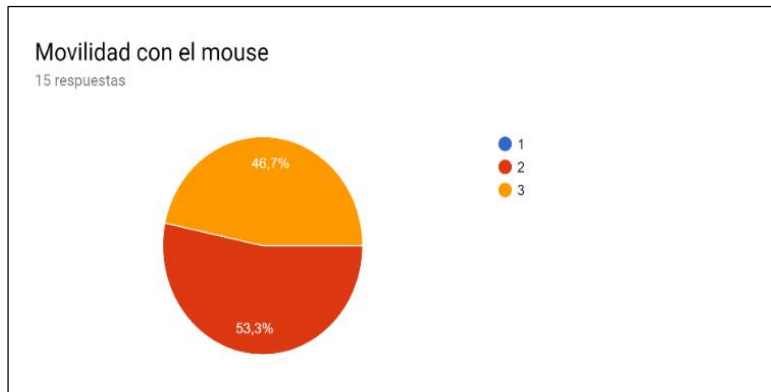


Figura 7. Movilidad con el mouse. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 53,3% recoge las gotas ubicándose en un solo lugar, y el 46,7% recolecta las gotas meciendo la maceta.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad con dificultad, usando las dos manos, ubicándose en un solo lugar para recoger las gotas debido ya que presentan dificultad para mover con rapidez el mouse.

## 7.- Arrastrar y soltar.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño un juego en el cual debían arrastrar a los niños y las niñas a sus respectivas casas. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Necesitan ayuda para arrastrar.

2: Utilizan las dos manos para arrastrar, al momento de llegar a su objetivo sueltan al niño o niña.

3: Desempeñan esta actividad sin dificultad alguna.

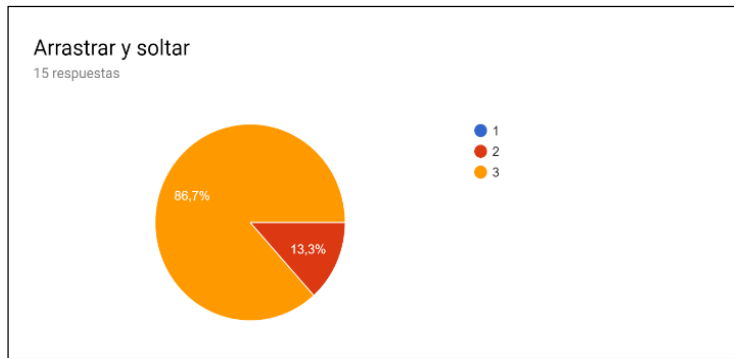


Figura 8. Arrastrar y soltar. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 86,7% dominó esta tarea, el 13,3% presentaron dificultad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad sin ninguna dificultad

### 8.- Dar clic en diferentes tamaños.

Esta actividad consistió en mostrarle en la pantalla a cada niño un dibujo, en el cual tenía que pintar diferentes espacios de varios tamaños (grandes, medianos y pequeños). Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: La selección de los colores le resulta difícil, al pintar en espacios pequeños pinta otro espacio.
- 2: Al pintar los espacios pequeños pinta otros espacios, pero corrige.
- 3: Pinta los espacios pequeños sin dificultad.

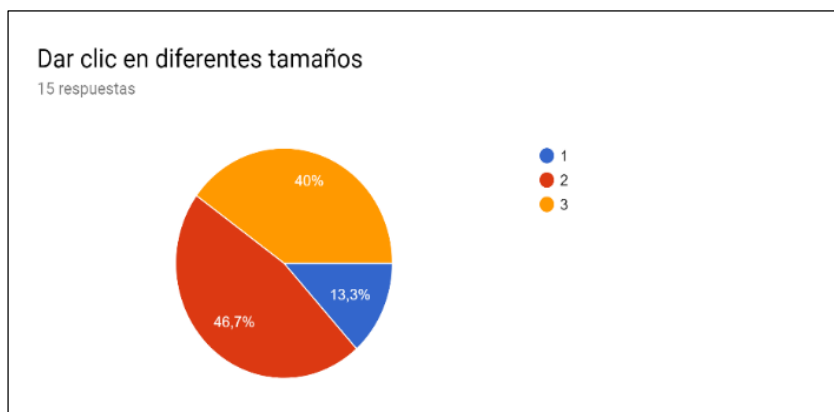


Figura 9. Dar clic en diferentes tamaños. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis;** El 40% de los evaluados dominaron esta tarea, el 46,7% presentaron dificultad y el 13,3% no pudieron hacer la actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad con dificultad, debido a que pinta otros espacios, pero corrige.

### 9.- Escucha con audífonos y escribe.

Esta actividad consistió en que cada participante tenía que ponerse unos audífonos, escuchar un audio y escribir en el computador lo que escucha. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: No presta atención al audio, no saben escribir.
- 2: En el transcurso de escribir se olvida de lo que decía el audio.
- 3: Escribe todo lo del audio.

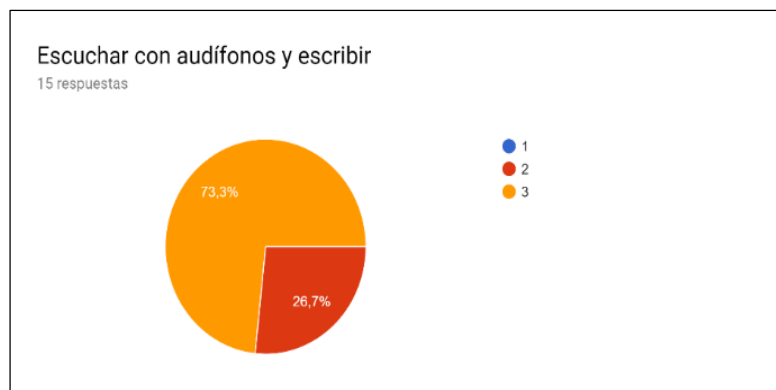


Figura 10. Escuchar con audífonos y escribir. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 73,3% de los evaluados dominó esta tarea, y el 26,7% presentaron dificultad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad sin dificultad, escribe todo lo que escucha.

### 10.- Desempeño de la herramienta YouTube.

Esta actividad consistió en que cada participante tenía que ver en el YouTube una fábula titulada “el cuervo y el zorro”, para lo cual tenían que dar play

en el video y alzar el volumen para escuchar la fábula. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Necesitó ayuda para ver el video.
- 2: Desconoce el botón de play o el botón de subir el volumen.
- 3: No necesitó ayuda para ver el video.

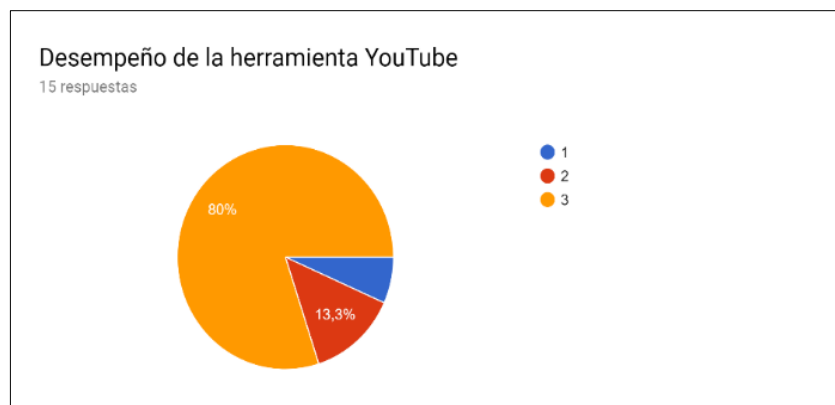


Figura 11. Desempeño de la herramienta You Tube. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 80% de los evaluados dominaron esta tarea, el 13,3% presentaron dificultad y el 6,7% necesitó ayuda.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad sin dificultad, no necesitaron ayuda para ver el video.

### 11.- Ver en YouTube la fábula el cuervo y el zorro y responder un cuestionario

Una vez que el participante terminó de ver el video tenía que contestar unas preguntas de opción múltiple, relacionadas con la fábula en el computador, usando la herramienta educa play. Para la evaluación se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo responder.
- 2: Desconoce el botón de siguiente, desconoce el scroll para bajar.
- 3: Responde sin dificultad.



Figura 12. Ver en el YouTube la fábula del cuervo y el zorro para responder un cuestionario. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 73,3% de los evaluados dominó esta tarea y el 26,7% presentaron dificultad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños pueden responder el cuestionario sin dificultad.

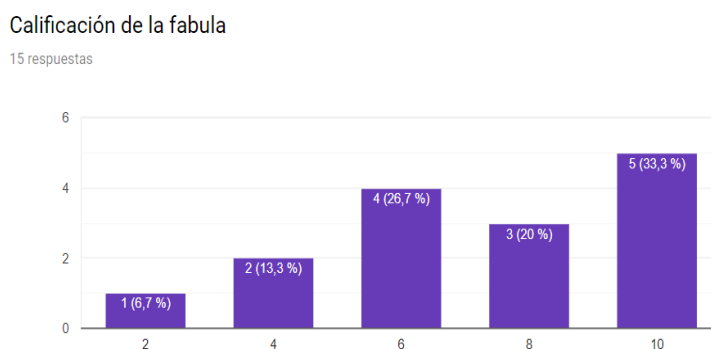


Figura 13. Calificación de la fábula. Elaborado por: Mario Piedra.

La fábula que vio cada participante, fue una fábula animada de cinco minutos, una vez terminada de ver la fábula cada participante tenía que responder cinco preguntas que estaban relacionadas a la fábula, siendo el 33,3% que obtuvieron una calificación de diez puntos; 20% ocho puntos; 26,7 seis puntos; 13,3 cuatro puntos y 6,7 dos puntos:

## 12.-Leer y responder un cuestionario.

Cada participante tuvo que leer un pequeño cuento de una hoja y responder un cuestionario. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: No sabe leer.

2: Se demora más del tiempo establecido.

3: Lee y contesta el cuestionario sin ninguna dificultad.



Figura 14. Leer y responder un cuestionario. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 93,3% de los evaluados dominó esta tarea, y el 6,7% presentaron dificultad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños pudo leer y contestar el cuestionario sin ninguna dificultad.

### Calificación del cuestionario

15 respuestas

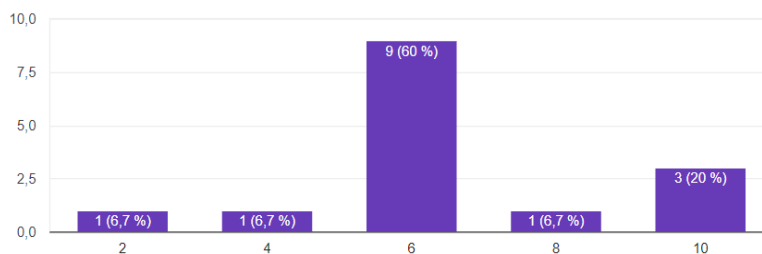


Figura 15. Calificación del cuestionario. Elaborado por: Mario Piedra.



Una vez que cada participante leyó, se le entregó una hoja que contenía cinco preguntas de opción múltiple relacionadas al cuento, tenían que subrayar la respuesta correcta, el 20% obtuvieron un puntaje de diez puntos; el 6,7% ocho puntos; el 60% seis puntos, el 6,7% cuatro puntos y el 6,7% dos puntos.

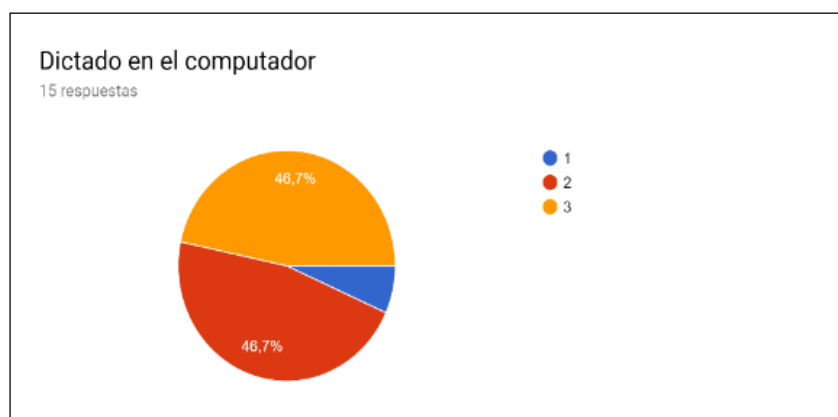
### **Interpretación 11 y 12:**

En cuanto a ver la fábula y leer el cuento, el 53.33% de los participantes tienen más de ocho puntos en entender la fábula en el computador, mientras que 26,7% tienen más de ocho en entender el cuento en una hoja.

### **13.- Dictado en el computador.**

Cada participante tuvo que realizar un dictado de una frase en el computador “María canta una canción en el parque”. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce el teclado.
- 2: Desconoce la mayoría del teclado.
- 3: Desconoce cómo colocar la tilde.



*Figura 16.* Dictado en computado. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 46,7% de los evaluados desconoce la mayoría del teclado, el 46,7% desconoce cómo colocar la tilde y el 6,7% desconoce el teclado.

**Interpretación:** Esto demuestra que casi la mitad de los evaluados desconoce la mayoría del teclado y la otra mitad desconoce cómo colocar la tilde, algunos

mantienen presionada la vocal que se debe tildar, porque suponen que es igual a los dispositivos móviles.

#### 14.- Dictado en el cuaderno.

Cada participante tuvo que realizar un dictado de diez frases en una hoja. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Escribe muy lento y se desiguala.

2: Escribe muy lento, pero se iguala.

3: Escribe al tiempo adecuado.

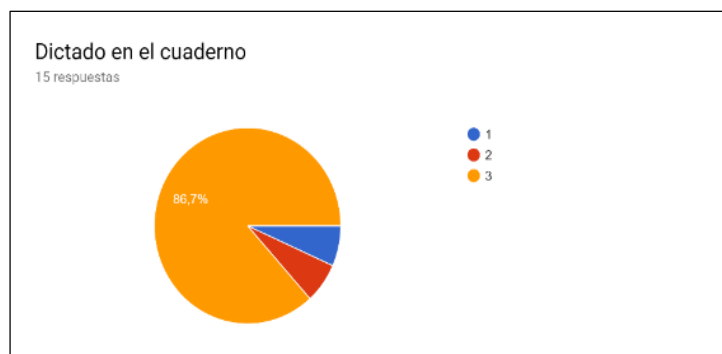


Figura 17. Dictado en el cuaderno. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** el 86,7% de los evaluados dominaron esta tarea, el 6,7% presentaron dificultad y el 6,7% escribe muy lento y se desiguala.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños dominaron la actividad, y pudieron escribir al tiempo adecuado.

**Observación 13 y 14.-** En comparación a escribir en el computador y en una hoja se observó que la mayor parte de evaluados escribe mejor en una hoja.

#### 15.- Desempeño en el computador

A cada participante se le solicitó que vaya al internet y buscará una palabra en el diccionario. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Desconoce el navegador y cómo buscar.

2: Desconoce cómo buscar.

3: Ingresa al navegador y busca sin problemas.

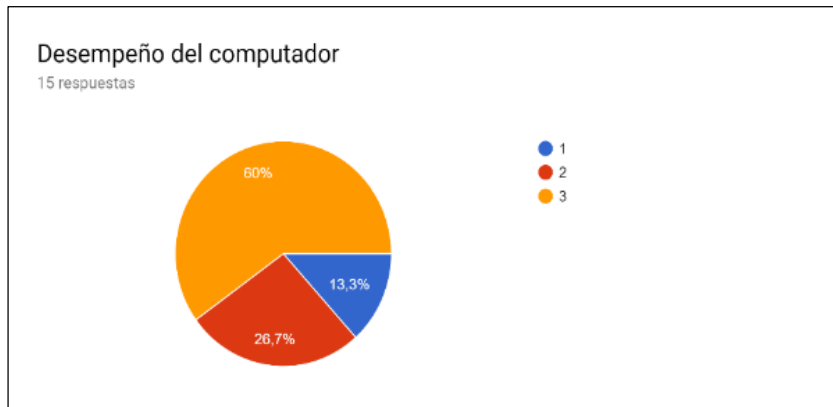


Figura 18. Desempeño del computador. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 60% de los evaluados dominó esta tarea, El 26,7% presentaron dificultad y el 13,3% no pudieron realizar la tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños dominaron la tarea, pudieron ingresar al computador y buscar sin problemas.

## 16.- Desempeño en la manipulación de un libro

A cada participante se le solicitó que buscara en el diccionario la palabra “mano” o “computadora”. Para la evaluación se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Desconoce cómo manipular el diccionario.

2: No se guía por las letras superiores.

3: Busca sin problemas y guiándose con las letras superiores.



Figura 19. Desempeño en la manipulación de un libro. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 60% de los evaluados dominó esta tarea, el 33,3% presentaron dificultad y el 6,7% no pudieron realizar la tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños puede realizar la actividad con facilidad, buscaron sin problemas y guiándose con las letras superiores.

**Observación 15 y 16:** En comparación al desempeño de buscar una palabra en el computador y en un libro, se observó que la mayor parte de evaluados pudo hacer la actividad en las dos herramientas, sin embargo, existió mayor dificultad en realizar la actividad en el computador.

### 17.- Desempeño de un tangram digital.

A cada participante se le solicitó que arme una figura en el computador con piezas de tangram. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo hacer la actividad.
- 2: Supera los tres minutos.
- 3: Logra hacer la actividad sin problemas.

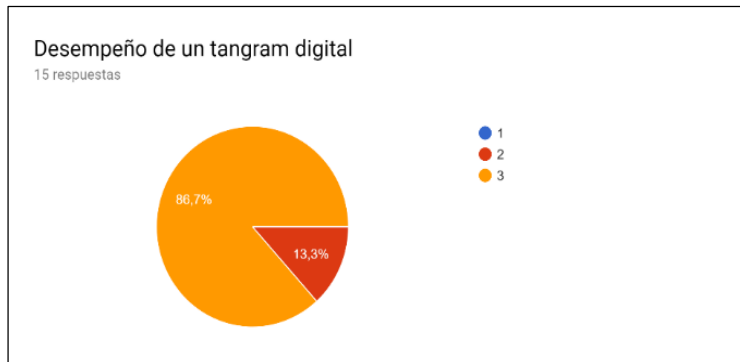


Figura 20. Desempeño de un tangram digital. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 86,7% de los evaluados realiza la actividad sin problemas, y el 13,3% supera los 3 minutos.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños pudo realizar la actividad sin problemas en el computador.

### 18.- Desempeño de un tangram físico

A cada participante se le entregó un tangram armado, luego se lo desarmó y se le solicitó que lo vuelva a armar. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo armar el tangram.
- 2: Supera los cinco minutos.
- 3: Logra armar el tangram sin problemas.

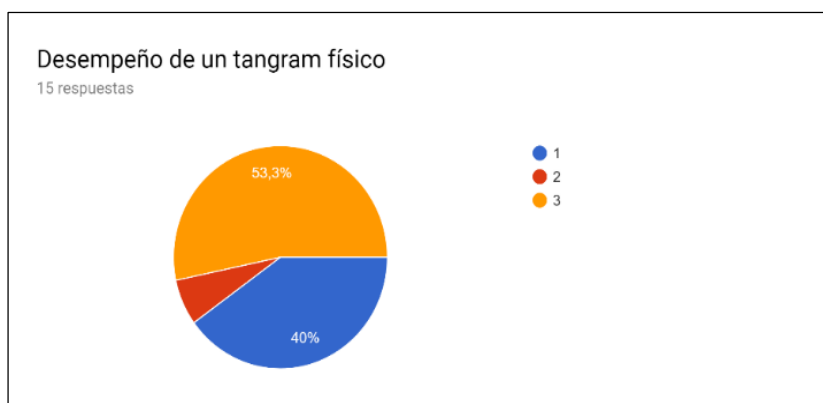


Figura 21. Desempeño de un tangram físico. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 53,3% de los evaluados domina esta tarea, el 6,7% supera los 5 minutos y el 40% no pudo hacer la actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños logra armar el tangram sin problemas.

**Observación 17 y 18:** Se observó que para los evaluados armar el tangram en el computador fue más fácil que de forma manual.

### 19.- Prototipo del video juego, mundo gabarato.

A cada participante se le presentó un nivel como prototipo del videojuego. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo jugar.
- 2: Tuvo menos de siete aciertos.
- 3: Tuvo más de siete aciertos.



Figura 22. Prototipado de alta fidelidad del videojuego el "mundo gabarato" primer nivel. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis.** - El 93,3 de los evaluados tuvo más de 7 aciertos, el 6,7% presentaron menos de 7 aciertos.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños no presentaron dificultad en realizar la actividad en el videojuego.

### 20.- Ejercicios para la dislexia.

A cada participante se le presentó un grupo de tarjetas, cada grupo contenía una imagen y tres letras, el participante tenía que elegir la letra con la que empieza la

imagen. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

1: Desconoce cómo jugar.

2: Confunde las letras.

3: Identifica cada letra.

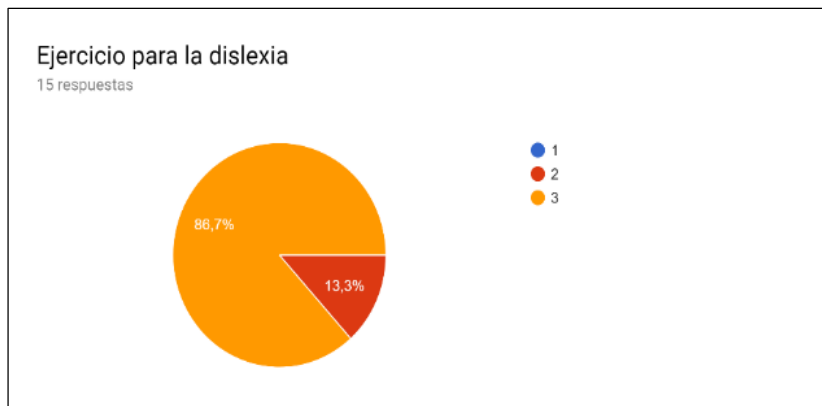


Figura 23. Ejercicios para la dislexia. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 86,7 de los evaluados identifica la letra, el 13,3% confunde las letras.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños pudo hacer la actividad, identificando la letra que corresponde fácilmente.

## 21.- Propuesta elegida.

A cada participante se le pidió su opinión acerca de cuál propuesta le gusta más:

1: Videojuego, mundo gabarato.

2: Ejercicios para la dislexia con actividades elaboradas con tarjetas.

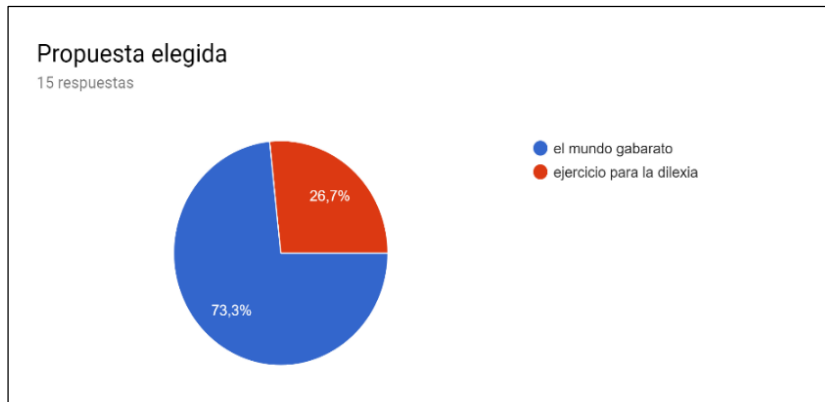


Figura 24. Propuesta elegida. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis:** El 73,3% le gusta la propuesta, mundo gabarato y el 26,7 prefiere los ejercicios elaborados con tarjetas.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los niños prefiere hacer las actividades a través de un videojuego.

## 22.- Conectarse a una red wifi

A cada participante se le solicitó que se conectaran con el dispositivo móvil a una red wifi. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo hacerlo.
- 2: Se demora en buscar.
- 3: No tiene ningún problema.

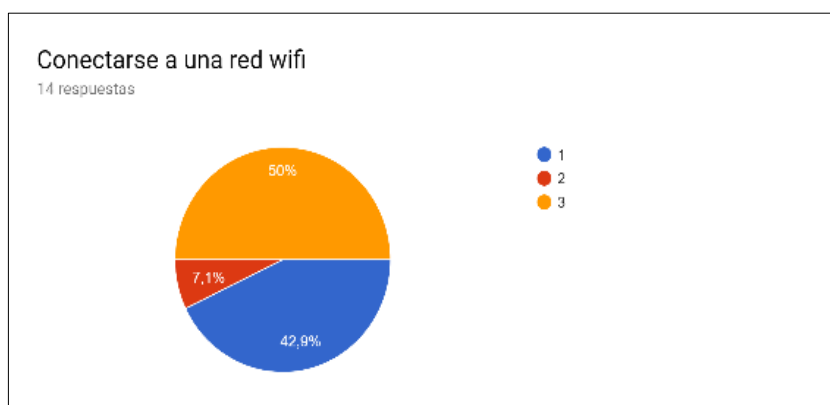


Figura 25. Conectarse a una red wifi. Elaborado por: Mario Piedra.



**Análisis.** - El 50% de los evaluados dominaron esta tarea, el 42,9% se demora en realizar la actividad y el 7,1 no pudieron hacer la tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mitad de los evaluados pueden conectarse a una red wifi sin dificultad.

### 23. Revisar un mensaje y contestar.

A cada participante se le solicitó que vieran el mensaje que se les envió al celular y que lo respondieran. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo hacerlo.
- 2: Se demora en enviar el mensaje.
- 3: No tiene ningún problema.

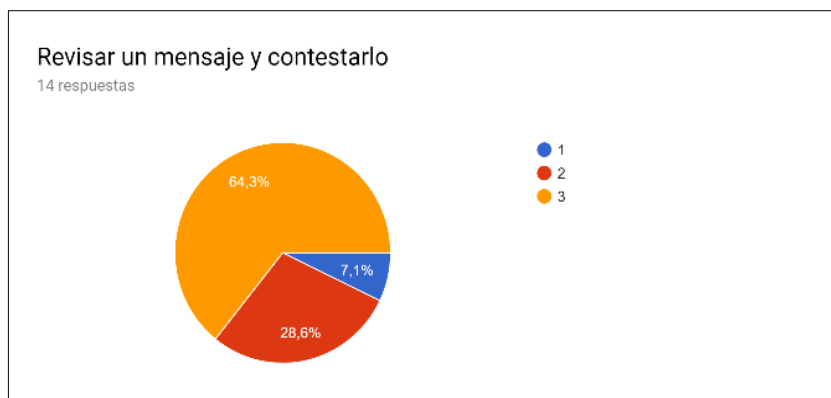


Figura 26. Revisar un mensaje y contestarlo. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis.** - El 64,4% de los evaluados no presentaron dificultad, el 28,6% se demoran en enviar el mensaje y el 7,1 desconoce cómo hacer la actividad.

**Interpretación:** Esto demuestra que más de la mitad de los evaluados pueden revisar un mensaje y contestar sin dificultad.

### 24.- Buscar en el dispositivo un juego.

A cada participante se le solicitó que buscarán en el dispositivo móvil un juego. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo hacerlo.
- 2: Se demoran en identificarlo.
- 3: No tiene ningún problema.

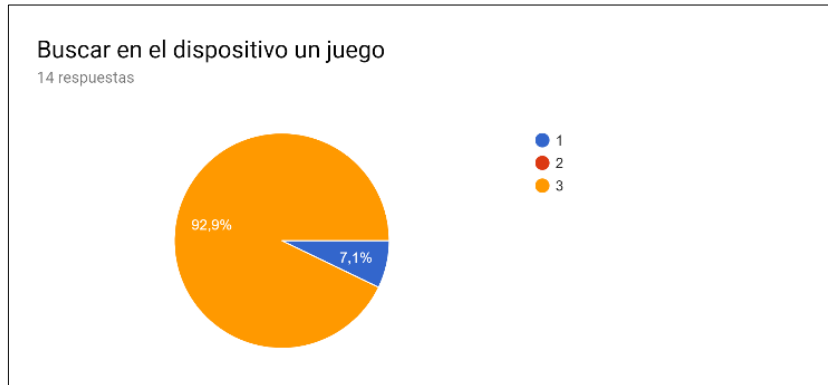


Figura 27. Buscar en el dispositivo un juego. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis.** - El 92,2% de los evaluados dominaron esta tarea y el 7,1 no pudieron hacer esta tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que la mayoría de los evaluados pueden buscar en el dispositivo móvil un juego sin dificultad.

## 25.- Ir a la tienda de Google y descargar un juego.

A cada participante se le solicitó que buscará en el dispositivo móvil un juego. Para la evaluación de esta actividad se tomaron las siguientes consideraciones:

- 1: Desconoce cómo hacer la actividad.
- 2: Se demora en identificar el juego.
- 3: No tiene ningún problema.

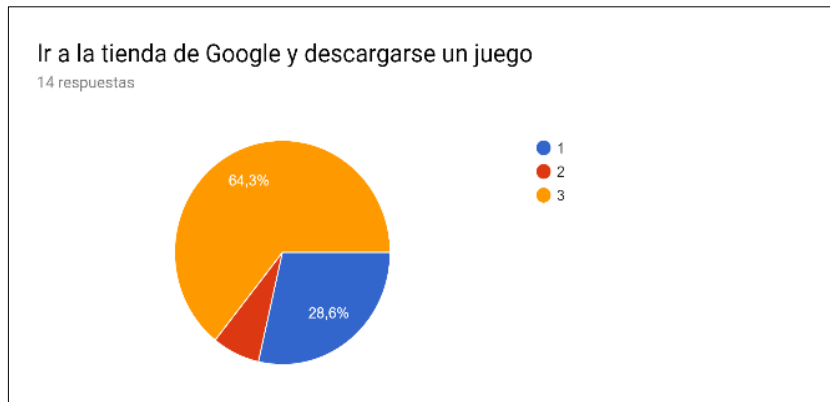


Figura 28. Ir a la tienda de Google y descargar un juego. Elaborado por: Mario Piedra.

**Análisis.** - El 64,4% de los evaluados no tiene ningún problema en realizar esta tarea, el 28,6% se demoran en identificar el juego y el 7,1 desconocen cómo hacer la tarea.

**Interpretación:** Esto demuestra que más de la mitad de los evaluados pueden buscar en el dispositivo móvil un juego sin dificultad.

#### **Conclusiones de las observaciones aplicadas**

- ✓ La mayoría de los participantes desconocen el teclado, utilizan una sola mano para escribir.
- ✓ La mayoría de los participantes entiende mejor un cuento en el computador porque tiene imágenes y sonidos, no así escrito en una hoja donde solo hay palabras.
- ✓ La mayoría de participantes prefieren hacer una actividad a manera de juego en el computador, que con material concreto como tarjetas.
- ✓ Algunos utilizan las dos manos, pero desconocen la distribución de los dedos en las teclas.

#### **Conclusiones generales**

Luego de haber aplicado los diferentes instrumentos para la recolección de datos se concluye:

- ✓ Los estudiantes de la fundación Sinsoluka tienen mejor desempeño en lectura y resolución de problemas usando computadoras. Aunque no demuestren dominio total de las mismas, pueden realizar procesos básicos.

- ✓ Los educadores y psicólogos de la fundación, así como también psicólogos externos están de acuerdo con la elaboración de una herramienta multimedia para la aplicación de ciertos ejercicios que actualmente se los lleva de forma manual, y desean participar en el desarrollo de la misma aportando sus ideas y experiencias.
- ✓ Basado en el desempeño de los estudiantes durante la observación realizada, se decide junto con los educadores de la fundación en desarrollar la aplicación en una computadora touch por ser de mayor tamaño que dispositivos móviles, además que permite que un docente supervise el desarrollo de las actividades que realiza el estudiante.

## CAPÍTULO V

### PROPUESTA

#### Título de la propuesta

Herramienta multimedia como apoyo en el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, para los niños, niñas y adolescentes que asisten a la fundación Sinsoluka.

#### Desarrollo de la propuesta

Para la elaboración de la propuesta de este proyecto se utilizó la metodología planteada anteriormente, en el Capítulo II, que ayudó a definir claramente las necesidades de los usuarios. A continuación, se muestra un esquema de los puntos a desarrollarse en esta propuesta.

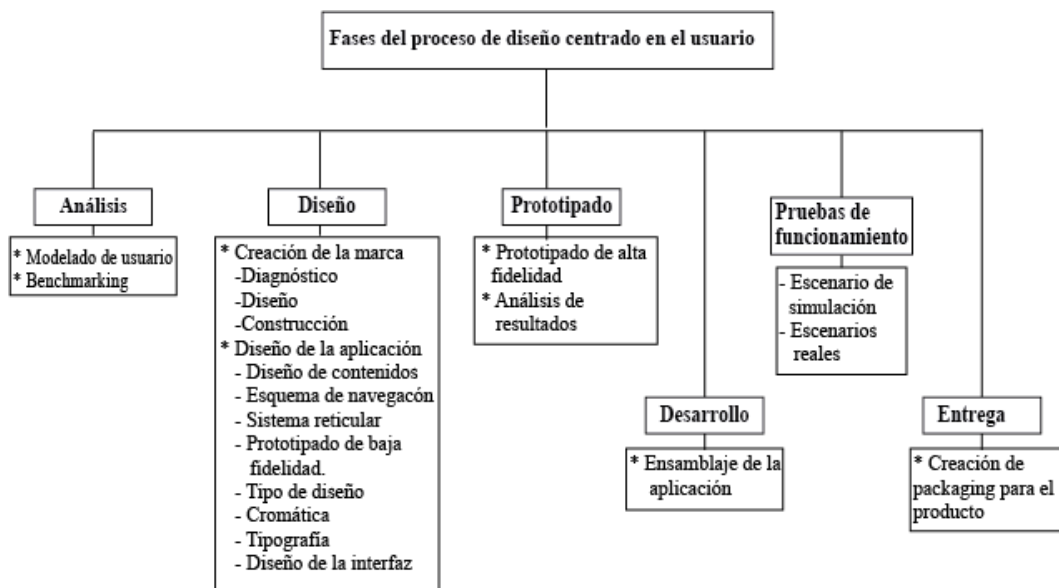



Figura 29. Fases del proceso de diseño centrado en el usuario. Elaborado por: Mario Piedra.

### Análisis

Esta primera fase consiste en conocer a los usuarios que utilizarán esta herramienta, este proyecto tendrá dos tipos de usuarios, los usuarios principales son los niños, niñas y jóvenes de la fundación Sinsoluka, que tienen algún trastorno específico del aprendizaje, los usuarios secundarios son los especialistas y los educadores de la fundación, que aplicarán el tratamiento a los estudiantes que lo requieran.

Una vez realizado el análisis de las observaciones de los niños, niñas, adolescentes que asisten a la fundación y de las entrevistas a profesionales internos y externos a la fundación, que son especialistas en tratar estos trastornos, se establecieron dos perfiles de usuario, para finalmente construir la herramienta basado en los requerimientos de cada usuario.


#### Usuario principal

|  | Nombre: Thais Guerrón<br>Edad: 9 años<br>Nivel académico: 4to. EGB  |
|---|---|
| Parámetros  | Características   |
| Perfil geográfico   | Usuario que asiste a la fundación proyecto Sinsoluka niñez y juventud marginal, para recibir apoyo académico en la realización de tareas que le son enviadas de la escuela y reforzar en las materias que le resultan complicadas para evitar la pérdida del año escolar. |
| Perfil demográfico  | <ul style="list-style-type: none"><li>- Está diagnosticada con dislexia.</li><li>- Se distrae con facilidad.</li><li>- No domina bien la tecnología.</li></ul>  |

|                           |  |
|---------------------------|--|
|                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ciertas tareas en el computador le resultan complicadas como por ejemplo dar doble clic, coger y arrastrar con el mouse.</li> <li>- Desconoce la distribución de las teclas en el teclado.</li> <li>- Usar un dispositivo tecnológico le motiva a realizar ciertas tareas a pesar de que no dominan bien la tecnología.</li> </ul>                                    |
| Perfil psicosocial        | <p>El usuario, no dispone de computadora en la casa, solo los padres tienen smartphone, pero no cuentan con un plan de internet móvil, ni fijo en la casa.</p> <p>Los padres son analfabetos por lo que no le pueden ayudar en la realización de sus tareas.</p> <p>En casa no tiene un lugar adecuado para realizar sus tareas, o repasar las materias que le resultan complicadas.</p>                       |
| Descripción del escenario | <p>El usuario estudia en jornada matutina, luego va a la fundación para almorzar, y realizar las tareas escolares, si no tiene deberes refuerza las materias que le resultan más complicadas, algunos días tiene actividades recreativas en la que comparte con otros estudiantes que asisten a la fundación. Con respecto a su problema de dislexia tiene atención dos veces a la semana en la fundación.</p> |

*Tabla 2. Usuario principal. Elaborado por: Mario Piedra.*

## Usuario secundario

|  | <p>Nombre: Alberto Piedra Ontaneda</p> <p>Edad: 55</p> <p>Profesión: Doctor en psicología</p> <p>Cargo: Director educativo</p>  |
|---|---|
| Parámetros  | Características   |
| Perfil geográfico   | Trabaja en la fundación proyecto Sinsoluka en el área administrativa, también es el psicólogo de la fundación y se encarga de realizar el seguimiento académico y psicológico de todos los niños, niñas y adolescentes que asisten.   |
| Perfil demográfico  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un dominio intermedio de la tecnología.</li> <li>- No utiliza herramientas tecnológicas para aplicar sus tratamientos psico pedagógicos.</li> <li>- Genera materiales didácticos concretos, que le resultan de utilidad en los tratamientos, pero no siempre tiene el tiempo para prepararlos.</li> <li>- Aplica dinámicas en el transcurso de las sesiones psico pedagógicas.</li> </ul>                                |
| Perfil psicosocial  | <p>El usuario cuenta con computadoras en la fundación, dispone de un servidor de internet fijo básico, que abarca a todas las áreas del establecimiento, por lo que la velocidad del internet no es muy buena.</p> <p>Tiene a su disposición cuatro educadores para cien estudiantes que asisten a la fundación, una persona encargada de limpieza y otra de cocina. Cuenta con el apoyo de voluntarios extranjeros para apoyar a los educadores en cada actividad.</p> |



|                           |  |
|---------------------------|--|
| Descripción del escenario | El usuario trabaja en la fundación ocho horas diarias, bajo su responsabilidad están las actividades educativas y administrativas de la fundación. Como parte de las actividades educativas, realiza seguimiento en las escuelas para ver el rendimiento académico de cada niño, niña o adolescente, realiza informes de cada uno, conversa con padres de familia. Finalmente presta atención de especialidad a los usuarios de la Fundación que lo requieren, así como atención psico pedagógica en caso de problemas de aprendizaje. |
|---------------------------|--|

*Tabla 3.* Usuario secundario. Elaborado por: Mario Piedra.

Luego de determinar el perfil de cada uno de los usuarios, es decir el principal y el secundario, se realizó una reunión con los especialistas de la fundación que van a utilizar la herramienta para el tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, exponiendo toda la información generada de cada perfil, tanto de la niña como del director educativo, y en base a esto se tomaron decisiones enfocadas en las habilidades de los usuarios principales.

En esta reunión también se mencionó las conclusiones de las entrevistas realizadas a los especialistas de la fundación y a los que no pertenecen a la institución, las cuales aportan tanto en los ejercicios a utilizar como qué herramienta se debería emplear.

Además, se planteó una serie de herramientas que se mencionan en el Capítulo II de esta tesis, luego de haber expuesto todo el alcance de cada herramienta se tomó la decisión de hacer una aplicación de escritorio y un material didáctico, considerando lo siguiente:

- La aplicación debe funcionar en una computadora táctil para que el niño, niña o adolescente no tenga que utilizar el mouse, debido a que en las observaciones realizadas se determina que el usuario no domina bien el cursor, si fuera necesario utilizar una computadora que no es táctil la manipulación del mouse

debe ser simple, es decir que se pensará en actividades en que el estudiante no tenga que dar doble clic o arrastrar objetos de un lado al otro.

- El gesto o el input que se utilizará en esta aplicación es simple, es decir que tanto el usuario principal como el secundario solo deben tocar el objeto que deseen seleccionar.
- La pantalla de una computadora en relación con la de un dispositivo móvil es más grande y por lo tanto el niño, niña o adolescente no necesitan de mucha precisión.
- La aplicación no tendrá actividades en el que el niño, niña o adolescente tenga que escribir en el teclado porque se aplicará en una pantalla touch, donde el niño realizará la actividad directamente en la pantalla.
- Cada sesión se realizará en la fundación con la supervisión de un educador, que elegirá las actividades y dificultad de la aplicación según el caso.
- El educador puede capacitar a los voluntarios para que guíen al estudiante en el transcurso de la actividad de la aplicación, y al finalizar deben registrar los resultados para que revise el psicólogo.
- En esta aplicación se planteó que, en el caso de la dislexia, el refuerzo de la parte sensorial se lo realiza el momento que el estudiante toca con sus dedos la pantalla para realizar las actividades. En el caso de la discalculia, se refuerza la parte sensorial utilizando material concreto, que son unos cubos que el niño, niña o adolescente podrá manipular para replicar figuras, identificar números.
- Las sesiones se realizarán solo en la fundación, debido a que requiere supervisión del especialista.
- En esta aplicación deben constar todas las actividades que se necesitan reforzar en caso de los Trastornos específicos del aprendizaje.

Bajo estas consideraciones se planteó realizar un Benchmarking de las principales herramientas que se mencionaron en el Capítulo II y que se pudieron acceder libremente, porque algunas no están disponibles al público, otras propuestas como las que se mencionan en trabajos de tesis no existen evidencias de que estén siendo aplicadas o que han funcionado.

El Benchmarking, consiste en evaluar cada una de estas aplicaciones analizando sus aspectos positivos y negativos, con el objetivo de mejorarlos e identificar oportunidades que se podrían implementar en esta aplicación. (Hernández Rodríguez & Cano Flores, 2017, p. 32).

### Benchmarking


|  |  |
|--|--|
|   | <p>Nombre. DyTECTIVE.<br/>País de origen: España.<br/>Versión: Android, Apple, web.</p>  |
| <p>Aspectos positivos</p>  | <p>Aspectos negativos</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacena los resultados en una base de datos de cada estudiante.</li> <li>- Permite generar usuarios para tener un control de avance de cada paciente.</li> <li>- Refuerzo auditivo.</li> <li>- Tiene una historia para motivar al niño, niña y adolescente.</li> <li>- La interfaz del mapa de avance es atractiva.</li> <li>- El educador puede personalizar los ejercicios.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiene un costo a partir del séptimo día.</li> <li>- Una interfaz gráfica para todas las actividades.</li> <li>- En algunas actividades el paciente tiene que arrastrar objetos, debe tener precisión en soltarlos.</li> <li>- Todas las palabras y las opciones que el paciente tiene que elegir están en unos cubos.</li> <li>- El sonido del ambiente se confunde con las instrucciones habladas.</li> <li>- El paciente tiene que memorizar su contraseña y nombre de usuario para ingresar a realizar las actividades.</li> <li>- Espacios muy pequeños.</li> <li>- Necesita internet.</li> </ul> |

Tabla 4. Benchmarking, dyTECTIVE. Elaborado por: Mario Piedra.



|   |  |
|---|--|
|    | <p>Nombre. Galexia.<br/>País de origen: España.<br/>Versión: Android.</p>  |
| <p>Aspectos positivos</p>   | <p>Aspectos negativos</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todo se desarrolla en una historia.</li> <li>- Es gratuita.</li> <li>- Tiene algunas animaciones que resultan motivadoras al paciente, como por ejemplo cuando la nave se traslada de un planeta a otro, al terminar las actividades el personaje salta de alegría.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muchas actividades en cada sesión.</li> <li>- Algunas instrucciones de las actividades no son muy claras.</li> <li>- Las instrucciones son largas, en las que el paciente tiene que leer.</li> <li>- Cada sesión tiene la misma secuencia por lo que se vuelve monótona.</li> <li>- El sonido del ambiente puede distraer al paciente.</li> </ul> |

Tabla 5. Benchmarking, galexia. Elaborado por: Mario Piedra

|  |  |
|--|--|
|   | <p>Nombre. Deslirate.<br/>País de origen: México.<br/>Versión: Android.</p>  |
| <p>Aspectos positivos</p>  | <p>Aspectos negativos</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permite detectar si una persona tiene dislexia.</li> <li>- Los ejercicios se distribuyen por categorías.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pocas actividades.</li> <li>- Hay que tener precisión en arrastrar los objetos.</li> <li>- Instrucciones confusas.</li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones habladas.</li> <li>- Resultados de las actividades realizadas por el paciente.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Muchos elementos para un dispositivo móvil.</li> <li>- Nivel de registro sin motivo alguno.</li> <li>- Algunas palabras no están completas porque su tamaño es más grande que el objeto asignado.</li> </ul> |
|--|---|

Tabla 6. Benchmarking, deslixate. Elaborado por: Mario Piedra

Luego de haber realizado el análisis de estas aplicaciones, a las que pueden acceder fácilmente los especialistas en tratar estos trastornos, se puede tomar ideas y mejorarlas, para incluirlas en la aplicación a desarrollarse, enfocándose al usuario principal que necesita estar motivado en todas las actividades que realice en esta herramienta. Entre estas tenemos:

- Las actividades por desarrollarse deben tener una interfaz gráfica que motive al niño, niña y adolescente a seguir el tratamiento.
- Las instrucciones que recibe el estudiante deben ser escritas y auditivas para que entienda de mejor manera lo que se debe realizar en la actividad a desarrollarse.
- La mayoría de las actividades deben tener algún tipo de animación con el objetivo de que el estudiante se sienta parte de la actividad.
- El factor motivacional debe estar presente en todas las actividades, tanto al final de cada actividad de la herramienta, así como del especialista, educador o voluntario que le esté supervisando.
- El usuario secundario tendrá información de cómo aplicar la actividad y que área está reforzando.
- La distribución de los ejercicios debe estar en categorías bien marcadas, esto facilitará al usuario secundario elegir la actividad que aplicará según el diagnóstico del estudiante.
- La clave solicitada al principio de cada actividad es sencilla pudiendo ser una letra o un número, lo importante es que el especialista debe recordar la clave para revisar los resultados.

**Consideración adicional:** Esta versión no tendrá base de datos, por lo que el especialista tendrá que anotar los resultados obtenidos por el estudiante al finalizar cada actividad. Estos resultados se obtienen mediante la clave que pone el especialista al iniciar la actividad, de esta forma no se puede cerrar la actividad mientras no se revisen los resultados.

### **El diseño**

En esta fase se explicará todo lo realizado al diseño de la marca y de la aplicación planteada en este proyecto.

### **CREACIÓN DE LA MARCA**

La creación de la marca se elaboró según los pasos que se plantean en el Capítulo II.

**Diagnóstico.** - Se estableció el target o público objetivo, que son los niños niñas y adolescente, comprendidos entre 7 a 12 años que han sido diagnosticados con trastornos específicos del aprendizaje.

Se analizaron las diferentes aplicaciones, se observó que los nombres de algunas aplicaciones se derivan de la palabra dislexia.

También se analizó internamente las estrategias de intervención que brinda la fundación en estos casos.

**Diseño.** – En base a los datos obtenidos en el diagnóstico, se estableció que la marca se enfoca en los trastornos específicos del aprendizaje, que debe llegara tanto para el estudiante como al especialista que va a utilizar la aplicación, por ello debe transmitir tranquilidad, armonía.

Los atributos a tomar en cuenta es que la marca es para una aplicación educativa, pueden ser racionales y transmitir emociones.

**Construcción.** - En el proceso de construcción del naming se platearon varias propuestas, por ejemplo:

TEA, que es abreviatura de los trastornos específicos del aprendizaje

TINO, en relación al nombre de un niño que tenía problemas de aprendizaje, y que en el desarrollo de la aplicación ayudaría al niño en las actividades.

MUNDO GARABATO, que en un inicio se pensó hacer las actividades en relación a naves espaciales.

GARABATO, por lo que representa el inicio de la pre escritura

GABARATO, con cambio de letras

De estas opciones se eligió el naming GABARATO en alusión a lo que puede representar para un niño con trastornos de aprendizaje las palabras, ya que en su mente se pueden representar como líneas discontinuas, sin orden, y confusas, por otro lado, los niños empiezan su proceso de pre escritura con garabatos y en su elaboración se destaca la creatividad. Además, se cambió de ubicación las letras R y B con el fin de que los niños se sientan identificados con la palabra

Una vez establecido el nombre en la construcción de la marca, se procedió a desarrollar una imagen gráfica, para ello se elaboraron los siguientes bocetos.

El tipo de naming GABARATO corresponde a la clasificación de nombres sugerentes, por que producen una sensación de identificación con el usuario que invierte las letras al escribir las palabras, lo que le hace sentir seguro y en confianza para realizar las actividades planteadas, ya que la marca presenta sus mismas características.

### **Elaboración de Bocetos**

#### **Boceto uno**



*Figura 30. Boceto 1 isologotipo. Elaborado por: Mario Piedra.*

Se planteó, que un garabato es un montón de líneas, que se realizan al inicio de la pre escritura, y que en su elaboración se destaca la creatividad de los niños, por lo que tiene una connotación de creatividad. Se cambió la B por la R y la letra “R” se invirtió porque generalmente las personas que tienen algún tipo de trastorno de aprendizaje tienden a transponer e invertir letras.

### **Boceto dos**



*Figura 31. Boceto 2 isologotipo. Elaborado por: Mario Piedra.*

Basándose en el boceto anterior se crearon tres curvas que al unir las forman una esfera las cuales cubren al garabato, para generar una connotación de protección y ayuda a superar los trastornos específicos del aprendizaje del niño niña o adolescente.

De estas dos propuestas el director y el personal educativo eligieron el segundo boceto, el cual se explica a continuación bajo qué parámetros se eligieron los colores y su tipografía:

- Color violeta; Este color forma parte de un 70% del isologotipo, se eligió porque tiene un significado de creatividad, magia que va acorde al significado del nombre de la aplicación que se mencionó anteriormente.
- Color naranja; Este color forma parte del 30% restante del logotipo, que contrasta con el violeta, además porque tiene un significado de triunfo y superación, que es lo que se desea lograr con los niños, niñas o adolescente que



asisten a la fundación. Además, este color naranja tiene un degradado para generar dinamismo y diferenciar las curvas que componen la esfera.

- Tipografía: para este isologotipo se eligió una tipografía Arazati extra negra, una tipografía sin serifa, cuyo grosor es ancho lo que connota confianza.



Una vez definido el isologotipo se elaboró un manual corporativo en el cual se explica a detalle cómo se debe aplicar la marca en soportes físicos como material didáctico concreto, además se plantea usar papelería con la marca gabarato en hojas para elaborar informes del estudiante u oficios que salgan de la fundación por ejemplo a escuelas de los estudiantes, distritos de educación, etc.

Además, se plantea el uso de la marca en soportes digitales como aplicaciones, redes sociales para el proceso de publicación del producto, finalmente se plantea la utilización de la marca en camisetas para los educadores y otros accesorios.

## **DISEÑO DE LA APLICACIÓN**

### **Diseño de contenidos**

Los contenidos que se desarrollarán en esta aplicación están distribuidos por dos categorías, en cada una de estas hay opciones de ayuda y de salir de la aplicación, en la opción dislexia existen doce actividades distribuidas en fonológicas y audio lingüísticas mientras que en la opción discalculia hay tres actividades, aparte en esta herramienta existen paneles de ayuda, visualización de resultados.

## Esquema de navegación

Se generó un esquema de navegación de esta aplicación, la cual es de mucha ayuda porque se organiza todo el contenido en las categorías que tendrá esta herramienta, también se define cuántos niveles de navegación tendrá el usuario.

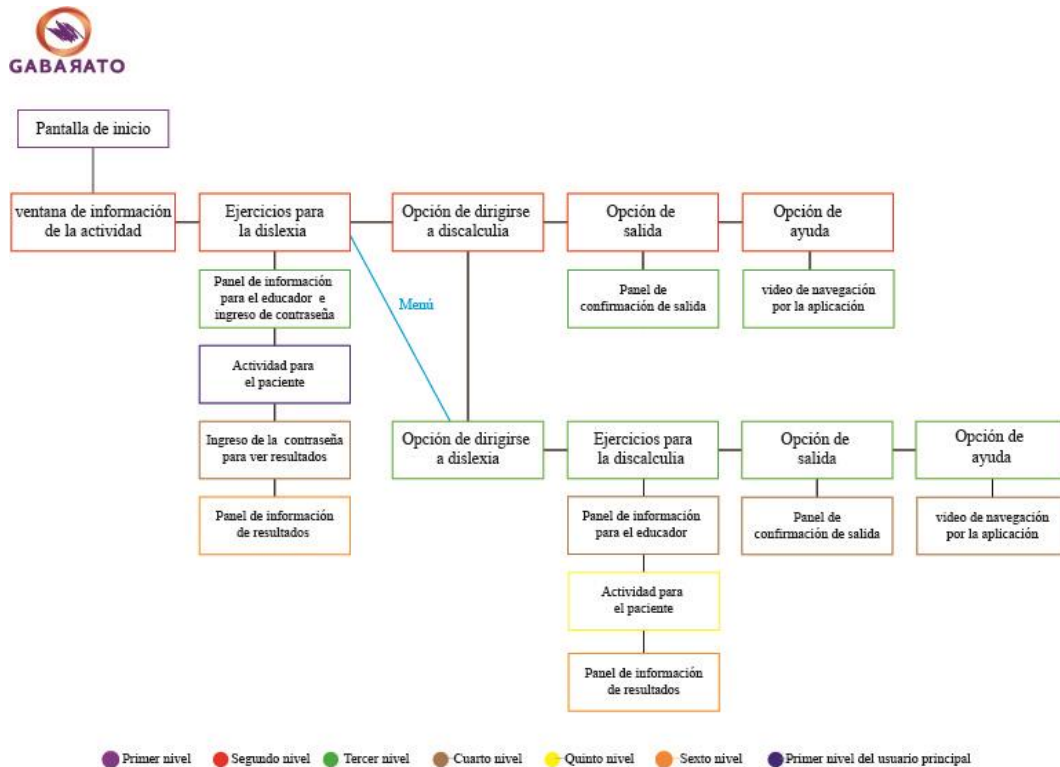


Figura 32. Esquema de navegación. Elaborado por: Mario Piedra.

En este esquema se plantea los niveles de navegación de los dos usuarios que utilizarán esta aplicación, tomando en cuenta que el usuario secundario utilizará un 20% de la herramienta, mientras que el 80% utilizará el usuario principal. La aplicación tendrá cinco niveles de navegación para el especialista o educador y un nivel de navegación para el estudiante, los cuales se explican a continuación:

- Primer nivel: Comprende la pantalla de inicio.
- Segundo nivel: En este nivel se muestra la categoría dislexia con sus respectivas actividades, también botones para dirigirse a dislexia ayuda y salir de la aplicación.
- Tercer nivel: Contiene la información de todos los botones que el usuario elige en el segundo nivel, por ejemplo, si elige un ejercicio se muestra información de esa actividad, una barra para elegir la dificultad de la actividad y un espacio

para colocar una contraseña que servirá para ver los resultados cuando el estudiante haya culminado la actividad. Si el usuario eligió la opción discalculia se muestra la categoría con sus respectivos ejercicios, botones de ayuda, salir de la aplicación y para dirigirse nuevamente a la opción dislexia.

- Primer nivel para usuario principal: una vez que el usuario secundario haya seleccionado la dificultad de la actividad y colocada la contraseña, el usuario primario tiene que realizar la actividad asignada por el especialista o educador.
- Cuarto nivel: Una vez que el usuario principal haya culminado la actividad, el usuario secundario tendrá que colocar la contraseña que ingresó en el tercer nivel para ver los resultados obtenidos por el estudiante. En la categoría asignada a la discalculia, se muestra la información de los botones seleccionados por el usuario secundario.
- Quinto nivel: Luego que el usuario secundario haya colocado la contraseña se muestran los resultados de la actividad realizada por el usuario principal. En la categoría discalculia corresponde a los ejercicios que debe realizar el usuario principal con los cubos, en este nivel el usuario secundario coloca la valoración de cada ejercicio para que al finalizar se muestre un informe general.
- Sexto nivel: Este nivel solo tendrá la categoría discalculia en la que se muestra todos los resultados obtenidos en el anterior nivel en la que el usuario secundario coloca la valoración de cada ejercicio que el usuario principal realiza con los cubos.

Analizando el mapa de navegación de esta aplicación se determina que su sistema de navegación es lineal, esto consiste en que el usuario tiene que recorrer todo el contenido de un sitio web o de una aplicación establecido por el diseñador.

La utilización de este esquema de navegación es evidente en esta aplicación, porque el usuario secundario tiene que elegir la actividad y el nivel de dificultad, colocar una contraseña para que el usuario principal realice la actividad, una vez que el usuario principal haya culminado la actividad, el usuario secundario tiene que poner la contraseña nuevamente, para poder ver los resultados obtenidos por el usuario principal en la actividad. Este sistema se repite en todos los ejercicios de la aplicación, tanto en la categoría dislexia como en la discalculia, con la diferencia

que, en la sección discalculia no se solicita la contraseña, porque todas las actividades de esta categoría son manipuladas sólo por el usuario secundario.

La opción de dislexia que tiene mayor número de actividades, divididas en dos categorías que son viso espaciales y audio lingüísticas que se presentan al usuario en el segundo nivel de navegación, y luego la discalculia con menor número de actividades que se presentan en el tercer nivel de navegación.

En cuanto al patrón de interacción de esta aplicación es panorama, porque las actividades y los botones del menú están distribuidos horizontalmente, cada actividad tiene su respectiva imagen juntamente al nombre del ejercicio.

En este punto es necesario establecer el estilo del diseño que tendrá esta aplicación, determinando primeramente el sistema reticular, tipografía, utilización de cromática con la aplicación de su estilo gráfico, partiendo de bocetos que serán aprobados por el director y el personal de la fundación.

#### **Sistema reticular:**

La utilización de retículas permite organizar y alinear todos los elementos en un mismo soporte, existen varios tipos de retículas; en la elaboración de esta aplicación se utilizará la cuadrícula, que consiste en dividir el soporte para formar columnas, márgenes y módulos, de esta forma obtener una mejor proporción de cada elemento que integra la composición.

Para la distribución de los elementos que conforman esta aplicación se ha decidido utilizar tres columnas, con respecto a la cuadrícula se utilizará la simétrica o asimetría según el contenido de cada una de las partes que conforman la aplicación, los cuales se muestran a continuación a modo de bocetos.

## Panel de información de la aplicación.

The screenshot shows a panel with a placeholder image on the left labeled "Trastornos específicos del aprendizaje". The right side contains a title "Titulo", two paragraphs of placeholder text, and a "Continuar" button at the bottom.

Figura 33. Panel de información. Elaborado por: Mario Piedra.

## Panel de información de las actividades de la categoría dislexia.

The screenshot shows a panel with a placeholder image on the left labeled "Imagen de la actividad". The right side contains a title "Nombre de la actividad" with a close button (X), a "Categoría de la actividad" field, a "Nivel de dificultad" slider set to a low level, a "Palabras Complejas" label, an "Ingrese una clave:" field, and a "Continuar" button at the bottom.

Figura 34. Panel de información dislexia. Elaborado por: Mario Piedra.

## Panel de información de las actividades de la categoría discalculia.

The screenshot shows a panel with a placeholder image on the left labeled "Imagen de la actividad". The right side contains a title "Nombre de la actividad" with a close button (X), a "Categoría de la actividad" field, a "Nivel de dificultad" slider set to a low level, a "Palabras Complejas" label, and a "Continuar" button at the bottom.

Figura 35. Panel de información discalculia. Elaborado por: Mario Piedra.

Panel de solicitud de clave para ver resultados.

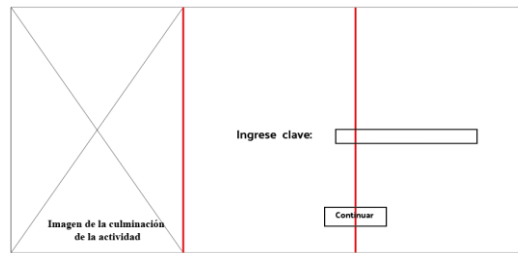


Figura 36. Panel de solicitud de clave. Elaborado por: Mario Piedra.

Panel de informe de resultados.

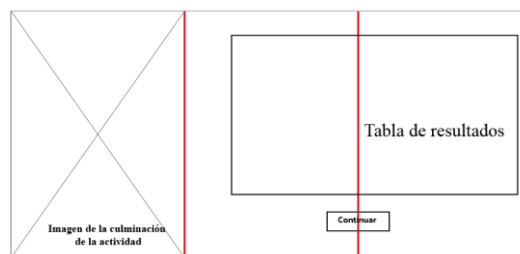


Figura 37. Panel de informe de resultados. Elaborado por: Mario Piedra.

Panel de confirmación de salida de la aplicación.



Figura 38. Panel de confirmación de salida. Elaborado por: Mario Piedra.

Para organizar los elementos de la categoría discalculia se utilizaron tres columnas asimétricas porque solo existen tres ejercicios, se utilizaron las dos columnas de la izquierda para los ejercicios y la columna de la derecha para el menú.

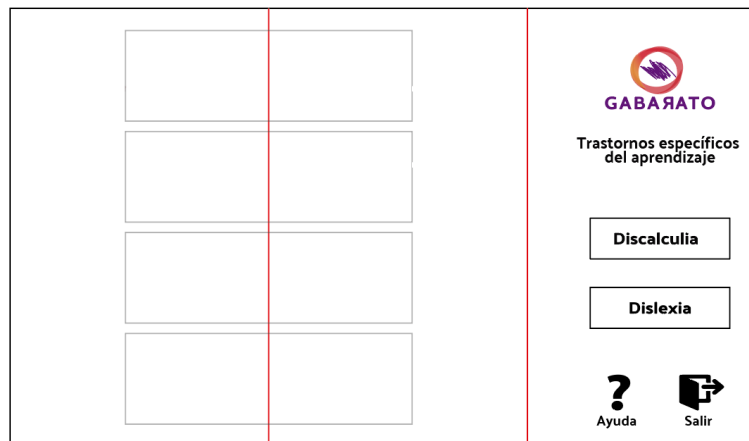


Figura 39. Menú discalculia. Elaborado por: Mario Piedra.

En la categoría dislexia se utilizaron tres columnas simétricas debido a que son doce actividades distribuida en dos grupos, por tanto, se utilizó la primera columna para las actividades viso espaciales, la segunda corresponde a las actividades audio lingüísticas y la tercera para el menú.

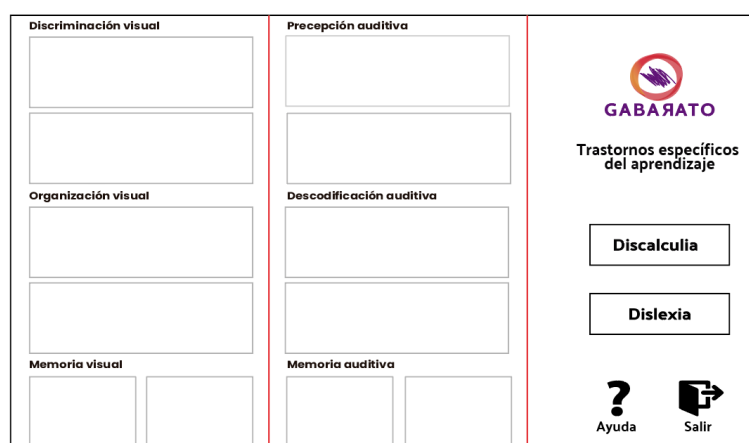


Figura 40. Menú Dislexia. Elaborado por: Mario Piedra.

Una vez definidos los wireframes se procedió a la realización del prototipado de baja fidelidad.

### Prototipado de baja fidelidad

Primero se procedió al prototipado de baja fidelidad, que consiste en que usuarios reales realicen una serie de tareas simulando su interacción real, porque solo se lo realiza en hojas. En esta actividad, el investigador tiene que pasar las

hojas cada vez que la persona realice una supuesta tarea, para la ejecución de este prototipado se eligieron educadores y especialistas en tratar estos trastornos

Para esta actividad el investigador realizó un material didáctico, que simulaba una pantalla de computador, ahí colocó todas las hojas e iba sacando una por una conforme el participante iba realizando la tarea solicitada por el investigador.



*Figura 41.* Material didáctico para prototipado de baja fidelidad. Elaborado por: Mario Piedra.

En el proceso de esta validación se simuló un escenario real, en el que cada participante debía ser el especialista que ejecutaba la aplicación de acuerdo al problema planteado por el investigador.

Las tareas fueron las siguientes:

1. En el escritorio del computador por favor ingrese a la aplicación gabarato.
2. Seleccione una actividad de la categoría dislexia y siga los pasos hasta concluir.
3. Ubique el menú y vaya a la categoría discalculia.
4. Ubique la opción ayuda.
5. Por favor salga de la aplicación.

Entre los parámetros que se evaluaron constan:

- El movimiento entre pantallas y secciones es fácil.
- Las opciones de navegación se presentan de manera lógica y orientada a la tarea.



- La información importante en cada pantalla se puede ver sin desplazamiento.  
(Ver check list de baja fidelidad en el anexo 6)

En esta evaluación participaron docentes de la carrera de Educación y de Psicología de la Universidad Indoamérica además de especialistas de la fundación Sinsoluka.

#### **Análisis de los resultados:**

De la Validación de prototipado de baja fidelidad, aplicada a los especialistas, se puede concluir que esta aplicación es funcional, práctica y motivante, porque en el esquema de navegación no existió ninguna dificultad. Una de las recomendaciones que es importante tener en cuenta es en relación con la asesoría de un profesional especialista que guíe el contenido.

Es importante mencionar que en el proceso de navegación por parte de los participantes no tuvieron dificultad en identificar los botones de navegación por su tamaño y distribución en la interfaz por lo que la mayoría no tuvieron ningún inconveniente.

Con el análisis del prototipado de baja fidelidad se procedió al diseño de la interfaz de la aplicación.

#### **Tipo de diseño**

El tipo de diseño de esta aplicación es mixto, flat y esqueumorfista:

- Flat: En este tipo de diseño se evidencia en el menú, categorías, paneles informativos de la aplicación, se caracteriza por que sus elementos visuales no tienen detalles, como sombras, texturas o relieves.
- Esqueumorfista: En la mayoría de las actividades de esta aplicación sus elementos visuales tienen texturas, sombras como por ejemplo madera, hojas, cartas, árboles este diseño trata de simular la realidad.

#### **Cromática**

Los colores utilizados en esa aplicación se rigen a los colores que están establecidos en el manual corporativo de la marca, junto con colores complementarios como el crema, blanco y negro para contrastar unos con otros.

En esta aplicación se utilizan colores reservados como, por ejemplo, en algunas actividades la pantalla se tiñe de rojo(error) o verde (correcto) dependiendo si el estudiante realiza bien o mal una actividad.

En algunos paneles se utiliza como fondo el color violeta, que está especificado en el manual corporativo, en contraste con este se utilizan letras blancas, los botones de los paneles de información tienen el borde naranja y el fondo transparente para contrastar con el fondo principal.

Los botones del menú que son para cambiar de categoría, el que está habilitado todo el botón tendrá un fondo violeta, mentares que el deshabilitado solo el borde es violeta y su fondo transparente.

### **Tipografía**

Para esta aplicación se eligieron dos tipos de tipografías con sus respectivas variantes detalladas a continuación.

- Open dylexic: Es una tipografía que está científicamente comprobada que su uso puede mejorar el rendimiento de la lectura a personas que tienen dislexia. Por lo tanto, esta tipografía se utiliza en las actividades de los usuarios principales, para evitar que confundan las letras y mejorar el rendimiento en los ejercicios que realizan en esta aplicación. (Rello y Baeza Yatez, 2013, p. 7).
- Palaquin: Es una fuente sin serifa, que se utilizó para todo el contenido de esta aplicación tanto para la información de los paneles como de los botones, esta tipografía es legible y ayuda al usuario en el proceso de lectura.

Se emplea jerarquía tipográfica para facilitar la legibilidad al usuario secundario con el objetivo de que se pueda orientar mejor en la aplicación.

La tipografía de los números en los cubos es la misma que se utiliza en las actividades de los estudiantes, con el objetivo de que pueda diferenciar mejor los números.

En esta fase se pasa a limpio los bocetos con la utilización de la cromática y tipografía planteada, también se coloca el contenido a aprobarse.

## Diseños de las diferentes interfaces

**Panel de información de la aplicación:** En este panel se contrasta el color violeta con el blanco y el botón de continuar tiene un margen de color naranja que contrasta con el fondo de esta sección.

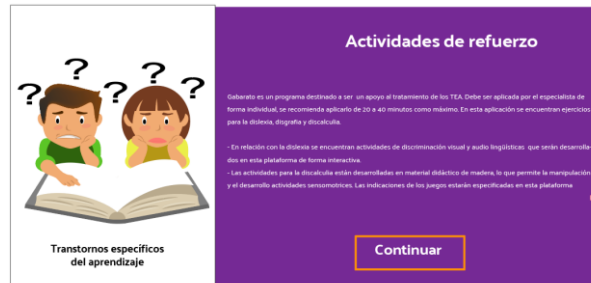


Figura 42. Panel de información a color. Elaborado por: Mario Piedra.

**Categoría dislexia:** En esta sección se utiliza de fondo el color crema para diferenciar las actividades del menú, que tienen un degradado blanco, el botón que pertenece a la categoría es totalmente naranja mientras el botón para dirigirse a la otra categoría tiene un borde violeta, esta combinación de colores se utiliza en las dos categorías que corresponden a la dislexia y a la discalculia.



Figura 43. Menú dislexia a color. Elaborado por: Mario Piedra.

**Panel de información de las actividades de la categoría dislexia:** Las dos columnas asignadas a la información de la actividad son moradas, juntamente con el botón de borde naranja para continuar y el botón para salir es naranja, mientras que la columna restante pertenece a la imagen de la actividad.



Figura 44. Panel de información de la actividad a color. Elaborado por: Mario Piedra.

**Panel de solicitud de clave para ver resultados:** Las dos columnas asignadas a la información de la actividad son de color violeta, juntamente con el botón de borde naranja para continuar, mientras que la columna restante es blanca como fondo para la imagen, esta cromática utiliza el panel para visualizar los resultados obtenidos por el usuario principal, así como el mensaje de confirmación para salir de la actividad.

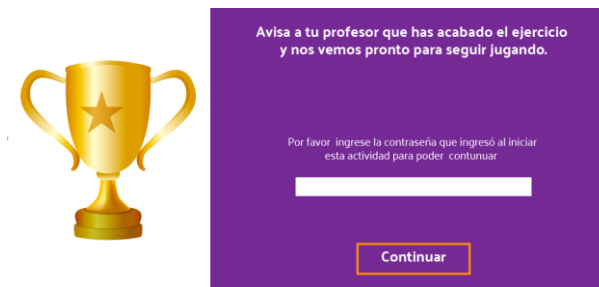


Figura 45. Panel de solicitud de resultados a color. Elaborado por: Mario Piedra.

**Panel opción ayuda:** Corresponde a un video en el que se explica cómo utilizar la aplicación, y tiene una opción de salida que es de color naranja.



Figura 46. Panel opción ayuda a color. Elaborado por Mario Piedra.

Las demás interfaces que corresponden a las actividades fueron establecidas tomando en cuentas las conclusiones de las evaluaciones realizadas a niños y niñas de la fundación Sinsoluka, sobre el desempeño de algunas tareas. Estas interfaces, fueron aprobadas por el director y los educadores de la institución.

Al inicio de cada actividad asignada al usuario principal, hay un panel en el que se muestra la instrucción del ejercicio acompañado de un audio, con el objetivo de que pueda entender lo que tiene que realizar, una vez que haya leído, escuchado y entendido la instrucción, el estudiante puede cerrar el panel, con el botón jugar para comenzar a desarrollar la actividad.



*Figura 47.* Panel de la instrucción de la actividad. Elaborado por: Mario Piedra.

### **Diseño de las interfaces de todas las actividades**

Esta aplicación está conformada por dos categorías, categoría dislexia y categoría discalculia, en la dislexia hay doce actividades, las seis primeras son viso espacial, mientras que las otras seis son audio lingüísticas, estas actividades tienen dos niveles de dificultad, a excepción de una actividad audio lingüística, que solo tiene un nivel de dificultad. En la categoría discalculia hay tres actividades, todas tienen dos niveles de dificultad. A continuación, se muestra el diseño de todas las interfaces que corresponden a cada uno de los ejercicios.

## Dislexia viso espacial.

### 1. Discriminación visual: Identificar letras iguales.

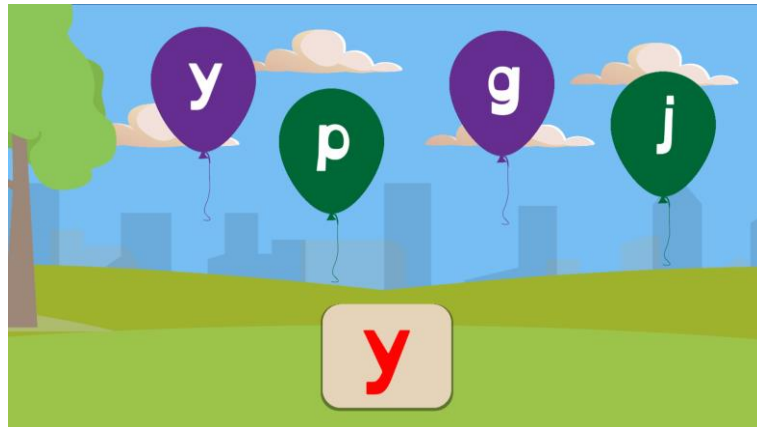


Figura 48. Actividad 1, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

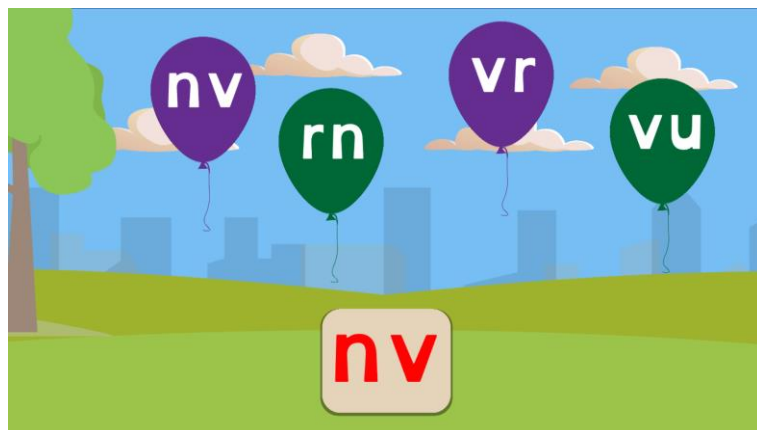


Figura 49. Actividad 1, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró un parque con globos de diferentes colores flotando en el cielo, en la parte inferior de la pantalla está un recuadro que indica una letra, con el objetivo de que el usuario principal toque con el dedo el globo que contiene la letra según la muestra que aparece en el recuadro de abajo. Si el estudiante se equivoca, la pantalla se tiñe de rojo junto a un sonido que connota error, pero si acierta la pantalla se tiñe de verde junto a un sonido de aprobación.

Esta actividad contiene dos niveles, en la dificultad baja hay una letra por globo, mientras que la dificultad alta tiene dos letras por globo.

2. Discriminación visual: Pintar con el color que corresponde.

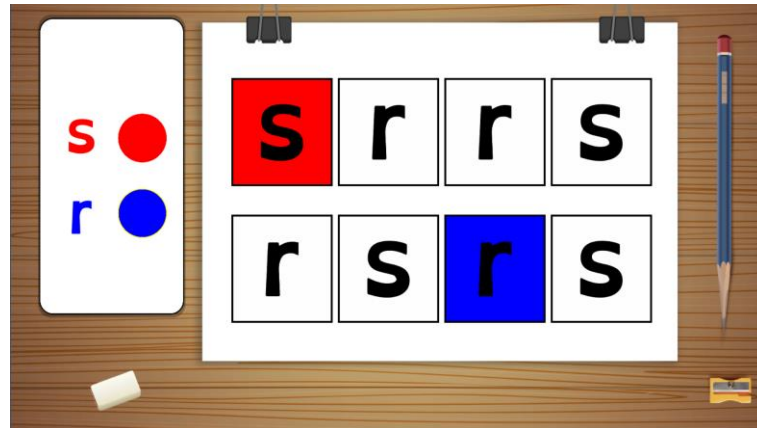


Figura 50. Actividad 2, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

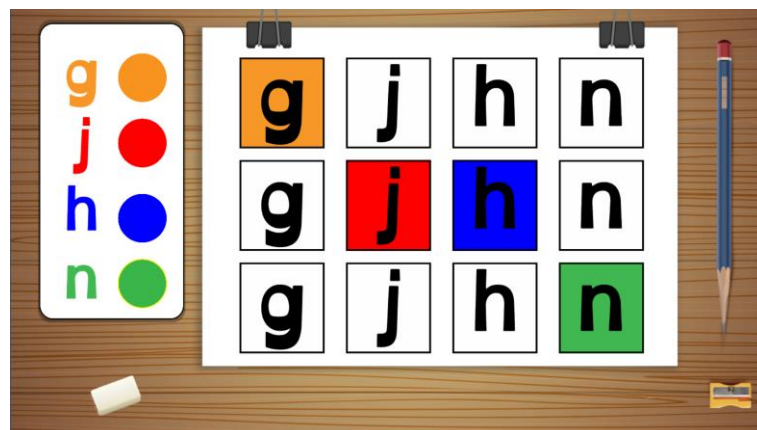


Figura 51. Actividad 2, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró una mesa de dibujo, en esta hay una hoja donde están dibujados cuadrados con letras, en la parte izquierda hay un rectángulo que contiene letras y colores, el estudiante tiene que seleccionar un color y pintar el cuadrado del color que le corresponde a cada letra.

Esta actividad tiene dos niveles, en la dificultad baja el usuario principal tiene que pintar ocho cuadrados utilizando dos colores, mientras que en la dificultad alta tiene que pintar doce cuadrados, utilizando cuatro colores.

### 3. Organización visual: Completar palabras



Figura 52. Actividad 3, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

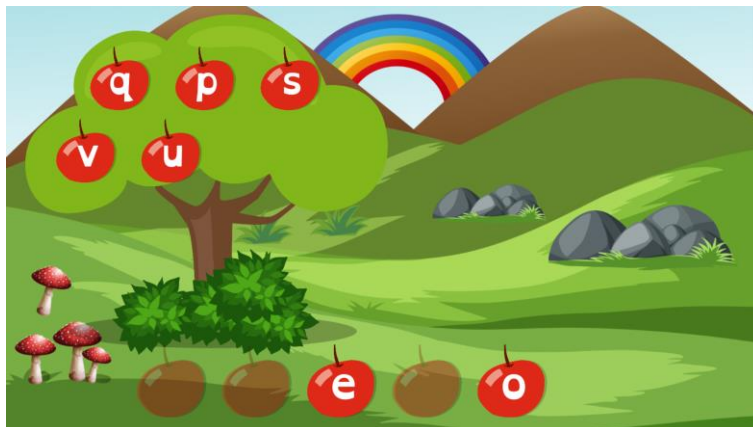


Figura 53. Actividad 3, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró un paisaje, en un primer plano está un árbol de manzanas, cada manzana tiene una letra, al pie del árbol están unas manzanas formando una palabra, luego de un determinado tiempo algunas letras se ocultan y aparecen en el árbol. El estudiante tiene que completar nuevamente la palabra utilizando las letras de las manzanas que están en el árbol.

Esta actividad tiene dos niveles, en la dificultad baja, el árbol tiene la misma cantidad de manzanas que faltan para completar la palabra de abajo, mientras que en la dificultad alta hay más cantidad de manzanas que espacios vacíos para completar la palabra que está abajo.



4. Organización visual: Identificar siluetas.



Figura 54. Actividad 4, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

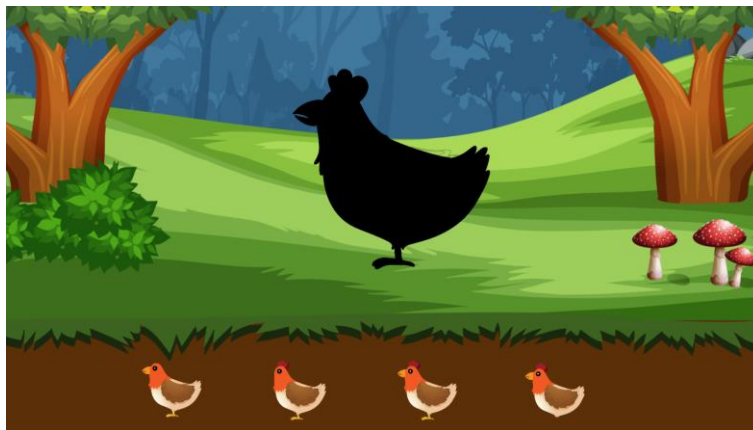


Figura 55. Actividad 4, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró un bosque, en el que hay una sombra de un animal, en la parte inferior de la pantalla hay cuatro animales, el estudiante tiene que elegir el animal que corresponde a la sombra que está en el bosque.

Esta actividad tiene dos niveles, la dificultad baja, tiene cuatro opciones de animales distintos, mientras que en la dificultad alta hay cuatro opciones del mismo animal, pero varían en su forma.

5. Memoria visual: Memorizar letras



Figura 56. Actividad 5, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

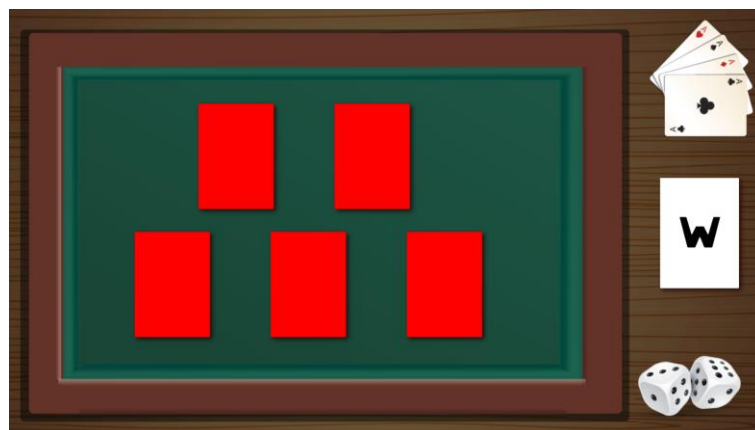


Figura 57. Actividad 5, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró un tablero para colocar cartas, en cada carta hay una letra, la cual se muestra al principio de la actividad, pasado un tiempo determinado las cartas que están en tablero se voltean, el estudiante tiene que encontrar la carta que le aparece en la parte derecha de la pantalla.

Esta actividad contiene dos niveles, la dificultad baja tiene tres cartas mientras que la dificultad alta tiene cinco cartas.

## Dislexia audio lingüísticas

### 6. Memoria visual: Memorizar letras



Figura 58. Actividad 6, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

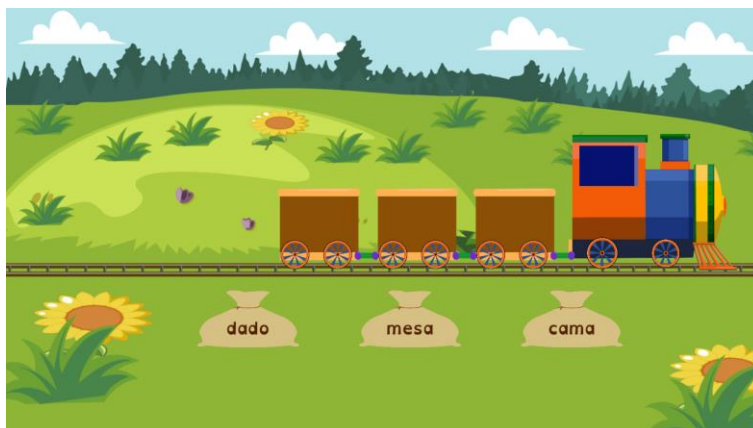


Figura 59. Actividad 6, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró un paisaje, el tren entra en escena cargado de un costal en cada vagón, estos contienen una palabra, cuando el tren se detiene, caen los costales con las palabras que contenía cada vagón. El estudiante tiene que nuevamente colocar los costales en cada vagón con la palabra que le correspondía para que el tren siga su rumbo.

Esta actividad tiene dos niveles, la dificultad baja tiene tres palabras diferentes, mientras que en la dificultad alta tiene tres palabras que son similares en su escritura.

## 7. Percepción auditiva: Escuchar atentamente

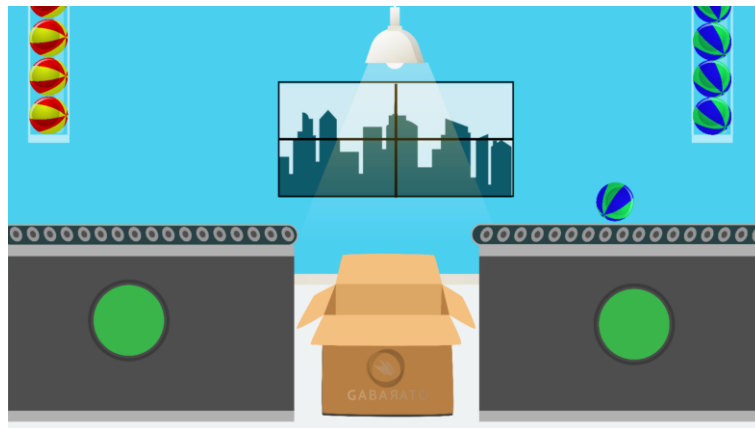


Figura 60. Actividad 7, dificultad baja y alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró el interior de una fábrica, con dos bandas transportadoras ubicadas en los dos extremos de cada pantalla, cada una de estas tiene un botón que libera una pelota, estas pelotas están en un tubo arriba de cada banda. El estudiante tiene que colocarse unos audífonos y aplastar el botón del lado que escucho el sonido para poder activar la banda transportadora correcta, al activarla, una pelota cae a la banda y esta le transporta a una caja, si el botón que aplastó no corresponde al oído que escucho, la pelota no se libera.

Esta actividad tiene dos niveles, la dificultad baja, la secuencia de sonidos es pausada hasta que la pelota entre a la caja, mientras que en la actividad alta la secuencia de sonidos es seguida.

## 8. Percepción auditiva: Conciencia fonológica

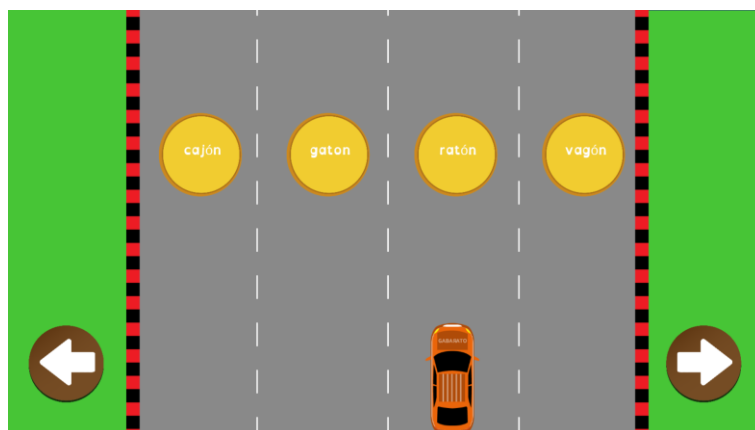


Figura 61. Actividad 8, dificultad baja y alta. Elaborado por: Mario Piedra.

Para esta actividad se ilustró una carretera de cuatro carriles, a cada lado de la carretera hay un botón con flechas que permite mover el auto a la derecha o a la izquierda. El estudiante tiene que colocarse unos audífonos, y escuchar atentamente y con las flechas ubicar al auto en el carril de la moneda donde está la palabra que escuchó, si es correcto la pantalla se tiñe de verde caso contrario se tiñe de rojo.

Esta actividad tiene dos niveles, en la dificultad baja, la carretera tiene una velocidad baja con el objetivo de que las monedas caigan lentamente y así el estudiante pueda leer las palabras y ubicar el auto en el carril adecuado con tranquilidad, mientras que en el nivel medio la carretera tiene más velocidad y el estudiante tiene que leer más rápido las palabras para ubicar el auto en el carril correcto.

9. Descodificación auditiva: Escuchar y completar la palabra

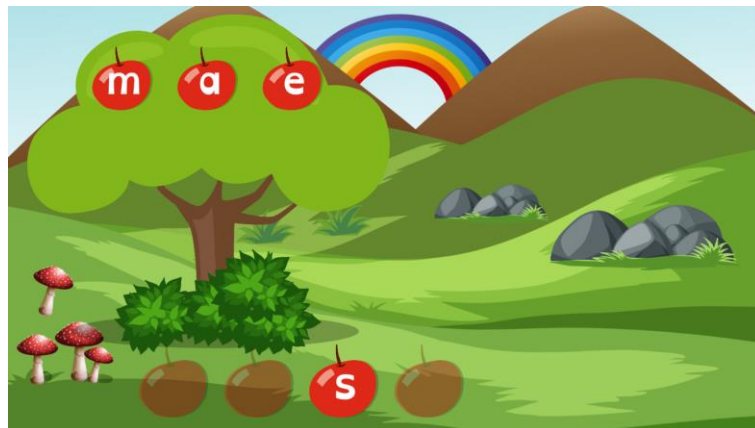


Figura 62. Actividad 9, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

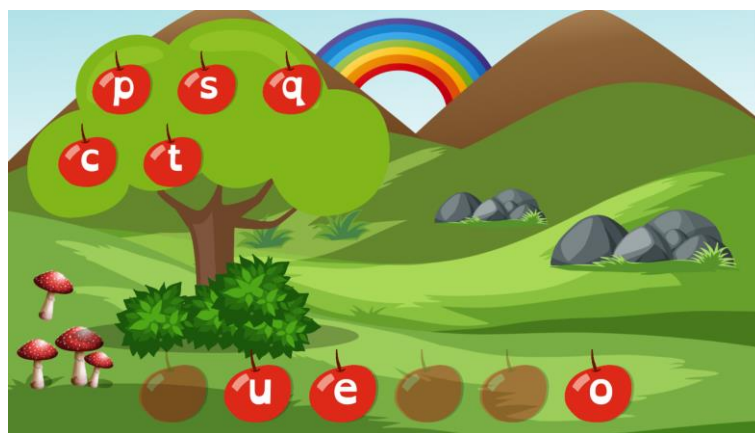


Figura 63. Actividad 9, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

En esta actividad se utilizó la interfaz del ejercicio completar palabras, con la diferencia de que el estudiante tiene que colocarse unos audífonos para escuchar una palabra y luego tiene que completarla con las manzanas que están en el árbol.

Esta actividad tiene dos niveles, en la dificultad baja el árbol tiene la misma cantidad de manzanas que faltan para completar la palabra de abajo, mientras que en la dificultad alta hay más cantidad de manzanas que espacios vacíos para completar la palabra que está abajo.

#### 10. Descodificación auditiva: Separar en sílabas

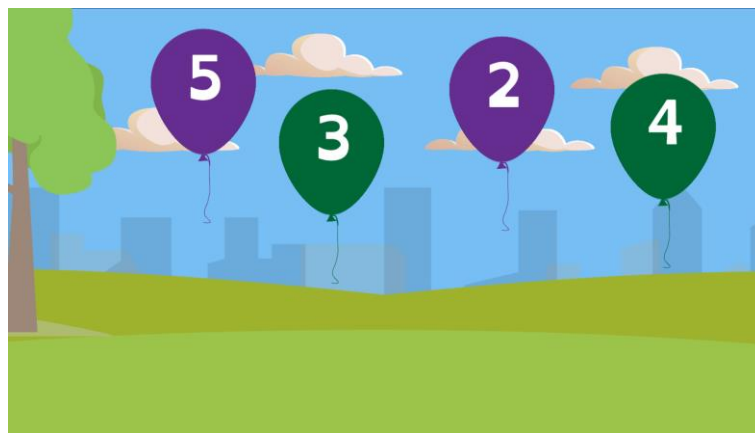


Figura 64. Actividad 10, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

En esta actividad se utilizó la interfaz del ejercicio identificar letras iguales, a diferencia de que en cada globo hay un número, el estudiante tiene que colocarse unos audífonos para escuchar una palabra y determinar cuántas sílabas contiene, luego tocar con su dedo el globo con el número de sílabas que contiene la palabra.

En esta actividad solo hay una dificultad baja porque la mayoría de las palabras tienen de dos a cinco sílabas.

## 11. Memoria auditiva: Palabras



Figura 65. Actividad 11, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

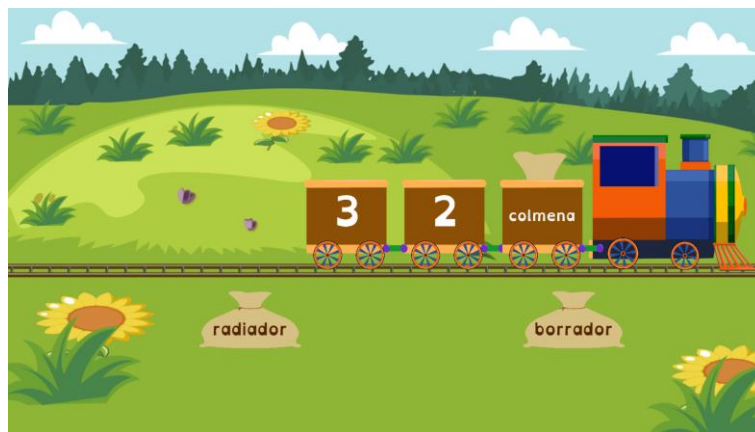


Figura 66. Actividad 11, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

En esta actividad se utilizó la interfaz del ejercicio recordar a diferencia de que en los vagones tienen un número y no tienen carga, porque la carga está en el suelo. El estudiante tiene que colocarse unos audífonos, escuchar el orden de las tres palabras, cuando se detenga el tren tiene que ubicar la carga en los vagones en el orden que escuchó las palabras.

Esta actividad contiene dos niveles, la dificultad baja tienen tres palabras diferentes, mientras que en la dificultad alta hay tres palabras que son similares en su escritura.

## 12. Memoria auditiva: Oraciones

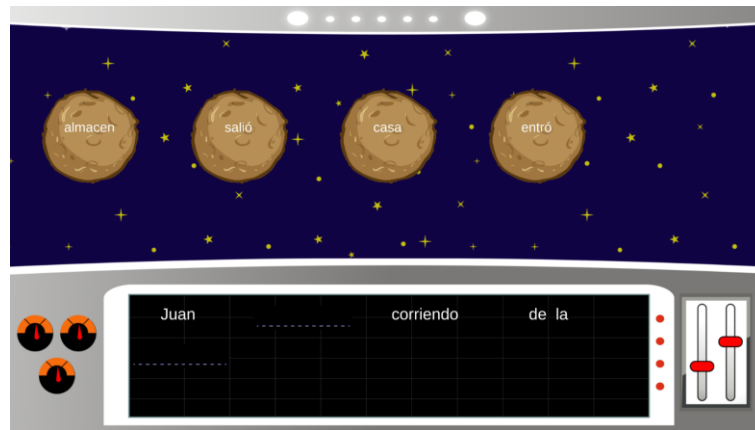


Figura 67. Actividad 12, dificultad baja. Elaborado por: Mario Piedra.

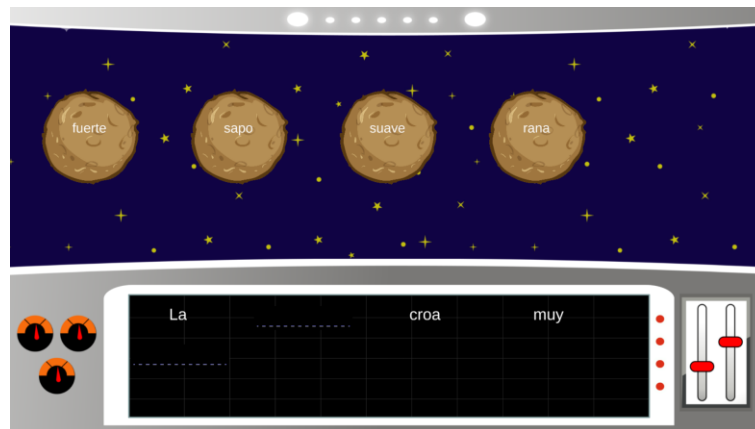


Figura 68. Actividad 12, dificultad alta. Elaborado por: Mario Piedra.

En esta actividad se ilustró una nave espacial con su panel de navegación, está navegando por el espacio, pero es interrumpida por unos meteoritos que contienen algunas palabras. El estudiante tiene que colocarse unos audífonos para escuchar una oración luego esa oración aparece incompleta en el panel de navegación para que el estudiante pueda completarla con las palabras que están en los meteoritos, una vez que haya completado la tarea la nave sigue navegando por el espacio.

Esta actividad tiene dos niveles, la dificultad baja son palabras diferentes mientras que en la dificultad alta tiene palabras que son similares en su escritura y que causan confusión.



## Discalculia

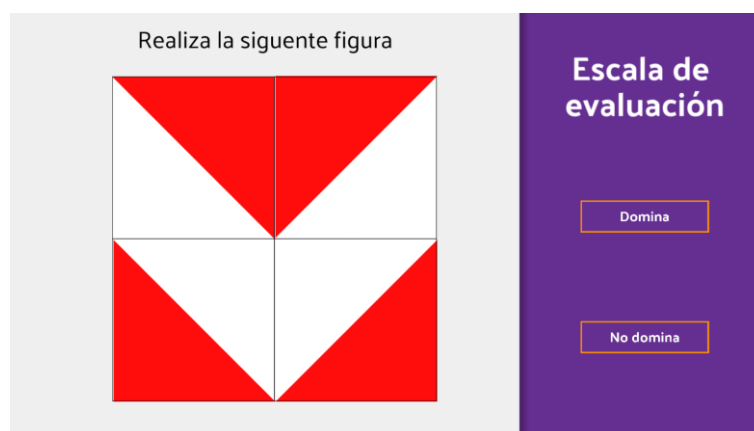


Figura 69. Actividad categoría discalculia. Elaborado por: Mario Piedra.

Para las actividades de esta categoría se diseñó una interfaz a tres columnas asimétricas, en las dos columnas se colocó la imagen del modelo que debe realizar el estudiante con los cubos y en la otra columna dos botones con las opciones domina y no domina, para que el usuario secundario evalúe la actividad y al finalizar obtenga resultados de los ejercicios realizados.

En esta categoría el usuario principal debe utilizar material concreto que son los cubos de madera, para realizar las actividades que le indica en el computador.

Los cubos están elaborados en madera, con una dimensión de 3 centímetros por lado, lo que facilita su manipulación, tienen un lado blanco, un lado rojo, un lado pintado la mitad de rojo y mitad de blanco, un lado con un número, un lado con una flecha y un lado con un signo matemático.

Se eligió realizar los cubos en madera, porque este material resistente a la manipulación, es más duradero, se puede limpiar fácilmente. Además, como los cubos poseen un tamaño adecuado para la manipulación, desarrollan el agarre de pinza que es fundamental para el proceso de escritura, mejoran la coordinación ojo mano y su manipulación permite incrementar las habilidades de motricidad fina. Otro factor importante es que al manipular los cubos que tienen forma, ocupan un espacio y tienen algo de peso los niños son más conscientes de lo que hacen.

Por otro lado, en la fundación hay una carpintería, y ahí se pueden elaborar los cubos.



*Figura 70.* Material concreto, cubo. Elaborado por: Mario Piedra.

### **Prototipado**

#### **PROTOTIPADO DE ALTA FIDELIDAD**

En los dos procesos de los prototipados, no se evaluó al usuario principal porque en la aplicación solo realiza la actividad que el usuario secundario le asigna y no tiene que interactuar con otros niveles de la herramienta, mientras que los usuarios secundarios interactúan con todos los niveles establecidos en esta aplicación. Por lo que en el nivel que es para el estudiante solo se mostró, un ejemplo de cómo serían las actividades tanto de la opción dislexia como de la opción discalculia y se explicó cómo tenía que realizar la actividad el usuario principal.

Una vez determinada la interfaz gráfica se procedió a realizar el prototipado de alta fidelidad, donde se evalúa nuevamente la aplicación, pero en el dispositivo que será usado con las interfaces diseñadas, con la finalidad de determinar cómo se desenvuelve el usuario en la aplicación

Para esta actividad hubo diez participantes, ocho realizaron esta evaluación en un laboratorio de cómputo de la Universidad Indoamérica, mientras los otros dos lo hicieron en la fundación; esta actividad, fue para medir la experiencia de cada usuario. Al final de la actividad evaluaron sus experiencias a través de un

cuestionario y de una evaluación de tareas. (ver cuestionario de prototipado de alta fidelidad anexo 7)

La herramienta que se utilizó para realizar el prototipado de alta fidelidad fue adobe xd. que es una aplicación de creative cloud, que permite realizar prototipados para determinar la experiencia de usuario.

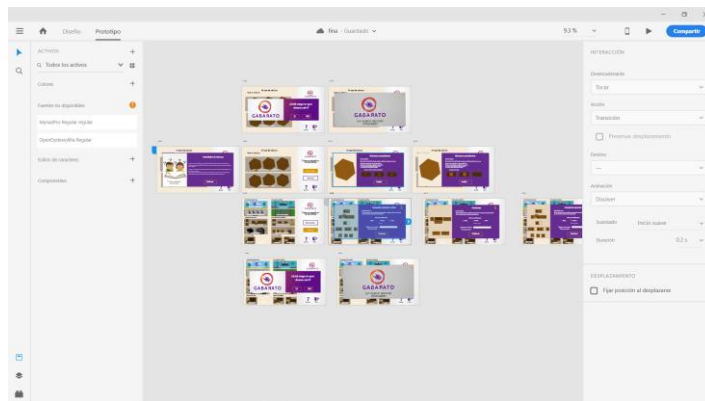


Figura 71. Prototipado de alta fidelidad en adobe xd. Elaborado por: Mario Piedra.

Las tareas para esta evaluación fueron las siguientes (ver hoja de tareas y cuestionario en anexo 7 y 8)

1. En el menú vaya a la opción dislexia.
2. En la categoría que se encuentra actualmente (dislexia) observe todas las actividades que contiene.
3. En el menú diríjase a la opción ayuda.
4. En la categoría que se encuentra actualmente (dislexia), seleccione la actividad “completar espacios vacíos”, aumente la dificultad alta y siga los pasos hasta ver los resultados de la actividad.
5. En el menú diríjase a la opción salir y salga de la aplicación.

Al igual que en el prototipado de baja fidelidad a los participantes se les ponía una situación real en la que tenían que ir resolviendo basando en los requerimientos del desarrollador.

## ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DEL PROTOTIPADO DE ALTA FIDELIDAD

### Primera tarea

La forma de realizar esta tarea fue:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Muy rápido            | 2 |
| Rápido                | 7 |
| Ni rápido ni complejo | 1 |
| Complejo              | 0 |
| Muy Complejo          | 0 |

Tabla 7. Primera tarea. Elaborado por Mario Piedra.

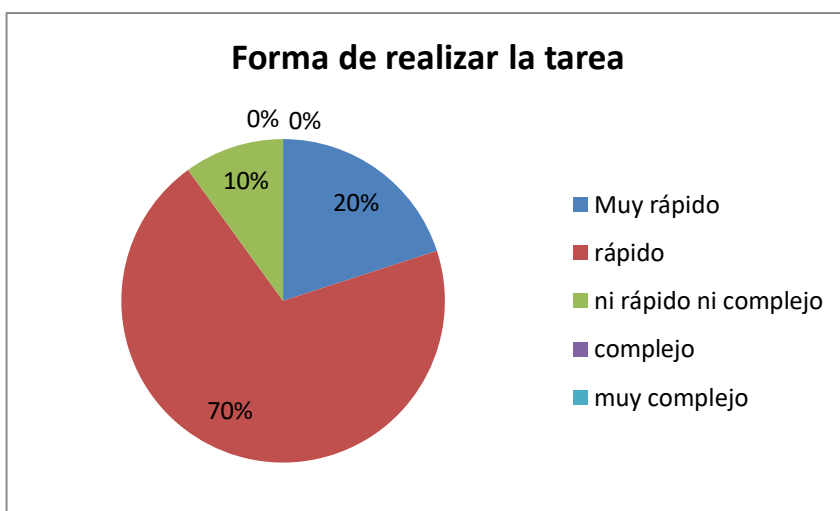


Figura 72. Primera tarea. Elaborado por: Mario Piedra.

### Análisis e interpretación

Con esta pregunta se puede establecer que la forma de realizar esta tarea resultó muy rápida para la mayor parte de personas que realizaron la aplicación.

## Segunda tarea

La calidad gráfica en presentar la información le pareció:

|                |   |
|----------------|---|
| Muy atractivo  | 6 |
| Atractivo      | 4 |
| Normal         | 0 |
| Poco atractivo | 0 |
| Nada atractivo | 0 |

Tabla 8. Segunda tarea. Elaborado por Mario Piedra.

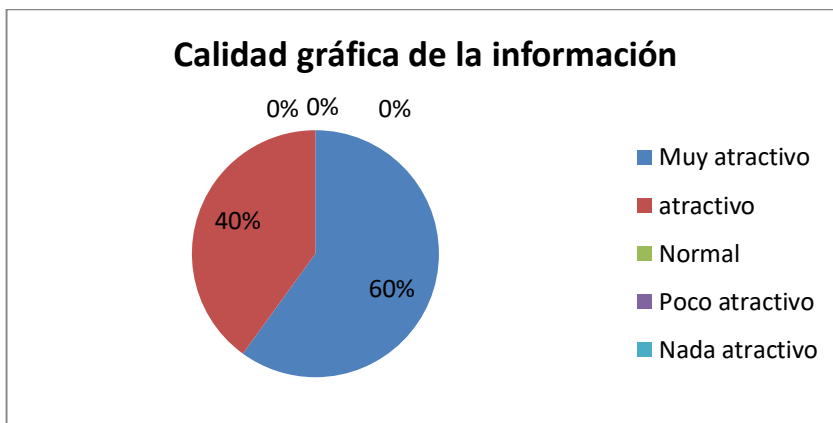


Figura 73. Segunda tarea. Elaborado por: Mario Piedra.

## Análisis e interpretación

Con esta pregunta se puede establecer que la calidad gráfica en que se presentó la información les pareció muy atractivo y atractivo para la mayor parte de personas que realizaron la aplicación.

### Tercera tarea

La forma de realizar esta tarea fue

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Muy rápido            | 6 |
| Rápido                | 4 |
| Ni rápido ni complejo | 0 |
| Complejo              | 0 |
| Muy Complejo          | 0 |

Tabla 9. Tercera tarea. Elaborado por Mario Piedra.

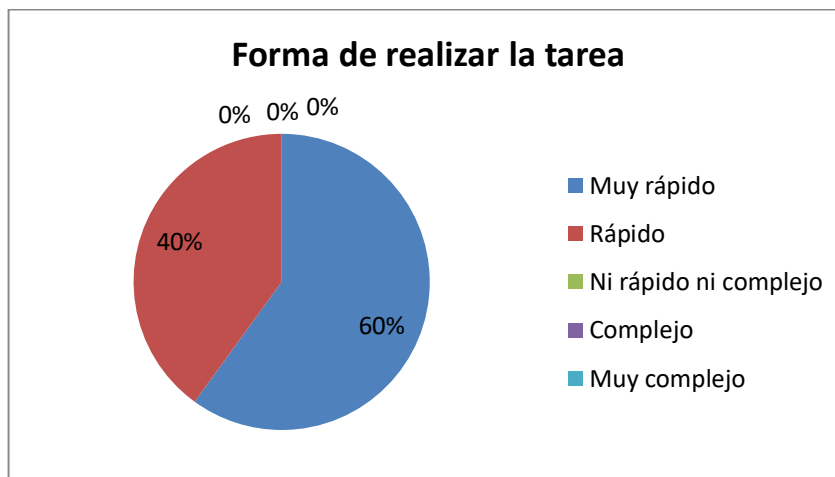


Figura 74. Tercera tarea. Elaborado por: Mario Piedra.

### Análisis e interpretación

Con esta pregunta se puede establecer que la forma de realizar esta tarea fue muy rápida y rápida para las personas que realizaron la aplicación.

### Cuarta tarea

La forma de realizar la tarea en el menú dislexia fue:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Muy rápido            | 5 |
| Rápido                | 5 |
| Ni rápido ni complejo | 0 |
| Complejo              | 0 |
| Muy Complejo          | 0 |

Tabla 10. Cuarta tarea. Elaborado por Mario Piedra.

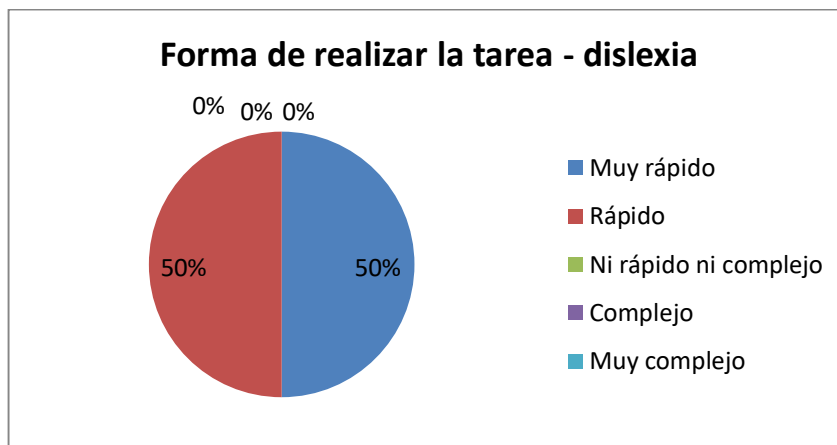


Figura 75. Cuarta tarea. Elaborado por: Mario Piedra.

### Análisis e interpretación

Con esta pregunta se puede establecer que la forma de realizar esta tarea en el menú dislexia fue muy rápida y rápida para las personas que realizaron la aplicación.

### Quinta tarea

La forma de realizar esta tarea en el menú discalculia fue

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Muy rápido            | 2 |
| Rápido                | 8 |
| Ni rápido ni complejo | 0 |
| Complejo              | 0 |
| Muy Complejo          | 0 |

Tabla 11. Quinta tarea. Elaborado por Mario Piedra.

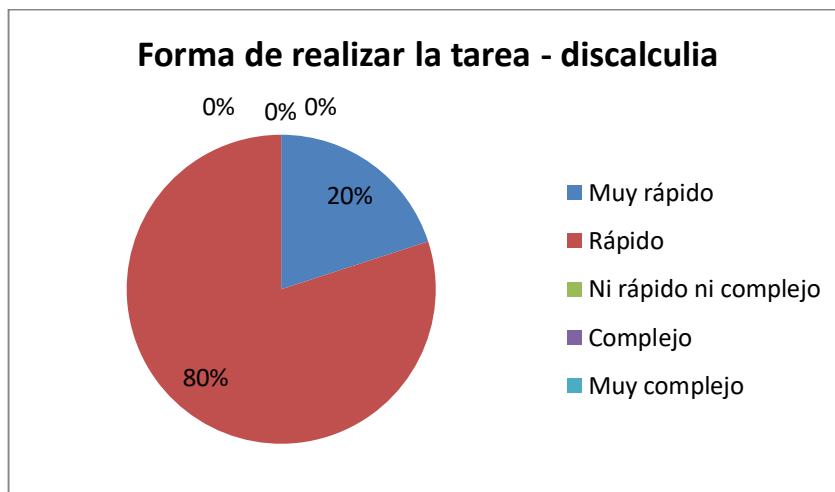


Figura 76. Quinta tarea. Elaborado por: Mario Piedra.

### Análisis e interpretación

Con esta pregunta se puede establecer que la forma de realizar esta tarea en el menú discalculia fue rápida para la mayor parte de personas que realizaron la aplicación.



## Análisis del cuestionario realizado a los participantes

| Aspectos positivos   | Aspectos negativos                                   |
|--|--|
| La experiencia de navegación es fácil sin complicaciones, interesante. | No hay información sobre la categoría elegida.       |
| Esta aplicación es atractiva, fácil de entender y motivante.           | Falta de una clara identificación de las categorías. |
|  | Falta especificar niveles de complejidad.            |

Tabla 12. Análisis del cuestionario realizado a los participantes. Elaborado por: Mario Piedra

Luego de haber analizado los resultados obtenidos por los participantes se procedió a corregir los aspectos negativos.

1. No hay información de la categoría elegida.



Figura 77. Corrección del menú de las categorías. Elaborado por: Mario Piedra.

Se solucionó colocando un pequeño párrafo de la sección seleccionada en la parte del menú.

2. Falta de una clara identificación de las categorías.

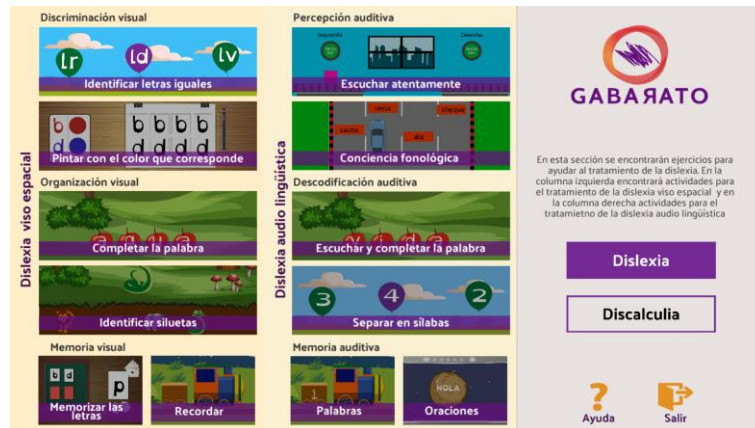


Figura 78. Corrección del menú de las categorías 2. Elaborado por: Mario Piedra.

Se colocaron en cada columna los nombres de las categorías para identificar de mejor manera las actividades.

3. Falta especificar niveles de complejidad

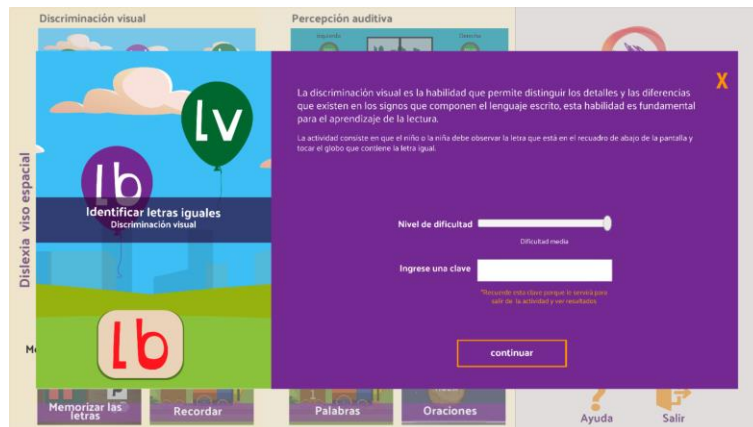


Figura 79. Corrección del panel de información de la actividad. Elaborado por: Mario Piedra.

Se colocó un texto que indica la dificultad, debajo de la barra que sirve para seleccionar un nivel de dificultad con el objetivo de informar al usuario el nivel que está seleccionando.

Luego de haber corregido las observaciones y sugeridas por los participantes se procedió a la fase del desarrollo de la aplicación.

### Desarrollo de la aplicación.

En este proyecto se seleccionó el programa Unity cuyo lenguaje de programación es c Sharp, que servirá para ensamblar esta aplicación, el objetivo de seleccionar esta herramienta es debido a que permite crear aplicaciones para multiplataforma, como por ejemplo pc, Android, Apple.

Es necesario recalcar que, el investigador conoce el funcionamiento de esta herramienta porque en su proceso de formación académica ha recibido materias como fundamentos de programación, base de datos, programación orientada a objetos, con el lenguaje de programación C#. Por otro lado, el motor Unity es de libre uso, es decir que no requiere licencia para ser utilizado, además la curva del aprendizaje es baja, y la comunidad de desarrolladores en utilizarlo es amplia.

Para crear todos los niveles de esta aplicación en Unity se trabaja por escenas, para este proyecto se elaboraron dieciocho escenas, cada una de estas son entornos de trabajo en la que se construye el juego o la interfaz de una aplicación. A continuación, se enumeran las escenas de esta aplicación:

1. Una escena en el inicio de la aplicación.
2. Una escena para cada categoría, en total dos escenas.
3. Una escena para cada actividad, en total 15 escenas, contando las doce actividades de la categoría dislexia y tres de la categoría discalculia.



Figura 80. Proyecto en Unity. Elaborado por: Mario Piedra.

Todas las actividades que realiza el estudiante tienen algún tipo de interacción como mecánicas y animaciones, para conseguir esto se hizo uso de todas las facilidades que presta el motor Unity apoyadas con el lenguaje de programación C#. Entre estas tenemos las siguientes:

- En la escena completar palabras, algunas letras de las manzanas se ocultan, las manzanas caen del árbol al momento que el estudiante coloca en el espacio correcto.
- En la escena de identificar sombras, cuando el estudiante selecciona el animal que pertenece a la sombra, esta es reemplazada por el animal correcto en colores.
- En la escena de las cartas, primero se muestran con una letra, al pasar un tiempo determinado estas desaparecen y cambian de color, cuando el estudiante coge la carta correcta esta cambia de color y aparece la letra de nuevo.
- Para la escena del tren, se animaron todas las ruedas para que giren y al tren con sus vagones se animó, en un cierto punto de la escena todas las animaciones se detienen y se cae la carga, cuando el estudiante coloca la carga, las animaciones nuevamente se activan.
- En la escena de la fábrica, para que las bandas transportadoras se muevan, se animó cada esfera (rodillos) para que giren. Cuando el estudiante presiona el botón adecuado, la compuerta que detiene las pelotas, se abre dejando caer a una sola.
- En la escena de la pista de carreras, para generar la ilusión de que el auto se mueve, se generaron tres imágenes de la carretera desplazándolas de arriba hacia abajo, cuando una de estas sale de la pantalla, se la ubica al inicio. Para mover el auto de izquierda a derecha se interactuó con botones virtuales sobre la pantalla para ubicarlo en posiciones preestablecidas.
- En la escena de la nave espacial, para animar el cielo con los meteoritos se utiliza el mismo mecanismo de la carretera, a diferencia de que cuando los meteoritos llegan a una posición establecida las animaciones se detienen.

A continuación, se muestra una parte del código que se generó para realizar algunas mecánicas y animaciones de cada una de las actividades.

```

40
41     universall.t = Time.time - startTime;
42     universall.minutos = ((int)universall.t / 60).ToString();
43     universall.segundos = (universall.t % 60).ToString("f0");
44
45 }
46
47 void generar()
48 {
49     universall.posx = -2.5f;
50     universall.posy = 2f;
51     universall.posxm = -4.2f;
52     universall.posym = 2.3f;
53
54     universall.nuevo=false;
55     while(!universall.validos)
56     {
57         universall.palabraaleatoria = Random.Range(0, 29);
58         if (universall.repetidos[universall.palabraaleatoria])
59         {
60

```

Figura 81. Código en C#. Elaborado por: Mario Piedra.

Para generar los resultados de cada actividad se utilizó código, mediante dos variables enteras (correctas e incorrectas), este tipo de variables permiten almacenar números, es decir cada vez que el estudiante acierte en un ejercicio se va sumando en la variable correcta, caso contrario se suma en la incorrecta, cuando se termina la actividad se muestran las dos variables en forma de resultados correctos e incorrectos.

Otras actividades, como por ejemplo la animación de los globos, se generaron con la máquina de estados de Unity que consiste en generar secuencias de animaciones sin la necesidad de generar código.

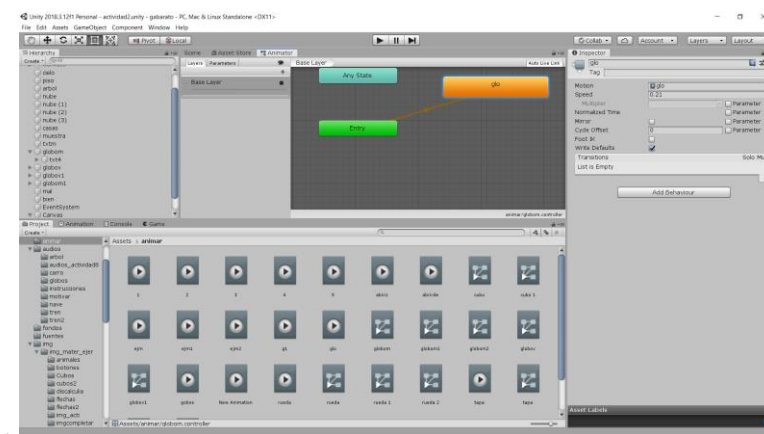


Figura 82. Máquina de estados en Unity. Elaborado por: Mario Piedra.

Para colocar los contenidos de las actividades se utilizó los recursos de Unity, la mayoría de las actividades tienen treinta recursos que pueden ser palabras,

oraciones, sonidos, imágenes, mediante la utilización de código se seleccionan aleatoriamente diez recursos para que salgan en la actividad.



Figura 83. Contenidos importados en Unity. Elaborado por: Mario Piedra.

Para los recursos de los animales, de la escena identificar sombras, se utilizaron imágenes sin derechos de autor, a estas se les editaron para que tengan una misma línea gráfica, y según el requerimiento que necesita el especialista para aplicar la actividad a los usuarios principales.

Los audios de las instrucciones para los usuarios principales y de las actividades auditivas, fueron grabadas por un docente de diseño, esta actividad se realizó en un solo día en el laboratorio de audio de la Universidad Tecnológica Indoamérica, luego se editaron en adobe audition, para finalmente exportarlos a Unity y utilizarlos como recursos para las actividades. Los audios que son de refuerzo motivacional no tienen derecho de autor.

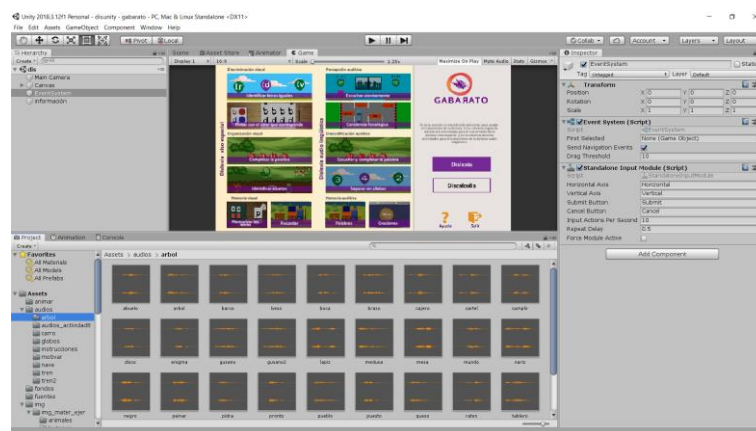


Figura 84. Audios importados en Unity. Elaborado por: Mario Piedra.

Para construir los menús de las diferentes opciones se utilizó el user interface (interfaz de usuario) de Unity, este sistema permite crear imágenes, textos, espacios para colocar texto, botones, en una o en una parte de la escena. También se puede trabajar dentro de este sistema con medidas y posiciones fijas establecidas por el desarrollador, además dentro del user interface se puede ordenar los elementos que componen el menú con puntos de ancla, permitiendo a los objetos adaptarse a diferentes tamaños de una pantalla.

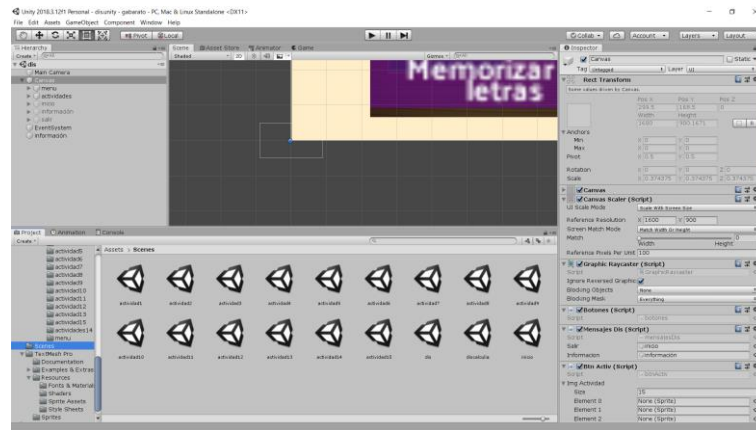


Figura 85. User interface de Unity. Elaborado por: Mario Piedra.

Los botones forman parte del user interface, estos permiten conectarse con otras escenas del proyecto, salir de paneles informativos y salir de la actividad mediante la generación de códigos, además existen la posibilidad de que los botones sean reemplazadas por imágenes elaboradas por el desarrollador.

Finalmente, para la opción ayuda se elaboró un video instructivo, en el que se explica a detalle cómo navegar en esta aplicación. Para la producción se utilizó herramientas de adobe como: Audition para el audio de la narración en off, after effects para las animaciones y Premiere para editarlo.

Una vez terminado el proceso de desarrollo, se procede a la siguiente fase.

### **Pruebas de funcionamiento**

#### **ESCENARIO DE SIMULACIÓN**

El investigador ha realizado varias pruebas de toda la aplicación, y se ha detectado pequeños errores, en cuanto a algunas animaciones, por ejemplo. la velocidad del tren al llegar no permitía leer bien las palabras, la animación de los

globos era demasiado rápida, errores de tipeo. Todos estos errores fueron corregidos para presentar al director de la fundación.

### **ESCENARIOS REALES**

Al director y a los educadores de la fundación que son los usuarios secundarios se les presentó el programa en una computadora táctil, y lograron navegar sin dificultad.

A los usuarios principales, que son los niños y niñas de la fundación, se observó cómo utilizan la aplicación, con la ayuda de educadores, para esta actividad se elaboró una lista de verificación para determinar si la herramienta creada les resulta fácil tanto al educador como al estudiante.

#### **Fase de entrega**

Por ser varios los elementos que componen la aplicación se elaboró una caja de madera, que permita guardar todo el material y facilitar su uso en el momento de la aplicación, además para resguardar y evitar que el material se deteriore. En el interior de esta caja, su base tiene una tela tipo gamuza con el objetivo de asegurar el material que lo contiene. Se optó por elaborar la caja con madera debido a que este material resistente a la manipulación, es más duradero, se puede limpiar fácilmente, se puede transportar con facilidad.

Para la entrega de la aplicación se buscó resguardar la información, para los cual se elaboró una caja de madera de 19 por 24.5 cm, y de alto 6 cm. Este tamaño permite guardar la caja que contiene los cubos de madera para trabajar discalculia, una guía de aplicaciones para los ejercicios de discalculia y en la parte interna de la tapa se ubicó dos sujetadores para el CD que contiene el instalador de la aplicación.



*Figura 86.* Entrega de producto. Elaborado por: Mario Piedra.



## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES.**

Una vez realizada la aplicación como apoyo al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje, se puede concluir lo siguiente:

Para elaborar la aplicación fue importante trabajar conjuntamente con el equipo de especialistas, que en este caso fueron los psicólogos y educadores de la fundación, quienes en base a su experiencia determinaron las actividades que se requieren desarrollar para este tipo de trastornos.

Una de las conclusiones más importantes es que para desarrollar la aplicación fue necesario entender al usuario, saber cuáles son sus dificultades y cómo el diseño puede satisfacer a sus necesidades.

Se estableció la importancia de desarrollar todos los procesos de diseño para la creación de la aplicación, empleando elementos como colores, imágenes, sonidos, movimientos.

Se concluye además que la aplicación gabarato es una opción de ayuda para el tratamiento de los trastornos de aprendizaje, que debe ser aplicada por el especialista y complementada con otras actividades que ayuden al tratamiento

Además, esta aplicación brinda una opción diferente y motivadora al estudiante y al especialista para realizar las actividades requeridas.

Finalmente se concluye que en la actualidad el diseño está en todo, abarca campos como el educativo, terapéutico, publicitario, etc., y aplicado adecuadamente todos los procesos se obtendrán resultados beneficiosos en cualquier ámbito que sea requerido

**RECOMENDACIONES.**

Se recomienda que la herramienta GABARATO sea aplicada en la fundación donde se realizó el estudio. Además de ser posible que sea difundida en otras instituciones educativas.

Además, se recomienda que el especialista que utiliza la aplicación, complemente con actividades motrices de acuerdo al caso.

Por último, como se estableció en el desarrollo de la aplicación se recomienda utilizar una pantalla touch para que el estudiante pueda interactuar de mejor manera con la aplicación.

**TRABAJO FUTURO.**

Se puede ir perfeccionando esta herramienta con más actividades y sobre todo implementando una base de datos que permita el registro de resultados y facilite el seguimiento de cada estudiante

## Bibliografía

- Barros bastida , C., & Barros Morales, R. (2015). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis . *Revista multidisciplinar de la Universidad de Cienfuegos*. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v7n3/rus04315.pdf>
- Bolaño García, M. (2017). Uso de herramientas Multimedia Interactivas en educación Preescolar. *Didáctica, innovación y Multimedia*. Recuperado de [https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim\\_a2017m5n35/dim\\_a2017m5n35a4.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/dim/dim_a2017m5n35/dim_a2017m5n35a4.pdf)
- Borleffs, E., Richardson, U., & Glatz, T. (2017). GraphoGame SI: the development of a technology-enhanced literacy learning tool for Standard Indonesian. *Eropean Journal*. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s10212-017-0354-9>
- Campos Pardo , M. (2016). *Aplicación del método Binding en 1º de primaria* . Logroño: Universidad internacional de la Rioja . Recuperado de <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3567/CAMPOS%20PARDO%2C%20MERCEDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cenefadis H.C. (2018). *Manual de evaluación e intervención Neuropsicológica en Dislexia y Discalculia*. Quito.
- Change Dyslexia. (2016). *¿Qué es Dyetective de Change Dyslexia?* Recuperado el 17 de 06 de 2018, de Change Dyslexia: <https://www.changedyslexia.org/>
- Conacyt. (25 de 01 de 2018). *Deslixate, la app para el prediagnóstico de la dislexia en niños*. Recuperado el 17 de 06 de 2018, de Conacyt: <http://conacytprensa.mx/index.php/tecnologia/tic/20002-deslixate-app-dislexia>
- Constitución de la república del Ecuador 2008. (2008). Quito: Presidencia de la república. Recuperado de [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

Cuello, J, Vittone.J, (junio de 2013) Diseñando apps para móviles. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books?id=ATiqsjH1rvwC&pg=PA53&lpg=PA53&dq=dise%C3%B1o+de+apps+centrado+en+el+usuario+cuello+y+vittone&source=bl&ots=a3cq2X0s7q&sig=ACfU3U0ndlKFT87rLTCXOSkhlQIUeV02tw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewiY8v\\_15\\_7jAhVv1kKHSgTBQoQ6AEwCHoECAkQAQ#v=onepage&q=dise%C3%B1o%20de%20apps%20centrado%20en%20el%20usuario%20cuello%20y%20vittone&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=ATiqsjH1rvwC&pg=PA53&lpg=PA53&dq=dise%C3%B1o+de+apps+centrado+en+el+usuario+cuello+y+vittone&source=bl&ots=a3cq2X0s7q&sig=ACfU3U0ndlKFT87rLTCXOSkhlQIUeV02tw&hl=es&sa=X&ved=2ahUKewiY8v_15_7jAhVv1kKHSgTBQoQ6AEwCHoECAkQAQ#v=onepage&q=dise%C3%B1o%20de%20apps%20centrado%20en%20el%20usuario%20cuello%20y%20vittone&f=false)

De la fuente Sánchez, D., Hernández Soliz, M., & Pra Martos, I. (2013). EL MINI VIDEO COMO RECURSO DIDÁCTICO EN EL APRENDIZAJE DE MATERIAS. *Revista iberoamericana de Educación a Distancia*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/3314/331429869008.pdf>

Deusto formación. (12 de Diciembre de 2015). *Usos de la gamificación en educación*. Recuperado el 10 de 06 de 2018, de Deusto: <https://www.deustoformacion.com/blog/marketing-digital/ usos-gamificacion-educacion>

DSM IV. (2016). *Manual de diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales IV*. Barcelona Madrid Paris. Recuperado de <http://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Documents/dsm-iv-manual-diagnostico-estadistico-trastornos-mentales.pdf>

García Rojas, J. A., Rodríguez Aguilar , R., & Moreno Lozano, A. (2016). Apps educativas: una alternativa educativa del siglo XXI. *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/321491922\\_Apps\\_educativas\\_una\\_alternativa\\_educativa\\_del\\_siglo\\_XXI](https://www.researchgate.net/publication/321491922_Apps_educativas_una_alternativa_educativa_del_siglo_XXI)

Gasca Mantilla, M. C., Camargo Ariza, L. L., & Medina Delgado, B. (2013). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura*. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/tecn/v18n40/v18n40a03.pdf>

González, A., Cristal Muños , A., & Berliz, N. (2016). Uso de la metodología DCU para el diseño de la interfaz del portafolio docente en la UTP. *Revista de Iniciación Científica*. Recuperado de <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/ric/article/view/599/pdf>

- González, M. P., Pascual, A., & Lorés, J. (2001). Evaluación Heurística. *Universidad de Lleira*. Recuperado de <https://aipo.es/libro/pdf/15-Evaluacion-Heuristica.pdf>
- Hernández Rodríguez, C., & Cano Flores, M. (2017). La importancia del benchmarking como herramienta para incrementar la calidad en el servicio en las organizaciones. Recuperado de <https://www.uv.mx/iiesca/files/2018/03/04CA201702.pdf>
- Hipertextual. (1 de 12 de 2018). *Netflix prepara series interactivas con múltiples desenlaces, empezando por 'Black Mirror'*. Recuperado el 16 de 12 de 2018, de hipertextual: <https://hipertextual.com/2018/10/netflix-series-interactivas-desenlaces-black-mirror>
- Izquierdo, C., & Rodas, I. (2015). *Diseño gráfico de un producto editorial y multimedia que busca el mejorar el aprendizaje de los niños con dislexia*. Cuenca: Universidad del Azuay. Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4792>
- Jáuregui Reina, C. A., Mora Ruiz, C. A., Carrillo Alarcón, D., Oviedo Mosquera, N., Pabón Rodríguez, Y. L., & Rodríguez Osorio, A. J. (2015). Introducción. En C. A. Jáuregui Reina, C. A. Mora Ruiz, D. Carrillo Alarcón, N. Oviedo Mosquera, Y. L. Pabón Rodríguez, & A. J. Rodríguez Osorio, *Manual práctico para niños con dificultades en el aprendizaje* (pág. 110). Bogotá: panamericana.
- La dislexia net. (14 de 12 de 2015). *Alumnos con dislexia. ¿Qué hacer como docentes?* Recuperado el 21 de 11 de 2018, de La dislexia net: <http://www.ladislexia.net/alumnos-con-dislexia/1999/>
- Magaña, M., & Ruiz Lázaro, P. (s.f.). *Trastornos específicos del aprendizaje*. Recuperado de [https://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/415.1Ps\\_inf\\_trastornos\\_especificos\\_aprendizaje.pdf](https://faros.hsjdbcn.org/adjuntos/415.1Ps_inf_trastornos_especificos_aprendizaje.pdf)

Manuales prácticos de la pyme. (s.f). como crear una marca. Recuperado de <http://www.utntyh.com/wp-content/uploads/2015/10/Como-Crear-una-Marca.pdf>

Marchán Bueno, A. B. (2012). *Diseño Gráfico de materiales interactivos como apoyo para el tratamiento de la dislexia*. Cuenca : Universidad de Azuay . Recuperado de <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/371>

Marín , V., Muños, J. M., & Vega, E. (2017). La Realidad Aumentada como herramienta de aprendizaje en Educación. *Ocaedro*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/312586861\\_La\\_Realidad\\_Aumentada\\_como\\_herramienta\\_de\\_aprendizaje\\_en\\_Educacion\\_Infantil/link/58838c194585150dde41ecb1/download](https://www.researchgate.net/publication/312586861_La_Realidad_Aumentada_como_herramienta_de_aprendizaje_en_Educacion_Infantil/link/58838c194585150dde41ecb1/download)

Martinez Soto, J. M., Egea Vinvanco, A., & Árias Ferrer , L. (2018). Evaluación de un videojuego educativo de contenido histórico. La opinión de los estudiantes. *Relatec*. doi: <https://doi.org/10.17398/1695-288X.17.1.61>

Moreno Lucas, F. (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil. *Opción*. Recuperado <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5834781>

Ortiz, P. (2014). *Diseño de una herramienta para enseñar a leer la hora a niños con dislexia*. Quito. USFQ. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/5306>

Psiquiatría. (27 de 6 de 2016). *Galexia: Mejora la fluidez lectora*. Recuperado el 9 de 7 de 2019, de Psiquiatría: <https://psiquiatria.com/trastornos-infantiles-y-de-la-adolescencia/galexia-mejora-la-fluidez-lectora-51064/>

Reduca. (2015). *Situación educacional en Ecuador*:. Recuperado de <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2006/gvd.htm>

Rello, L., & Baeza Yatez, R. (2013). Good Fonts for Dyslexia. *Assets*. Recuperado de [http://dyslexiahelp.umich.edu/sites/default/files/good\\_fonts\\_for\\_dyslexia\\_study.pdf](http://dyslexiahelp.umich.edu/sites/default/files/good_fonts_for_dyslexia_study.pdf)

- Rivero Cárdenas, I., Gómez Zermeño, M., & Abrejo Tijerina, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*,. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4620616>
- Rodríguez Martínez, K., & Díaz Quintero, M. (2012). Desarrollo de un Software Educativo para el Tratamiento de los Niños con Dislexia en Panamá aplicando el MPIu+a para el Diseño de las Interfaces de Usuario. *CISCI*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/309235872\\_Desarrollo\\_de\\_un\\_Software\\_Educativo\\_para\\_el\\_Tratamiento\\_de\\_los\\_Ninos\\_con\\_Dislexia\\_en\\_Panama\\_aplicando\\_el\\_MPIua\\_para\\_el\\_Disenio\\_de\\_las\\_Interfaces\\_de\\_Usuario](https://www.researchgate.net/publication/309235872_Desarrollo_de_un_Software_Educativo_para_el_Tratamiento_de_los_Ninos_con_Dislexia_en_Panama_aplicando_el_MPIua_para_el_Disenio_de_las_Interfaces_de_Usuario)
- Sánchez Chele, K. J. (2014). *La discalculia como trastorno de aprendizaje de las matemáticas de los niños de primer año de educación básica en la escuela "Dra Maura Catro de Marín"*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Sarracino, F. (2014). ¿Mejora la realidad aumentada el aprendizaje de los .alumnos? una propuesta de experiencia de museo aumentado. *profesorado*. Recuperado de <http://digibug.ugr.es/handle/10481/34531>
- Sastoque , S., Narvaéz, C., & Garnica , G. (2016). *Metodología para la construcción de Interfaces Gráficas Centradas en el Usuario*. Santiago de Chile: Nuevas Ideas en Informática Educativa. Recuperado de <http://www.tise.cl/volumen12/TISE2016/314-324.pdf>
- Scrich Vázquez, A. J., Cruz Fonseca, L. d., bembibre Mozo, D., & Torres Céspedes, I. (2017). La dislexia, la disgrafía y la discalculia: sus consecuencias en la educación ecuatoriana. *Arch Med Camagiüey*.
- Semana. (5 de febrero de 2017). *No es posible pensar en educación sin tecnología de aquí en adelante*. Recuperado el 17 de Julio de 2019, de semana: <https://www.semana.com/educacion/articulo/tecnologia-uso-de-herramientas-tecnologicas-en-la-educacion/523919>

Soler Adillo, J. (2012). *Principios de diseño de interacción para sistemas interactivos*. Cataluña: ResearchGate. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/262795495\\_Principios\\_de\\_diseno\\_de\\_interaccion\\_para\\_sistemas\\_interactivos](https://www.researchgate.net/publication/262795495_Principios_de_diseno_de_interaccion_para_sistemas_interactivos)

Trujillo, M., Aguilar, J., & Neira, C. (2016). *Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales*. Bogotá: Iconofacto. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6302030.pdf>

Vega Tapia , A. (2010). Multimedia, herramienta de apoyo al modelo de aprendizaje autogestivo . *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo Educativo*. Recuperado por <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=498150278004>

Vidal Ledo , M., & Rodríguez Díaz, A. (2010). Multimedia educativas . *Revista Cubana de Educación Médica Superior*, 10. Recuperado por <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v24n3/ems13310.pdf>



## Anexos

### Anexo 1. Solicitud del investigador a la empresa

QUITO, 12 DE DICIEMBRE DEL 2018

**LCDA. PAMELA OROZCO  
DIRECTORA DE LA FUNDACION  
"PROYECTO SINSOLUKA NIÑEZ Y JUVENTUD MARGINAL".  
PRESENTE.**

#### DE MIS CONSIDERACIONES:

Reciba un cordial saludo y deseos de éxitos en la labor que Ud. viene desempeñando en beneficio de las poblaciones marginales de la ciudad de Quito.

Por medio de la presente le solicito de la manera más comedida, se me permita en vuestra institución, aplicar encuestas, y realizar evaluaciones, para poder elaborar una Herramienta Multimedia que servirá de apoyo al tratamiento de los niños, niñas, que presenten Trastornos Específicos de Aprendizaje, como dislexia y discalculia, que es mi propuesta de tesis previo a la obtención del título de Ingeniería en Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Por la favorable acogida que se digne dar a la presente le anticipo mis más sinceros agradecimientos.

ATENTAMENTE



**SR. MARIO PIEDRA ANSATUÑA.  
ESTUDIANTE DE 9 NO SEMESTRE, DE LA FACULTAD DE  
DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**



## Anexo 2. Respuesta favorable a la solicitud de la empresa.



QUITO, 12 DE JULIO DEL 2019

**SR. MARIO PIEDRA ANSATUÑA.  
EGRESADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA DE DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

### DE MIS CONSIDERACIONES:

La Fundación "Proyecto Sinsoluka Niñez y Juventud Marginal", O.N.G. Que trabaja en la ciudad de Quito-Ecuador, legalmente reconocida y con personería jurídica, la misma que está bajo resolución N° 0051 del Ministerio de Bienestar social y 0218 del Consejo Metropolitano de Protección Integral a la Niñez y Adolescencia, y cuya misión, visión está enfocada a la atención integral al grupo más vulnerable de nuestra sociedad como son los niños, niñas, adolescentes, jóvenes, familias de jóvenes callejizados y trabajadores del distrito metropolitano de la ciudad de Quito.

Nosotros como Fundación hemos ido construyendo a través de la investigación, la atención, la asistencia y acompañamiento en las mismas calles a estos grupos en referencia, el proceso metodológico para que puedan salir, los niños, niñas, adolescentes de estos procesos de marginalidad a los que les ha llevado la incomprensión, la falta de afecto, el maltrato, y por ende a ser presa fácil de los tentáculos de la drogadicción, de la violencia urbana, de la delincuencia, de la prostitución, etc.

La atención brindada se la realiza mediante la ejecución del Programa de: "Prevención, Formación Y Promoción Ciudadana" de los chicos callejizados y trabajadores atendidos por nuestra organización, para lo cual acuden diariamente a recibir: Apoyo escolar, refuerzo académico, y servicio nutricional, un promedio de 100 niños, niñas, adolescentes en horario de la mañana y tarde.

Nuestro trabajo se ve fortalecido porque personas nobles, y solidarias comparten nuestro trabajo siendo un puntal muy importante en estos procesos.

Y es por eso que estamos muy satisfechos y agradecido por recibir la aplicación de la "HERRAMIENTA MULTIMEDIA PARA EL APOYO EN EL TRATAMIENTO DE LOS NIÑOS NIÑAS, QUE PRESENTAN TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE", realizada por el estudiante egresado de la Facultad de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Sr. Alejandro Piedra Ansatuña quien luego de una minuciosa investigación y evaluación, en las instalaciones de la fundación, y a los niños y niñas, diseño esta herramienta que está siendo utilizada, y estamos seguros coadyubara en la educación de los niños, niñas, que asisten diariamente a la fundación.

Como directivos, educadores, y usuarios beneficiados de la fundación queremos reiterarle nuestro agradecimiento y augurarle el mayor de los éxitos en su vida personal y profesional.

ATENTAMENTE.

**LCDA. PAMELA OROZCO  
DIRECTORA DE LA FUNDACION  
"PROYECTO SINSOLUKA NIÑEZ  
Y JUVENTUD MARGINAL".**



**Anexo 3: Check List de la Observación de las habilidades en el uso del computador, dispositivo móvil y materiales físicos.**

Nombre del niño: Juan Mullo Fecha: 19-02-2019.

Edad: 8 Nivel de escolaridad: 4<sup>to</sup>

Escala de evaluación 1.- No domina 2.- Domina con dificultada 3.- Domina

| ACTIVIDAD  | 1 | 2 | 3 | DIFICULTAD VISUAL | OBSERVACIÓN                             |
|--|---|---|---|-------------------|---|
| Dar clic en los números que aparecen en la pantalla                              |   |   | ✓ |                   | Se mantuvo tranquilo.                   |
| Dar clic en el número indicado que está en medio de otros números                |   |   | ✓ |                   |   |
| Dar doble clic en los objetos que están en la pantalla                           |   | ✓ |   |                   |   |
| Pulsar y arrastrar   |   |   | ✓ |                   |   |
| Deslizar con el mouse  |   | ✓ |   |                   |   |
| Movilidad con el mouse   |   | ✓ |   |                   | Realizó rápidamente                     |
| Arrastrar y soltar   |   |   | ✓ |                   |   |
| Dar clic en diferentes tamaños   | ✓ |   |   |                   | No lo consiguió pese a varios intentos. |
| Escuchar con audífonos y escribir  |   | ✓ |   |                   |   |
| Desempeño de la herramienta YouTube  |   |   | ✓ |                   |   |
| Ver en el YouTube la fábula del cuervo y el zorro para responder un cuestionario |   |   | ✓ |                   | 8/10                                    |
| Leer y responder un cuestionario   |   |   | ✓ |                   | 6/10                                    |
| Dictado en el computador   |   |   |   |                   |   |
| Dictado en el cuaderno   |   |   | ✓ |                   |   |
| Desempeño del computador   |   |   | ✓ |                   |   |
| Desempeño en la manipulación de un libro   |   |   | ✓ |                   |   |
| Desempeño de un tangram digital  |   |   | ✓ |                   |   |
| Desempeño de un tangram físico   |   |   | ✓ |                   |   |
| Prototipado de alta fidelidad del videojuego el "mundo gabarato primer nivel"    |   |   | ✓ |                   | -                                       |
| Ejercicio para la dislexia   |   |   | ✓ |                   |   |

LCDA. PAMELA OROZCO

FUNDACIÓN SINSOLUKA NIÑEZ

Y JUVENTUD MARGINAL



Nombre del niño@: Felipe Pato Fecha: \_\_\_\_\_

Escala de evaluación 1.- No domina 2.- Domina con dificultad 3.- Domina

| Actividad                                       | 1 | 2 | 3 | Observaciones |
|---|---|---|---|---------------|
| Conectarse a una red wifi                       | ✓ |   |   |               |
| Revisar un mensaje y contestarlo                | ✓ |   |   |               |
| Buscar en el dispositivo un juego               | ✓ |   |   |               |
| Ir a la tienda de Google y descargarse un juego | ✓ |   |   |               |

\_\_\_\_\_  
 LCDA PAMELA OROZCO  
 FUNDACIÓN SINSOLUKA NIÑEZ  
 Y JUVENTUD MARGINAL



Nombre del niño@: Juan Mulo Fecha: \_\_\_\_\_

Escala de evaluación 1.- No domina 2.- Domina con dificultad 3.- Domina

| Actividad                                       | 1 | 2 | 3 | Observaciones |
|---|---|---|---|---------------|
| Conectarse a una red wifi                       |   |   | ✓ |               |
| Revisar un mensaje y contestarlo                |   |   | ✓ |               |
| Buscar en el dispositivo un juego               |   |   | ✓ |               |
| Ir a la tienda de Google y descargarse un juego |   |   | ✓ |               |

\_\_\_\_\_  
 LCDA PAMELA OROZCO  
 FUNDACIÓN SINSOLUKA NIÑEZ  
 Y JUVENTUD MARGINAL



**Anexo 4:** Preguntas para las entrevistas:

- 1.- ¿Qué técnicas de rehabilitación utiliza para el tratamiento de la dislexia?
- 2.- ¿Qué tiempo considera debe durar una sesión de rehabilitación?
- 3.- ¿Los ejercicios planteados para la rehabilitación se deben reforzar en casa?
- 4.- ¿Qué tipo de material didáctico utiliza en el tratamiento de la dislexia?
- 5.- ¿Considera usted que las herramientas multimedia pueden apoyar al tratamiento de los trastornos específicos del aprendizaje?
- 6.- ¿Ha utilizado algún tipo de tecnología como tratamiento para la dislexia?
- 7.- ¿Qué tipo de ejercicios considera que pueden ser adaptados a las herramientas multimedia para el tratamiento de la dislexia?

## **Anexo 5: Entrevistas a profesionales**

### **LIZETH BARRIONUEVO**

Licenciada en parvularia, Maestría en Educación Inicial, Certificación en Neurociencia, Docente Universitaria.

Lizeth señala que entre los 4 o 5 años de edad, en educación inicial los niños y niñas ya empiezan a garabatear y dibujar las primeras letras, es en estas edades que se debe observar bien para detectar problemas como, que los niños o niñas escriben al revés las letras o números o pintan de derecha a izquierda, esto puede ser una señal de futuros problemas, como la dislexia.

En este sentido es un equipo multidisciplinario que debe realizar el diagnóstico de la dislexia, y el tratamiento se debe ejecutar en sesiones personalizadas con el psicólogo, quien realizará el tratamiento de acuerdo al caso, la duración de cada sesión dependerá de la edad de los niños, pero no puede exceder los 40 minutos, preferiblemente dos o tres veces a la semana, y se debe emplear juegos porque es la forma en que aprenden los niños, se puede hacer juegos de letras, juegos de números, juegos de competencia.

Con respecto al refuerzo que se debe hacer en casa considera, que es beneficioso hacer un plan en tres sectores, que son el hogar, la escuela y la persona especializada, que es quien envía las actividades a la escuela y a la casa, y de esa forma trabajan en conjunto.

Además, Lizeth, considera que utilizar material didáctico concreto es importante, porque el niño hasta cierta edad no tiene un pensamiento abstracto, por lo que necesita tocar, ver, sentir, manipular para poder aprender. Sin embargo, como estamos en una era digital, a los niños les llama la atención la tecnología, por lo que sería muy interesante conjugar los dos aspectos, es decir que pueda aplicar la parte digital, tecnológica y complementar con el movimiento, por ejemplo, saltar o aplaudir el resultado que se obtiene en la aplicación.

Por otro lado, hace hincapié que al utilizar la tecnología con dispositivos móviles con los que está más familiarizado el niño, resulta más divertido y motivador utilizar

una pantalla táctil, ya que utilizar el mouse o las teclas para buscar una respuesta puede provocar tensión al niño y que se canse fácilmente.

JACQUELINE GORDON

Psicóloga, Docente de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Jacqueline manifiesta que para el tratamiento de la dislexia se puede utilizar diferentes técnicas, debido a que cada niño es un mundo diferente, hay niños que responden bien a los juegos utilizando la tecnología, lo importante es tomar en cuenta que no aprenden de la forma tradicional es decir repitiendo los deberes, las letras o los números, por lo tanto, es muy favorable buscar caminos diferentes.

Con respecto al diagnóstico manifiesta que se lo debe hacer con la participación de varios profesionales en el área y que una aplicación no puede detectar dislexia con certeza, ya que la aplicación le puede dar únicamente una aproximación de los errores que comete un niño.

En relación con el tratamiento, Jacqueline indica que el tiempo que dura una sesión de rehabilitación, depende de la edad de los niños, no se puede exigir el mismo periodo de atención a un niño de 4 años que a un niño de 12 años, ya que los periodos de atención se van incrementando con la edad. Además, considera que no necesariamente se debe reforzar los ejercicios en casa, ya que el niño va a estar muy frustrado en las horas que está en la escuela, a parte va a trabajar en rehabilitación haciendo algo que no le gusta, por lo que lo ideal sería que en casa se refuerce la parte emocional, se le demuestre todo lo bueno que tiene, y se le brinde mucho apoyo emocional.

Con respecto a las aplicaciones tecnológicas manifiesta que existen aplicaciones que son muy buenas por que han sido científicamente comprobadas, pero que en el mercado se pueden encontrar una serie de aplicaciones que no han demostrado su funcionamiento. También que las aplicaciones deben ser guiadas por el profesor o psicólogo que motiven la ejecución de la actividad, y la aplicación debe tener niveles empezando por lo más fácil para que el niño juegue y se motive.

Aclara además que las aplicaciones tecnológicas atraen mucho a los niños, y en ellas se puede trabajar la parte visual con las imágenes, auditiva con audios y sensitiva al realizar trazos o tareas con los propios dedos, sin embargo, no se puede descuidar el material concreto que puede ver, tocar, jugar con masa, plastilina, armar cosas, etc.

Como se ha dicho, las aplicaciones tecnológicas atraen a los niños, pero realizar estas actividades en una pantalla táctil le permite interactuar de mejor manera al niño y es un factor de mayor motivación.

Por último, Jacqueline sugiere que en la aplicación que se realice es importante generar un usuario para hacer un seguimiento. El juego debe ser muy atractivo pero la única forma de monitorear es a través del usuario.

VERÓNICA JIMÉNEZ

Directora académica Poli estudios

Verónica como experta en el área plantea una serie de ejercicios que son importantes para el trabajo de los niños con dislexia, enfatiza lo importante de trabajar en la lateralidad, es decir que el niño debe ubicar claramente la izquierda y la derecha, además es importante trabajar en las sensopercepciones, motricidad, memoria y atención.

En relación con la utilización de una herramienta tecnológica en la que se tenga que utilizar el mouse, manifiesta que la utilización del mouse hace para el niño más difícil la tarea, y que sería mejor utilizar un dispositivo móvil, tomando en cuenta que en el Ecuador el 80% de la población tiene un dispositivo de este tipo, por lo tanto, está más familiarizado con su uso. En este contexto es más fácil que el niño toque una pelota que está moviéndose en la pantalla y le capture, de esa forma se trabaja sensopercepción, atención y memoria.

Con respecto al tiempo que debe durar una sesión manifiesta que se puede hacer aproximadamente 5 ejercicios con una duración de mínimo 25 minutos y máximo 40 minutos.



En relación con el refuerzo en casa considera que, si se lo puede realizar con las debidas recomendaciones del especialista, tomando en cuenta que todas las actividades deben ser a manera de juego para que el niño encuentre divertida la actividad.

Además, considera que una de las ventajas de utilizar las herramientas tecnológicas en los problemas de aprendizaje, es que se puede medir con claridad cuanto se ha trabajado y los logros alcanzados.

#### MARIO PIEDRA

Doctor en Psico rehabilitación y Educación Especial, director educativo de la fundación Sinsoluka.

Mario manifiesta que para poder trabajar con los niños es importante en primer lugar establecer un buen aporte, que permita generar confianza en el niño, también recomienda trabajar de ser posible en horas de la mañana por que el niño está más descansado y por lo tanto más colaborador, y que una sesión debe durar de 30 a 40 minutos.

Considera que, si se puede reforzar en la casa las actividades, pero siempre y cuando haya un buen ambiente familiar que le permita hacer las actividades que han sido enviadas con el profesional en un ambiente de calma y tranquilidad y que el niño no se sienta presionado.

En relación con la tecnología manifiesta que es favorable que se utilice herramientas modernas, porque los niños en la actualidad están familiarizados con su uso, les llama la atención y se sienten motivados para trabajar con ellas, sin dejar a un lado al material didáctico concreto que también es muy importante en el trabajo con los niños que presentan trastornos del aprendizaje.

Las actividades o ejercicios que se pueden hacer con las herramientas multimedia son muy variadas, depende del problema que se vaya a trabajar con el niño, lo importante que sea a manera de juego ya que de esa forma el niño aprende más.

SUSANA ANSATUÑA

Doctora en Psico rehabilitación y Educación Especial.

Susana manifiesta que en el tratamiento de la dislexia se puede realizar una gran variedad de actividades, que van desde las más tradicionales como trabajar en hojas de papel a las más modernas como video juegos, todas estas actividades son muy útiles siempre y cuando se trabaje con una planificación adecuada y tomando en cuenta el tipo de trastorno que presenten los niños, en el caso de la dislexia enfocarse ya sea a la dislexia auditiva o viso espacial según corresponda.

En relación al tiempo de duración de una sesión expuso que, si bien no se puede establecer un tiempo determinado, no se debe exceder de los 40 minutos, hay actividades que se las puede realizar jugando en un área abierta con pelotas, figuras, etc. y el niño ni siquiera se da cuenta que está reforzando alguna área como la lateralidad o la ubicación espacial, por ejemplo.

Con respecto al refuerzo en casa manifiesta que, si se lo hace como una actividad de juego puede ser muy beneficioso, pero lo más importante es reforzar en los niños los sentimientos de autoestima, y fortalecer su personalidad para que puedan enfrentar este trastorno, por ello la importancia también de trabajar con el entorno familiar y escolar de los niños, niñas o adolescentes que presenten este trastorno, para que de forma conjunta se trabaje no solo en el trastorno de aprendizaje sino en su fortalecimiento emocional.

Por último, en relación con las herramientas multimedia, manifiesta que son de utilidad porque les atrae mucho a los niños, y a través de video juegos se puede trabajar diferentes áreas, pero siempre deben ser supervisadas y guiadas por un especialista que será quién mantenga el control de las actividades.

## Anexo 6: Check List prototipado de baja fidelidad.

### Validación prototipado de baja fidelidad

#### Aplicación "gabarato"

- El movimiento entre pantallas y secciones es fácil. Resulta sencillo volver a la página de inicio.
- La información que con mayor probabilidad necesitarán los usuarios es fácil a navegar en la mayor parte de pantallas.
- Las opciones de navegación se presentan de manera lógica y orientada a la tarea.
- El sistema de navegación (menú) es sencillo y claro.
- La estructura de la herramienta es simple, con un modelo conceptual claro y sin niveles innecesarios.
- Las partes principales de la herramienta están disponibles en cada pantalla (navegación persistente) y no hay callejones sin salida.
- Hay una sección de ayuda que proporciona una descripción del contenido del sitio.
- Las etiquetas (botones / iconos) de la categoría describen con claridad la información de la categoría
- Los términos usados para artículos de navegación y relaciones de hipertexto son inequívocos y sin jergas.
- La información importante en cada pantalla se puede ver sin desplazamiento.
- Las relaciones del hipertexto que invocan acciones principales (menú principal) claramente se distinguen de relaciones del hipertexto que cargan otro contenido (menú secundario).
- La herramienta permite que el usuario controle el paso y la secuencia de la interacción.
- Hay salidas claramente marcadas en cada pantalla que permite al usuario volver al inicio sin necesidad de pasar por un cuadro de dialogo.
- Si el sitio engendra nuevas ventanas, estos no aturdirán al usuario (p.ej. son el cuadro de dialogo a la medida y se puede cerrar fácilmente).
- Las instrucciones del menú y los mensajes aparecen en el mismo lugar de cada pantalla.

#### Observaciones

Excelente propuesta  
Es importante especificar que debe ser manejada y acompañada por un profesional conocedor de los trastornos específicos del aprendizaje

## Anexo 7: Cuestionario de prototipado de alta fidelidad.

Universidad Tecnológica indoamérica



### Cuestionario

Instrucciones:

Conteste las siguientes preguntas basadas en su experiencia posterior al ejercicio realizado.  
Conteste con letra clara.

1. ¿Cómo considera su experiencia al navegar en esta aplicación?

Es llamativa, de fácil acceso, los participantes podrán hacer uso de manera óptima.

2. Enumere 2 características favorables y dos desfavorables de esta aplicación

GABARATO

- + 1. Es llamativa
- + 2. Ayuda a resolver problemas reales.
- 1. Tal vez más ejercicios
- 2. Incluir sonido

3. ¿Utilizaría esta aplicación si estuviera en funcionamiento? ¿Por qué?

Se podría aplicar a estudiantes inclusive para otros idiomas y se la utilizaría de acuerdo a la necesidad de mis estudiantes

4. ¿Considera que la distribución de los elementos de la interfaz ayuda en la navegación de la aplicación? ¿Por qué?

Si ayuda, es fácil y óptima

5. ¿Considera que la parte gráfica de la interfaz es la adecuada? ¿Por qué?

Si, porque inclusive ayuda al desenvolvimiento de las actividades de manera rápida

Estudio únicamente con fines académicos

## Anexo 8: Evaluación de tareas.

Universidad Tecnológica indoamérica



### Evaluación de tareas

#### Instrucciones:

Conteste las siguientes preguntas, encerrando sólo una respuesta por pregunta.  
Cuando el tiempo para responder una pregunta se agote el evaluador se lo hará saber.

Primera Tarea

En el menú vaya a la opción dislexia.

La forma de realizar esta tarea fue:

Muy rápido  Rápido  Ni rápido ni complejo  Complejo  Muy Complejo

Segunda Tarea

En la categoría que se encuentra actualmente (dislexia) observe todas las actividades que contiene.

La calidad gráfica en presentar la información le pareció:

Muy Atractivo  Atractivo  Normal  Poco atractivo  Nada atractivo

Tercera Tarea

En el menú dirijase a la opción ayuda para ver cómo funciona esta aplicación .

La forma de realizar esta tarea fue:

Muy rápido  Rápido  Ni rápido ni complejo  Complejo  Muy Complejo

Cuarta Tarea

En la categoría que se encuentra actualmente (dislexia) , seleccione la actividad "completar espacios vacíos" , aumente la dificultad a media y siga los pasos hasta ver los resultados de la actividad.

La forma de realizar esta tarea fue:

Muy rápido  Rápido  Ni rápido ni complejo  Complejo  Muy Complejo

Quinta Tarea

En el menú dirijase a la opción opción discalculia, seleccione un ejercicio y lea la información que le proporciona

La forma de realizar esta tarea fue:

Muy rápido  Rápido  Ni rápido ni complejo  Complejo  Muy Complejo

Estudio únicamente con fines académicos

## Anexo 9: Hoja de asistencia de los participantes de la evaluación del prototipado de alta fidelidad.

Universidad Tecnológica Indoamérica



### Lista de evaluadores

|    | Nombre y Apellido | Edad | Nivel Educación | Profesión             | Uso de tics<br>Bajo<br>Intermedio<br>alto | Cuenta con un dispositivo móvil de uso regular:<br>Laptop - Tablet - smartphone | Uso del dispositivo para actividades:<br>Compras - información - entretenimiento |
|----|-------------------|------|-----------------|-----------------------|---|---|--|
| 1  | Diana Cavallos    | 35   | Maestría        | Docente Investigadora | Alto                                      | Laptop  | todas  |
| 2  | Karla Romero      | 37   | Maestría        | Docente               | Alto                                      | tablet laptop   | todas  |
| 3  | Asdrúbal Aguilar  | 44   | Maestría        | Docente               | Alto                                      | Si  | si   |
| 4  | Stefanía Quezada  | 31   | Maestría        | Docente               | Alto                                      | Si  | Todas  |
| 5  | Cecilia Anselmuni | 55   | Licenciada      | Docente               | Intermedio                                | Si  | Todas  |
| 6  | Haris Chale       | 55   | Doctorado       | Docente               | Alto                                      | Si  | Todas  |
| 7  | Susana Ansarini   | 53   | Doctorado       | Psicóloga             | Intermedio                                | Si  | Todas  |
| 8  | Edison Luna       | 55   | Licenciado      | Docente               | Alto                                      | Si  | Todas  |
| 9  | Franklin Pacheco  | 40   | Licenciado      | Educador              | Intermedio                                | Si  | Todas  |
| 10 | Pamela Dorezo     | 41   | Licenciado      | Docente               | Alto                                      | Si  | Todas  |
| 11 |                   |      |                 |                       |   |   |  |
| 12 |                   |      |                 |                       |   |   |  |
| 13 |                   |      |                 |                       |   |   |  |
| 14 |                   |      |                 |                       |   |   |  |

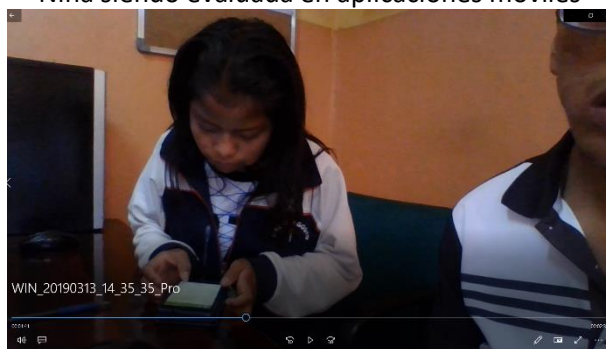
Estudio únicamente con fines académicos

## Anexo 10: Observación del desempeño del computador, celular, materiales físicos

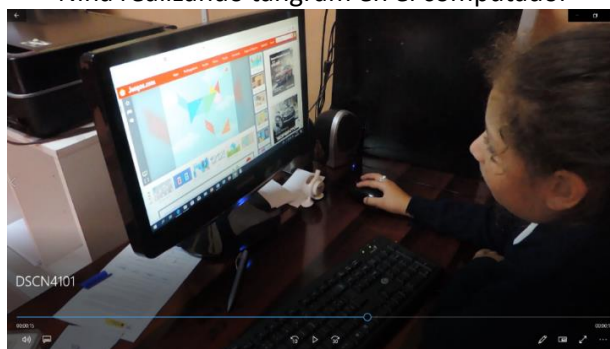
Niños leyendo texto de una hoja



Niña siendo evaluada en aplicaciones móviles

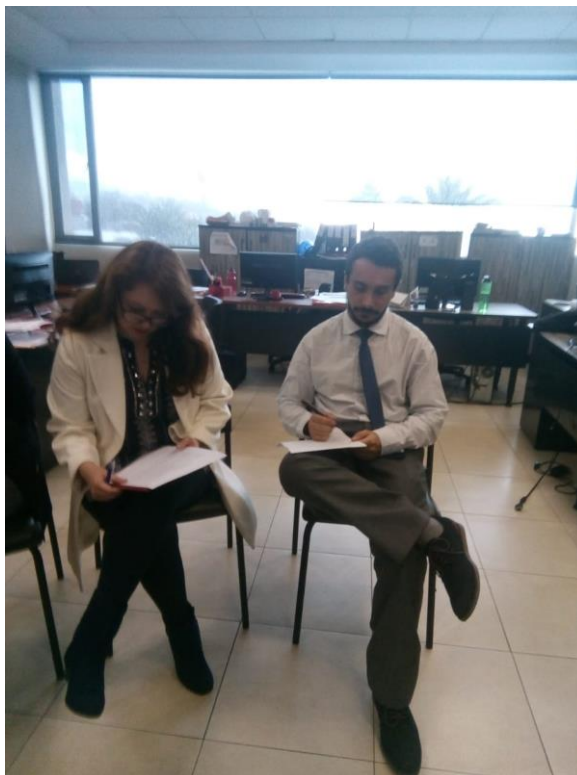


Niña realizando tangram en el computador



### **Anexo 11: Prototipado de baja fidelidad.**

Docentes de Psicología evaluando el prototipado de baja fidelidad



Docentes de Educación evaluando el prototipado de baja fidelidad





## Anexo 12: Prototipado de alta fidelidad.

Participación de docentes evaluando el prototipado de alta fidelidad



**Anexo 13: Aplicación de la herramienta a usuarios reales.**

**Niños y niña utilizando la aplicación gabarato con la supervisión de educadores de la fundción.**



## Anexo 14: Carta de aceptación de la aplicación.



QUITO, 12 DE JULIO DEL 2019

**SR. MARIO PIEDRA ANSATUÑA.  
EGRESADO DE LA FACULTAD DE  
INGENIERIA DE DISEÑO DIGITAL Y MULTIMEDIA  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**

### DE MIS CONSIDERACIONES:

La Fundación "Proyecto Sinsoluka Niñez y Juventud Marginal", O.N.G. Que trabaja en la ciudad de Quito-Ecuador, legalmente reconocida y con personería jurídica, la misma que está bajo resolución Nº 0051 del Ministerio de Bienestar social y 0218 del Consejo Metropolitano de Protección Integral a la Niñez y Adolescencia, y cuya misión, visión está enfocada a la atención integral al grupo más vulnerable de nuestra sociedad como son los niños, niñas, adolescentes, jóvenes, familias de jóvenes callejizados y trabajadores del distrito metropolitano de la ciudad de Quito.

Nosotros como Fundación hemos ido construyendo a través de la investigación, la atención, la asistencia y acompañamiento en las mismas calles a estos grupos en referencia, el proceso metodológico para que puedan salir, los niños, niñas, adolescentes de estos procesos de marginalidad a los que les ha llevado la incompreensión, la falta de afecto, el maltrato, y por ende a ser presa fácil de los tentáculos de la drogadicción, de la violencia urbana, de la delincuencia, de la prostitución, etc.



La atención brindada se la realiza mediante la ejecución del Programa de: "Prevención, Formación Y Promoción Ciudadana" de los chicos callejizados y trabajadores atendidos por nuestra organización, para lo cual acuden diariamente a recibir: Apoyo escolar, refuerzo académico, y servicio nutricional, un promedio de 100 niños, niñas, adolescentes en horario de la mañana y tarde.

Nuestro trabajo se ve fortalecido porque personas nobles, y solidarias comparten nuestro trabajo siendo un puntal muy importante en estos procesos.

Y es por eso que estamos muy satisfechos y agradecido por recibir la aplicación de la "HERRAMIENTA MULTIMEDIA PARA EL APOYO EN EL TRATAMIENTO DE LOS NIÑOS NIÑAS, QUE PRESENTAN TRASTORNOS ESPECÍFICOS DEL APRENDIZAJE", realizada por el estudiante egresado de la Facultad de Diseño Digital y Multimedia de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Sr. Alejandro Piedra Ansatuña quien luego de una minuciosa investigación y evaluación, en las instalaciones de la fundación, y a los niños y niñas, diseño esta herramienta que está siendo utilizada, y estamos seguros coadyubara en la educación de los niños, niñas, que asisten diariamente a la fundación.

Como directivos, educadores, y usuarios beneficiados de la fundación queremos reiterarle nuestro agradecimiento y augurarle el éxito de los éxitos en su vida personal y profesional.

**ATENTAMENTE.**

  
  
**LCDA. PAMELA ORGZCO  
DIRECTORA DE LA FUNDACION  
"PROYECTO SINSOLUKA NIÑEZ  
Y JUVENTUD MARGINAL".**

DIRECCION: CALLE LOJA OE3-53 ENTRE GUAYAQUIL Y VENEZUELA, BARRIO SAN SEBASTIAN  
TELF: 593-02-2282249 / 593-09-2943-852  
www.fundacionsinsoluka.org E-mail: sinsoluka@hotmail.com

