

**RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA**

AUTOR:

ANDRES FELIPE DAVID FERNANDEZ

Fundación Universitaria de Popayán

Ingeniería de sistemas

Grupo de Investigación: LOGICIEL

Semillero de Investigación Seinsoft

Línea de investigación ingeniería de la información

Popayán, octubre de 2023

**RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA**

AUTOR:

ANDRES FELIPE DAVID FERNANDEZ

TESIS DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

DIRECTOR:

PhD: LUIS FREDDY MUÑOZ SANABRIA

Ciencias de la electrónica con Énfasis en computación

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DE POPAYÁN

INGENIERÍA DE SISTEMAS

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: LOGICIEL

SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN SEINSOFT

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA DE LA INFORMACIÓN

POPAYÁN-CAUCA

octubre de 2023

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por darme la oportunidad de llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional, a mis padres que han sido mi apoyo incondicional, el sacrificio tan grande que hicieron para pagar mis estudios, mi compañía durante todo mi trayecto estudiantil y de vida. A mis amigos y compañeros los cuales me han acompañado durante todos estos años con su alegría sacando en mí muchas sonrisas.

Andrés Felipe David Fernández

AGRADECIMIENTOS

A Dios por tantas bendiciones, por protegerme, darme salud, inteligencia y fuerzas para superar los obstáculos que se me presentan a lo largo de la vida.

A mis padres por confiar en mí, en que lo lograría, que sin duda me ha demostrado su amor incondicional, me han enseñado el camino del bien y han celebrado conmigo cada uno de mis triunfos.

Al ingeniero PhD Luis Fredy Muñoz, por el acompañamiento incondicional durante el desarrollo del Trabajo de Grado, por ser un gran docente y por su valiosa guía y asesoramiento.

A cada uno de los docentes que estuvieron en mi proceso desde el primer semestre hasta el último, por día a día transmitir su conocimiento, ya que gracias a ellos he logrado llegar al final de mi carrera profesional.

Andrés Felipe David Fernández

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	17
<i>CAPÍTULO 1</i>	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
FORMULACION DEL PROBLEMA	19
OBJETIVOS	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
JUSTIFICACION	21
METODOLOGIA	22
EMPATIZAR	22
DEFINIR	24
IDEAR	24
DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION	25
PROTOTIPAR	25
PROBAR	26
<i>CAPITULO 2</i>	27
MARCO TEÓRICO	27
TRASTORNOS DE APRENDIZAJE	27
DISLEXIA:	27
MÉTODOS DE DIAGNÓSTICOS:	28
SINTOMAS	29
INTERVENCIONES	30

GAMIFICACION	31
TICS	31
VIDEOJUEGO	32
ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE	32
<i>CAPITULO 3</i>	39
DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA	39
ETAPAS	40
PLANIFICACION	41
HISTORIAS DE USUARIO:	41
REUNIONES DE PLANIFICACIÓN:	41
DISEÑO	41
BASES DE DATOS:	42
ARQUITECTURA DE SOFTWARE	42
CODIFICACION	44
PRUEBAS	44
Descripción de la organizacion	44
Descripcion de requerimientos	45
PROPOSITO	45
ALCANCE	45
DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS	45
REFERENCIAS	46
DESCRIPCION GENERAL	47
PERSPECTIVA DEL PRODUCTO	47
Características de los usuarios	47
RESTRICCIONES	49
Suposiciones y dependencias	49
Requisitos futuros	49
REQUISITOS ESPECIFICOS	49

interfaces externas	49
DESARROLLO METODOLOGICO	58
PLANIFICACION	58
DISEÑO	63
DIAGRAMA DE ACTIVIDADES	63
GESTOR BASE DE DATOS	63
ARQUITECTURA DEL SOFTWARE	64
APLICATIVO	67
CODIFICACION	68
PRUEBAS	69
PRUEBA CENTRADO EN USUARIOS	69
PRUEBAS UNITARIAS	69
<i>CAPITULO 4</i>	70
POBLACION	70
HECHOS	72
VALIDACION USUARIO FINAL	73
VALIDACION PROFESIONAL	78
<i>CAPITULO 5</i>	86
Conclusiones y trabajos futuros	86
BIBLIOGRAFIA	88

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1: Método personas, usuario 1	23
Tabla 2: Point of view(pov)	24
Tabla 3: Arquitectura MVC	43
Tabla 4: Definiciones y abreviaturas	46
Tabla 5: Referencias.....	46
Tabla 6: Característica usuario visitante	47
Tabla 7: Característica usuario monitor	47
Tabla 8: Característica usuario administrador	48
Tabla 9: Característica usuario profesional fonoaudióloga	48
Tabla 10: Requerimiento funcional	51
Tabla 11: Requerimiento funcional 2.....	51
Tabla 12: Requerimiento funcional 3.....	52
Tabla 13: Requerimiento funcional 4.....	52
Tabla 14: Requerimiento funcional 5.....	53
Tabla 15: Requerimiento funcional 6.....	54
Tabla 16: Requerimiento funcional 7.....	54
Tabla 17: Requerimiento funcional 8.....	55
Tabla 18: Requerimiento funcional 9.....	55
Tabla 19: Requerimiento funcional 10.....	56
Tabla 20: Requerimiento funcional 11.....	56
Tabla 21: Requerimiento no funcional 1.....	57
Tabla 22: Requerimiento no funcional 2.....	57

Tabla 23: Desarrollo metodológico.....	59
Tabla 24: Desarrollo metodológico.....	60
Tabla 25: Test de usabilidad.....	80
Tabla 26: Test de contenido.....	81
Tabla 27: Test de navegación.....	82
Tabla 28: Test de eficiencia.....	84

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1: Fases design thinking.....	22
Ilustración 2: Prototipo login.....	25
Ilustración 3: Interfaz menú.....	26
Ilustración 4: Mapa sistémico.....	33
Ilustración 5: Etapas programación extrema.....	40
Ilustración 6: Requerimiento funcional 2.....	58
Ilustración 7: Interfaz login.....	58

Ilustración 8: Requerimiento funcional 04	59
Ilustración 9: Requerimiento funcional	61
Ilustración 10: Juego nivel 1	61
Ilustración 11: Desarrollo metodológico	61
Ilustración 12: Diseño - diagrama de actividades	63
Ilustración 13: Diseño - gestor base de datos	64
Ilustración 14: Diseño - arquitectura	65
Ilustración 15: Diseño aplicativo.....	67
Ilustración 16: Codificación	68
Ilustración 18: Pruebas aplicativo – niño2.....	70
Ilustración 17: Pruebas aplicativo – niña1	71
Ilustración 20: Pruebas aplicativo – niño4.....	71
Ilustración 19: Pruebas aplicativo – niño3.....	71
Ilustración 21: Pre-test niño 1	73
Ilustración 22: Post-test niño 1.....	73
Ilustración 23: Pre-test niño 2	74
Ilustración 24: Post-test niño 2.....	74
Ilustración 25: Pre-test niño 3	75
Ilustración 26: Post-test niño 3.....	75
Ilustración 28: Post-test niño 4.....	75
Ilustración 27: Pre-test niño 4	75
Ilustración 29: Te gustaron las actividades del aplicativo	77
Ilustración 30: Es fácil de utilizar	77
Ilustración 31: Entendiste cada juego.....	78
Ilustración 32: Volverías a jugarlo.....	78
Ilustración 34: Usabilidad - profesionales.....	80
Ilustración 36: Contenido - profesionales.....	81
Ilustración 38: Navegación - profesional	83

Ilustración 40: Eficiencia - profesional84

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1: MANUAL DE USUARIO	92
ANEXO 2: ARTICULO ENVIADO AL PERU	141
ANEXO 3: ARTICULO ENVIADO A REVISTA	153

RESUMEN

Diversos estudios informan que la dislexia afecta aproximadamente entre el 10 y 15% de la población mundial [1], la dislexia está entre las principales causas de deserción escolar, afectando a las personas en sus procesos de la lectura y escritura: Los sujetos disléxicos carecen de rendimiento en lectura, escritura (precisión, velocidad o comprensión).

Esta investigación presenta un método apoyado en gamificación para reducir el impacto de la dislexia. Como resultado, se desarrolló una aplicación móvil denominada ***dislexia kids (DK)***, orientada a niños entre 6 y 9 años, desarrollado para el idioma español y que implementa técnicas de enseñanza como: visual, auditivo y kinésico, asimismo se fundamenta en conceptos de programación neurolingüística e inteligencia emocional.

INTRODUCCIÓN

El auge de la tecnología en la sociedad ha sido vertiginoso, el cual es imposible imaginar un presente sin la utilización de aparatos tecnológicos, día a día se lanzan nuevos modelos de celulares, laptops, tablets, videoconsolas, y en ello ligado los videojuegos que cada año continúa aumentando su industria del arte y entretenimiento.

Es difícil definir la palabra videojuego, por lo tanto, se contextualiza como el estudio de estos nuevos medios confluencia la informática, la psicología, la educación, la sociología y los estudios culturales” [1]. Una descripción cercana puede ser que es una aplicación interactiva en el que está involucradas una o más personas, orientada al entretenimiento que, a través de ciertos mandos o controles permite representar experiencias utilizando soportes de interface, como la pantalla de una laptop, televisor, además el juego es una actividad innata en el ser humano.

A lo largo de su existencia los videojuegos tampoco se han librado de que la tildan de traer efectos negativos, pero en este escrito se exaltará las bondades que nos ofrece.

Ciertos estudios plantean que el uso de videojuegos supone una ayuda para el desarrollo intelectual y favorece a las habilidades cognitivas tales como la atención, la percepción espacial y la memoria, mientras que, en el plano de las destrezas y habilidades, se ha reconocido que estos desarrollan el discernimiento visual, mejoran el desarrollo lógico inductivo y potencian las competencias para la gestión de recursos y manejo de la información [2].

Desde el plano de la educación, se señala que los videojuegos educativos son programas que combinan actividades lúdicas con contenidos de la educación [3]. Otro claro ejemplo es el “tratamiento de los trastornos de aprendizaje con videojuegos puede ser aprovechada para “mejorar control de la atención, lo que permite una mayor flexibilidad cognitiva y de aprendizaje y a su vez nuevas vías para abordar mejor los trastornos del desarrollo [4].

CAPÍTULO 1

Este capítulo relata las bases de la investigación, mediante el cual se comenta sobre el problema que suscita para el desarrollo del proyecto, los objetivos, la metodología.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las principales causas de la deserción escolar se debe a los trastornos de aprendizaje, aproximadamente la dislexia afecta al 10 % de personas en el mundo 1 de cada 5 estudiantes [5], en Colombia los trastornos de aprendizaje afecta entre un 15% y 30% a niños.

Entre las características principales de una persona está el leer y el hablar, los sujetos disléxicos carecen de rendimiento en lectura, escritura (precisión, velocidad o comprensión), las consecuencias lectoescrituras van desde el desempleo a problemas de salud mental pasando por programas de recuperación, además de costos debido al comportamiento antisocial que pueden llevar al abuso de drogas, el embarazo a edades tempranas y a penas de cárcel[6].

La intervención temprana es la forma más eficaz de ayudar a los disléxicos, pero la intervención se puede hacer en cualquier momento, así minimizando efectos de exclusión, rechazo, acoso y abandono[7].

Desafortunadamente la escuela tradicional no ha sido capaz de satisfacer incluso a los estudiantes que se encuentran en condiciones normales, pero aún es más difícil tratar con quienes tienen un trastorno de aprendizaje como la dislexia, los niños siguen aprendiendo a través de la lectoescritura, en otras palabras, por medio de libros textuales y para un niño con dislexia la adquisición de conocimientos por este modelo se le hace más difícil que a otros estudiantes sin este tipo de trastornos[8][9].

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

Todo esfuerzo es permitido para enseñar a un estudiante disléxico leer y procesar información de manera mucho más eficaz[9].

Las tecnologías digitales pueden ser manejadas con el fin de capacitar, ayudar e incluso arreglar el proceso de aprendizaje, el uso de las TIC en el sistema educativo favorece la motivación para el aprendizaje[10], ya que admite a los estudiantes percibir nuevas cosas con el fin de practicar habilidades y conocimientos que han aprendido de forma divertida, también se considera que los Smartphone y las tablets pueden ser dispositivos de gran ayuda para trabajar de forma más inclusiva y flexible con los estudiantes con discapacidad, especialmente los niños con dislexia[8], en la mayoría de ocasiones los docentes no tienen acceso a programas de formación sobre la utilización de las TIC dentro y fuera del salón de clases.

FORMULACION DEL PROBLEMA

Haciendo hincapié al planteamiento del problema nos queda la inquietud de formularnos el siguiente interrogante ¿Cómo minimizar el impacto de los problemas educativos suscitados por los trastornos de aprendizaje aprovechando los recursos TIC?

Dado que las TIC han permeado todas las actividades de las personas, esta investigación se propone aprovechar esta potencialidad que coadyuven la educación mejorando su calidad en cuanto a los resultados académicos de los estudiantes.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Proponer un recurso didáctico basado en TIC para minimizar el impacto de los trastornos de aprendizaje en niños de educación básica primaria (6 a 9 años).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

2. Analizar otras investigaciones que hayan dado como resultado el tratamiento de los trastornos de aprendizaje con el uso de las TIC.
3. Desarrollar un videojuego con énfasis gamificación, guiado con metodologías ágiles y con herramientas de libre uso, que sirva para minimizar el impacto de la dislexia.

Validar el aplicativo software en un grupo de niños entre 6 y 9 años del colegio MARINITA OTERO ubicado en la ciudad de Popayán.

JUSTIFICACION

El leer y escribir son las principales habilidades de una persona y ocupan un pilar importante en la busca del conocimiento, los trastornos de aprendizaje generan obstáculos en este proceso de aprendizaje, por ello la presente investigación parte que aproximadamente una de las principales causas de la deserción escolar se debe a dicho trastorno, aproximadamente la dislexia afecta al 10 % de personas en el mundo 1 de cada 5 estudiantes[5].

La población colombiana no es ajena a los problemas de aprendizaje tanto lo urbano como lo rural.

Para la sociedad colombiana es trascendental que se les ofrezca las mejores condiciones de educación inclusiva fomentado el uso del tic, estas serán posibles en la medida en que se pueda identificar los riesgos, y a su vez mitigarlos, una vez generados los informes podrán verse los resultados, si las personas encargadas tanto del sector público como del sector privado toman acción, de esta se beneficiara a un total de correspondiente a la población.

La investigación tiene un alcance social importante ya que brindándole más que a la sociedad es directamente al niño esa capacidad de confianza de superación ya que los costos antisociales sociales que viven los afectado por no atender una oportuna intervención van desde al abuso de drogas, el embarazo a edades tempranas y a penas de cárcel.

Con esta investigación se desarrollará un recurso didáctico basado en TIC para minimizar el impacto de los trastornos de aprendizaje en niños de educación básica primaria, dentro de estos trastornos se escoge la **dislexia**, y por la que se busca beneficiar a un gran número de niños, ya que los trastornos de aprendizaje afectan entre 15% y 30% de niños en Colombia.

METODOLOGIA

El siguiente proyecto quiere plantear RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA en niños de 6 a 9 años. Para lograr este proyecto, se va a desarrollar con uso de la metodología design thinking enfocada a crear ideas innovadoras.

Para Meinel christoph y Von Thienen julia DESIGN THINKING, es una metodología que busca generar ideas innovadoras, centrada en su eficacia de comprender y brindar solución a las necesidades reales de los usuarios, a la vez buscando la colaboración creativa de equipos multidisciplinarios con entornos de trabajo abiertos que siguen una mentalidad de diseño y utilizan métodos de varias disciplinas para desarrollar invenciones fundamentalmente significativas, es decir, innovaciones[11].

El Design Thinking se desarrolla siguiendo un proceso en el que se ponen en valor los que se consideran sus 5 características diferenciales:

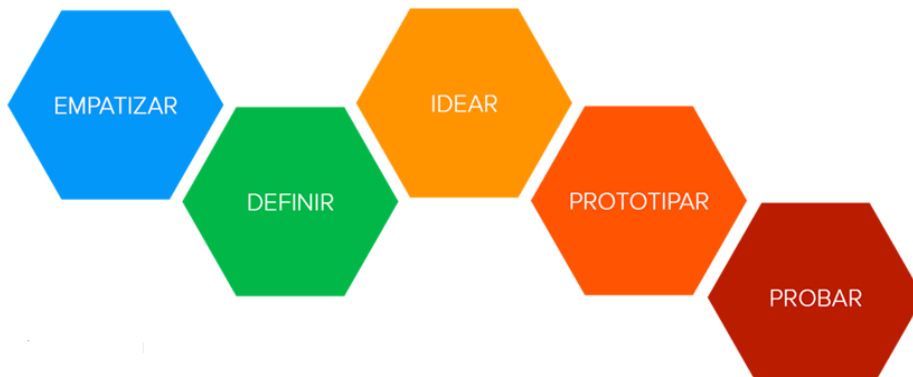


Ilustración 1: Fases design thinking

EMPATIZAR

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Se inicia con una profunda comprensión de las necesidades que tengan los usuarios, implicados en la solución que se esté desarrollando o buscando y también de su entorno. Se debe tener la capacidad de entender a dichas personas para ser capaces de generar soluciones consecuentes con sus realidades ya que satisfacerlas es la clave de un resultado exitoso, para lograrlo se utilizó el método personas design thinking. Ver Tabla 1

NOMBRE:	Cuestionario recursos digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia
Juan Martín Ospina	
	BIOGRAFIA
	METAS
EDAD	
CIUDAD	1. Salir adelante 2. Leer y pronunciar correctamente
GOLEGIO/INSTITUCION	
	USO DEL SISTEMA
TEGNOLOGIA (x)	
Baja() Media(x) Alta()	A juan Martín le gustaría poder aprender y minimizar su problema
FRUSTRACIONES:	a través del juego.
Cuando el profesor dicta se queda atrasado.	

Tabla 1: Método personas, usuario 1

DEFINIR

Durante la etapa de definición, la información recolectada solo tiene utilidad al ser analizada, por lo que se filtra la información que ha sido recopilada durante la fase de empatía y se conservara únicamente los datos que realmente aportan valor y conllevan al alcance de nuevas perspectivas interesantes. Se Identificarán problemas cuyas soluciones serán clave para la obtención de un resultado innovador, Ver Tabla 2

USUARIOS	NECESIDAD	VISION
Niños entre 6 y 9 años con trastorno de aprendizajes entre este la dislexia principalmente orientado al colegio básica primaria inmaculado corazón de maría ubicado en la ciudad de Popayán.	Implementar una herramienta basada en gamificación que sirva para minimizar efectos de dislexia	Los niños a través de la herramienta basada en gamificación puedan mejorar sus habilidades (leer y escribir). Se plantea el desarrollo una herramienta de software libre, con material lúdico-didáctico, sonidos y diseño acordes a su trastorno, además ofrece la metodología de aprendizaje visual auditiva y kinestésico.

Tabla 2: Point of view(pov)

IDEAR

El objetivo de esta etapa es generar diversas alternativas de solución entre más opciones existan mejor, ninguna idea puede ser descartada, se debe impulsar que todos los participantes de esta

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

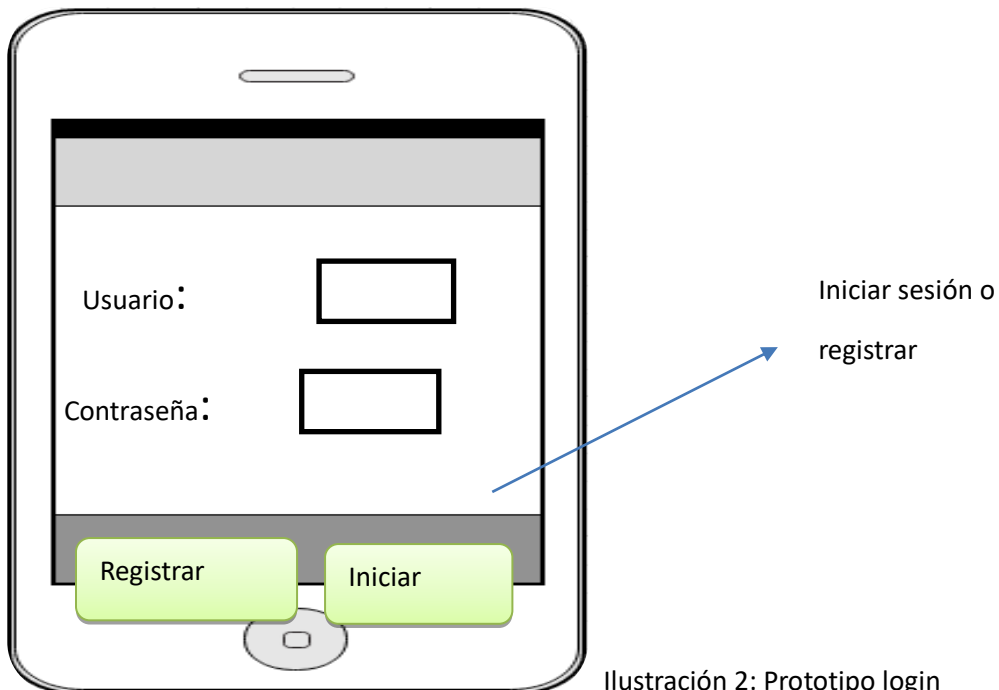
sesión expongan su punto de vista, todo puede valer y en muchas ocasiones las ideas más raras son las que generan las soluciones más innovadoras.

DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCION

Se va a desarrollar un video juego soportado en sistema operativo Android, la cual cuenta con la opción registro, inicio de sesión, elegir avatar, y 4 niveles jerárquicos, en el cual se tratarán temas de reconocimiento de vocales, lateralidad, memoria, atención y discriminación visual.

PROTOTIPAR

Por medio del prototipado se diseña un modelo “rápido” que ayudará a visualizar lo que hasta ahora era una idea o concepto, con la utilización de mockups se puede observar cada elemento que compone al sistema y brindar una visión general de lo que será el producto.



PROBAR

Vincula con la etapa anterior en la que se creó el prototipo, ahora lo probamos con la ayuda del público objetivo hacia el que se orienta la solución que se está desarrollando se solicita a los usuarios sus opiniones y comentarios al respecto. Una vez obtenido la retroalimentación(feedback), se unirá las conclusiones para mejorar la solución que buscamos.



Ilustración 3: Interfaz menú

CAPITULO 2

En esta sección se despliega el estado del arte de la investigación, se plantean otras investigaciones de la literatura científica afines con el desarrollo e implementación de tecnologías como herramienta para minimizar efectos originados como problemas de aprendizaje en niños. Además, se explican los conceptos más relevantes de la investigación y que sirvieron como marco teórico de la misma.

MARCO TEÓRICO

TRASTORNOS DE APRENDIZAJE

Un trastorno del aprendizaje se define como una dificultad en el área académica y de la vida en procesamiento de información la cual impide que una persona aprenda una habilidad y la utilice eficazmente, esta aparece en la lectura como dislexia, matemáticas como discalculia o expresión escrita como disgrafia[12].

Los trastornos de aprendizaje generalmente afectan a las personas con inteligencia media o superior a la media, además esta afectación experimentada por el niño es suficientemente severa para interferir en actividades normales de la vida diaria apropiadas a su edad[12][13].

DISLEXIA:

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

La característica principal de la dislexia es un rendimiento en lectura, (precisión, velocidad o comprensión), es un problema de aprendizaje frecuentemente identificado en la escuela primaria.

Asimismo, la dislexia es un estado que afecta la lectura, ortografía y a veces en el habla. Las dificultades se pueden observar en la escuela y se detallan en diferentes áreas como: pensamiento, habla, lectura, ortografía o dificultad en el manejo de los signos matemáticos. Algunos de los problemas más comunes de aprendizaje relacionados con la dislexia son los siguientes:

La confusión de palabras con pronunciación similar.

Dificultades para identificar las letras.

Dificultades para identificar los sonidos asociados con las letras

Desarrollo lento del vocabulario y retraso en el desarrollo del habla con dificultades para articular o pronunciar palabras.

Retraso para memorizar los números, el alfabeto, los días de la semana, los colores y las formas.

Nociones de tiempo y espacio se alteran, a menudo el niño confunde la derecha con la izquierda y no está orientada correctamente en el tiempo.

Dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas.

Cambiar las letras del alfabeto.

La lentitud en la lectura.

Se olvidan fácilmente las palabras ya estudiados.

Algunos estudios enmarcan que la dislexia es de origen neurológico, hereditario y no el resultado de la raza o el origen social.

La dislexia es un trastorno de por vida y sus síntomas pueden variar en diferentes etapas en la vida de una persona, pero la intervención oportuna y adecuada puede tener resultados importantes.

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICOS:

Un diagnóstico temprano logra evitar problemas a largo plazo, puede evitar sentirse frustrado por la dificultad de aprender a leer y para los efectos a largo plazo de la dislexia, los niños pueden tener falta de confianza, estar desmotivados y revelar comportamientos negativos. Además, los niños pueden odiar la sesión escolar. Como consecuencia, los niños pueden exponerse al riesgo de fallar en la escuela si se descuida el problema[14].

En cuanto a frenar y evitar los impactos negativos, muchos investigadores y científicos se están centrando en métodos de identificación adecuados para niños disléxicos en una etapa temprana.

1. El manual DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014), plantea si las dificultades se dan en velocidad o fluidez, en precisión y/o en comprensión lectora[15].
2. Test de Bender[16].
3. El electroencefalograma (EEG) se propone como una técnica para diagnosticar la dislexia en niños en una etapa temprana sobre la base de su capacidad para extraer el procesamiento de información que se lleva a cabo por el cerebro funcional[17].
4. Técnicas de imágenes cerebrales, tales como PET y FMRI dan resultados prometedores, para diagnosticar a los niños disléxicos[14].

SINTOMAS

No siempre se atiende con un diagnóstico hay que mirar los comportamientos o síntomas que puede presentar, algunos niños manifiestan todos los síntomas, pero es importante analizar si se demuestran varios de ellos las señales pueden variar de acuerdo a diferentes edades[18][19].

1. En Preescolar (antes de los 6 años): Habla como un niño más pequeño
Pronuncia mal las palabras, confunde objetos, tiene dificultad para aprender nombres números, colores y letras.
1. En Primaria (6-12 años): En esta etapa los signos de dislexia serán más evidentes, tiene problemas vocalizando palabras nuevas, dificultad para conectar letras y sonidos, no puede acordarse de detalles que leyó, mezcla el orden de las letras, invierte letras, números y palabras.
2. En Educación Secundaria (12-16 años): No entiende los chistes, juegos de palabras, le cuesta expresar ideas, confunde izquierda con derecha, tiene dificultad en leer mapas o gráficos.

INTERVENCIONES

La Intervención en la dislexia debe utilizar múltiples métodos, entendido éste como un recopilatorio de ideas para la mejora de su práctica docente. Entre ellas cabe destacar el uso de los materiales elaborados por el profesor, contribuyendo de esta manera a la enseñanza más individualizada que necesitan los alumnos con rasgos disléxicos. Dicho material específico suele estructurarse en orden de dificultad y también por edades[8].

Para los estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona, Se necesitan otras formas de enseñanza y aprendizaje basados en ejercicios más prácticos que les permiten conectar más fácilmente el texto con su significado a través de imágenes y sonidos. Una estrategia para lograr este aprendizaje es el uso de las TIC. Hoy en día, la existencia de avances tecnológicos, ha permitido desarrollar en los últimos años herramientas educativas con el fin de minimizar el impacto de la dislexia, transformando los entornos de aprendizaje, por no mencionar todos, apps, videojuegos y técnicas m-learning[8][20].

GAMIFICACION

La Gamificación es una práctica, método y una estrategia a la vez de aprendizaje, que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de obtener mejores resultados[21], ya sea para absorber de manera eficaz algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, además funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, es decir, crear una experiencia significativa y motivadora[22].

TICS

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos los recursos, herramientas y programas que son utilizados para procesar, administrar y compartir la información mediante numerosos soportes tecnológicos, tales como: computadoras, teléfonos inteligentes, televisores, reproductores de audio y video o consolas de juego, además presentan ventajas desde la perspectiva del aprendizaje[23], las TIC benefician la continua actividad intelectual y tienden a desarrollar la creatividad y el aprendizaje . Así mismo, mejoran las competencias de expresión, creatividad y desarrolla, habilidades de búsqueda y selección de información, los estudiantes aprenden con menos tiempo, acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, flexibilidad en los estudios, instrumentos para el proceso de la información y ayudas para la educación especial[24]. Estas herramientas junto con la gamificación, se convirtieron en una estrategia didáctica muy importante para la adquisición de los saberes[25][26].

VIDEOJUEGO

Es difícil definir la palabra videojuego, por lo tanto, contextualizando en el estudio de estos nuevos medios confluyen la informática, la psicología, la educación, la sociología y los estudios culturales[1]. Una descripción cercana puede ser que es una aplicación interactiva en el que está involucradas una o más personas, orientada al entretenimiento que, a través de ciertos mandos o controles permite representar experiencias utilizando soportes de interface, como la pantalla de una laptop, televisor.

ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

En los últimos años el término “**Dislexia**”, está cobrando gran relevancia dentro del ámbito educativo, para lo cual se encontró abundante información sobre su base teórica; pero existe poca información sobre nuevas alternativas de tratamiento y más aún donde se apliquen la tecnología en COLOMBIA. A continuación, algunos antecedentes relacionados al tema de investigaciones realizadas en otros países, a la fecha se han encontrado pocos documentos científicos realizados en nuestro país y que a nivel internacional en el presente año se ha disminuido el número a comparación de años anteriores, a continuación, se realizará un breve recuento de la literatura encontrada:

Para la elección de artículos se utilizó el mapa sistémico, la cual permite

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

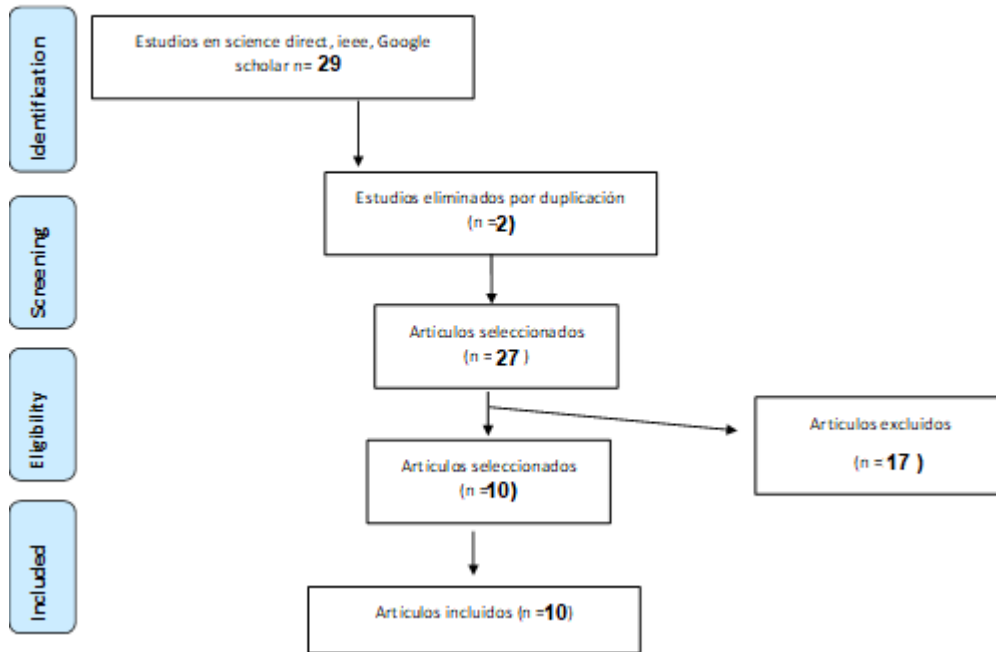


Ilustración 4: Mapa sistémico

Los efectos del uso de tecnologías de información y comunicación en lugar de la prueba tradicional basada en papel, durante el proceso de examen, en estudiantes con dislexia[10].

En el artículo narra la necesidad de expansión de las TIC, de los efectos positivos sobre rendimiento de los estudiantes, además el foco del artículo es expresar la forma de cómo los niños pueden tener un mejor resultado a la hora de evaluarlos donde se reemplaza el examen tradicional de hoja de papel por un examen digital.

Mejora duradera después del tratamiento con tDCS combinado con un entrenamiento para la lectura en niños y adolescentes con dislexia[15].

La lectura sigue siendo una habilidad problemática para muchos los niños con dislexia, que, si no se repara, continuara obstaculizando el progreso académico y puede conducir a sentimientos de ansiedad, ira, baja autoestima y depresión. Por lo tanto, es fundamental remediar la lectura de los problemas a largo plazo de una manera oportuna y eficaz.

Este estudio tuvo como objetivo demostrar un efecto positivo de tratamiento larga duración de Estimulación transcraneal con corriente directa (tDCS), y confirmo los efectos de mejora de múltiples sesiones de corriente continua transcraneal estimulación (tDCS) combinada con un entrenamiento para leer sobre las habilidades de lectura de los niños con dislexia y examinados si son duraderos. Sin embargo, algunos efectos leves se presentaron después de 468 sesiones de estimulación fueron hormigueo y picor, que disminuyo rápidamente debido a la habituación, sensación de quemazón y enrojecimiento local.

Revisión de Android y iOS Tablet en español para mejorar lectura y escritura de los niños con dislexia[8].

Para los estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona. Este documento presenta el gran sistema de aplicaciones de educativas para contrarrestar la dislexia en sistemas operativos Android y iOS y se ha observado que el número de aplicaciones disponibles en español es muy limitado y las existentes requieren pago.

EasyLexia: una aplicación móvil para niños con Dificultades de aprendizaje[20].

El estudio se centra en diseño de una aplicación móvil para niños con necesidades especiales y evaluar como la tecnología incide en la enseñanza a cada usuario, la aplicación fue desarrollada en base a la comprensión de la naturaleza de la dislexia y cómo perturba el aprendizaje, se estructuro categorías y niveles jerárquicos.

Es una perspectiva muy buena y optima en cuanto a la solución del problema sin embargo la aplicación se desarrolló en lengua inglesa y no pudo ser concluyente.

Aplicación móvil 'dislexia Baca' - el ecosistema de aprendizaje para los niños disléxicos[27].

El ambiente de aprendizaje apropiado debe estar diseñado para proporcionar a los estudiantes de esta época moderna, que consiste en los dispositivos tecnológicos (TIC), el contenido y la pedagogía.

Por lo tanto, este estudio plantea en ayudar al reconocimiento del alfabeto malayo, y expresa que las apps son unas de las tecnologías que pueden ser utilizados para reducir las dificultades de lectura.

El desarrollo de la dislexia Baca, tuvo como base el modelo ADDIE. Tiene cinco fases de desarrollo que son el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, Lo anterior, tomando en consideración el modelo que puede ser utilizado por la arquitectura, no obstante, la aplicación móvil se desarrolló en lenguaje malayo y solo incluyo la enseñanza del alfabeto.

JollyMate: Tecnología de asistencia para niños con dislexia[28].

Jollymate es un dispositivo de auto aprendizaje para los niños disléxicos. Diseñado en forma de un cuaderno para ayudar a los niños con la escritura de letras mayúsculas y minúsculas, usando correctamente Jolly Phonics que es una herramienta diseñado específicamente para enseñar sonidos de las letras y las letras del idioma inglés, Jollymate a su vez utiliza reconocedores de caracteres para detectar cuando alguien ha escrito mal.

Programas informáticos para trastornos de lectoescritura, dislexia y/o TDAH[29]

Rehasoft empresa de software española ha desarrollado un trio de programas para contrarrestar los trastornos de aprendizaje disponible en 20 idiomas:

DiTex es una herramienta multisensorial el concepto principal es la lectura a través del oído de esta manera los disléxicos tendrán menos dificultades en leer, escribir y estudiar texto, la herramienta permite leer los textos de la pantalla del ordenador, a través de una voz sintética, y además está especialmente adaptado para trabajar con Word y leer textos en Internet, PDF o cualquier texto electrónico. La lectura se puede hacer letra a letra, palabra a palabra o frase a frase

DiDot programa mediante el cual se pueden escanear cualquier tipo de documento impreso, de esta manera los niños pueden escanear sus libros y estudiar directamente desde su ordenador escuchando los textos.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

DiLet es un programa pedagógico creado para servir de ayuda a personas con problemas de escritura. Cuando se escribe una o varias letras de una palabra, el programa sugiere una lista de palabras posibles, además de ir leyendo aquello que se va escribiendo.

Con los anterior se observa que las herramientas desarrollados por rehasoft solo sirven para ordenadores, no existe juego alguno, su objetivo está centrado en textos y poco accesible ya que su costo de licencia es de 265 euros.

Dydetective[30]

Herramienta validada científicamente. Con DydetectiveU mejorarás tus habilidades de lectura y escritura mientras te diviertes jugando: 42.000 juegos que se personalizan en función de 24 habilidades cognitivas dirigidas tanto a las debilidades como a las fortalezas cognitivas. También tendrás acceso a la prueba de cribado Dydetective que te permite en sólo 15 minutos, detectar si tienes riesgo de tener dificultades de lecto-escritura.

El costo del juego es 1 un crédito por mes, el mínimo de compra son 3 créditos.

De 3 a 6 créditos = 29 euros

De 7 a 15 créditos = 25 euros

De 16 a 24 créditos = 19 euros

Más de 25 créditos = 17 euros

Dislewebseando. Una web para visibilizar la dislexia[31]

El proyecto “Dislewebseando” nace con la finalidad de dar a conocer los programas y aplicaciones sobre dislexia que se han localizado tras una revisión bibliográfica proporcionar recursos digitales actualizados a educadores y familias de niños diagnosticados de dislexia para aumentar aquellas

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

habilidades lingüísticas y sociales en las que estos muestran más dificultades. La invasión de tecnología en las vidas de la ciudadanía permite acceder no solo al saber, sino también al saber hacer y al saber ser, potenciando así el conocimiento, la forma de llegar a él y las relaciones interpersonales que nos constituyen como seres sociales a través de metodologías alternativas a las tradicionales.

Tradislexia[32]

El videojuego Tradislexia es un programa de intervención asistido a través de ordenador en un contexto multimedia de aplicación individual, ha sido diseñado para entrenar los procesos cognitivos que se presentan deficitarios en la dislexia, en niños(as) escolarizados desde último ciclo de educación primaria hasta 4º de educación Secundaria. Se trata de un videojuego para el tratamiento de la dislexia basado en tecnología 3D.

El video juego se encuentra disponible para ordenadores con un costo licenciado de 477,75 euros aproximadamente 2.005.644 de pesos colombianos.

CAPITULO 3

En el capítulo actual se desarrolla un videojuego con énfasis en gamificación, guiado con metodologías ágiles programación extrema y con herramientas de libre uso, que sirva para minimizar el impacto de la dislexia en niños de 6 a 9 años.

También se expone adecuadamente su proceso de desarrollo y funcionalidad

DESCRIPCION DE LA METODOLOGIA

La programación extrema es una de las llamadas metodologías ágiles centrada en la creación temprana y aumento de la productividad al momento de desarrollar un proyecto software, con objetivo principal en potenciar las relaciones grupales ya que es la base principal para el éxito de este, además presenta la facilidad de adaptarse a cualquier cambio que se presenten en el transcurso del proyecto[33].

La programación extrema presenta cuatro valores: comunicación, simplicidad, retroalimentación y coraje[34].

Comunicación: para los programadores el código tiene que ser simple pues comunica mejor. Si el código es complejo hay que esforzarse para hacerlo inteligible y el cliente es considerado parte del equipo XP.

Simplicidad: simplificación de código para agilizar el desarrollo y hacer diseños muy sencillos.

Retroalimentación: Es la comunicación constante entre el desarrollador y el cliente, el cliente está integrado en el proyecto por lo que su opinión se conoce en tiempo real permitiendo ciclos muy cortos tras los cuales muestran resultados y se minimizan trabajos innecesarios.

Coraje y valentía: Para algunos clientes la programación en pareja puede ser difícil de aceptar, porque opinan que la productividad fuese a reducir a la mitad, de tal forma que si en cuanto al código “se debe cambiar se hace”.

ETAPAS

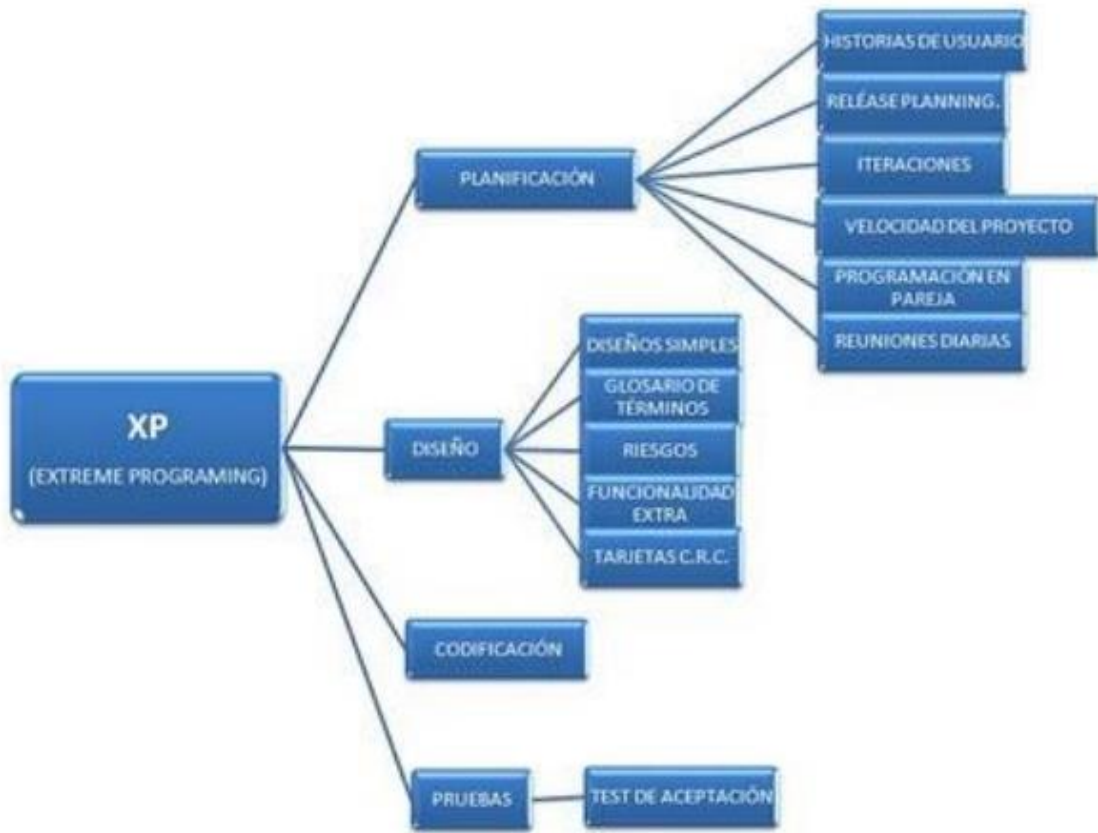


Ilustración 5: Etapas programación extrema

PLANIFICACION

La planificación se realiza por etapas, es decir, que es iterativa, sin embargo, no puede existir una planificación sin que antes haya habido comunicación con el cliente, en esta reunión con el cliente, el establece sus requerimientos lo cual hace que el equipo de software entienda cuáles son las características y funcionalidades que se necesitan[33].

HISTORIAS DE USUARIO:

son utilizadas como herramienta para toma acuerdos sobre el contenido y se determina un cronograma en conjunto con el cliente.

REUNIONES DE PLANIFICACIÓN:

XP requiere de una revisión continua del plan de trabajo. Para ello se programan reuniones diarias muy cortas donde se conversa específicamente hasta donde se llegó el día anterior, cuáles fueron los inconvenientes y se planifica el trabajo del día de hoy[33].

DISEÑO

El diseño es el camino hacia la implementación del sistema, consiguientemente, este debe ser claro, y para poder ser claro necesita de simplicidad, ya que no sólo será entendido por el programador, sino que también en muchas ocasiones, por el usuario. En el diseño se pueden también asignar las responsabilidades y módulos de cada persona en el equipo[33].

BASES DE DATOS:

Es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso

ARQUITECTURA DE SOFTWARE

El modelo también conocido como MVC, divide una aplicación interactiva en 3 partes:

MODELO:

Contiene una representación de los datos que maneja el sistema, además, permite acceder a la capa de almacenamiento de datos. Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto, contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos se tienen habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos se tendrán todas las funciones que accederán a las tablas.

LA VISTA:

Contienen el código de la aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario.

CONTROLADOR:

Es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación. Sin embargo, su responsabilidad no es manipular directamente datos, ni mostrar ningún tipo de salida, si no servir de enlace entre los modelos y las vistas para implementar las diversas necesidades del desarrollo.

VISTA

CONTROLADORES

MODELO

Layouts

Activity, fragments.

SQLite

Tabla 3: Arquitectura MVC

CODIFICACION

Plasmar las ideas en el código

PRUEBAS

Las pruebas son la medida de comprobación de la funcionabilidad de cada uno de los módulos o componentes del sistema.

Descripción de la organizacion

El centro educativo inmaculado corazón de maría fue constituido el 8 de febrero de 1951, en la actualidad cuenta con 174 estudiantes, la jornada de clases que maneja es por la mañana.

Es un colegio bajo principios cristianos y católicos, que tiene como objetivo formar estudiantes íntegros y apoyar a los estudiantes en el desarrollo de su personalidad en el marco que impone el respeto a los derechos y a la ley.

La formación académica es impartida desde transición, básica primaria, básica secundaria y media, es de carácter mixto con especialidad comercial, además motivan a los estudiantes a tener un proyecto de vida que contemple su desarrollo en diferentes ámbitos que hacen parte de la vida cotidiana, asimismo busca formar estudiantes con base en el respeto a la vida, la justicia, disciplina, solidaridad, tolerancia y amor por los derechos humanos.

Actualmente lola cruz Burbano jurado quien rige como la rectora tiene la visión de que el colegio para el 2020 sea técnico preuniversitario reconocido por la calidad de sus servicios, que se proyecten positivamente hacia la comunidad y que sus programas engloben diferentes áreas tanto del conocimiento como la tecnología.

Descripcion de requerimientos

PROPOSITO

El actual documento tiene como intención definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo del video juego que servirá como herramienta lúdica y terapéutica para ayudar a minimizar los efectos de la dislexia en niños de 6 a 9 años del colegio sagrado corazón de Jesús ubicado en la ciudad de Popayán.

ALCANCE

La especificación de requisitos está encaminado al usuario del sistema para continuar con ayuda de terapia en la dislexia

DEFINICIONES, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Nombre	Descripción
RF	Requerimiento funcional
RNF	Requerimiento no funcional
BD	Bases de datos

TICS	Técnicas de la información y la comunicación
XP	Programación extrema (xtreme programmer)
Usuario	Persona que usara el sistema

Tabla 4: Definiciones y abreviaturas

REFERENCIAS

Título de Documento	Referencia
Standard I EEE 830-1998	IEEE

Tabla 5: Referencias

DESCRIPCION GENERAL

PERSPECTIVA DEL PRODUCTO

El producto a desarrollar es un sistema recursos digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia, será un producto diseñado para trabajar en entorno Android, será soportado en cualquier dispositivo que cuente con este sistema operativo y adaptable a 4 tamaños de pantallas (320dp, 480dp, 600dp y 720dp).

Características de los usuarios

Tipo de usuario	Visitante
Formación	No aplica
Actividades	Persona(niño-niña) que ha sido diagnosticada de dislexia, quien jugara todos los niveles para minimizar su problema.

Tabla 6: Característica usuario visitante

Tipo de usuario	Profesor o monitor
Formación	Educador
Actividades	Facilitará a los niños el manejo del producto, resolverá dudas y acreditaran el producto

Tabla 7: Característica usuario monitor

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Ingeniero de sistemas - programador
Actividades	Persona que conoce todo el producto y encargado de ingresar nuevas actividades solicitados por el profesional en fonoaudiología

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Tabla 8: Característica usuario administrador

Tipo de usuario	Fonoaudiólogo(a)
Formación	Profesional médico especializado
Actividades	Acreditara el producto y encargada de producir el contenido

Tabla 9: Característica usuario profesional fonoaudióloga

RESTRICCIONES

1. Lenguaje: Todo el contenido producido debe estar en español.
2. Acreditación del producto: para garantizar su credibilidad debe pasar por una serie de pruebas para establecer que este encaminado a los requerimientos que fueron plasmados en el documento.
3. Lenguajes y tecnologías en uso: java, Android Studio.
4. El sistema deberá tener un diseño lúdico independiente del lenguaje de programación.

Suposiciones y dependencias

Para el uso del producto será necesario un celular o Tablet con sistema operativo Android.

Requisitos futuros

El video juego actualmente cumple con los requisitos plasmados en el documento planteados por la fonoaudióloga, el cuas es ayudar a minimizar el trastorno de la dislexia en niños de 6 a 9 años, sin embargo, en actualizaciones futuras se puede plantear que el video juego tenga test de diagnóstico y se convierta en herramienta esencial para la cura de dicho trastorno

REQUISITOS ESPECIFICOS

interfaces externas

El sistema recurso digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia no tendrá interconexión con otros sistemas de información

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Splash
Características:	Imagen que se despliega al abrir el juego alusivo a la dislexia
Descripción del requerimiento:	
Requerimiento NO funcional:	
Prioridad del requerimiento: Alta	
Validación	
Tiempo	5 horas

Tabla 10: Requerimiento funcional

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Registrarse
Características:	El usuario deberá registrarse para poder ingresar a jugar
Descripción del requerimiento:	El usuario deberá ingresar un nombre de usuario y contraseña con el fin de poder jugar y guardar puntuaciones.
Requerimiento NO funcional:	
Prioridad del requerimiento: Alta	
Validación	

Tabla 11: Requerimiento funcional 2

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Inicio de sesión
Características:	Los usuarios deberán identificarse para ingresar al juego.
Descripción del requerimiento:	El usuario ingresará su nombre de usuario y contraseña, ya antes registradas y procederá a jugar.
Prioridad del requerimiento:	Alta
Validación	

Tabla 12: Requerimiento funcional 3

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Menú
Características:	Opciones de jugar, avatar, galería y créditos
Descripción del requerimiento:	El sistema contara con un menú para facilitar su navegación con opciones de jugar, escoger avatar, galería y créditos.
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento:	Alta

Tabla 13: Requerimiento funcional 4

Identificación del	RF05
---------------------------	------

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

requerimiento:	
Nombre del Requerimiento:	Avatar
Características:	Permite escoger un avatar, cuenta con 4 botones y una galería de 6 avatares
Descripción del requerimiento:	El sistema cuenta con una galería de avatares y el usuario deberá escoger el avatar con el que más se sienta identificado para poder jugar
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 14: Requerimiento funcional 5

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Jugar
Características:	En cada nivel se aumentará la complejidad y cada nivel tendrá subniveles
Descripción del requerimiento:	El usuario empezará a jugar desde el nivel 1, es el nivel reconocimiento en el cual trabajara identificando vocales, colores y lateralidad, avanzara al nivel dos, en el que trabajara discriminación de letras y visual, en el nivel tres trabajara interpretación y estructuración de frases

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 15: Requerimiento funcional 6

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Nivel 1
Características:	Contiene 6 subniveles
Descripción del requerimiento:	El nivel 1 es de reconocimiento con contenido de vocales, colores, lateralidad, y figuras geométricas
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 16: Requerimiento funcional 7

Identificación del requerimiento:	RF08
Nombre del Requerimiento:	Nivel 2
Características:	Contiene 5 subniveles

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Descripción del requerimiento:	Nivel dos, en el que trabajara discriminación de letras y visual.
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 17: Requerimiento funcional 8

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Nivel 3
Características:	Contiene 5 subniveles
Descripción del requerimiento:	En el nivel tres trabajara interpretación y estructuración de frases
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 18: Requerimiento funcional 9

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del	Galería

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Requerimiento:	
Características:	Pruebas de campo
Descripción del requerimiento:	Se anexan fotos del momento en que se hacen las validaciones del sistema.
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 20: Requerimiento funcional 11

Identificación del requerimiento:	RF11
Nombre del Requerimiento:	Créditos
Características:	Reconocer actores presentes en el proyecto
Descripción del requerimiento:	Visualización de todos los colaboradores del proyecto desde el punto de inicio hasta su culminación
Prioridad del requerimiento: Media	
Validación	
Tiempo	5 horas

Tabla 19: Requerimiento funcional 10

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Visualización
Descripción del requerimiento:	El sistema deberá ser amigable y entretenido para el usuario ya que son niños con problemas de (Dislexia)
Validación	
Prioridad del requerimiento: Alta	

Tabla 21: Requerimiento no funcional 1

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Ayuda
Descripción del requerimiento:	En la interfaz deberá presentar un sistema de ayuda para facilitar su uso
Prioridad del requerimiento: Alta	
Validación	

Tabla 22: Requerimiento no funcional 2

DESARROLLO METODOLOGICO

PLANIFICACION

1 Historia de usuario

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Registrarse
Características:	
Descripción del requerimiento:	El usuario deberá ingresar un nombre de usuario y contraseña con el fin de poder jugar y guardar puntuaciones.
Requerimiento NO funcional:	
Prioridad del requerimiento:	Alta
Validación	
Tiempo	6 horas

Ilustración 6: Requerimiento funcional 2

2 Interfaz



Ilustración 7: Interfaz login

4 base de datos

3 controlador

CONTROLADOR

Activities

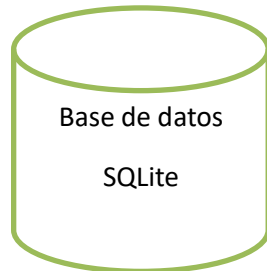


Tabla 23: Desarrollo metodológico

1 historia de usuario

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Menú
Características:	
Descripción del requerimiento:	El sistema contara con un menú para facilitar su navegación con opciones de jugar, escoger avatar, galería y créditos.
Requerimiento NO funcional:	
Validación	
Tiempo	3 días
Prioridad del requerimiento:	Alta

Ilustración 8: Reaquerimiento funcional 04

2 interfaz

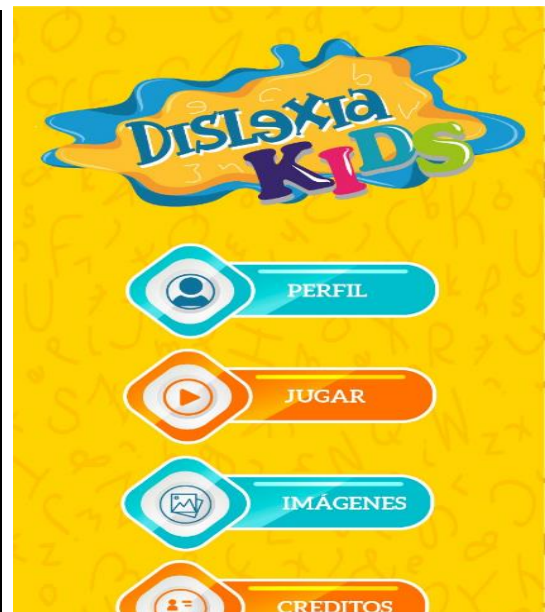


Ilustración 3: liInterfaz menú

4 base de datos

3 controlador

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA



Tabla 24: Desarrollo metodológico

1 historia de usuario

2 interfaz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Nivel 3
Características:	
Descripción del requerimiento:	En el nivel 3 existirá un contenido acerca de la discriminación de palabras
Requerimiento NO funcional:	
Prioridad del requerimiento:	Alta
Validación	
Tiempo	28 días

Ilustración 9: Requerimiento funcional

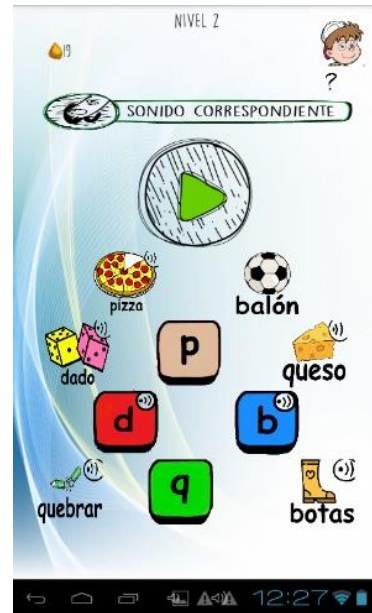
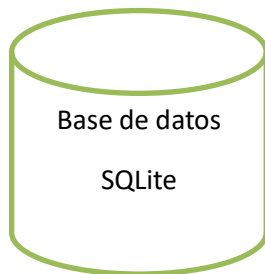


Ilustración 10: Juego nivel 1

4 base de datos

3 controlador



CONTROLADOR

Activities

Ilustración 11: Desarrollo metodológico

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

DISEÑO

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES

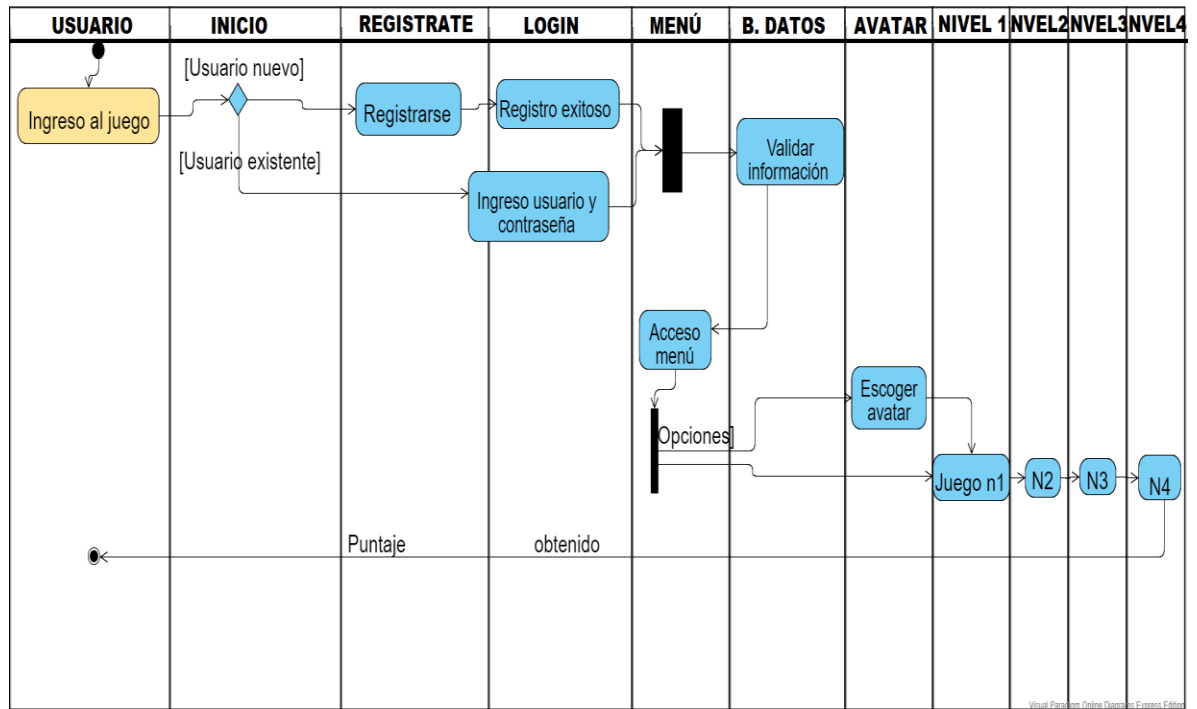
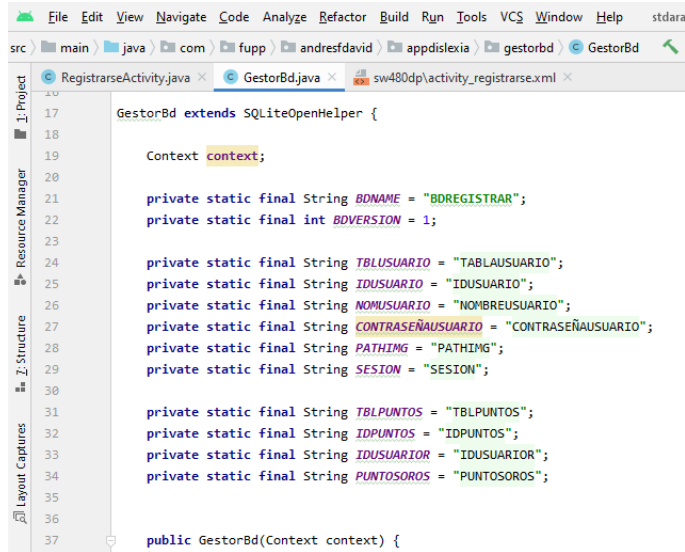


Ilustración 12: Diseño - diagrama de actividades

GESTOR BASE DE DATOS

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA



```
17 GestorBd extends SQLiteOpenHelper {
18
19     Context context;
20
21     private static final String BDNAME = "BDREGISTRAR";
22     private static final int BVERSION = 1;
23
24     private static final String TBLUSUARIO = "TABLAUSUARIO";
25     private static final String IDUSUARIO = "IDUSUARIO";
26     private static final String NOMUSUARIO = "NOMBREUSUARIO";
27     private static final String CONTRASEÑAUSUARIO = "CONTRASEÑAUSUARIO";
28     private static final String PATHING = "PATHING";
29     private static final String SESION = "SESION";
30
31     private static final String TBLPUNTOS = "TBLPUNTOS";
32     private static final String IDPUNTOS = "IDPUNTOS";
33     private static final String IDUSUARIOR = "IDUSUARIOR";
34     private static final String PUNTOSOROS = "PUNTOSOROS";
35
36
37     public GestorBd(Context context) {
```

Ilustración 13: Diseño - gestor base de datos

ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

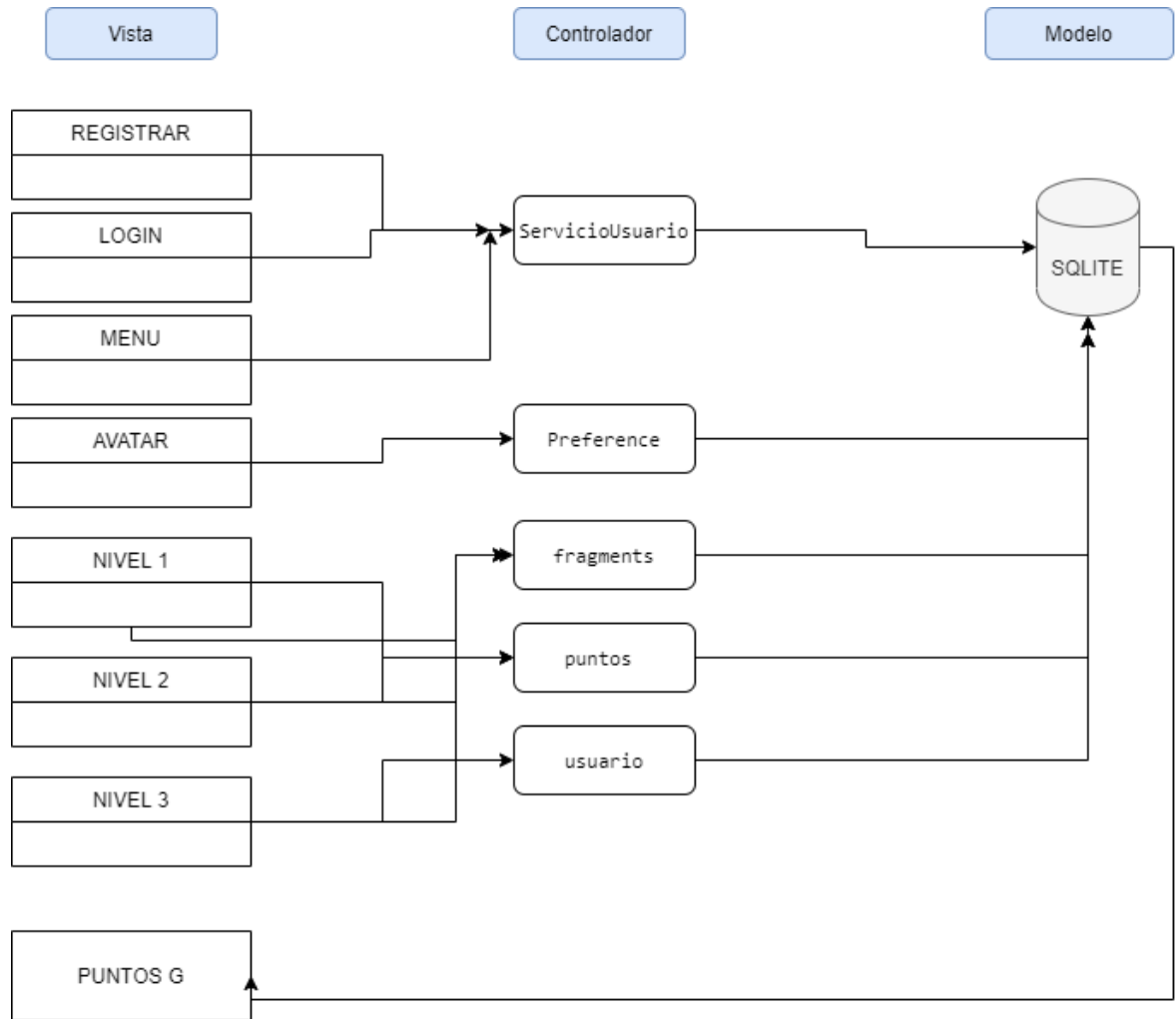


Ilustración 14: Diseño - arquitectura

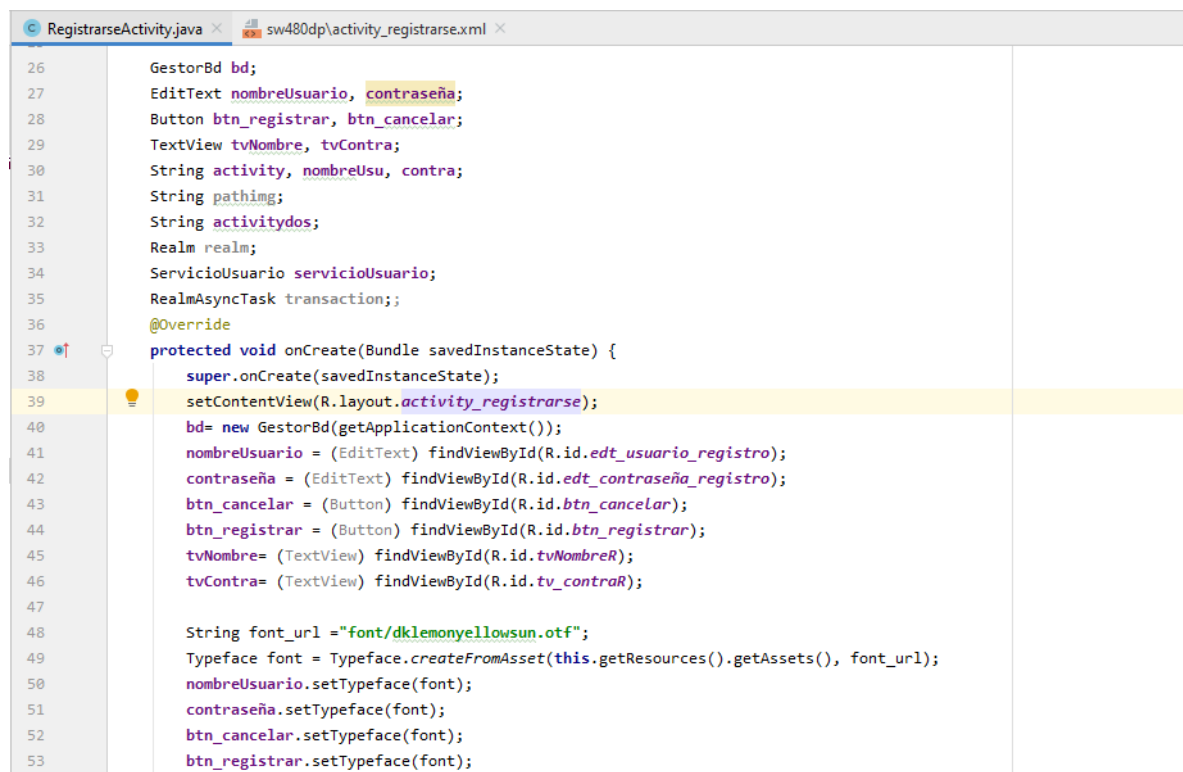
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

APLICATIVO



Ilustración 15: Diseño aplicativo

CODIFICACION



```
26     GestorBd bd;
27     EditText nombreUsuario, contraseña;
28     Button btn_registrar, btn_cancelar;
29     TextView tvNombre, tvContra;
30     String activity, nombreUsu, contra;
31     String pathimg;
32     String activitydos;
33     Realm realm;
34     ServicioUsuario servicioUsuario;
35     RealmAsyncTask transaction;;
36     @Override
37     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
38         super.onCreate(savedInstanceState);
39         setContentView(R.layout.activity_registrarse);
40         bd= new GestorBd(getApplicationContext());
41         nombreUsuario = (EditText) findViewById(R.id.edt_usuario_registro);
42         contraseña = (EditText) findViewById(R.id.edt_contraseña_registro);
43         btn_cancelar = (Button) findViewById(R.id.btn_cancelar);
44         btn_registrar = (Button) findViewById(R.id.btn_registrar);
45         tvNombre= (TextView) findViewById(R.id.tvNombreR);
46         tvContra= (TextView) findViewById(R.id.tv_contraR);
47
48         String font_url ="font/dklemonyellowsun.otf";
49         Typeface font = Typeface.createFromAsset(this.getResources().getAssets(), font_url);
50         nombreUsuario.setTypeface(font);
51         contraseña.setTypeface(font);
52         btn_cancelar.setTypeface(font);
53         btn_registrar.setTypeface(font);
```

Ilustración 16: Codificación

PRUEBAS

Para la detección de errores que se pudo haber cometido de manera inadvertida y proporcionar soluciones se consideraron los siguientes conceptos:

PRUEBA CENTRADO EN USUARIOS

PRUEBA 1: Se valido la fase inicio de sesión y registro del usuario.

PRUEBA 2: Se valido que cada uno de los botones que componen el sistema incluyendo menú principal, avatares, y en cada en nivel desplegarán hacia donde se menciona.

PRUEBA 3: Se valido que cada juego cumpliera con los RF establecidos y aplicación de las técnicas de gamificación.,.

PRUEBA 4: Se valido que cada juego este acompañado de una instrucción escrita o auditiva

PRUEBA 5: Se valido que la navegabilidad del usuario sea fácil y entretenido, ya que los usuarios finales son niños.

PRUEBA 6: Se valido que cada interfaz del sistema sea lúdica para el usuario final

PRUEBAS UNITARIAS

Mediante las pruebas funcionales se evalúa que cada célula del código establecido en un componente ofrezca resultados adecuados

CAPITULO 4

En esta sección del capítulo 4 se presenta el proceso de validación del aplicativo por medio de pre-test y post-test con niños, además con expertos en trastornos de aprendizaje y en desarrollo de video juegos

POBLACION

En principio de la investigación se plantea trabajar con estudiantes del colegio inmaculado corazón de Jesús de la ciudad de Popayán, por motivos generados por el sars-cov-19, obliga la cancelación de clases presenciales a nivel nacional.

Por ello los modelos se aplicaron a un total de 4 alumnos de las distintas sedes del departamento del cauca, con respectiva autorización por sus padres, por un total de 2 niñas y 2 niños en edades de 6 y 9 años.

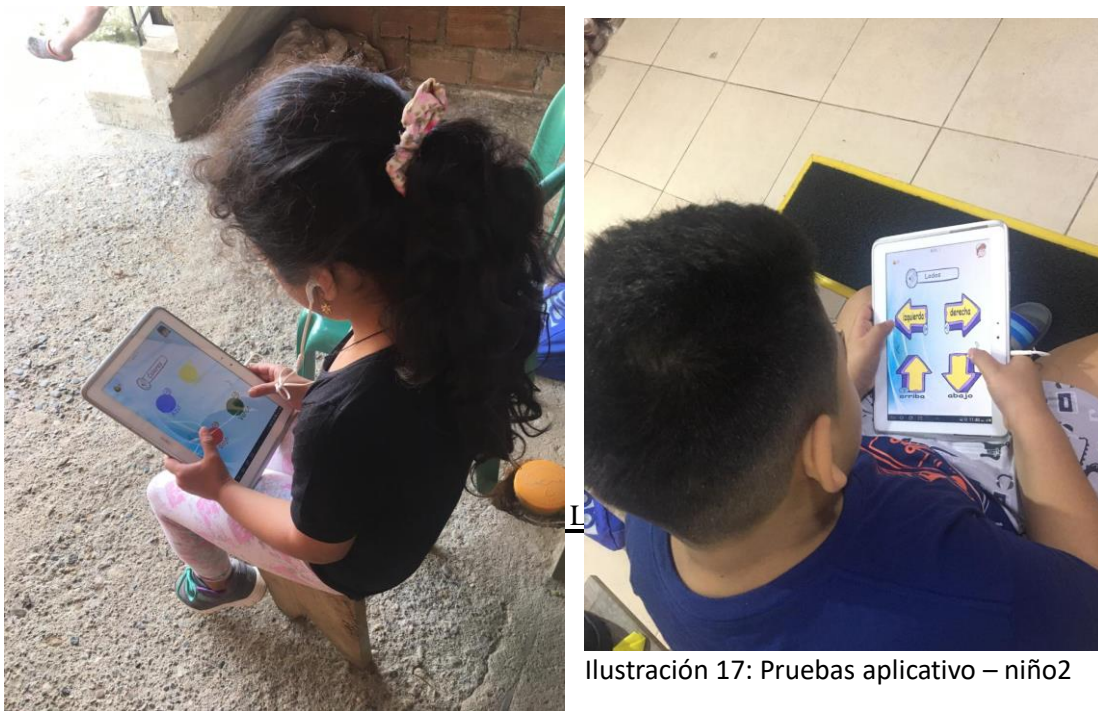


Ilustración 17: Pruebas aplicativo – niño2

Ilustración 18: Pruebas aplicativo – niña1

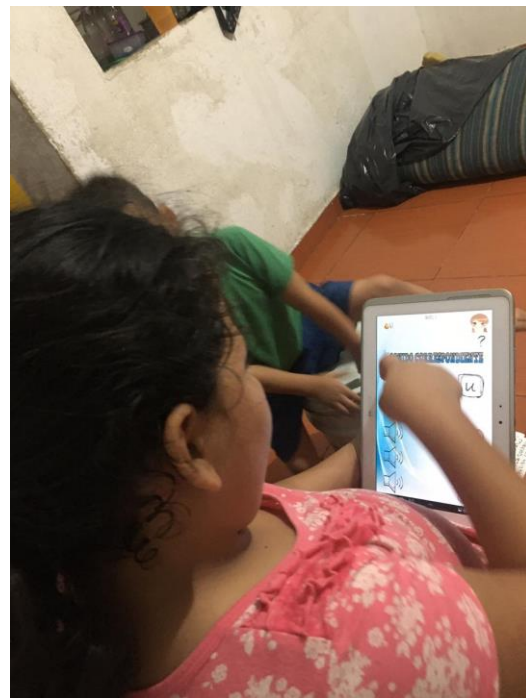


Ilustración 19: Pruebas aplicativo – niño4

Ilustración 20: Pruebas aplicativo – niño3

HECHOS

El día Lunes 24 de agosto del 2020 me he dirigido hacia la casa de cada uno de los niños en compañía de la fonoaudióloga Eliana Echeverry en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca.

Con cada niño se realiza una reunión de aproximadamente dos hora, la cual consistía en hacer que el niño(a) completara unas actividades propuesta por la fonoaudióloga, por entre las que se encuentran juegos en papel, recordar cuentos o imágenes, etc..., posteriormente se llenaba un pre-test y superado dichas actividades se le explicaba cómo era la funcionalidad del videojuego, por lo tanto el niño(a) podía experimentar el videojuego, cada niño tuvo la oportunidad de realizar el juego entre 3 y 4 veces, una vez superado todos los niveles se procede a realizar otras actividades en papel y llenar un post-test, para saber si existe una mejora después haber probado el videojuego, finalmente los niños señalan mucho interés, también expresan que les llama la atención tanto la interfaz como las funcionalidades que se les presenta e inclusive preguntan cómo lo pueden descargar desde la play store .

Tal como se mencionó anteriormente, el test fue realizado antes y después de jugar el aplicativo, al final de la sesión e incluyó un total de nueve preguntas a saber:

1. ¿Habilidad en la utilización de las manos, dominación ocular y la preferencia en la utilización de las piernas?
2. ¿Coordinación óculo-manual a través de que el niño pueda dibujar unas figuras que se le presentan como modelo?
3. ¿Facilidad para la orientación espacial o lateralidad?
4. ¿Habilidad para observar lo que se dibuja en el aire para repetirlo y plasmarlo en la hoja?
5. ¿Habilidad para encontrar el significado de cada palabra?
6. ¿Habilidad para escuchar y repetir palabras?
7. ¿Habilidad para repetir cada estructura 6 veces cada una?
8. ¿Habilidad para recodar lo que observa en una lámina de un gráfico durante 45'?

9. ¿Habilidad para recordar un cuento?

Resultados del test para comprobar las habilidades lecto-escritoras de niños.

VALIDACION USUARIO FINAL

Niño 1

Antes de jugar

Después de jugar

■ 5-Excelente

■ 5-Excelente

Ilustración 21: Pre-test niño 1

Ilustración 22: Post-test niño 1

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA



De acuerdo a la *ilustración 22*, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test con un promedio del pre-test de 3.4 a un promedio post-test de 4.2.

Niño 2

Antes de jugar

Después de jugar

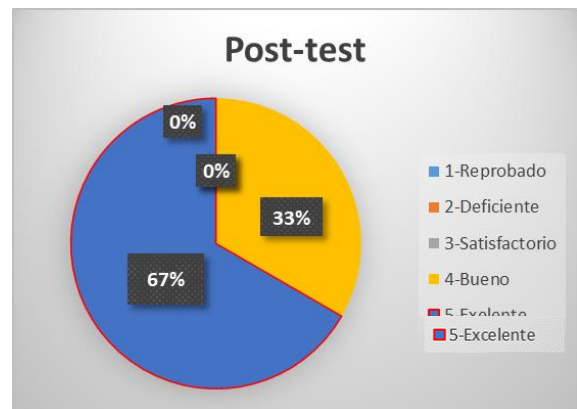
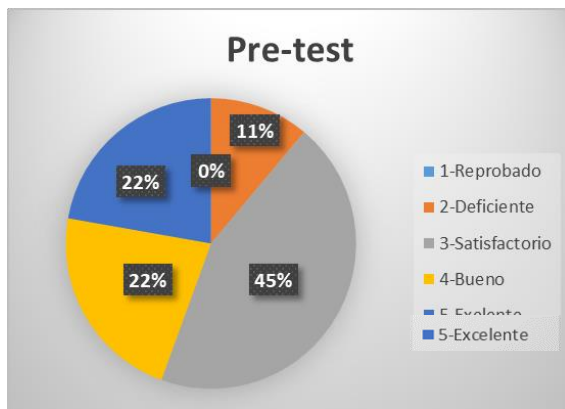


Ilustración 23: Pre-test niño 2

Ilustración 24: Post-test niño 2

De acuerdo a la *ilustración 24*, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test de un promedio 3.4 pasa a un promedio post-test de 4.3.

Niño 3

Antes de jugar

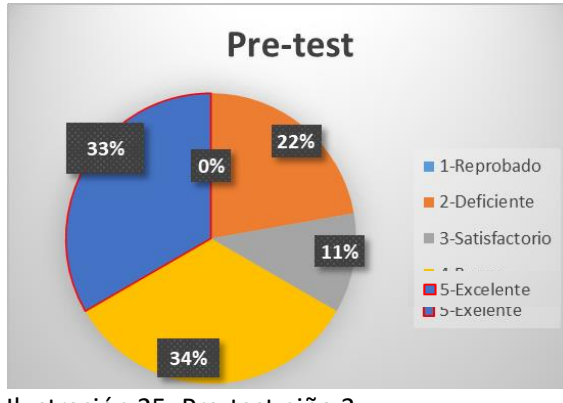


Ilustración 25: Pre-test niño 3

Después de jugar

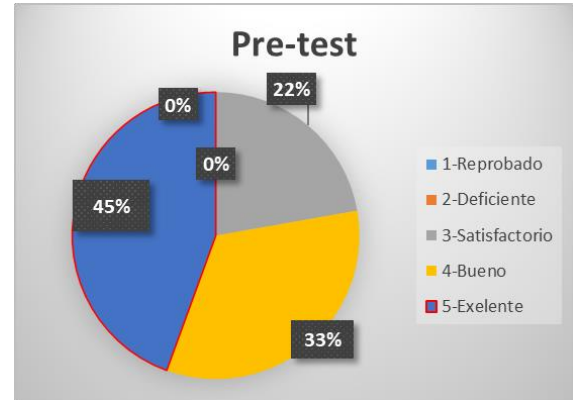


Ilustración 26: Post-test niño 3

De acuerdo a la ilustración 26, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test obtiene un promedio de 3.7 a un promedio post-test de 4.2.

Niño 4

Antes de jugar

Ilustración 28: Pre-test niño 4

Después de jugar

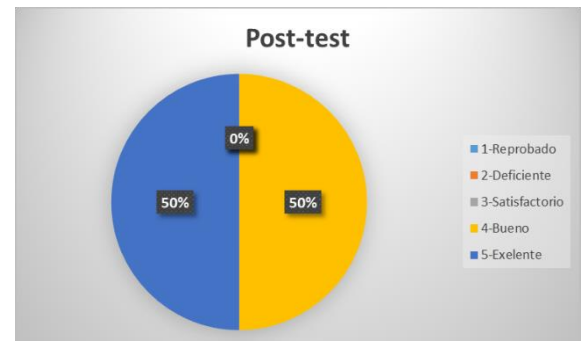
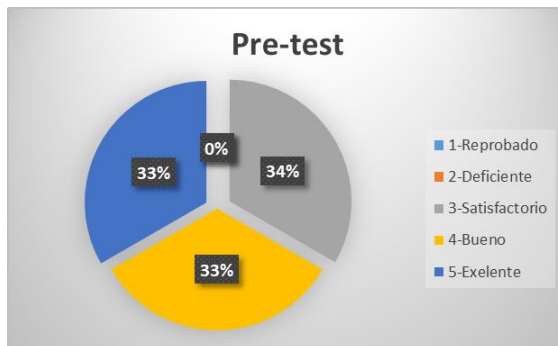


Ilustración 27: Post-test niño 4

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA



De acuerdo a la ilustración 28, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test obtiene un promedio de 3.3 a un promedio post-test de 4.5.

Segundo test con el fin de evaluar la usabilidad de los recursos digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia por parte de los niños, la encuesta fue realizada al final de todas las actividades e incluyó un total de 4 preguntas a saber.

P1. ¿Te gustaron las actividades del aplicativo?

P2. ¿Es fácil de utilizar?

P3. ¿Entendiste cada juego?

P4. ¿Volverías a jugarlo?

La calificación que el (niño o niña) proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aprueba.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

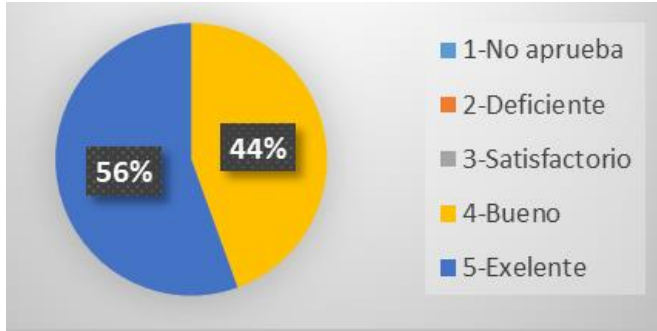


Ilustración 29: Te gustaron las actividades del aplicativo

En la primera pregunta *ilustración 29*, de la población encuestada el 56% tiene un grado de calificación excelente, seguidamente el 44% tienen un grado de calificación bueno.

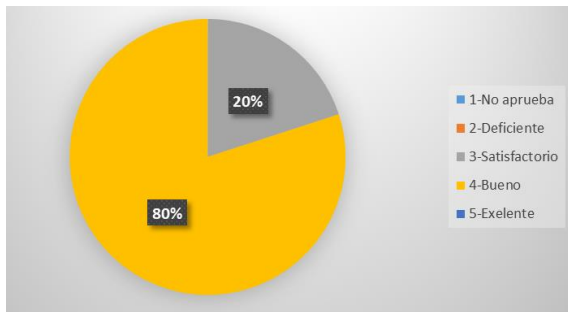


Ilustración 30: Es fácil de utilizar

En la segunda pregunta *ilustración 30*, de la población encuestada el 80% tiene un grado de calificación bueno, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

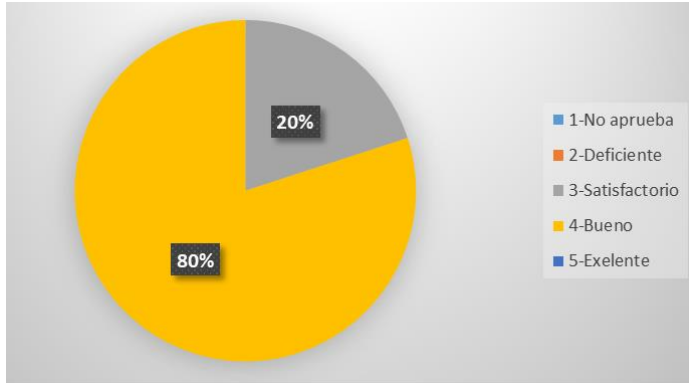


Ilustración 31: Entendiste cada juego

En la tercera pregunta *ilustración 31*, de la población encuestada el 80% tiene un grado de calificación bueno, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

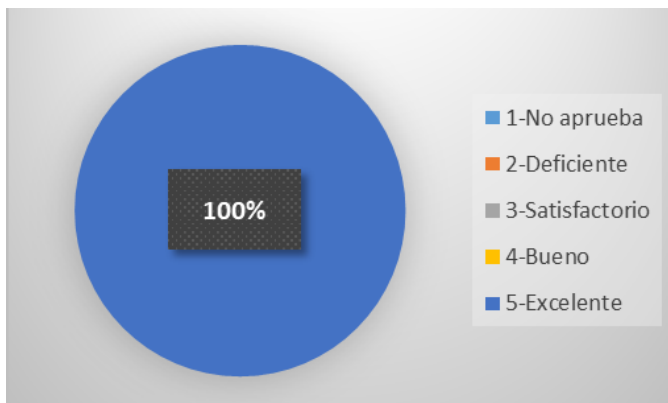


Ilustración 32: Volverías a jugarlo

En la cuarta pregunta *ilustración 32*, de la población encuestada el 100% tiene un grado de calificación e, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

VALIDACION PROFESIONAL

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

Para observar la eficiencia de los recursos digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia, se trabajó con expertos tanto en trastornos de aprendizaje y en desarrollo de video juegos de las cuales se resumieron las siguientes apreciaciones.

Tal como se mencionó anteriormente incluyó un total de nueve preguntas a saber:

Usabilidad

El test de usabilidad incluyó un total de nueve preguntas a saber:

¿Los mecanismos de interacción (menús desplegables, botones, punteros) son fáciles de entender y usar?

¿Los mecanismos de navegación, contenido y funciones se colocan de forma que el usuario pueda encontrarlos rápidamente?

¿El texto está bien escrito y es comprensible?

¿Las representaciones gráficas se entienden con facilidad?

¿La plantilla, color, fuente y características relacionadas facilitan el uso?

¿Los usuarios “se sienten cómodos” con la apariencia del aplicativo DISLEXIA KIDS?

¿La aplicación DISLEXIA KIDS se adapta de manera óptima a el tamaño y la resolución de la pantalla?

¿La aplicación DISLEXIA KIDS se adapta a las necesidades específicas de

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

diferentes categorías de usuario o de usuarios individuales?

¿La aplicación DISLEXIA KIDS es accesible a todos los estudiantes que padecen dislexia?

Tabla 25: Test de usabilidad

El presente Indicador tiene por objeto verificar la usabilidad de la aplicación, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

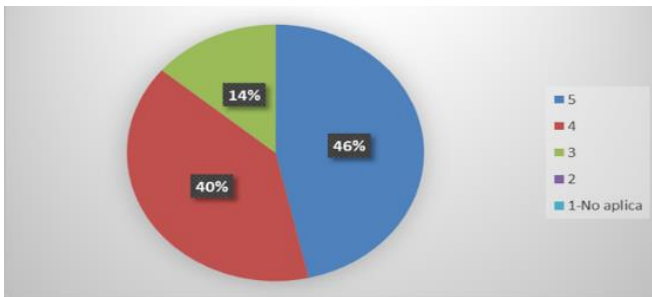


Ilustración 33: Usabilidad - profesionales

Para la gráfica, se evidencia que hay una satisfacción excelente del 46%, buena del 40% y satisfactorio del 14% de las personas encuestadas, acerca de las unidades de la aplicación, denota que los botones y accesos del aplicativo son interactivos y fáciles de manejar.

Contenido

El test de contenido incluyó un total de nueve preguntas a saber:

¿La información es precisa?

¿La información es concisa y puntual?

¿La plantilla del objeto de contenido es fácil de comprender para el usuario?

¿La información incrustada dentro de un objeto de contenido puede encontrarse con facilidad?

¿Se proporcionaron referencias adecuadas para toda la información derivada de otras fuentes?

¿La información presentada es consistente internamente y con la información presentada en otros objetos de contenido?

¿El contenido es ofensivo, confuso o abre la puerta a demandas?

¿El contenido infringe derechos de autor o nombres comerciales existentes?

¿El contenido incluye vínculos internos que complementan el contenido existente?

Tabla 26: Test de contenido

El presente Indicador tiene por objeto verificar el contenido de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

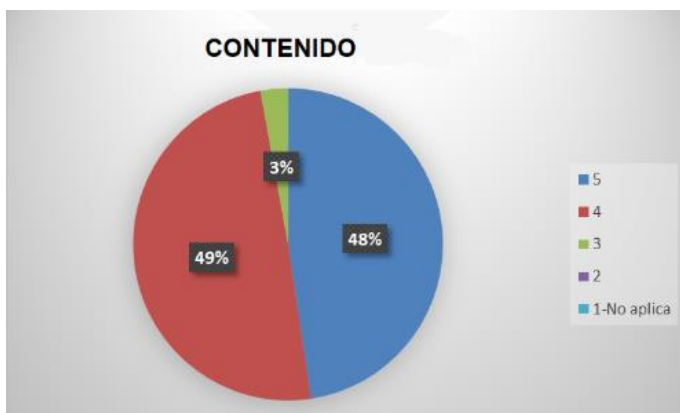


Ilustración 34: Contenido - profesionales

Se evidencia que hay una satisfacción excelente del 48%, buena del 49% y satisfactorio del 3% de las personas encuestadas, por lo que indica que el objetivo de esta investigación que se propone acerca del contenido investigativo con asesoría de fonoaudióloga es preciso y consistente.

Navegación

El test de navegación incluyó un total de nueve preguntas a saber:

¿Las Unidades semánticas de navegación se logra en su totalidad sin error?

¿Todo nodo de navegación se alcanza dentro del contexto de las rutas de navegación?

Si hay más de una ruta de navegación, ¿es funcional cada ruta?

¿las instrucciones son correctas y comprensibles conforme avanza la navegación?

¿Existe un mecanismo claro y específico para la navegación?

¿Los mecanismos de navegación funcionan de manera adecuada?

¿Existe alguna forma para discontinuar la navegación antes de que todos los nodos se hayan alcanzado?

¿El usuario entiende su ubicación dentro de la arquitectura de contenido conforme se ejecuta la aplicación DISLEXIA KIDS?

¿Se puede regresar al sitio donde se suspendió la navegación antes de que terminara todo el recorrido?

Tabla 27: Test de navegación

El presente Indicador tiene por objeto verificar la navegación de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

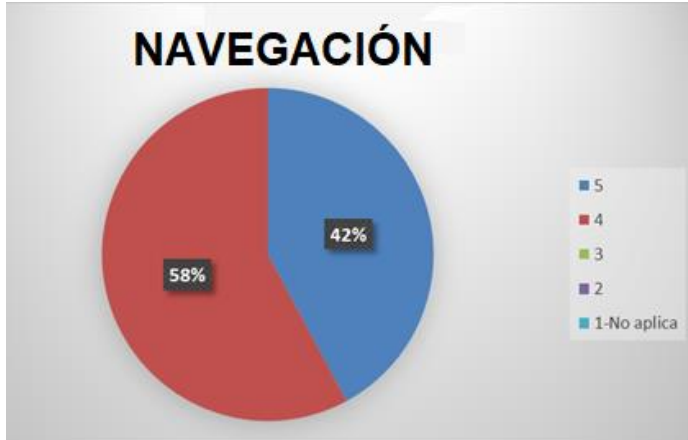


Ilustración 35: Navegación - profesional

Se evidencia un grado de satisfacción entre los expertos encuestados del 42% excelente y 58%% bueno, significa que la navegabilidad del producto cumple con los entornos y procesos, así como también con las herramientas utilizadas para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todos los usuarios que accedan a él para interactuar o para expertos que de manera lógica deseen desarrollar otros niveles de la aplicación.

Eficiencia

El test de eficiencia incluyó un total de ocho preguntas a saber:

¿La aplicación DISLEXIA KIDS es completamente compatible con el SO donde se implantó?

¿Los archivos de sistema, directorios y datos de sistema relacionados se crean correctamente cuando la aplicación DISLEXIA kids es operativa?

¿Las medidas de seguridad del sistema permiten a la aplicación DISLEXIA KIDS ejecutarse y atender a los usuarios sin interferencia o degradación del rendimiento?

¿La aplicación DISLEXIA KIDS se integró adecuadamente con el software usado

por el dispositivo?

¿La aplicación DISLEXIA KIDS es sensible a diferentes versiones del software?

¿Los guiones de la aplicación DISLEXIA KIDS se ejecutan adecuadamente?

¿La arquitectura usada para la aplicación DISLEXIA KIDS es clara y correctamente desarrollada?

¿El tiempo de respuesta promedio para los usuarios bajo diversas condiciones de carga es aceptable?

Tabla 28: Test de eficiencia

El presente Indicador tiene por objeto verificar la eficiencia de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.



Ilustración 36: Eficiencia - profesional

Se evidencia que hay una satisfacción excelente del 66% y buena del 34% de las personas encuestadas, por lo que indica que los tiempos de ejecución, adaptabilidad en diferentes teléfonos Android es excelente.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

CAPITULO 5

En el presente capítulo se mostrarán las diversas conclusiones obtenidas de cada una de las pruebas realizadas durante todo el proceso de investigación y trabajo de campo, además de las diferentes recomendaciones y trabajos futuros que se pueden llegar a dar inicio a través de esta investigación.

Conclusiones y trabajos futuros.

El video juego actualmente cumple con los requisitos planteados por los expertos en fonoaudiología, el cual incluye imágenes llamativas y sonidos de instrucción, indicadas para que los niños se concentren y les facilite en proporcionar solución a los problemas propuestos, se implemento metodologías de aprendizaje auditivas, visuales, kinestésicas, memoria, atención, concentración, programación neurolingüística e inteligencia emocional.

El contenido de la aplicación aporta un conjunto de conocimientos al niño(a), cuando desarrolla las actividades dentro del mismo, permitiéndole corregir sus dificultades disléxicas efectivas para sus competencias básicas en lectura y escritura.

Durante el desarrollo de las pruebas al aplicativo con los usuarios niños(as), se observó un gran interés por realizar los juegos e interactuar de manera constante con ellos.

sin embargo, en actualizaciones futuras se puede plantear que el video juego tenga test de diagnóstico, se pueda agregar un nivel de dificultad más alto para trabajar con edades más altas y se convierta en herramienta esencial para la cura de dicho trastorno.

Finalmente debido al estado de emergencia por la que se vive en estos días a nivel mundial, el aplicativo ha sido probado sutilmente con niños que tenían trastorno de aprendizaje (dislexia), de Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

ahí los resultados concluyentes obtenidos hasta ahora, pero es necesario, verificar los resultados dados por los expertos, con grupos más grandes y más sólidos.

BIBLIOGRAFIA

- [1] F. Pereira Henríquez and T. Alonzo Zúñiga, "Hacia una conceptualización de los videojuegos como discursos multimodales electrónicos," *Anagramas - rumbos y sentidos la Comun.*, vol. 15, no. 30, pp. 51–64, 2017, doi: 10.22395/angr.v15n30a2.
- [2] A. B. Cuello, "La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos," in *Videojuegos y aprendizaje*, 2008.
- [3] D. P. Custodio, I. Postigo, and A. M. S. Valdellós, "Un fenómeno consolidado. Los videojuegos en España En Videojuegos y Educación. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia," 2003.
<http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>.
- [4] P. Cardoso-Leite and D. Bavelier, "Video game play, attention, and learning: how to shape the development of attention and influence learning?," *Curr. Opin. Neurol.*, vol. 27 2, pp. 185–191, 2014.
- [5] D. International, "DYSLEXIA INTERNATIONAL: BETTER TRAINING, BETTER TEACHING," Washington, 2014.
- [6] BBC, "Dislexia, el problema de aprendizaje que sigue siendo invisible en el mundo laboral," 2019. <https://www.espaciologopedico.com/noticias/det/8641/dislexia-el-problema-de-aprendizaje-que-sigue-siendo-invisible-en-el-mundo-laboral.html>.
- [7] J. Madeira, C. Silva, L. Marcelino, and P. Ferreira, "Assistive Mobile Applications for Dyslexia," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 64, pp. 417–424, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.08.535.
- [8] A. M. León, C. B. Bravo, and A. R. Fernández, "Review of Android and iOS Tablet Apps in Spanish to Improve Reading and Writing skills of Children with Dyslexia," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 237, no. June 2016, pp. 1383–1389, 2017, doi: 10.1016/j.sbspro.2017.02.200.
- [9] A. C. C. PINTO and M. A. L. de MATOS, "Dislexia en la educación: intervención psicopedagógica PINTO," *NASPA J.*, vol. 42, no. 4, p. 1, 2005, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [10] E. Anestis, "The Effects of Using Information and Communication Technologies Instead of Traditional Paper Based Test, during the Examination Process, on Students with Dyslexia," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 65, pp. 168–175, 2015, doi: 10.1016/j.procs.2015.09.105.
- [11] C. Meinel and J. von Thienen, "Design Thinking," *Informatik-Spektrum*, vol. 39, no. 4, pp.

310–314, 2016, doi: 10.1007/s00287-016-0977-2.

- [12] S. C. Health, “Trastornos del aprendizaje,” 2020.
<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=learningdisorders-90-P05678>.
- [13] P. M. Clinic, “Trastornos de aprendizaje: conocer los signos y cómo ayudar.”
<https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/childrens-health/in-depth/learning-disorders/art-20046105>.
- [14] S. Mohamad, W. Mansor, and K. Y. Lee, “Review of neurological techniques of diagnosing dyslexia in children,” *Proc. - 2013 IEEE 3rd Int. Conf. Syst. Eng. Technol. ICSET 2013*, pp. 389–393, 2013, doi: 10.1109/ICSEngT.2013.6650206.
- [15] F. Costanzo, S. Rossi, C. Varuzza, P. Varvara, S. Vicari, and D. Menghini, “Long-lasting improvement following tDCS treatment combined with a training for reading in children and adolescents with dyslexia,” *Neuropsychologia*, vol. 130, pp. 38–43, 2019, doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.016.
- [16] A. Palacios, L. Sánchez, I. Couso, and S. Destercke, “An extension of the FURIA classification algorithm to low quality data through fuzzy rankings and its application to the early diagnosis of dyslexia,” *Neurocomputing*, vol. 176, pp. 60–71, 2016, doi: 10.1016/j.neucom.2014.11.088.
- [17] C. W. N. F. C. W. Fadzal, W. Mansor, and L. Y. Khuan, “Review of brain computer interface application in diagnosing dyslexia,” *Proc. - 2011 IEEE Control Syst. Grad. Res. Colloquium, ICSGRC 2011*, pp. 124–128, 2011, doi: 10.1109/ICSGRC.2011.5991843.
- [18] Carmen silva, “¿Qué es la dislexia?,” 2011. <http://www.ladislexia.net/definicion-dislexia/>.
- [19] C. Dislexia, “SÍNTOMAS DE LA DISLEXIA POR EDADES,” 2017.
<https://blog.changedyslexia.org/sintomas-de-la-dislexia-por-edades/>.
- [20] R. Skiada, E. Soroniati, A. Gardeli, and D. Zissis, “EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 27, no. Dsai 2013, pp. 218–228, 2014, doi: 10.1016/j.procs.2014.02.025.
- [21] J. M. González, “Gramificación: hagamos que aprender sea divertido,” p. 88, 2016, [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/2454/21328>.
- [22] F. J. Gallego-Durán, R. Molina-Carmona, and F. Llorens Largo, “Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje.” .
- [23] U. N. A. de México, “¿Qué son las TIC?”
<http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC#:~:text=Las Tecnologías de la Información,reproductores portátiles de audio y>.
- [24] E. de la Concha, “VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TICS DEL USO DE LAS TICs EN LA

EDUCACION SUPERIOR. LA IMPORTANCIA DE LAS TICS EN LA EDUCACION SUPERIOR,” 2008.
<https://ermelindaconcha.wordpress.com/2008/07/09/ventajas-y-desventajas-de-las-tics-del-uso-de-las-tics-en-la-educacion-superior-la-importancia-de-las-tics-en-la-educacion-superior/>.

- [25] A. R. Anggraini and J. Oliver, “Gamificación como propuestas didáctica y motivadora en los procesos de formación en Contabilidad General para los no financieros en la Uniagustiniana,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [26] C. Estrada and M. Luisa, “INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC ´ S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL,” no. February, 2019.
- [27] S. M. Daud and H. Abas, “‘Dyslexia baca’ mobile app - The learning ecosystem for dyslexic children,” *Proc. - 2013 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Appl. Technol. ACSAT 2013*, pp. 412–416, 2013, doi: 10.1109/ACSAT.2013.87.
- [28] J. Khakhar and S. Madhvanath, “JollyMate: Assistive technology for young children with dyslexia,” *Proc. - 12th Int. Conf. Front. Handwrit. Recognition, ICFHR 2010*, pp. 576–580, 2010, doi: 10.1109/ICFHR.2010.95.
- [29] M. de Marco, “Programas informáticos para trastornos de lectoescritura, dislexia y/o TDAH,” *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 93, no. 5, pp. 543–551, 1982, doi: 10.1016/S0002-9394(14)77367-2.
- [30] D. Change, *¿Que es dytective de change dislexia?* 2018.
- [31] D. Una, W. E. B. Para, and V. La, “Dislewebseando. una web para visibilizar la dislexia,” no. marzo, pp. 565–577, 2020.
- [32] J. E. Jiménez González and J. Eugenio, “Tradislexia : un videojuego interactivo para el tratamiento de la dislexia,” no. January 2008, 2007.
- [33] L. F. M. Sanabria, “PROYECTO: XP/ARCHITECTURE Extremme Programming - XP VERSION 1.0,” 2011.
- [34] L. F. Muñoz Sanabria, J. A. Hurtado Alegría, and F. J. Álvarez Rodríguez, “Arquitectura agile n acción (AGATA),” *Ing. y Univ.*, vol. 22, no. 1, pp. 33–51, 2018, doi: 10.11144/Javeriana.iyu22-1.aaaa.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

ANEXOS

ANEXO 1: MANUAL DE USUARIO

TABLA DE Contenido

1	Inicio del software	94
2	LOGIN	95
3	REGISTRO	96
4	MENU	97
5	PERFIL.....	99
6	CREDITOS	101
7	IMAGENES	¡Error! Marcador no definido.
8	NIVEL RECONOCIMIENTO	103
9	NIVEL RECONOCIMIENTO	104
9.1	RECONOCIMIENTO LADOS	105
9.2	RECONOCIMIENTO COLORES.....	107
9.3	RECONOCIMIENTO FIGURAS GEOMETRICAS	108
	NIVEL 1	109
	NIVEL 1.2.....	111
	NIVEL 1.3.....	112
	NIVEL 1.3.....	113
	NIVEL 1.4.....	¡Error! Marcador no definido.
	NIVEL 1.4.....	117
	NIVEL 1.4.....	117
	NIVEL 2.....	120
	NIVEL 2.1-NIVEL 2.2 y NIVEL 2.3.....	121

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

NIVEL 2.4.....	123
NIVEL 2.4.....	125
NIVEL 1.2.....	126
NIVEL 1.2.....	127
NIVEL 3.....	129
SUBNIVEL 3.1 y 3.2.....	131
SUBNIVEL 3.3	132
SUBNIVEL 3.4	133
SUBNIVEL 3.5	134
SUBNIVEL 3.6	135
SUBNIVEL 3.7	136
SUBNIVEL 3.8	137
SUBNIVEL 3.9	138

INICIO DEL SOFTWARE EL SOFTWARE SE INICIA CON UNA IMAGEN donde aparece el nombre de la aplicación conocido como splash.



Ilustración 37 : splash

LOGIN

En esta sección el usuario ingresa el nombre y la contraseña en cada caja de texto y da click en iniciar, si está registrado, si no se procede a realizar el registro dando click en el botón registrarse



The image shows a login form for 'Dislexia Kids'. The background is a vibrant yellow and orange sunburst pattern with faint, scattered letters. At the top center, the logo 'Dislexia Kids' is displayed in a playful, bubbly font. Below the logo, there are two white, rounded rectangular input fields. The first field is labeled 'NOMBRE' and the second is labeled 'CONTRASEÑA'. At the bottom of the form, there are two blue, rounded rectangular buttons: 'REGISTRARSE' on the left and 'INICIAR' on the right.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

REGISTRO

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

El usuario podrá realizar el registro, ingresa un nombre, una contraseña en cada caja de texto y da click en registrarse. Si no desea registrarse da click en el botón cancelar.

MENU



The image shows a registration form for 'Dislexia Kids'. At the top, there is a colorful logo for 'Dislexia Kids' with the word 'Dislexia' in blue and 'Kids' in purple, pink, and green. Below the logo, there are two text input fields: one for 'NOMBRE' (Name) and one for 'CONTRASEÑA' (Password). At the bottom, there are two buttons: a blue button labeled 'REGISTRARSE' (Register) and a white button with a blue border labeled 'CANCELAR' (Cancel). The background is yellow with faint, scattered letters.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

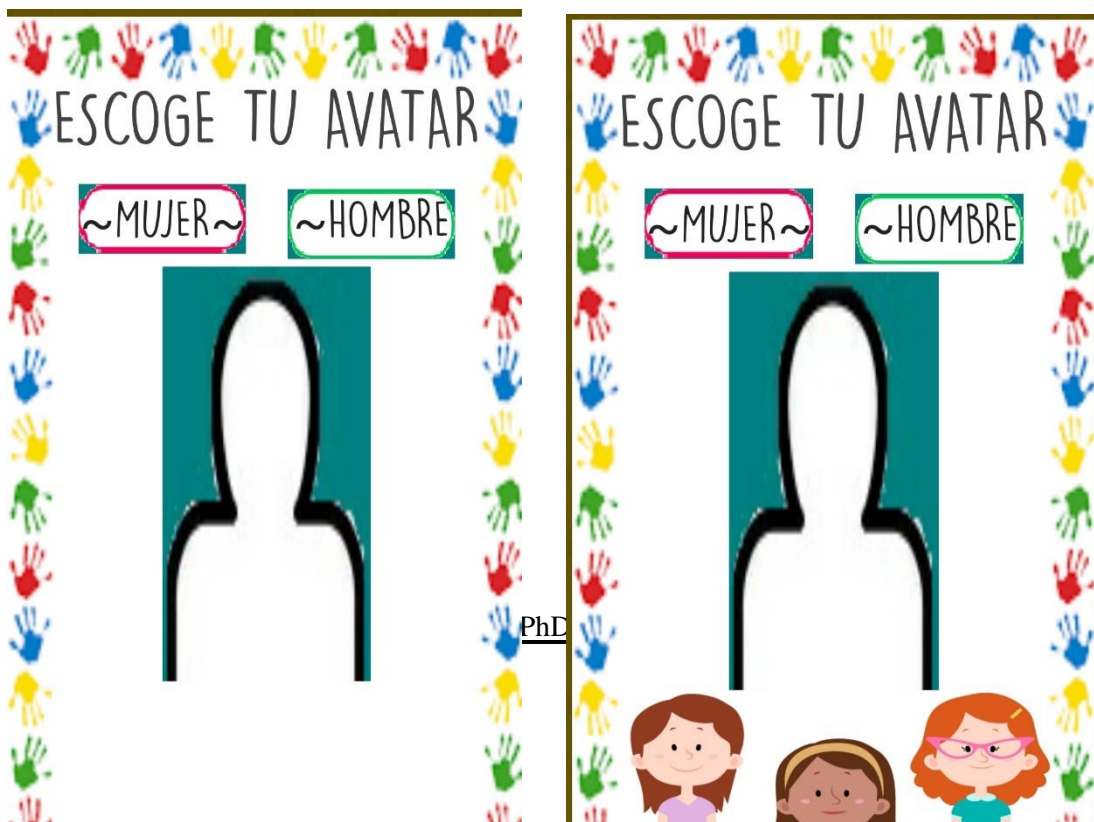
1. Jugar: Donde el usuario comienza a resolver cada nivel de juego dando click en este botón.
2. Perfil: Es donde el usuario escoge el avatar dando click en este botón.
3. Créditos: Si el usuario desea ver los autores y colaboradores de la aplicación da click en este botón.
4. Imágenes: Se muestran imágenes de validación de la aplicación si el usuario desea ver da click en este botón



Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

PERFIL

El usuario decide que imágenes ver dando click en el botón hombre o mujer. El usuario escoge el avatar con el que más se sienta identificado después da click en aceptar.



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

CREDITOS

En este botón se describen los autores y personas que participaron con el desarrollo del producto software.



Andrés Felipe



imágenes

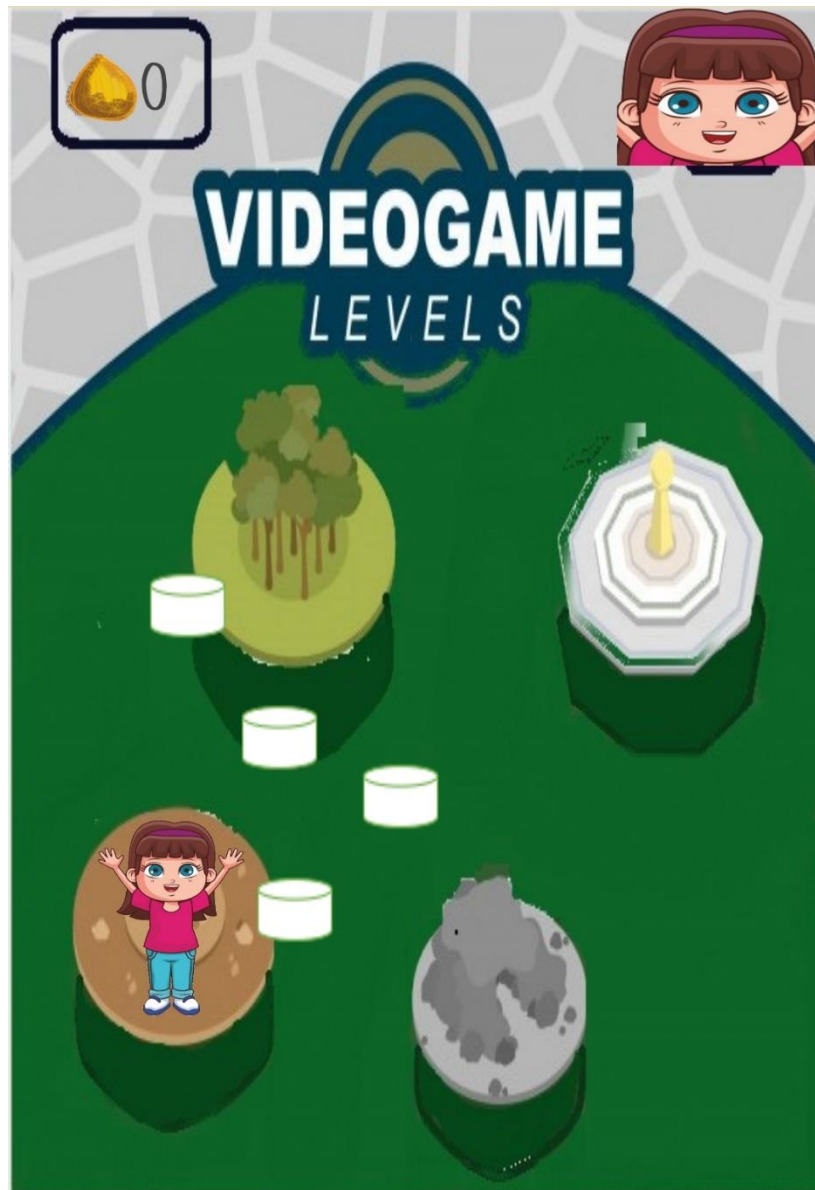
En este botón se muestran las imágenes de validación del software con los usuarios y profesionales en la materia.



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

NIVEL RECONOCIMIENTO

Este nivel consta de varios subniveles, en este nivel se debe dar click en el avatar para avanzar al subnivel



NIVEL RECONOCIMIENTO

Este es el nivel de reconocimiento de vocales y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen de las vocales y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el título se activa el audio con la explicación por último en la parte media derecha hay una flecha se da click si quiere pasar a la siguiente actividad.



RECONOCIMIENTO LADOS

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Este es el nivel de reconocimiento de lateralidad y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen de lados y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el titulo se activa el audio con la explicación por último en la parte media derecha hay una flecha se da click si quiere pasar a desarrollar la siguiente actividad



RECONOCIMIENTO COLORES

Este es el nivel de reconocimiento de colores y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el título se activa el audio con la explicación por último en la parte media derecha hay una flecha se da click si quiere pasar a desarrollar la siguiente actividad



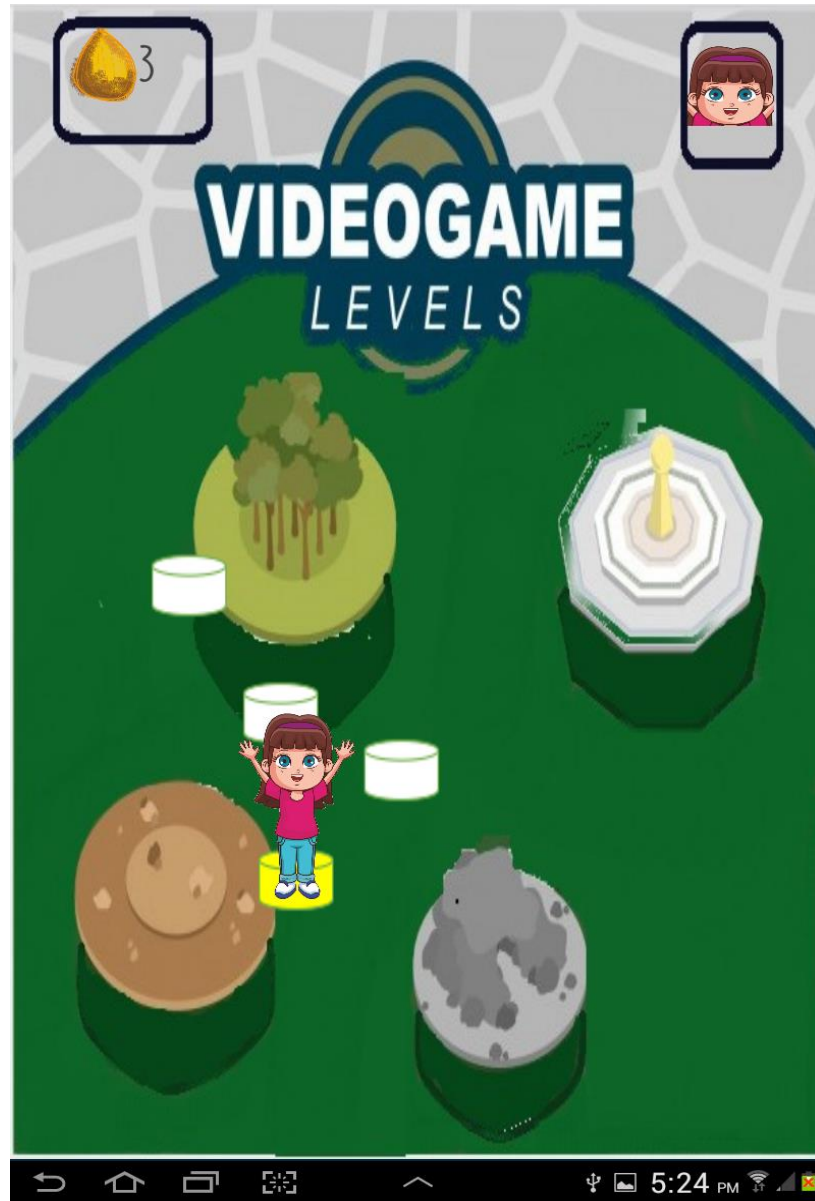
RECONOCIMIENTO FIGURAS GEOMETRICAS

Este es el nivel de reconocimiento de figuras geométricas básicas y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el titulo se activa el audio con la explicación por último en la parte inferior derecha hay una flecha se da click si quiere pasar a desarrollar la siguiente actividad



NIVEL 1

En este nivel se debe dar click en el avatar para avanzar al subnivel 1.2.



NIVEL 1.2

En este subnivel se da click en cada imagen de sonido y con click sostenido se arrastra la vocal correcta hacia la imagen correspondiente de acuerdo a la pronunciación, este nivel tambien cuenta



con ayuda.

NIVEL 1.3

en este subnivel se da click en la imagen de play la cual emite el sonido de cualquier palabra que se encuentre en la parte de abajo y posteriormente se debe dar click en la palabra que ha sido nombrada.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA



Opción de ayuda



NIVEL 1.3

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

En este actividad debe arrastar las estrellas de color rojo, verde, amarillo y azul, hasta la olla.



Opción de ayuda

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

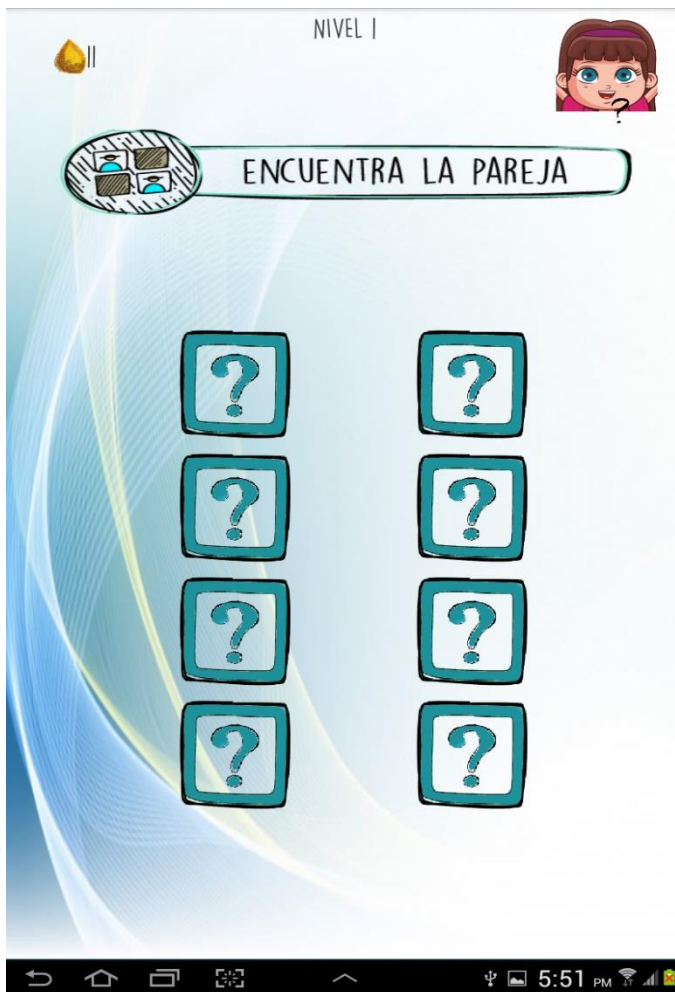
NIVEL 1.4



Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Fr

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

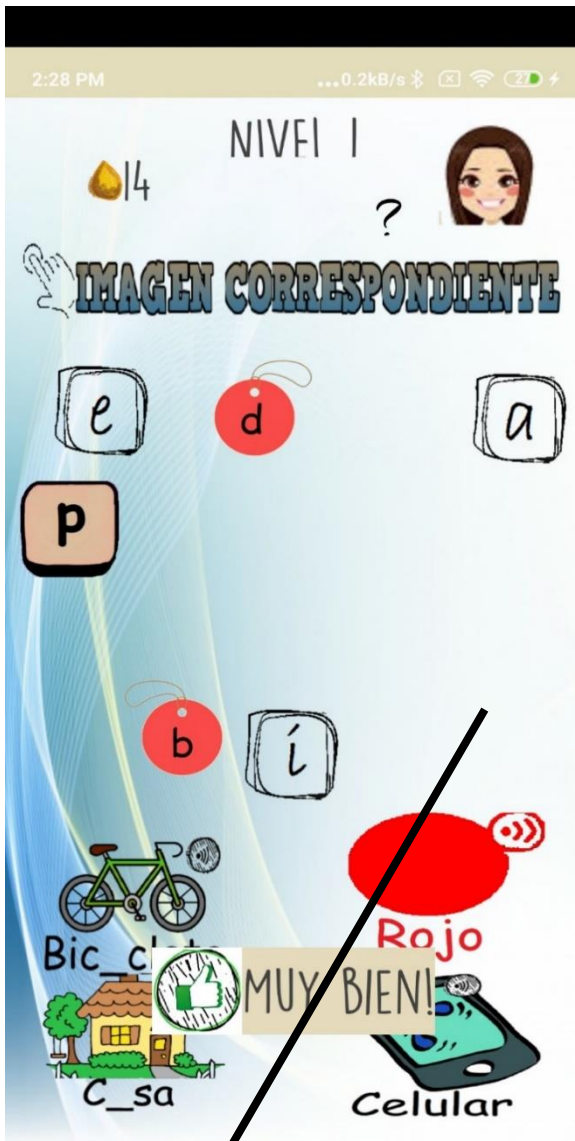
La actividad que debe realizar consiste en encontrar parejas



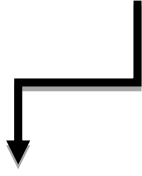
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

NIVEL 1.4

En este actividad se debe arrastrar la letra para completar la palabra.

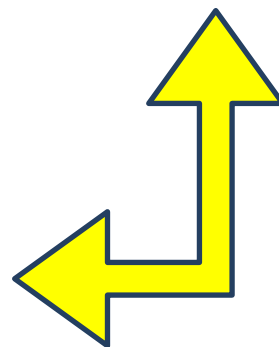


D Luis Freddy Muñoz



NIVEL 1.4

En esta actividad debe responder a la pregunta que se le hace y constestar dando click en las opciones que aparecen en la parte inferior.



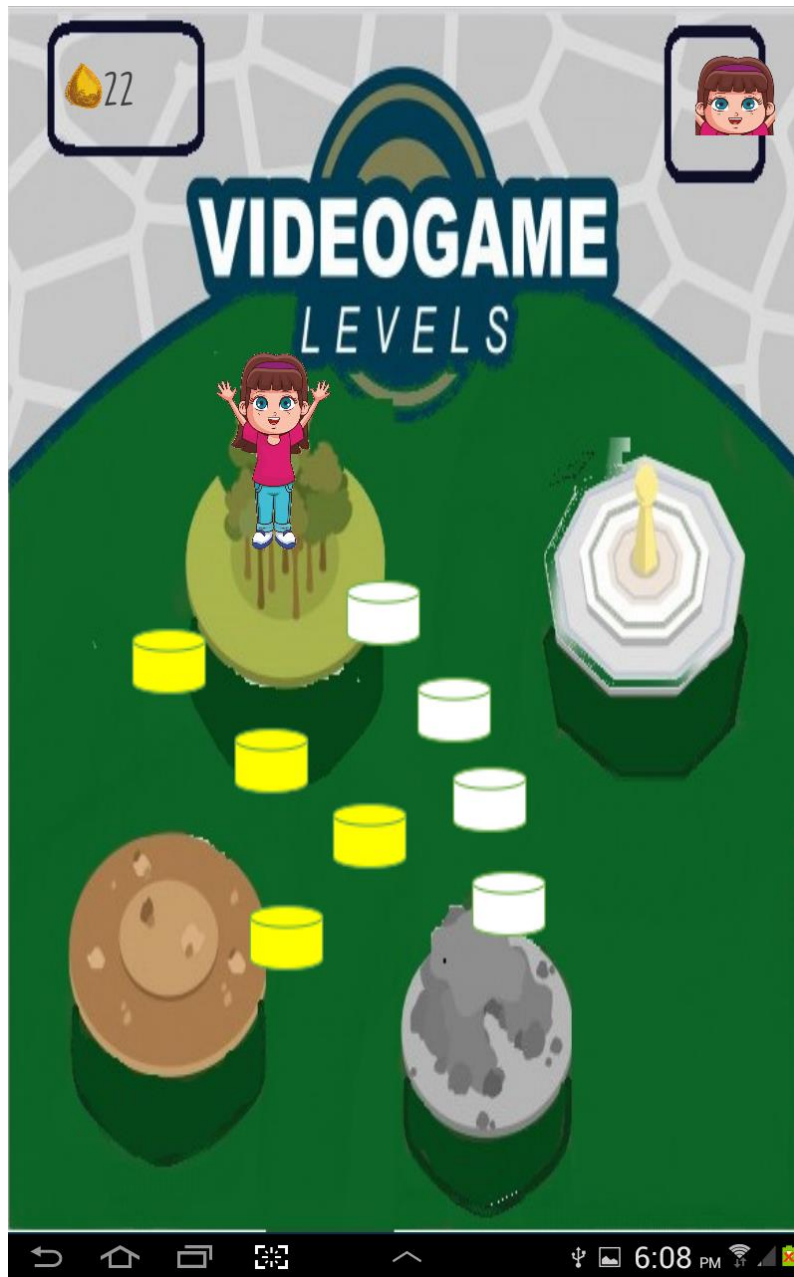
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

NIVEL 2

Después de haber culminado el nivel, en este el nivel 2 se debe dar click en el avatar para avanzar al subnivel 2.1



NIVEL 2.1-NIVEL 2.2 y NIVEL 2.3

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

En los subniveles se trabaja discriminación de palabras y números además su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen de la combinación de vocales y escuchando su pronunciación.

NIVEL 2

20

Presiona, observa y escucha.

b d

balón dado

botas dedos

NIVEL 7

20

Presiona, observa y escucha.

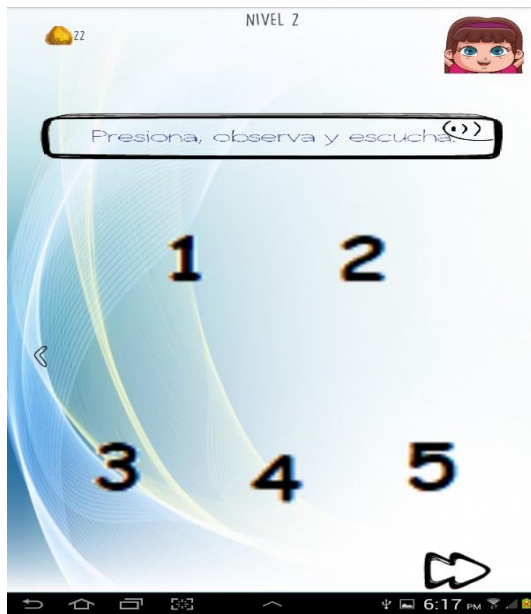
p q

pizza queso

payaso quebrar

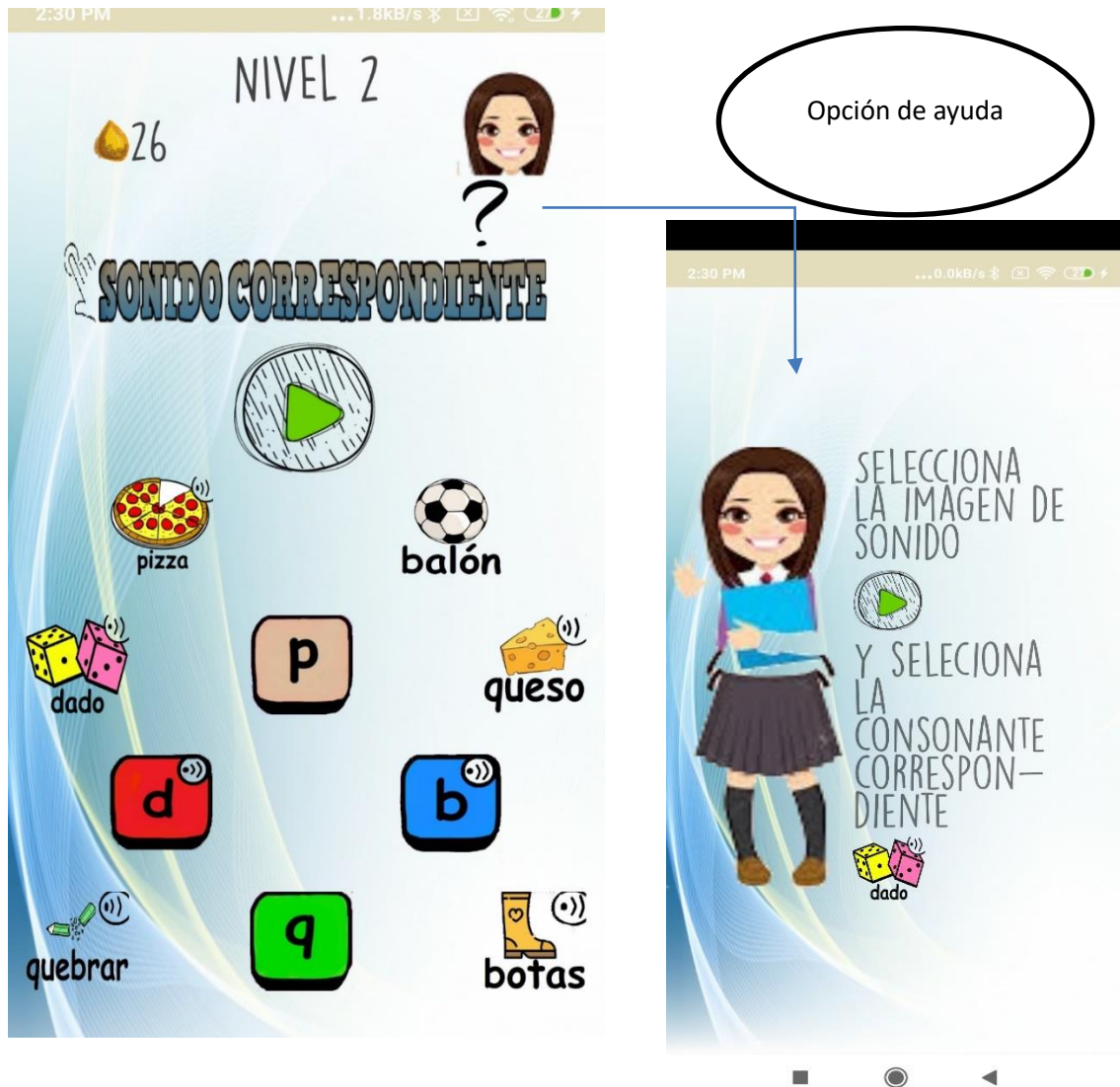
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

NIVEL 2.4



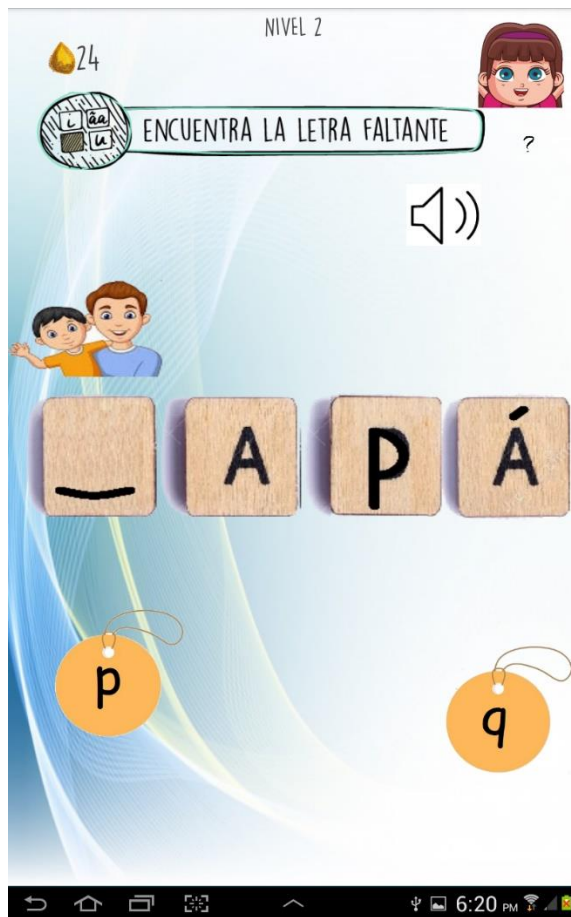
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

En este subnivel se da click en la imagen de play la cual emite el sonido de cualquier palabra que se encuentre en la parte de abajo y posteriormente se debe dar click en la palabra que ha sido nombrada.



NIVEL 2.4

En este subnivel se debe seleccionar la combinación correcta de letras faltantes para completar la palabra de acuerdo



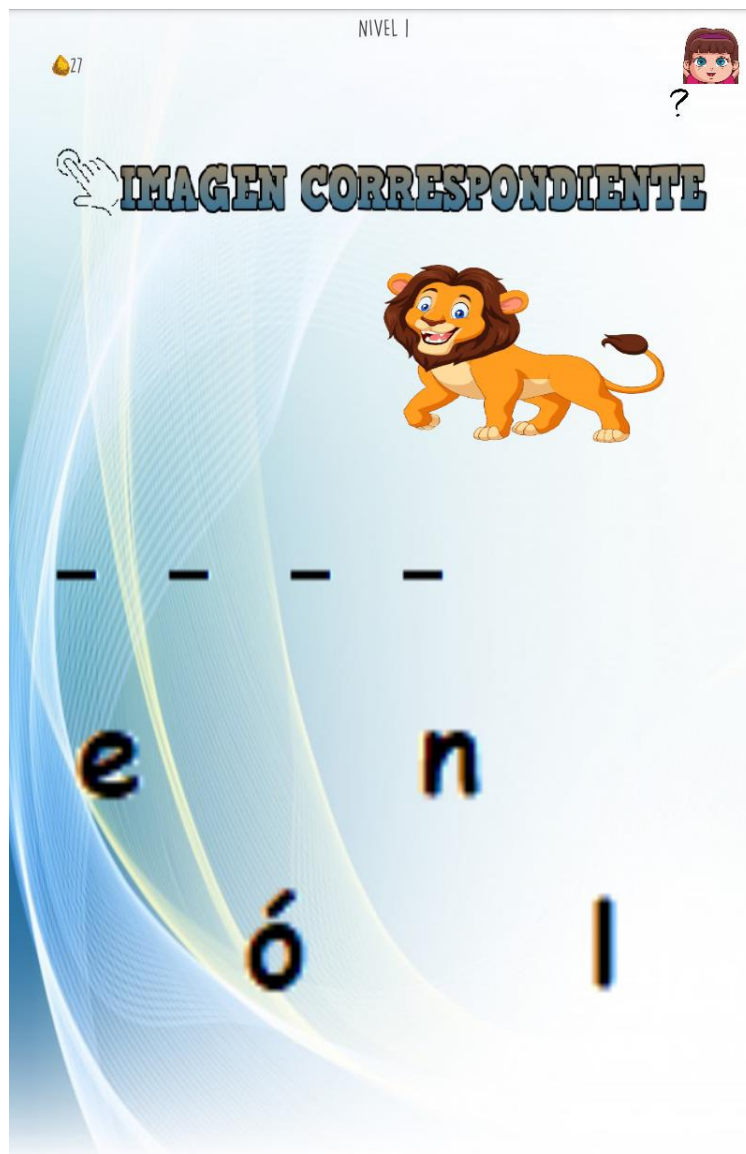
NIVEL 1.2

Este subnivel se da click en cada imagen de sonido y con click sostenido se arrastra la imagen de color negro hacia la imagen de color blanco de acuerdo a la pronunciación, este nivel tambien cuenta con ayuda.



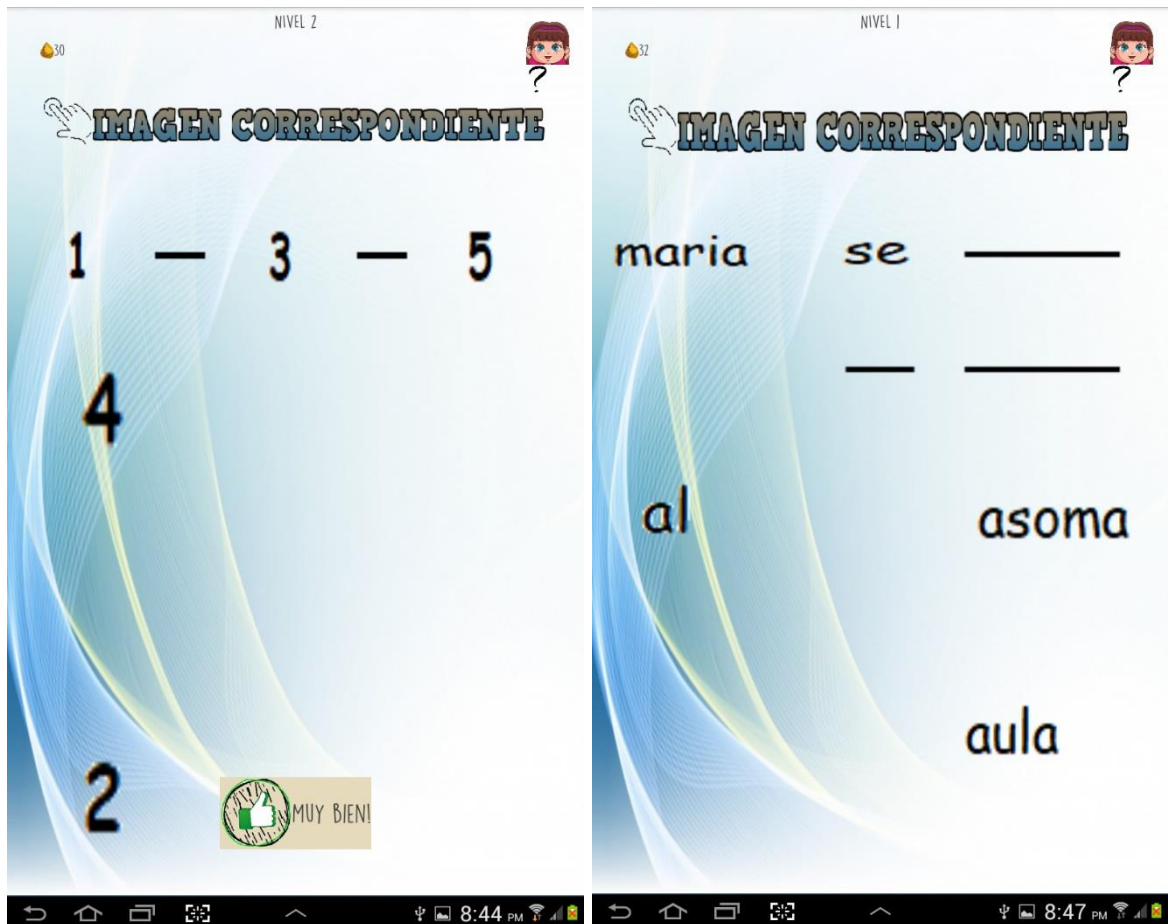
NIVEL 1.2

Este subnivel consiste en arrastrar cada letra hasta completar la palabra, cabe destacar que se coloca una imagen



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Este subnivel hace parte del anterior y consiste en arrastrar cada letra hasta completar la secuencia o frase, cabe destacar que se coloca una imagen relacionada con la palabra



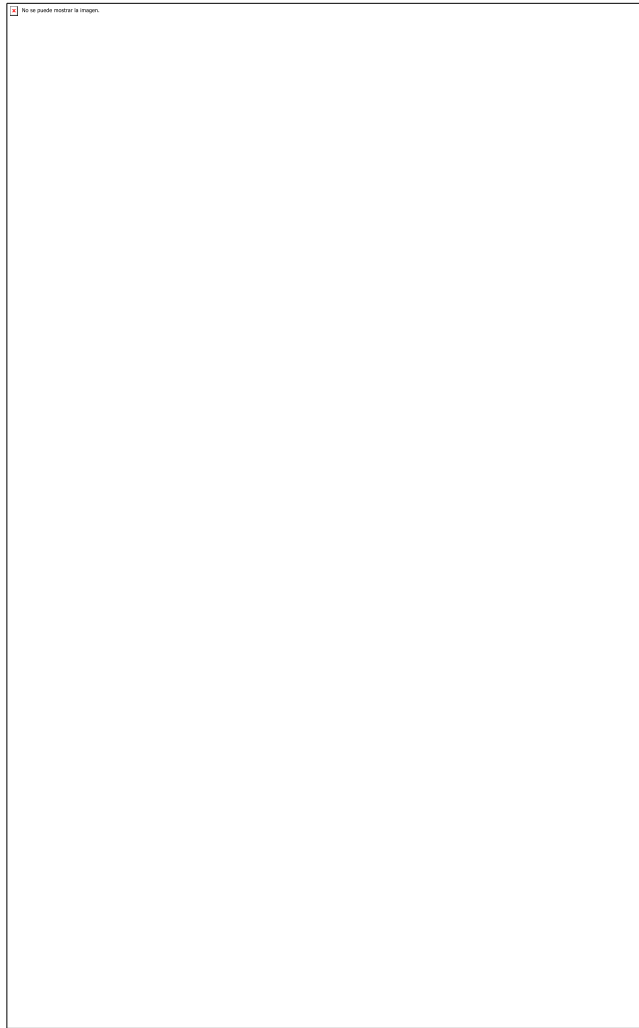
RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

NIVEL 3

En este nivel se debe dar click en el avatar para avanzar al subnivel 3.1.

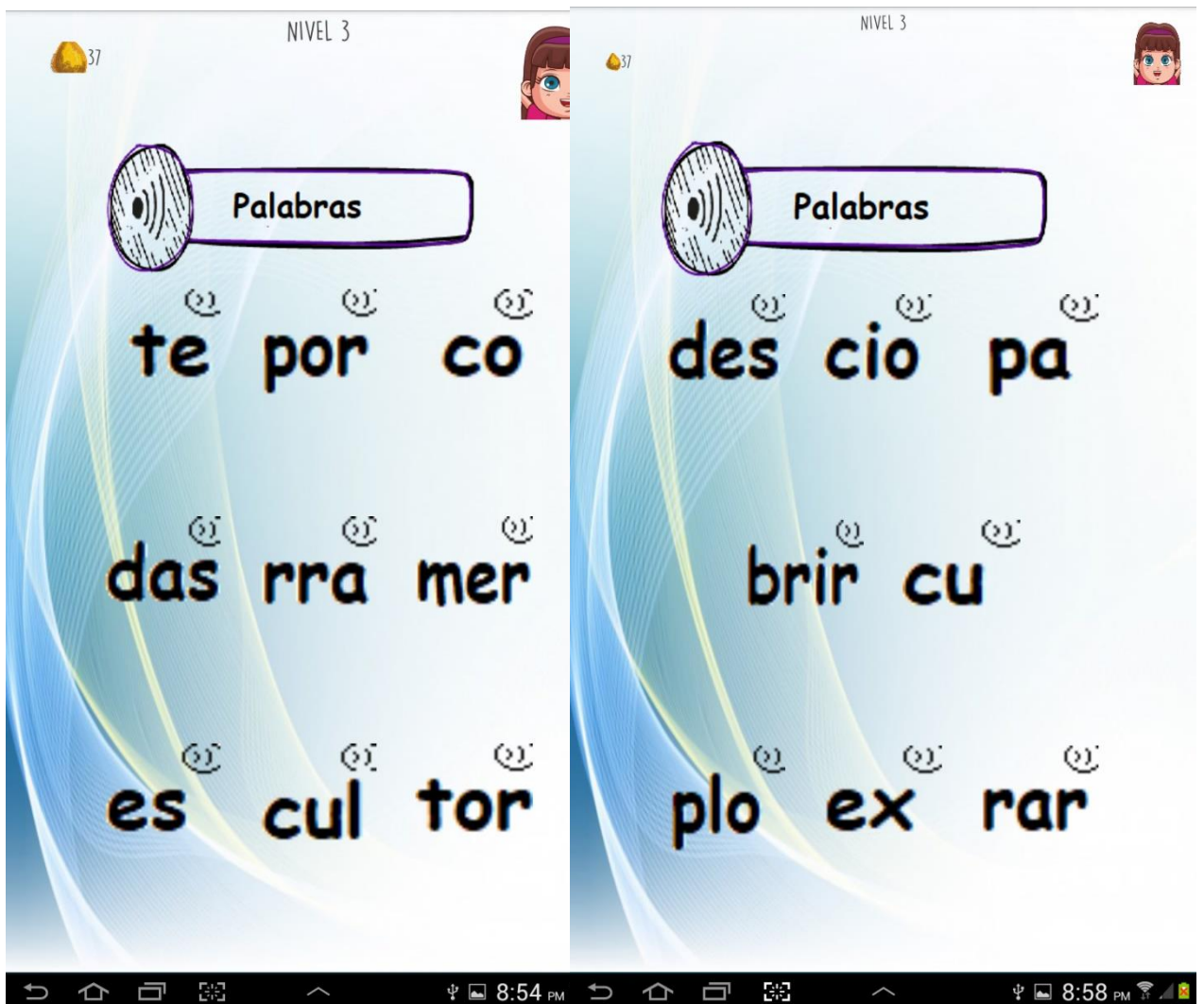
En los siguientes subniveles encontrara actividades orientadas al trabajo de discriminación visual

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA



SUBNIVEL 3.1 y 3.2

Este es el subnivel de reconocimiento de palabras y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen de las vocales y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el título se activa el audio con la explicación, por último, para avanzar al siguiente subnivel debe arrastrar en la pantalla de derecha a izquierda.



SUBNIVEL 3.3

Este es el subnivel de reconocimiento de palabras y su pronunciación, se desarrolla dando click en cada imagen de las vocales y escuchando su pronunciación. Además, cuenta con una ayuda si el usuario no sabe que realizar en este nivel dando click sobre el titulo se activa el audio con la explicación, por último, para avanzar al siguiente subnivel debe dar clic en la flecha que encuentra en la parte inferior derecha



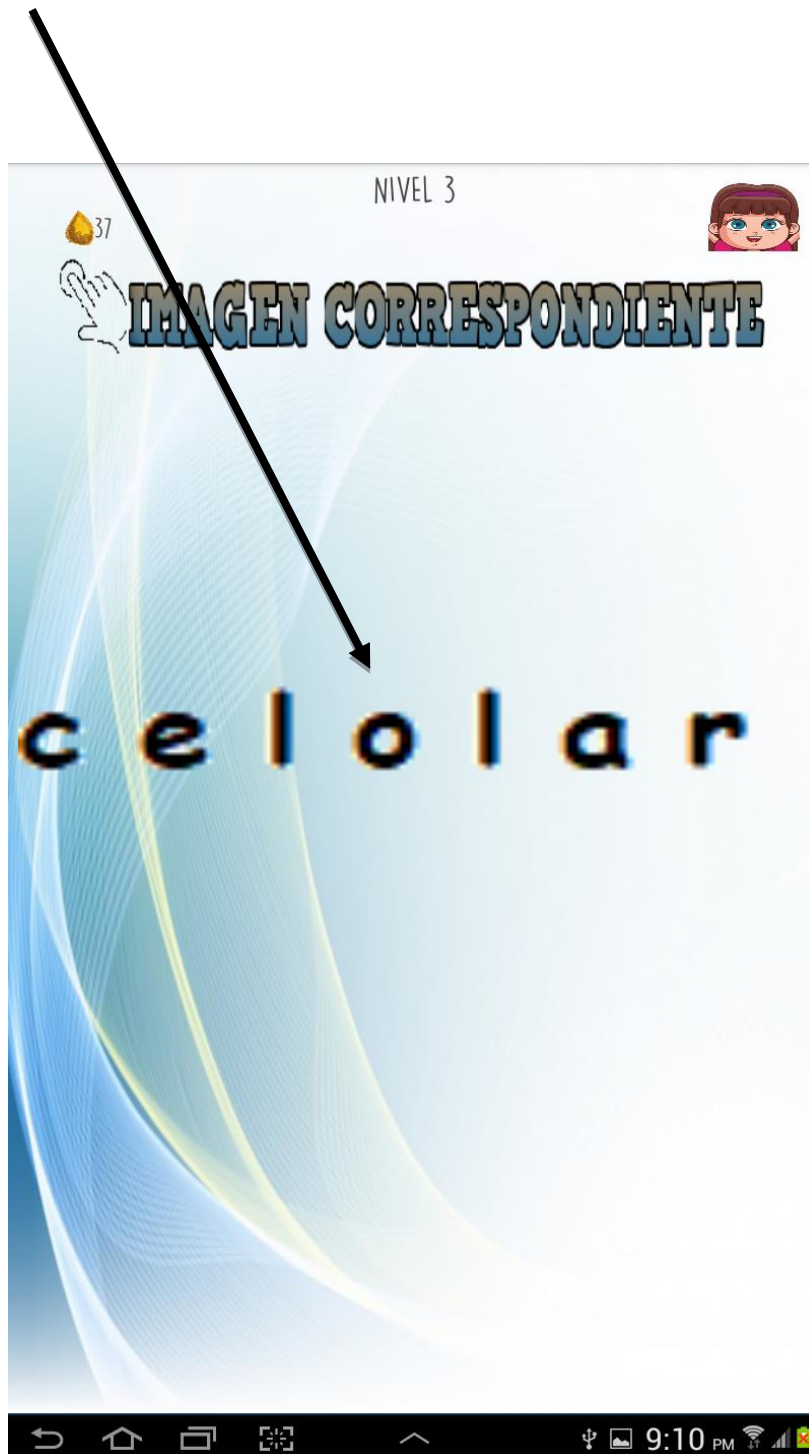
SUBNIVEL 3.4

En este subnivel deberá identificar cual es la letra que está mal escrita y darle click.



SUBNIVEL 3.5

En este subnivel deberá identificar cual es la letra errónea y darle click.



SUBNIVEL 3.6

En este subnivel deberá identificar cual es la palabra que está mal escrita y darle click

NIVEL 3

40

?

IMAGEN CORRESPONDIENTE

actividad actividad

actividad actividad

actividad actividad

actividad actividad

actividad actividad

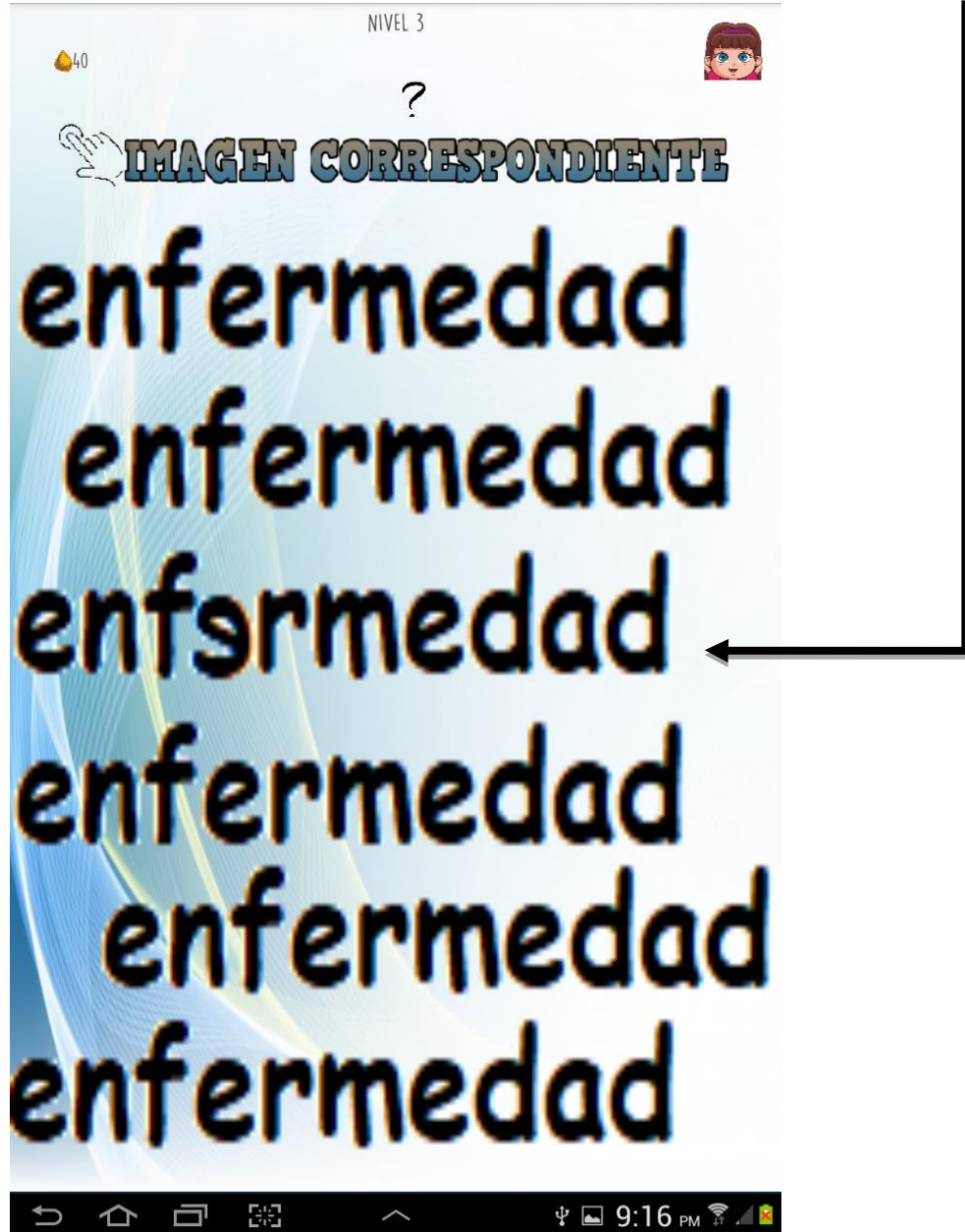
actividad actividadod

actividad actividad

9:13 PM

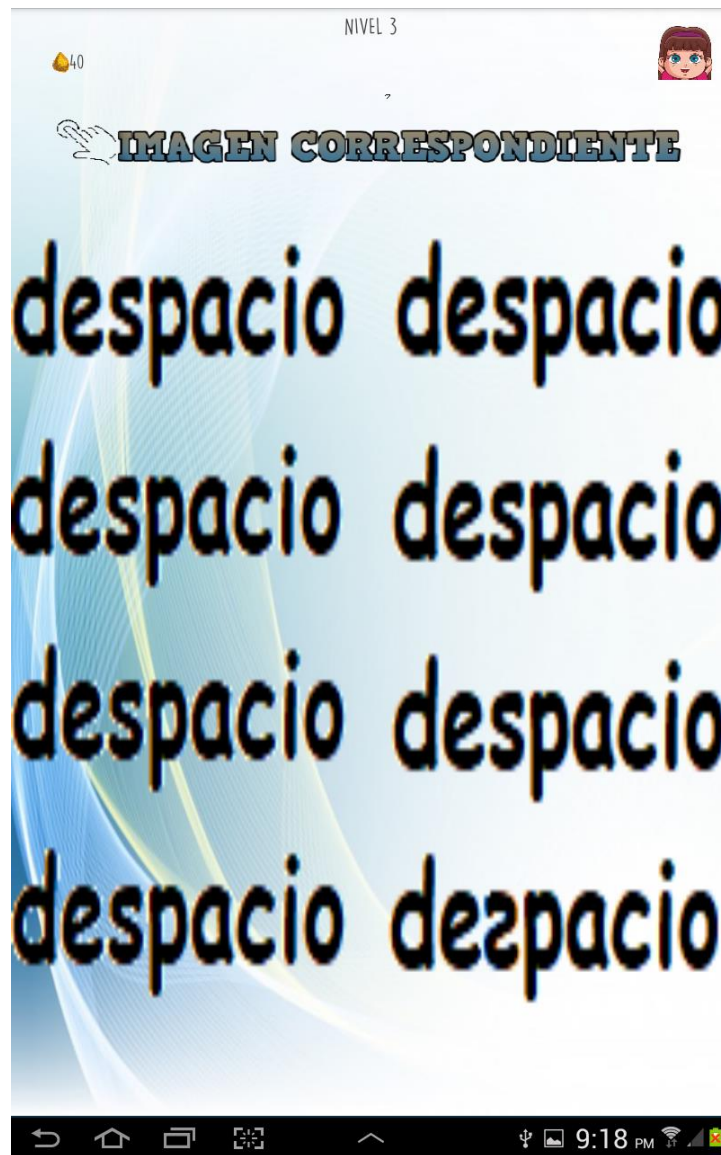
SUBNIVEL 3.7

En este subnivel deberá identificar cual es la palabra que está mal escrita y darle click



SUBNIVEL 3.8

En este subnivel deberá identificar cual es la palabra que está mal escrita y darle click



SUBNIVEL 3.9

En este subnivel deberá identificar cual es la palabra que está mal escrita y darle click



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

Tras haber culminado todas las actividades felicitaciones



ANEXO 2: ARTICULO ENVIADO AL PERU

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

¹David, Andrés Felipe. ²Ordoñez Luis Carlos y ³Muñoz Sanabria Luis Freddy.

¹andrescopio@gmail.com

²caydi_20@hotmail.com

³lfreddy@fup.edu.co

Fundación universitaria de Popayán, Popayán, Colombia.

Resumen. Diversos estudios informan que la dislexia afecta aproximadamente entre el 10 y 15% de la población mundial [1], la dislexia esta entre las principales causas de deserción escolar, afectando a las personas en sus procesos de la lectura y escritura: Los sujetos disléxicos carecen de rendimiento en lectura, escritura (precisión, velocidad o comprensión).

Esta investigación presenta un método apoyado basado en gamificación para reducir el impacto de la dislexia. Como resultado, se desarrolló una aplicación móvil denominada *dislexia kids (DK)*, orientada a niños entre 6 y 9 años, desarrollado para el idioma español y que implementa técnicas de enseñanza como: visual, auditivo y kinésico, asimismo se fundamenta en conceptos de programación neurolingüística e inteligencia emocional.

DK fue evaluado por psicólogos expertos en **trastornos** de aprendizaje y en desarrollo de video juegos, alcanzando un 80% de aceptabilidad.

Palabras-clave: Dislexia, sujetos disléxicos, gamificación, valor agregado, programación neurolingüística.

1. Introducción

Debido a que la tecnología ha trascendido la mayoría de las actividades que desarrollan las personas y entre ellas la educación, es importante saber de qué manera está apoyando los procesos educativos.

Uno de ellos y tal vez de los más importantes son los trastornos de aprendizaje, para los que se ha desarrollado muchos métodos buscando minimizar su impacto, entre ellos los videojuegos que en estos momentos actúan en la psique, las relaciones y la cultura de las personas [2], entendidos los video juegos

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

como aplicaciones interactivas en el que está involucradas una o más personas, orientada a la diversión que, a través de ciertos mandos o controles permite representar experiencias utilizando soportes de interface [3].

Numerosos estudios plantean que el uso de videojuegos supone una ayuda para el desarrollo intelectual y favorece habilidades cognitivas tales como la atención, la percepción espacial y la memoria, mientras que, en el plano de las destrezas y habilidades, se ha reconocido que estos desarrollan el discernimiento visual, mejoran el desarrollo lógico inductivo y potencian las competencias para la gestión de recursos y manejo de la información [4].

Desde el plano de la educación, se señala que los videojuegos educativos son programas que combinan actividades lúdicas con contenidos educativos [5]. Otro claro ejemplo es el “tratamiento de los trastornos de aprendizaje con videojuegos que puede ser aprovechada para un “mejor control de la atención, lo que permite una mayor flexibilidad cognitiva de aprendizaje y a su vez nuevas vías para abordar mejor los trastornos del desarrollo [6]”.

Esta investigación propone un método para minimizar el impacto de los trastornos de aprendizaje, preferiblemente la dislexia para ello, se desarrolló un video juego para la población infantil entre los seis (6) y nueve años (9), edad en la que se descubre este trastorno y tiene más probabilidad de ser corregido. En páginas posteriores, se explican las teorías que soportan el aplicativo y los resultados técnicos de la propuesta.

2. Marco teórico

1. Trastornos de aprendizaje:

Un trastorno del aprendizaje se define como una dificultad en el área académica y de la vida en procesamiento de información la cual impide que una persona aprenda una habilidad y la utilice eficazmente, esta aparece en la lectura como dislexia, matemáticas como discalculia o expresión escrita como disgrafía [7].

Los trastornos de aprendizaje generalmente afectan a las personas con inteligencia media o superior a la media, además esta afectación experimentada por el niño, es suficientemente severa para interferir en actividades normales de la vida diaria apropiadas a su edad [7][8].

Esta investigación se centró en la dislexia, dado que es un trastorno que afecta la lectura uno de los procesos más importantes para el desarrollo intelectual de los niños.

2. Dislexia:

La característica principal de la dislexia es un bajo rendimiento en lectura, (precisión, velocidad o comprensión), es un problema de aprendizaje frecuentemente identificado en la escuela primaria [9][10].

Asimismo, la dislexia es un estado que afecta la lectura, ortografía y a veces el habla. Las dificultades se pueden observar en la escuela y se detallan en diferentes áreas como: pensamiento, habla, lectura, ortografía o dificultad en el manejo de los signos matemáticos. Algunos de los problemas más comunes de aprendizaje relacionados con la dislexia son los siguientes:

La confusión de palabras con pronunciación similar, dificultades para identificar las letras, dificultades para identificar los sonidos asociados con las letras, desarrollo lento del vocabulario y retraso en el desarrollo del

habla con dificultades para articular o pronunciar palabras, retraso para memorizar los números, el alfabeto, los días de la semana, los colores y las formas, nociones de tiempo y espacio se alteran a menudo [11], el niño confunde la derecha con la izquierda y no está orientada correctamente en el tiempo, dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas, cambia las letras del alfabeto, lentitud en la lectura, se olvidan fácilmente las palabras ya estudiados [11][12].

Algunos estudios enmarcan que la dislexia es de origen neurológico, hereditario y no el resultado de la raza o el origen social [13].

La dislexia es un trastorno de por vida y sus síntomas pueden variar en diferentes etapas en la vida de una persona, pero la intervención oportuna y adecuada puede tener resultados importantes.

3. Métodos de diagnósticos:

Un diagnóstico temprano puede evitar problemas a largo plazo, evitar sentirse frustrado por la dificultad de aprender a leer. A largo plazo, los niños pueden tener falta de confianza, estar desmotivados y revelar comportamientos negativos. Además, los niños pueden odiar la sesión escolar. Como consecuencia, los niños pueden exponerse al riesgo de fallar en la escuela si se descuida el problema [13]. Para frenar y evitar los impactos negativos, muchos investigadores y científicos se están centrando en métodos de identificación adecuados para niños disléxicos en una etapa temprana a partir de los seis (6) años:

4. El manual DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014), plantea si las dificultades se dan en velocidad o fluidez, en precisión y/o en comprensión lectora. [14]
5. Test de Bender. [15]
6. El electroencefalograma (EEG) se propone como una técnica para diagnosticar la dislexia en niños en una etapa temprana sobre la base de su capacidad para extraer el procesamiento de información que se lleva a cabo por el cerebro funcional [16].
7. Técnicas de imágenes cerebrales, tales como PET y FMRI dan resultados prometedores, para diagnosticar a los niños disléxicos [13].

8. Síntomas

No siempre se atiende con un diagnóstico hay que mirar los comportamientos o síntomas que puede presentar, no todos los niños manifiestan todos los síntomas, pero es importante analizar si se demuestran varios de ellos las señales pueden variar de acuerdo a diferentes edades [9] [17].

9. En Preescolar (antes de los 6 años): Habla como un niño más pequeño Pronuncia mal las palabras, confunde objetos, tiene dificultad para aprender nombres números, colores y letras.
10. En Primaria (6-12 años): En esta etapa los signos de dislexia serán más evidentes, tiene problemas vocalizando palabras nuevas, dificultad para conectar letras y sonidos, no puede acordarse de detalles que leyó, mezcla el orden de las letras, invierte letras, números y palabras.
11. En Educación Secundaria (12-16 años): No entiende los chistes, juegos de palabras, le cuesta expresar ideas, confunde izquierda con derecha, tiene dificultad en leer mapas o gráficos.

12. Intervenciones

La Intervención para disléxicos debe utilizar múltiples métodos, entendido éste como un recopilatorio de ideas para la mejora de su práctica docente [18]. Entre ellas cabe destacar el uso de los materiales elaborados por el profesor, contribuyendo de esta manera a la enseñanza más individualizada que necesitan los estudiantes con rasgos disléxicos. Dicho material específico suele estructurarse en orden de dificultad y también por edades [18].

Para los estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona, Se necesitan otras formas de enseñanza y aprendizaje basados en ejercicios más prácticos que les permiten conectar más fácilmente el texto con su significado a través de imágenes y sonidos. Una estrategia para lograr este aprendizaje es el uso de las TIC.

Hoy en día, la existencia de avances tecnológicos ha permitido desarrollar en los últimos años herramientas educativas con el fin de minimizar el impacto de la dislexia, transformando los entornos de aprendizaje, por no mencionar todos, APPS, videojuegos y técnicas m-learning [18] [19].

La Gamificación definida como una práctica, método y una estrategia de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de obtener mejores resultados [20], para ésta época, ha sido uno de los apoyos más efectivos en los procesos educativos y sobre todo en las dificultades de aprendizaje . Se convirtió en una herramienta fundamental para facilitar la búsqueda del conocimiento, mejorar alguna habilidad, o bien para recompensar acciones concretas, además Funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, es decir, crear una experiencia significativa y motivadora" [21]; En cuanto a los trastornos de aprendizaje, los métodos buscan basarse en aspectos de gamificación como elemento motivacional para que los niños adquiera nuevas experiencias en el aprendizaje [22].

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos los recursos, herramientas y programas utilizados para procesar, administrar y compartir la información mediante numerosos soportes tecnológicos, desde la perspectiva del aprendizaje [23] . Las TIC benefician la continua actividad intelectual y tienden a desarrollar la creatividad y el aprendizaje. Así mismo, mejoran las competencias de expresión, creatividad y desarrolla, habilidades de búsqueda y selección de información, para los estudiantes a menudo aprenden con menos tiempo, atractivo, acceso múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, flexibilidad en los estudios, Instrumentos para el proceso de la información y ayudas para la educación Especial [24]. Estas herramientas junto con la gamificación, se convirtieron en una estrategia didáctica muy importante para la adquisición de los saberes [25][26][27].

De ahí que los video juegos, una mezcla de TIC, GAMIFICACION y METODOS DE APRENDIZAJE, se inmiscuido positivamente en la informática, la psicología, la educación, la sociología y los estudios culturales” [2]. Una herramienta eficaz para el mejoramiento de los aprendizajes tal como se propone en esta investigación.

3. Estado del arte

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

La investigación basada en los efectos del uso de tecnologías de información y comunicación en lugar de la prueba tradicional basada en papel, durante el proceso de examen, en estudiantes con dislexia [2], describe la necesidad de expansión de las TIC, acerca de los efectos positivos sobre rendimiento de los estudiantes, además el foco de la investigación es expresar la forma de cómo los niños pueden tener un mejor resultado a la hora de evaluarlos donde se reemplaza el examen tradicional de hoja de papel por un examen digital.

En Revisión de Android e iOS Tablet en español para mejorar lectura y escritura de los niños con dislexia [18], una propuesta para estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona. Este documento presenta el gran sistema de aplicaciones educativas para contrarrestar la dislexia en sistemas operativos Android e iOS y se ha observado que el número de aplicaciones disponibles en español es muy limitado y las existentes requieren pago.

EasyLexia: una aplicación móvil para niños con dificultades de aprendizaje [19]. Un estudio que se centra en diseño de una aplicación móvil para niños con necesidades especiales y evaluar como la tecnología incide en la enseñanza a cada usuario, la aplicación fue desarrollada en base a la comprensión de la naturaleza de la dislexia y cómo perturba el aprendizaje, se estructuró en categorías y niveles jerárquicos. Es una perspectiva óptima en cuanto a la solución del problema sin embargo la aplicación se desarrolló en lengua inglesa y no pudo ser concluyente.

JollyMate [28], en su artículo Tecnología de asistencia para niños con dislexia, propone un dispositivo de auto aprendizaje para los niños disléxicos. Diseñado en forma de cuaderno para ayudar a los niños con la escritura de letras mayúsculas y minúsculas, usando correctamente el Jolly Phonics, que es una herramienta diseñada específicamente para enseñar sonidos de las letras y las letras del idioma inglés, Jollymate a su vez utiliza reconocedores de caracteres para detectar cuando alguien ha escrito mal, el investigador intenta alcanzar un gran grupo de niños con este trastorno de aprendizaje, pero no se han descrito resultados técnicos concluyentes que verifiquen la efectividad de la propuesta.

La aplicación móvil 'dislexia Baca' - el ecosistema de aprendizaje para los niños disléxicos [29], se propone un ambiente de aprendizaje apropiado y que debe estar diseñado para proporcionar a los estudiantes, la facilidad para el reconocimiento del alfabeto malayo, y expresa que las apps son unas de las tecnologías que pueden ser utilizados para reducir las dificultades de lectura.

El desarrollo de la dislexia Baca, tuvo como base el modelo ADDIE. Tiene cinco fases de desarrollo que son el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, Lo anterior, tomando en consideración el modelo que puede ser utilizado por la arquitectura, no obstante, la aplicación móvil se desarrolló en lenguaje malayo y solo incluyó la enseñanza del alfabeto.

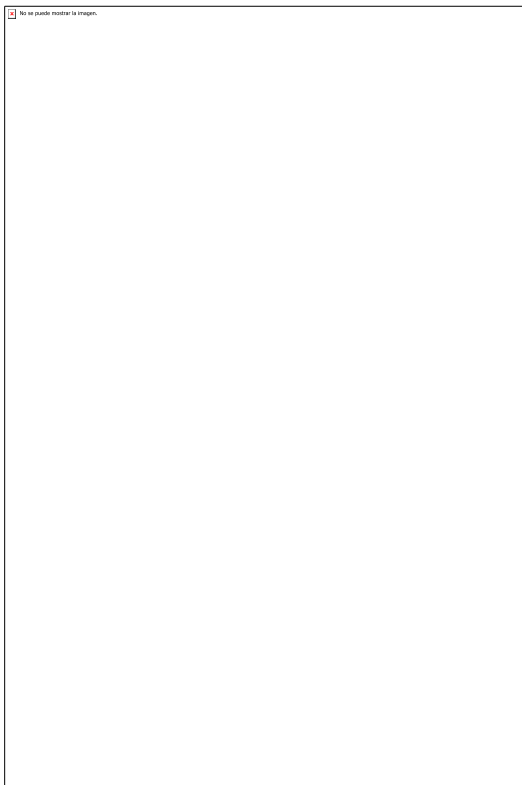
4. Diseño y desarrollo de la propuesta

Dislexia kids se desarrolló para lenguaje español, orientado como apoyo al tratamiento de la dislexia en niños de 6 a 9 años de forma lúdica y entretenida.

Potencialmente, un producto diseñado en la plataforma Android Studio, justamente en junio del 2020 las familias tienen más acceso a un teléfono con sistema operativo Android quien es líder del mercado en un 74.14%. El producto será soportado en cualquier dispositivo que cuente con este sistema operativo y adaptable a 4 tamaños de pantallas (320dp, 480dp, 600dp y 720dp).

Durante el proceso de desarrollo se implementó el uso de la metodología ágil: **programación extrema**: Es una de las llamadas metodologías ágiles centrada en la creación temprana y aumento de la productividad al momento de desarrollar un proyecto software, con objetivo principal en potenciar las relaciones grupales ya que es la base principal para el éxito de este, además presenta la facilidad de adaptarse a cualquier cambio que se presenten en el transcurso del proyecto [30].

Dislexia kids en su primera versión introdujo 4 niveles, cada nivel cuenta con 6 subniveles, en el primer nivel el usuario podrá trabajar reconocimiento de vocales, lateralidad, colores y algunas figuras geométricas, ver Ilustración 1 y 2.



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Ilustración 2 Relacionar cada letra con su sonido correspondiente

Ilustración 1 Aprende vocales

En el segundo nivel podrá trabajar discriminación de palabras, discriminación visual, completar palabras y números del 1 al 10, ver Ilustración 3,

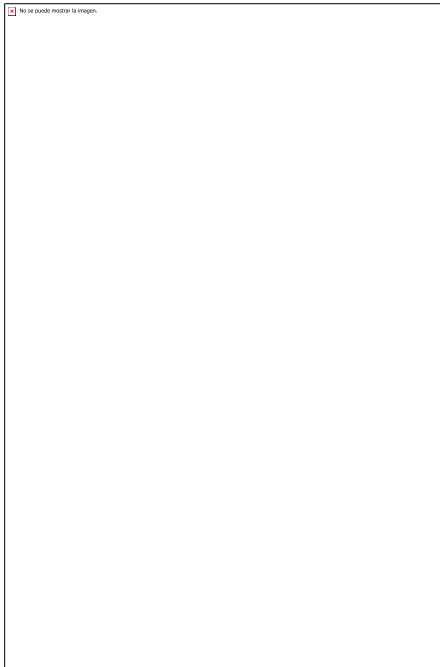


Ilustración 3 Objeto con sonido correspondiente

En el nivel 3 y 4 podrá reforzar lo aprendido en los niveles anteriores, además, trabajará estructuración de frases y ejercicios de memorización. Cada nivel cuenta con instrucciones visuales y auditivas, ver figura 4.

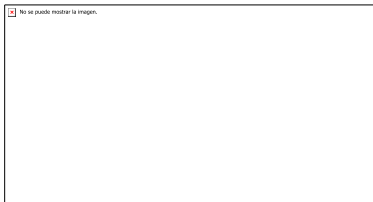


Ilustración 38 Instrucción visual y auditiva

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Después de superar cada actividad o nivel el sistema lo recompensara con puntos y frases motivacionales conocido este como inteligencia emocional, con el propósito que cada usuario se sienta motivado a superar cada actividad.

5. Resultado del método

Para observar la eficiencia de dislexia kids, se trabajó con expertos tanto en trastornos de aprendizaje, como en desarrollo de video juegos de los cuales se resumieron las siguientes apreciaciones.

Usabilidad

EL presente Indicador tiene por objeto verificar la usabilidad de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

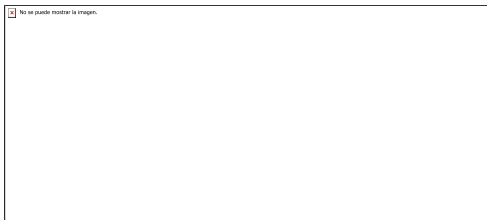


Ilustración 5 Usabilidad

Para la gráfica, se evidencia que hay una satisfacción excelente del 46%, buena del 40% y satisfactorio del 14% de las personas encuestadas, acerca de las unidades de la aplicación, denota que los botones y accesos del aplicativo son interactivos y fáciles de manejar.

Contenido

EL presente Indicador tiene por objeto verificar el contenido de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

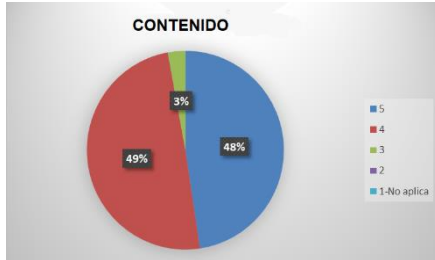


Ilustración 6 Contenido

Se evidencia que hay una satisfacción excelente del 48%, buena del 49% y satisfactorio del 3% de las personas encuestadas, por lo que indica que el objetivo de esta investigación que se propone acerca del contenido investigativo con asesoría de fonoaudióloga es preciso y consistente.

Navegación

EL presente Indicador tiene por objeto verificar la navegación de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.

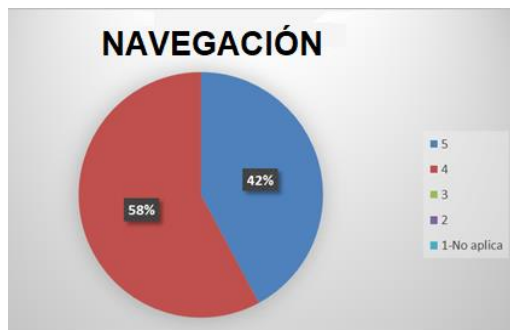


Ilustración 7 Navegación

Se evidencia un grado de satisfacción entre los expertos encuestados del 42% excelente y 58%% bueno, significa que la navegabilidad del producto cumple con los entornos y procesos, así como también con las herramientas utilizadas para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todos los usuarios que accedan a él para interactuar o para expertos que de manera lógica deseen desarrollar otros niveles de la aplicación.

Eficiencia

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

EL presente Indicador tiene por objeto verificar la eficiencia de la aplicación Dislexia kids, la calificación que se proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aplica.



Ilustración 8 Eficiencia

Se evidencia que hay una satisfacción excelente del 66% y buena del 34% de las personas encuestadas, por lo que indica que los tiempos de ejecución, adaptabilidad en diferentes teléfonos Android es excelente.

Con base en los resultados anteriores, se puede afirmar que dislexia kids, minimizará el impacto de la dislexia en niños de seis (6) a nueve (9) años en un 70%, lo que permitirá mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

6. Conclusiones y trabajos futuros

Se establece que el aplicativo es eficiente y amigable con los estudiantes ya que cuenta con interfaces de fácil comprensión, cumple con los requisitos planteados por los expertos en fonología, el cual incluye imágenes llamativas y sonidos envolventes, indicadas para que los niños se concentren en proporcionar solución a los problemas propuestos.

El contenido de la aplicación aporta sentido al estudiante, cuando desarrolla las actividades dentro del mismo, permitiéndole corregir sus dificultades disléxicas efectivas para sus competencias básicas en lectura y escritura.

Debido al estado de emergencia por la que se vive en estos días a nivel mundial, el aplicativo ha sido probado sutilmente con niños que tenían trastorno de aprendizaje (dislexia), de ahí los resultados concluyentes obtenidos hasta ahora, pero es necesario, verificar los resultados dados por los expertos, con grupos más grandes y más sólidos.

7. Referencias

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

- [1] D. International, “DYSLEXIA INTERNATIONAL: BETTER TRAINING, BETTER TEACHING,” Washington, 2014.
- [2] F. Pereira Henríquez and T. Alonzo Zúñiga, “Hacia una conceptualización de los videojuegos como discursos multimodales electrónicos,” *Anagramas - rumbos y sentidos la Comun.*, vol. 15, no. 30, pp. 51–64, 2017, doi: 10.22395/angr.v15n30a2.
- [3] . J. B. T., “VIDEOJUEGOS : VIOLENCIA Y EDUCACIÓN .,” *Inst. Polit. Soc.*, pp. 1–5, 2015.
- [4] A. B. Cuello, “La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos,” in *Videojuegos y aprendizaje*, 2008.
- [5] D. P. Custodio, I. Postigo, and A. M. S. Valdellós, “Un fenómeno consolidado. Los videojuegos en España En Videojuegos y Educación. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia,” 2003.
<http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>.
- [6] P. Cardoso-Leite and D. Bavelier, “Video game play, attention, and learning: how to shape the development of attention and influence learning?,” *Curr. Opin. Neurol.*, vol. 27 2, pp. 185–191, 2014.
- [7] S. C. Health, “Trastornos del aprendizaje,” 2020.
<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=learningdisorders-90-P05678>.
- [8] P. M. Clinic, “Trastornos de aprendizaje: conocer los signos y cómo ayudar.”
<https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/childrens-health/in-depth/learning-disorders/art-20046105>.
- [9] Carmen silva, “¿Qué es la dislexia?,” 2011. <http://www.ladislexia.net/definicion-dislexia/>.
- [10] S. Tamayo Lorenzo, “La dislexia y las dificultades en la adquisición de la lectoescritura,” *Profesorado*, vol. 21, no. 1, pp. 423–432, 2017.
- [11] W. Tunmer and K. Greaney, “Defining dyslexia,” *J. Learn. Disabil.*, vol. 43, no. 3, pp. 229–243, 2010, doi: 10.1177/0022219409345009.
- [12] J. M. Arteaga and D. I. Pinedo Rivera, “A process model to develop educational applications for children with dyslexia,” *Proc. - 2018 6th Int. Conf. Softw. Eng. Res. Innov. CONISOFT 2018*, pp. 79–87, 2019, doi: 10.1109/CONISOFT.2018.8645896.
- [13] S. Mohamad, W. Mansor, and K. Y. Lee, “Review of neurological techniques of diagnosing dyslexia in children,” *Proc. - 2013 IEEE 3rd Int. Conf. Syst. Eng. Technol. ICSET 2013*, pp. 389–393, 2013, doi: 10.1109/ICSEngT.2013.6650206.
- [14] F. Costanzo, S. Rossi, C. Varuzza, P. Varvara, S. Vicari, and D. Menghini, “Long-lasting improvement following tDCS treatment combined with a training for reading in children and adolescents with dyslexia,” *Neuropsychologia*, vol. 130, pp. 38–43, 2019, doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.016.

- [15] A. Palacios, L. Sánchez, I. Couso, and S. Destercke, “An extension of the FURIA classification algorithm to low quality data through fuzzy rankings and its application to the early diagnosis of dyslexia,” *Neurocomputing*, vol. 176, pp. 60–71, 2016, doi: 10.1016/j.neucom.2014.11.088.
- [16] C. W. N. F. C. W. Fadzal, W. Mansor, and L. Y. Khuan, “Review of brain computer interface application in diagnosing dyslexia,” *Proc. - 2011 IEEE Control Syst. Grad. Res. Colloquium, ICSGRC 2011*, pp. 124–128, 2011, doi: 10.1109/ICSGRC.2011.5991843.
- [17] C. Dislexia, “SÍNTOMAS DE LA DISLEXIA POR EDADES,” 2017. <https://blog.changedyslexia.org/sintomas-de-la-dislexia-por-edades/>.
- [18] A. M. León, C. B. Bravo, and A. R. Fernández, “Review of Android and iOS Tablet Apps in Spanish to Improve Reading and Writing skills of Children with Dyslexia,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 237, no. June 2016, pp. 1383–1389, 2017, doi: 10.1016/j.sbspro.2017.02.200.
- [19] R. Skiada, E. Soroniati, A. Gardeli, and D. Zissis, “EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 27, no. Dsai 2013, pp. 218–228, 2014, doi: 10.1016/j.procs.2014.02.025.
- [20] J. M. González, “Gamificación: hagamos que aprender sea divertido,” p. 88, 2016, [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/2454/21328>.
- [21] F. J. Gallego-Durán, R. Molina-Carmona, and F. Llorens Largo, “Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje.”
- [22] P. Trabajo, A. Vidas, P. Trabajo, and A. Vidas, “Edu Trends: Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey,” p. 34, 2016, [Online]. Available: <http://bit.ly/ObservatorioGPlus>.
- [23] U. N. A. de México, “¿Qué son las TIC?” <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC#:~:text=Las Tecnologías de la Información,reproductores portátiles de audio y>.
- [24] E. de la Concha, “VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TICS DEL USO DE LAS TICS EN LA EDUCACION SUPERIOR. LA IMPORTANCIA DE LAS TICS EN LA EDUCACION SUPERIOR,” 2008. <https://ermelindaconcha.wordpress.com/2008/07/09/ventajas-y-desventajas-de-las-tics-del-uso-de-las-tics-en-la-educacion-superior-la-importancia-de-las-tics-en-la-educacion-superior/>.
- [25] A. R. Anggraini and J. Oliver, “Gamificación como propuestas didáctica y motivadora en los procesos de formación en Contabilidad General para los no financieros en la Uniagustiniana,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [26] E. Carri, “El uso de la Gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Educación Superior,” *DIM Didáctica, Innovación y Multimed.*, no. 36, 2018.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA
DISLEXIA

- [27] C. Estrada and M. Luisa, “INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC’S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL,” no. February, 2019.
- [28] J. Khakhar and S. Madhvanath, “JollyMate: Assistive technology for young children with dyslexia,” *Proc. - 12th Int. Conf. Front. Handwrit. Recognition, ICFHR 2010*, pp. 576–580, 2010, doi: 10.1109/ICFHR.2010.95.
- [29] S. M. Daud and H. Abas, “‘Dyslexia baca’ mobile app - The learning ecosystem for dyslexic children,” *Proc. - 2013 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Appl. Technol. ACSAT 2013*, pp. 412–416, 2013, doi: 10.1109/ACSAT.2013.87.
- [30] L. F. Muñoz Sanabria, J. A. Hurtado Alegría, and F. J. Álvarez Rodríguez, “Arquitectura agile n acción (AGATA),” *Ing. y Univ.*, vol. 22, no. 1, pp. 33–51, 2018, doi: 10.11144/Javeriana.iyu22-1.aaaa.

ANEXO 3: ARTICULO ENVIADO A REVISTA

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS
IMPACTOS DE LA DISLEXIA

¹David, Andrés Felipe. ²Ordoñez Luis Carlos y ³Muñoz Sanabria Luis Freddy.

¹andrescopio@gmail.com

²caydi_20@hotmail.com

³lfreddyms@fup.edu.co

Fundación universitaria de Popayán, Popayán, Colombia.

Resumen. Diversos estudios informan que la dislexia afecta aproximadamente entre el 10 y 15% de la población mundial [1], la dislexia esta entre las principales causas de deserción escolar, afectando a las personas en sus procesos de lectura y escritura: Los sujetos disléxicos carecen de rendimiento en lectura, escritura (precisión, velocidad o comprensión).

Esta investigación presenta un método en gamificación para reducir el impacto de la dislexia. Como resultado, se desarrolló una aplicación móvil denominada *dislexia kids (DK)*, orientada a niños entre 6 y 9 años, desarrollado para el idioma español y que implementa técnicas de enseñanza como: visual, auditivo y kinésico, asimismo se fundamenta en conceptos de programación neurolingüística e inteligencia emocional.

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

DK fue evaluado por psicólogos expertos en **trastornos** de aprendizaje y en desarrollo de video juegos, alcanzando un 80% de aceptabilidad.

Palabras-clave: Dislexia, sujetos disléxicos, gamificación, valor agregado, programación neurolingüística.

1. Introducción

Debido a que la tecnología ha trascendido la mayoría de las actividades que desarrollan las personas y entre ellas la educación, es importante saber de qué manera está apoyando los procesos educativos.

Uno de ellos y tal vez de los más importantes son los trastornos de aprendizaje, para los que se ha desarrollado muchos métodos buscando minimizar su impacto, entre ellos los videojuegos que en estos momentos actúan en la psique, las relaciones y la cultura de las personas [2], entendidos los video juegos como aplicaciones interactivas en el que está involucradas una o más personas, orientada a la diversión que, a través de ciertos mandos o controles permite representar experiencias utilizando soportes de interface [3].

Numerosos estudios plantean que el uso de videojuegos supone una ayuda para el desarrollo intelectual y favorece habilidades cognitivas tales como la atención, la percepción espacial y la memoria, mientras que, en el plano de las destrezas y habilidades, se ha reconocido que estos desarrollan el discernimiento visual, mejoran el desarrollo lógico inductivo y potencian las competencias para la gestión de recursos y manejo de la información [4].

Desde el plano de la educación, se señala que los videojuegos educativos son programas que combinan actividades lúdicas con contenidos educativos [5]. Otro claro ejemplo es el “tratamiento de los trastornos de aprendizaje con videojuegos que puede ser aprovechada para un “mejor control de la atención, lo que permite una mayor flexibilidad cognitiva de aprendizaje y a su vez nuevas vías para abordar mejor los trastornos del desarrollo [6]”.

Esta investigación propone un método para minimizar el impacto de los trastornos de aprendizaje, preferiblemente la dislexia para ello, se desarrolló un video juego para la población infantil entre los seis (6) y nueve años (9), edad en la que se descubre este trastorno y tiene más probabilidad de ser corregido. En páginas posteriores, se explican las teorías que soportan el aplicativo y los resultados técnicos de la propuesta.

2. Marco teórico

13. Trastornos de aprendizaje:

Un trastorno del aprendizaje se define como una dificultad en el área académica y de la vida en procesamiento de información la cual impide que una persona aprenda una habilidad y la utilice eficazmente, esta aparece en la lectura como dislexia, matemáticas como discalculia o expresión escrita como disgrafía [7].

Los trastornos de aprendizaje generalmente afectan a las personas con inteligencia media o superior a la media, además esta afectación experimentada por el niño, es suficientemente severa para interferir en actividades normales de la vida diaria apropiadas a su edad [7][8].

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

Esta investigación se centró en la dislexia, dado que es un trastorno que afecta la lectura uno de los procesos más importantes para el desarrollo intelectual de los niños.

14. Dislexia:

La característica principal de la dislexia es un bajo rendimiento en lectura, (precisión, velocidad o comprensión), es un problema de aprendizaje frecuentemente identificado en la escuela primaria [9][10].

Asimismo, la dislexia es un estado que afecta la lectura, ortografía y a veces el habla. Las dificultades se pueden observar en la escuela y se detallan en diferentes áreas como: pensamiento, habla, lectura, ortografía o dificultad en el manejo de los signos matemáticos. Algunos de los problemas más comunes de aprendizaje relacionados con la dislexia son los siguientes:

La confusión de palabras con pronunciación similar, dificultades para identificar las letras, dificultades para identificar los sonidos asociados con las letras, desarrollo lento del vocabulario y retraso en el desarrollo del habla con dificultades para articular o pronunciar palabras, retraso para memorizar los números, el alfabeto, los días de la semana, los colores y las formas, nociones de tiempo y espacio se alteran a menudo [11], el niño confunde la derecha con la izquierda y no está orientada correctamente en el tiempo, dificultad para seguir instrucciones y aprender rutinas, cambia las letras del alfabeto, lentitud en la lectura, se olvidan fácilmente las palabras ya estudiados [11][12].

Algunos estudios enmarcan que la dislexia es de origen neurológico, hereditario y no el resultado de la raza o el origen social [13].

La dislexia es un trastorno de por vida y sus síntomas pueden variar en diferentes etapas en la vida de una persona, pero la intervención oportuna y adecuada puede tener resultados importantes.

15. Métodos de diagnósticos:

Un diagnóstico temprano puede evitar problemas a largo plazo, evitar sentirse frustrado por la dificultad de aprender a leer. A largo plazo, los niños pueden tener falta de confianza, estar desmotivados y revelar comportamientos negativos. Además, los niños pueden odiar la sesión escolar. Como consecuencia, los niños pueden exponerse al riesgo de fallar en la escuela si se descuida el problema [13]. Para frenar y evitar los impactos negativos, muchos investigadores y científicos se están centrando en métodos de identificación adecuados para niños disléxicos en una etapa temprana a partir de los seis (6) años:

16. El manual DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014), plantea si las dificultades se dan en velocidad o fluidez, en precisión y/o en comprensión lectora. [14]
17. Test de Bender. [15]
18. El electroencefalograma (EEG) se propone como una técnica para diagnosticar la dislexia en niños en una etapa temprana sobre la base de su capacidad para extraer el procesamiento de información que se lleva a cabo por el cerebro funcional [16].
19. Técnicas de imágenes cerebrales, tales como PET y FMRI dan resultados prometedores, para diagnosticar a los niños disléxicos [13].

20. Síntomas

No siempre se atiende con un diagnóstico hay que mirar los comportamientos o síntomas que puede presentar, no todos los niños manifiestan todos los síntomas, pero es importante analizar si se demuestran varios de ellos las señales pueden variar de acuerdo a diferentes edades [9] [17].

21. En Preescolar (antes de los 6 años): Habla como un niño más pequeño Pronuncia mal las palabras, confunde objetos, tiene dificultad para aprender nombres números, colores y letras.
22. En Primaria (6-12 años): En esta etapa los signos de dislexia serán más evidentes, tiene problemas vocalizando palabras nuevas, dificultad para conectar letras y sonidos, no puede acordarse de detalles que leyó, mezcla el orden de las letras, invierte letras, números y palabras.
23. En Educación Secundaria (12-16 años): No entiende los chistes, juegos de palabras, le cuesta expresar ideas, confunde izquierda con derecha, tiene dificultad en leer mapas o gráficos.

24. Intervenciones

La Intervención para disléxicos debe utilizar múltiples métodos, entendido éste como un recopilatorio de ideas para la mejora de su práctica docente [18]. Entre ellas cabe destacar el uso de los materiales elaborados por el profesor, contribuyendo de esta manera a la enseñanza más individualizada que necesitan los estudiantes con rasgos disléxicos. Dicho material específico suele estructurarse en orden de dificultad y también por edades [18].

Para los estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona, Se necesitan otras formas de enseñanza y aprendizaje basados en ejercicios más prácticos que les permiten conectar más fácilmente el texto con su significado a través de imágenes y sonidos. Una estrategia para lograr este aprendizaje es el uso de las TIC.

Hoy en día, la existencia de avances tecnológicos ha permitido desarrollar en los últimos años herramientas educativas con el fin de minimizar el impacto de la dislexia, transformando los entornos de aprendizaje, por no mencionar todos, APPS, videojuegos y técnicas m-learning [18] [19].

La Gamificación definida como una práctica, método y una estrategia de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de obtener mejores resultados [20], para ésta época, ha sido uno de los apoyos más efectivos en los procesos educativos y sobre todo en las dificultades de aprendizaje . Se convirtió en una herramienta fundamental para facilitar la búsqueda del conocimiento, mejorar alguna habilidad, o bien para recompensar acciones concretas, además Funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso de enseñanza-aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente que le sea atractivo, es decir, crear una experiencia significativa y motivadora[21]; En cuanto a los trastornos de aprendizaje, los métodos buscan basarse en aspectos de gamificación como elemento motivacional para que los niños adquieran nuevas experiencias en el aprendizaje [22].

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son todos los recursos, herramientas y programas utilizados para procesar, administrar y compartir la información mediante numerosos soportes tecnológicos, desde la perspectiva del aprendizaje [23] . Las TIC benefician la continua actividad intelectual y tienden a desarrollar la creatividad y el aprendizaje. Así mismo, mejoran las competencias de expresión, creatividad y desarrolla, habilidades de búsqueda y selección de información,

los estudiantes a menudo aprenden con menos tiempo, atractivo, acceso múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje, personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje, flexibilidad en los estudios, instrumentos para el proceso de la información y ayudas para la educación Especial [24]. Estas herramientas junto con la gamificación, se convirtieron en una estrategia didáctica muy importante para la adquisición de los saberes [25][26][27].

De ahí que los video juegos, una mezcla de TIC, GAMIFICACION y METODOS DE APRENDIZAJE, se inmiscuido positivamente en la informática, la psicología, la educación, la sociología y los estudios culturales” [2]. Una herramienta eficaz para el mejoramiento de los aprendizajes tal como se propone en esta investigación.

3. Estado del arte

La investigación basada en los efectos del uso de tecnologías de información y comunicación en lugar de la prueba tradicional basada en papel, durante el proceso de examen, en estudiantes con dislexia [2], describe la necesidad de expansión de las TIC, acerca de los efectos positivos sobre rendimiento de los estudiantes, además el foco de la investigación es expresar la forma de cómo los niños pueden tener un mejor resultado a la hora de evaluarlos donde se reemplaza el examen tradicional de hoja de papel por un examen digital.

En Revisión de Android e iOS Tablet en español para mejorar lectura y escritura de los niños con dislexia [18], una propuesta para estudiantes con dislexia, el modelo tradicional de enseñanza de memoria de sólo texto no funciona. Este documento presenta el gran sistema de aplicaciones educativas para contrarrestar la dislexia en sistemas operativos Android e iOS y se ha observado que el número de aplicaciones disponibles en español es muy limitado y las existentes requieren pago.

EasyLexia: una aplicación móvil para niños con dificultades de aprendizaje [19]. Un estudio que se centra en diseño de una aplicación móvil para niños con necesidades especiales y evaluar como la tecnología incide en la enseñanza a cada usuario, la aplicación fue desarrollada en base a la comprensión de la naturaleza de la dislexia y cómo perturba el aprendizaje, se estructuro en categorías y niveles jerárquicos. Es una perspectiva optima en cuanto a la solución del problema sin embargo la aplicación se desarrolló en lengua inglesa y no pudo ser concluyente.

JollyMate [28], en su artículo Tecnología de asistencia para niños con dislexia, propone un dispositivo de auto aprendizaje para los niños disléxicos. Diseñado en forma de cuaderno para ayudar a los niños con la escritura de letras mayúsculas y minúsculas, usando correctamente el Jolly Phonics, que es una herramienta diseñado específicamente para enseñar sonidos de las letras y las letras del idioma inglés, Jollymate a su vez utiliza reconocedores de caracteres para detectar cuando alguien ha escrito mal, el investigador intenta alcanzar un gran grupo de niños con este trastorno de aprendizaje, pero no se han descrito resultados técnicos concluyentes que verifiquen la efectividad de la propuesta.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

La aplicación móvil 'dislexia Baca' - el ecosistema de aprendizaje para los niños disléxicos [29], se propone un ambiente de aprendizaje apropiado y que debe estar diseñado para proporcionar a los estudiantes, la facilidad para el reconocimiento del alfabeto malayo, y expresa que las apps son unas de las tecnologías que pueden ser utilizados para reducir las dificultades de lectura.

El desarrollo de la dislexia Baca, tuvo como base el modelo ADDIE. Tiene cinco fases de desarrollo que son el análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, Lo anterior, tomando en consideración el modelo que puede ser utilizado por la arquitectura, no obstante, la aplicación móvil se desarrolló en lenguaje malayo y solo incluyo la enseñanza del alfabeto.

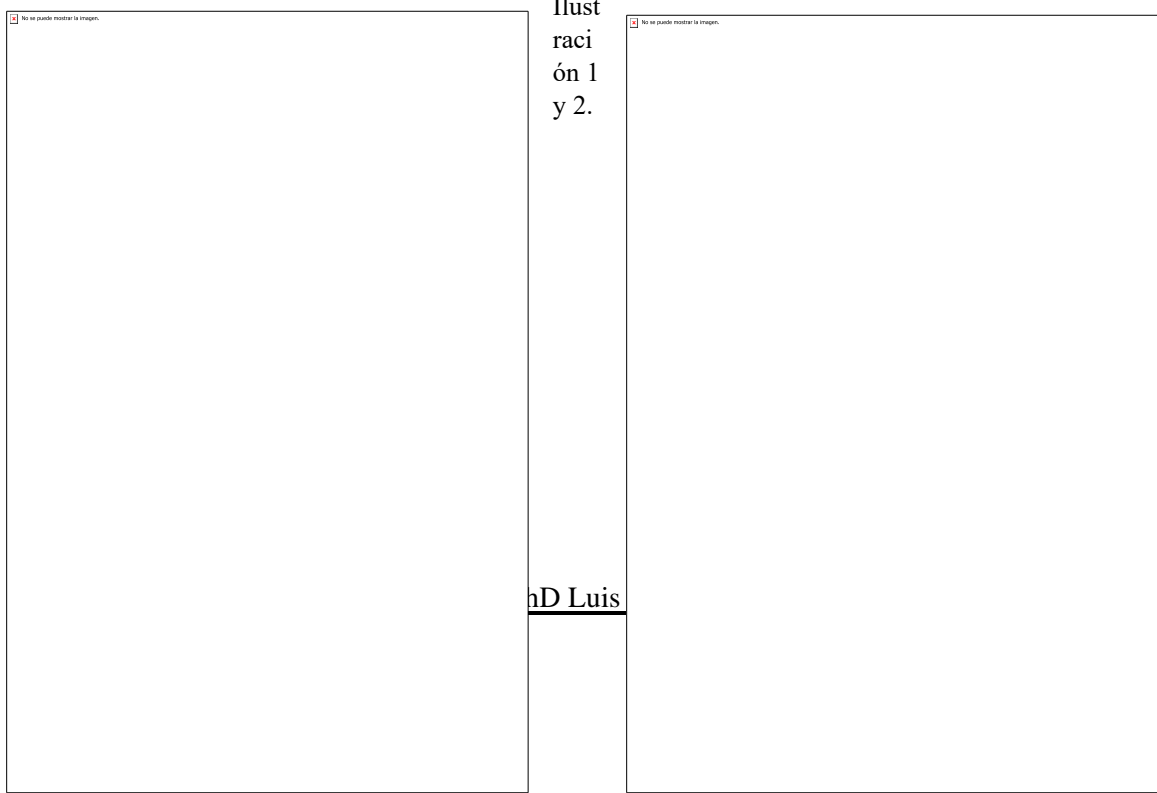
4. Diseño y desarrollo de la propuesta

Dislexia kids se desarrolló para lenguaje español, orientado como apoyo al tratamiento de la dislexia en niños de 6 a 9 años de forma lúdica y entretenida.

Potencialmente, un producto diseñado en la plataforma Android Studio, justamente en junio del 2020 las familias tienen más acceso a un teléfono con sistema operativo Android quien es líder del mercado en un 74.14%. El producto será soportado en cualquier dispositivo que cuente con este sistema operativo y adaptable a 4 tamaños de pantallas (320dp, 480dp, 600dp y 720dp).

Durante el proceso de desarrollo se implementó el uso de la metodología ágil: **programación extrema:** Es una de las llamadas metodologías ágiles centrada en la creación temprana y aumento de la productividad al momento de desarrollar un proyecto software, con objetivo principal en potenciar las relaciones grupales ya que es la base principal para el éxito de este, además presenta la facilidad de adaptarse a cualquier cambio que se presenten en el transcurso del proyecto [30].

Dislexia kids en su primera versión introdujo 4 niveles, cada nivel cuenta con 6 subniveles, en el primer nivel el usuario podrá trabajar reconocimiento de vocales, lateralidad, colores y algunas figuras geométricas, ver



RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

Ilustración 2: Relacionar cada letra con su sonido correspondiente

Ilustración 1: Aprende vocales

En el segundo nivel podrá trabajar discriminación de palabras, discriminación visual, completar palabras y números del 1 al 10, ver Ilustración 3,

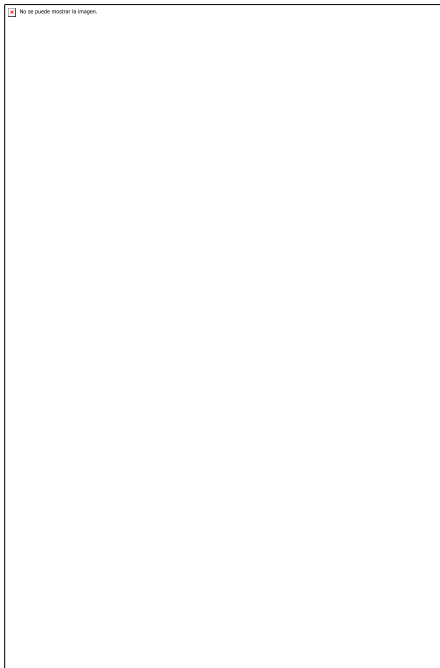


Ilustración 3: Objeto con sonido correspondiente

En el nivel 3 y 4 podrá reforzar lo aprendido en los niveles anteriores, además, trabajará estructuración de frases y ejercicios de memorización. Cada nivel cuenta con instrucciones visuales y auditivas, ver ilustración .

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

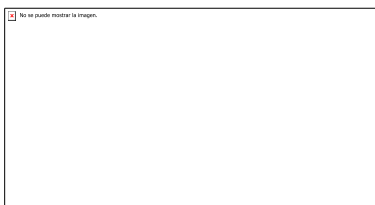


Ilustración 4: Instrucción visual y
auditiva

Después de superar cada actividad o nivel el sistema lo recompensara con puntos y frases motivacionales conocido este como inteligencia emocional, con el propósito que cada usuario se sienta motivado a superar cada actividad.

5. Resultado del método

En principio de la investigación se plantea trabajar con estudiantes del colegio inmaculado corazón de Jesús de la ciudad de Popayán, por motivos generados por el sars-cov-19, obliga la cancelación de clases presenciales a nivel nacional.

Por ello los modelos se aplicaron a un total de 4 alumnos de las distintas sedes del departamento del cauca, con respectiva autorización por sus padres, por un total de 2 niñas y 2 niños en edades de 6 y 9 años.

Tal como se mencionó anteriormente, el test fue realizado antes y después de jugar el aplicativo, al final de la sesión e incluyó un total de nueve preguntas a saber:

1. ¿Habilidad en la utilización de las manos, dominación ocular y la preferencia en la utilización de las piernas?
2. ¿Coordinación óculo-manual a través de que el niño pueda dibujar unas figuras que se le presentan como modelo?
3. ¿Facilidad para la orientación espacial o lateralidad?
4. ¿Habilidad para observar lo que se dibuja en el aire para repetirlo y plasmarlo en la hoja?
5. ¿Habilidad para encontrar el significado de cada palabra?
6. ¿Habilidad para escuchar y repetir palabras?
7. ¿Habilidad para repetir cada estructura 6 veces cada una?
8. ¿Habilidad para recodar lo que observa en una lámina de un gráfico durante 45'?
9. ¿Habilidad para recordar un cuento?

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

Resultados del test para comprobar las habilidades lecto-escritoras de niños. Con trastornos en dislexia.

Niño 1

Antes de jugar

Después de jugar

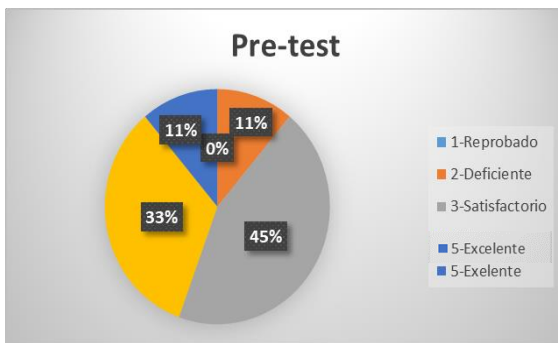


Ilustración 40 Pre-test niño 1

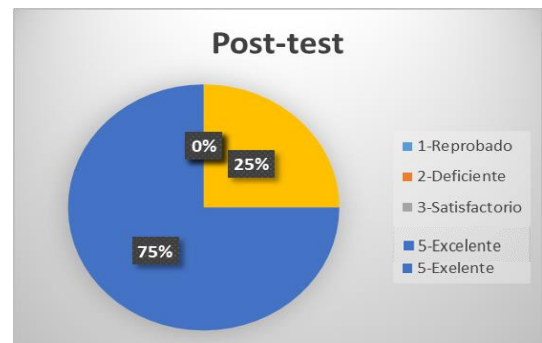


Ilustración 39 Post-test niño 1

De acuerdo a la *ilustración 21*, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test con un promedio del pre-test de 3.4 a un promedio post-test de 4.2.

Niño 2

Antes de jugar

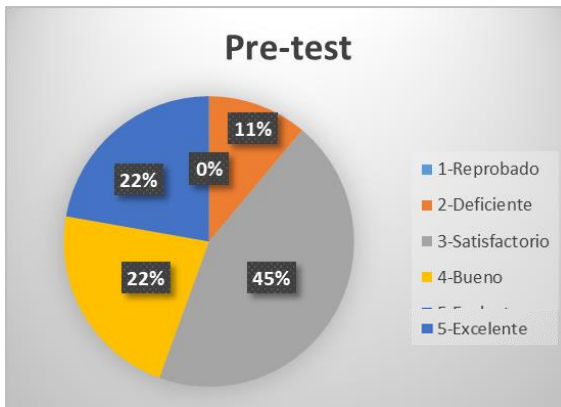


Ilustración 41 Pre-test niño 2

Después de jugar

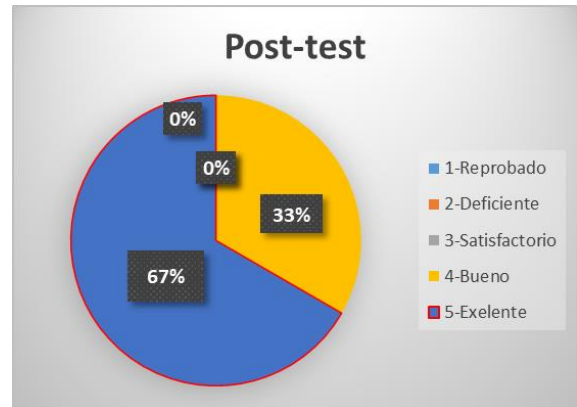


Ilustración 42 Post-test niño 2

De acuerdo a la *ilustración 24*, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test de un promedio 3.4 pasa a un promedio post-test de 4.3.

Niño 3

Antes de jugar

Después de jugar

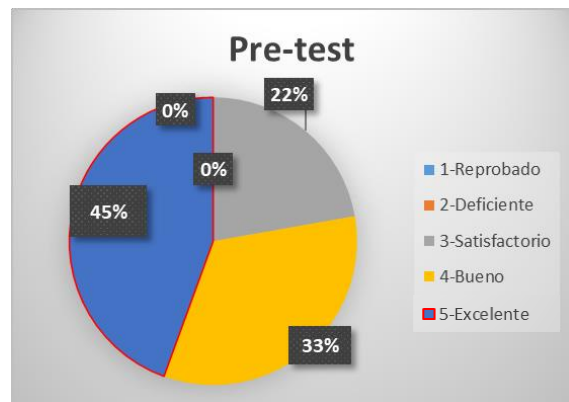


Ilustración 43 Post-test niño 3

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

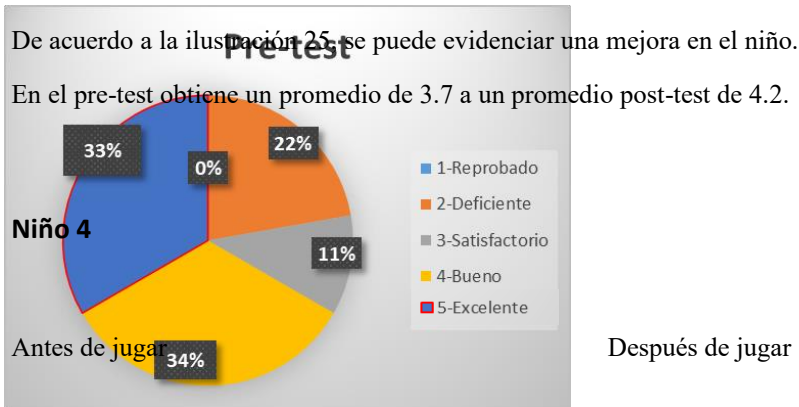


Ilustración 44: Pre-test niño 2

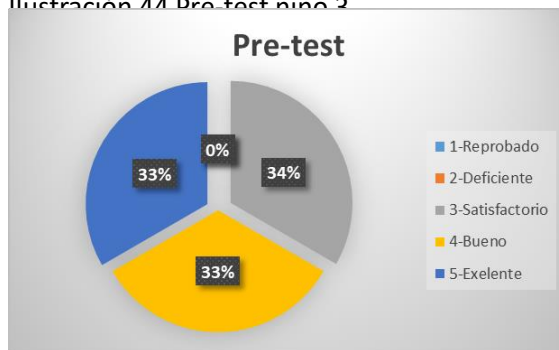


Ilustración 46: Pre-test niño 4

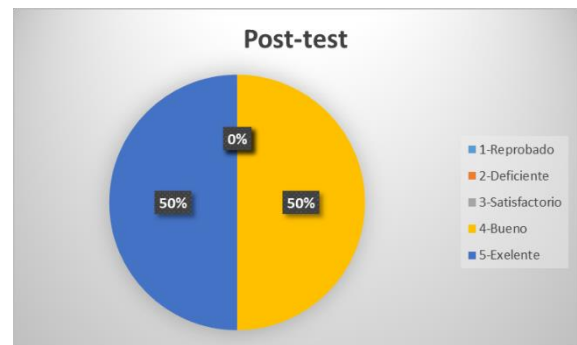


Ilustración 45: Post-test niño 4

De acuerdo a la ilustración 27, se puede evidenciar una mejora en el niño.

En el pre-test obtiene un promedio de 3.3 a un promedio post-test de 4.5.

Segundo test con el fin de evaluar la usabilidad de los recursos digitales basados en gamificación para minimizar los impactos de la dislexia por parte de los niños, la encuesta fue realizada al final de todas las actividades e incluyó un total de 4 preguntas a saber.

P1. ¿Te gustaron las actividades del aplicativo?

P2. ¿Es fácil de utilizar?

P3. ¿Entendiste cada juego?

Andrés Felipe David Fernández. Director: PhD Luis Freddy Muñoz

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

P4. ¿Volverías a jugarlo?

La calificación que el (niño o niña) proporcionara es de 1 a 5 donde: 5 es Excelente; 4 es Bueno; 3 es Satisfactorio; 2 es Regular y 1 No aprueba.

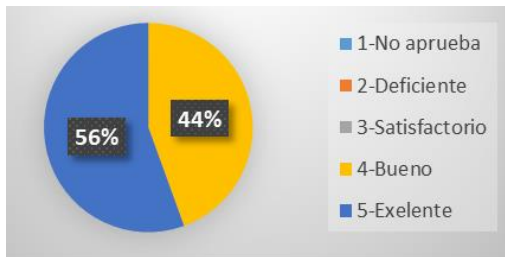


Ilustración 47: Te gustaron las actividades del aplicativo

En la primera pregunta *ilustración 29*, de la población encuestada el 56% tiene un grado de calificación excelente, seguidamente el 44% tienen un grado de calificación bueno.

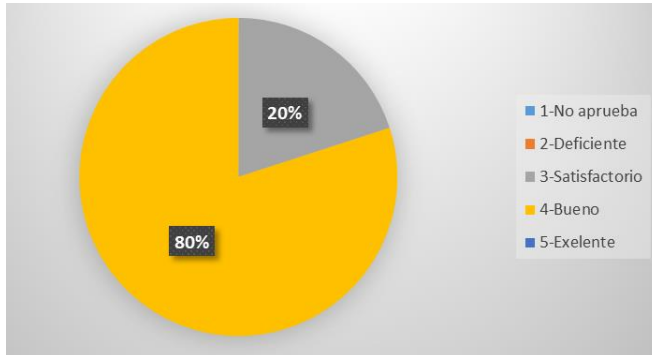


Ilustración 48: Es fácil de utilizar

En la segunda pregunta *ilustración 30*, de la población encuestada el 80% tiene un grado de calificación bueno, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

RECURSOS DIGITALES BASADOS EN GAMIFICACION PARA MINIMIZAR LOS IMPACTOS DE LA DISLEXIA

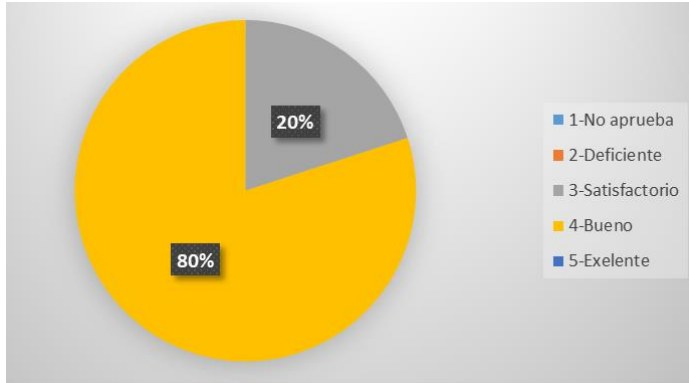


Ilustración 49: Entendiste cada juego

En la tercera pregunta *ilustración 31*, de la población encuestada el 80% tiene un grado de calificación bueno, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

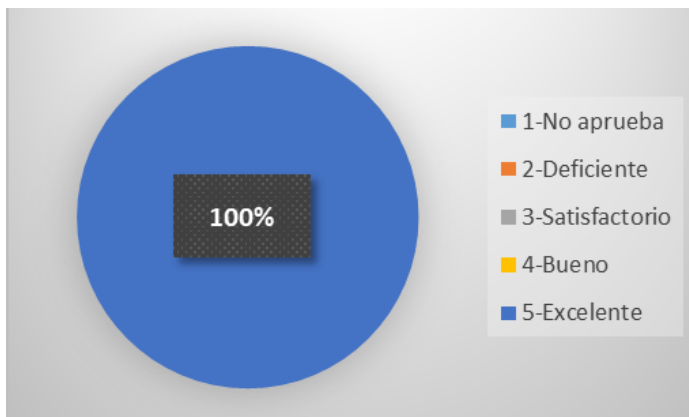


Ilustración 50: Volverías a jugarlo

En la cuarta pregunta *ilustración 32*, de la población encuestada el 100% tiene un grado de calificación e, seguidamente el 20% tienen un grado de calificación satisfecho.

7. Referencias

- [1] D. International, “DYSLEXIA INTERNATIONAL: BETTER TRAINING, BETTER TEACHING,” Washington, 2014.
- [2] F. Pereira Henríquez and T. Alonzo Zúñiga, “Hacia una conceptualización de los videojuegos como discursos multimodales electrónicos,” *Anagramas - rumbos y sentidos la Comun.*, vol. 15, no. 30, pp. 51–64, 2017, doi: 10.22395/angr.v15n30a2.
- [3] . J. B. T., “VIDEOJUEGOS : VIOLENCIA Y EDUCACIÓN .,” *Inst. Polit. Soc.*, pp. 1–5, 2015.
- [4] A. B. Cuello, “La construcción de conocimientos y la adquisición de competencias mediante el uso de los videojuegos,” in *Videojuegos y aprendizaje*, 2008.
- [5] D. P. Custodio, I. Postigo, and A. M. S. Valdellós, “Un fenómeno consolidado. Los videojuegos en España En Videojuegos y Educación. Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa. Ministerio de Educación y Ciencia,” 2003.
<http://ares.cnice.mec.es/informes/02/documentos/indice.htm>.
- [6] P. Cardoso-Leite and D. Bavelier, “Video game play, attention, and learning: how to shape the development of attention and influence learning?,” *Curr. Opin. Neurol.*, vol. 27 2, pp. 185–191, 2014.
- [7] S. C. Health, “Trastornos del aprendizaje,” 2020.
<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=learningdisorders-90-P05678>.
- [8] P. M. Clinic, “Trastornos de aprendizaje: conocer los signos y cómo ayudar.”
<https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/childrens-health/in-depth/learning-disorders/art-20046105>.
- [9] Carmen silva, “¿Qué es la dislexia?,” 2011. <http://www.ladislexia.net/definicion-dislexia/>.
- [10] S. Tamayo Lorenzo, “La dislexia y las dificultades en la adquisición de la lectoescritura,” *Profesorado*, vol. 21, no. 1, pp. 423–432, 2017.
- [11] W. Tunmer and K. Greaney, “Defining dyslexia,” *J. Learn. Disabil.*, vol. 43, no. 3, pp. 229–243, 2010, doi: 10.1177/0022219409345009.
- [12] J. M. Arteaga and D. I. Pinedo Rivera, “A process model to develop educational applications for children with dyslexia,” *Proc. - 2018 6th Int. Conf. Softw. Eng. Res. Innov. CONISOFT 2018*, pp. 79–87, 2019, doi: 10.1109/CONISOFT.2018.8645896.
- [13] S. Mohamad, W. Mansor, and K. Y. Lee, “Review of neurological techniques of diagnosing dyslexia in children,” *Proc. - 2013 IEEE 3rd Int. Conf. Syst. Eng. Technol. ICSET 2013*, pp. 389–393, 2013, doi: 10.1109/ICSEngT.2013.6650206.
- [14] F. Costanzo, S. Rossi, C. Varuzza, P. Varvara, S. Vicari, and D. Menghini, “Long-lasting

- improvement following tDCS treatment combined with a training for reading in children and adolescents with dyslexia,” *Neuropsychologia*, vol. 130, pp. 38–43, 2019, doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.03.016.
- [15] A. Palacios, L. Sánchez, I. Couso, and S. Destercke, “An extension of the FURIA classification algorithm to low quality data through fuzzy rankings and its application to the early diagnosis of dyslexia,” *Neurocomputing*, vol. 176, pp. 60–71, 2016, doi: 10.1016/j.neucom.2014.11.088.
- [16] C. W. N. F. C. W. Fadzal, W. Mansor, and L. Y. Khuan, “Review of brain computer interface application in diagnosing dyslexia,” *Proc. - 2011 IEEE Control Syst. Grad. Res. Colloquium, ICSGRC 2011*, pp. 124–128, 2011, doi: 10.1109/ICSGRC.2011.5991843.
- [17] C. Dislexia, “SÍNTOMAS DE LA DISLEXIA POR EDADES,” 2017. <https://blog.changedyslexia.org/sintomas-de-la-dislexia-por-edades/>.
- [18] A. M. León, C. B. Bravo, and A. R. Fernández, “Review of Android and iOS Tablet Apps in Spanish to Improve Reading and Writing skills of Children with Dyslexia,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 237, no. June 2016, pp. 1383–1389, 2017, doi: 10.1016/j.sbspro.2017.02.200.
- [19] R. Skiada, E. Soroniati, A. Gardeli, and D. Zissis, “EasyLexia: A mobile application for children with learning difficulties,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 27, no. Dsai 2013, pp. 218–228, 2014, doi: 10.1016/j.procs.2014.02.025.
- [20] J. M. González, “Gamificación: hagamos que aprender sea divertido,” p. 88, 2016, [Online]. Available: <https://hdl.handle.net/2454/21328>.
- [21] F. J. Gallego-Durán, R. Molina-Carmona, and F. Llorens Largo, “Gamificar una propuesta docente. Diseñando experiencias positivas de aprendizaje.” .
- [22] P. Trabajo, A. Vidas, P. Trabajo, and A. Vidas, “Edu Trends: Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey,” p. 34, 2016, [Online]. Available: <http://bit.ly/ObservatorioGPlus>.
- [23] U. N. A. de México, “¿Qué son las TIC?” <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC#:~:text=Las Tecnologías de la Información,reproductores portátiles de audio y>.
- [24] E. de la Concha, “VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TICS DEL USO DE LAS TICS EN LA EDUCACION SUPERIOR. LA IMPORTANCIA DE LAS TICS EN LA EDUCACION SUPERIOR,” 2008. <https://ermelindaconcha.wordpress.com/2008/07/09/ventajas-y-desventajas-de-las-tics-del-uso-de-las-tics-en-la-educacion-superior-la-importancia-de-las-tics-en-la-educacion-superior/>.
- [25] A. R. Anggraini and J. Oliver, “Gamificación como propuestas didáctica y motivadora en los procesos de formación en Contabilidad General para los no financieros en la Uniagustiniana,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi:

10.1017/CBO9781107415324.004.

- [26] E. Carri, “El uso de la Gamificación y los recursos digitales en el aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Educación Superior,” *DIM Didáctica, Innovación y Multimed.*, no. 36, 2018.
- [27] C. Estrada and M. Luisa, “INTEGRACIÓN DE LA GAMIFICACIÓN Y EL USO DE TIC S EN EL MÁSTER DE EDUCACIÓN ESPECIAL,” no. February, 2019.
- [28] J. Khakhar and S. Madhvanath, “JollyMate: Assistive technology for young children with dyslexia,” *Proc. - 12th Int. Conf. Front. Handwrit. Recognition, ICFHR 2010*, pp. 576–580, 2010, doi: 10.1109/ICFHR.2010.95.
- [29] S. M. Daud and H. Abas, “‘Dyslexia baca’ mobile app - The learning ecosystem for dyslexic children,” *Proc. - 2013 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Appl. Technol. ACSAT 2013*, pp. 412–416, 2013, doi: 10.1109/ACSAT.2013.87.
- [30] L. F. Muñoz Sanabria, J. A. Hurtado Alegría, and F. J. Álvarez Rodríguez, “Arquitectura agile n acción (AGATA),” *Ing. y Univ.*, vol. 22, no. 1, pp. 33–51, 2018, doi: 10.11144/Javeriana.iyu22-1.aaaa.