



## **Discalculia, cuenta conmigo**

**Herramienta análoga-digital para promover el conocimiento y la detección de la discalculia, estudio de caso IED Miguel de Cervantes Saavedra**

**Proyecto de Grado**

Giovanna Andrea Pineda Romero

**Bogotá D. C., 2022**



## **Discalculia, cuenta conmigo**

### **Herramienta análoga-digital para promover el conocimiento y la detección de la discalculia, estudio de caso IED Miguel de Cervantes Saavedra**

Proyecto de grado presentado como requisito parcial para optar al  
título de:

**Diseñador Digital y Multimedia**

Director (a):

Daniel Andres Valbuena Romero

Línea(s) de énfasis:

Productos audiovisuales

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Programa de Diseño Digital y Multimedia  
Bogotá D. C., 2022



## Aval del Proyecto

---

Firma del Director(a) de proyecto de grado

---

---

---

---

Firmas de los jurados





## **Dedicatoria**

El proyecto está dedicado a todas las personas que influyeron con la aportación de sus conocimientos para mejorarlo, a mi familia quienes me apoyaron en todo mi proceso. Y, por último, a las personas que padecen discalculia, a quienes espero este proyecto pueda contribuir en su detección para mejorar su calidad de vida.



## **Agradecimientos**

Agradezco a los profesores Luis Alberto, Andrés Parra y Daniel Valbuena, quienes apoyaron todo mi proceso y me ayudaron a sacar adelante el proyecto

A mi madre quien inspiró el proyecto y fue mi principal referente debido a su trabajo como docente y a sus estudios sobre las dificultades de aprendizaje, su incondicional apoyo y consejo con todo el proceso que se llevó para desarrollar el proyecto.

Al colegio IED Miguel de Cervantes Saavedra, su comunidad y los padres de familia, quienes me permitieron trabajar con ellos y me brindaron su tiempo para realizar la aplicación de los instrumentos y el testeo de los productos para mejorar los resultados.

A mis compañeras de la universidad y amigas con quienes trasnoche, cante, reí, llore y de quienes aprendí tanto profesionalmente como personalmente.



*“No te preocupes por tus dificultades en matemáticas. Te puedo asegurar que las mías son aún mayores”  
Albert Einstein*



## Resumen

La discalculia es una dificultad específica del aprendizaje, que afecta a la persona en su capacidad para realizar, aprender y comprender procesos matemáticos o conceptos numéricos. Según las estadísticas en Colombia en una clase de 25 alumnos, al menos un niño padecería este trastorno; sin embargo, se cree que pueden ser más los casos, ya que padres de familia y docentes, desconocen esta dificultad del aprendizaje, o no saben detectarla.

Se busca diseñar un método para informar a docentes y padres de familia, las diferentes características que presenta un niño con discalculia, para que ellos puedan identificarlas y posteriormente realizar su respectivo proceso de apoyo al estudiante, ya sea en la institución o en la EPS.

Mediante la metodología *Design Thinking* se evidencia el desconocimiento de la discalculia y el poco material que se tiene para detectarla, por esta razón desde el diseño digital y multimedia se desarrolla un video informativo, para comunicar respecto a esta dificultad, además de apoyar al docente con la herramienta de detección, la cual consiste en una evaluación con preguntas basadas en un test para señalar los indicios de discalculia.

*Palabras clave:* educación, discalculia, detección, diseño digital

**Línea(s) de profundización:** Productos audiovisuales

## **Abstract**

Dyscalculia is a specific learning disability that affects a person's ability to perform, learn and understand mathematical processes or number concepts. According to statistics in Colombia, in a class of 25 students, at least one child would suffer from this disorder; however, it is believed that there may be more cases, since parents and teachers are unaware of this learning difficulty, or do not know how to detect it.

The aim is to design a method to inform teachers and parents of the different characteristics that a child with dyscalculia presents, so that they can identify them and subsequently carry out their respective process of supporting the student, either in the institution or in the EPS.

Through the Design Thinking methodology, the lack of knowledge of dyscalculia and the limited material available to detect it is evident. For this reason, from the digital and multimedia design, an informative video is developed to inform about this difficulty. In addition to supporting the teacher with the detection tool, which consists of an evaluation with questions based on a test to point out the signs of dyscalculia.

*Keywords:* education, dyscalculia, detection, digital design

### **Research lines:**

Audiovisual products



## Tabla de contenido

Aval del Proyecto.....	5
Dedicatoria.....	9
Agradecimientos.....	11
Abstract.....	16
Tabla de contenido.....	18
Listado de figuras.....	21
Listado de tablas.....	23
Listado de anexos.....	24
1. Formulación del proyecto.....	26
1.1 Introducción.....	26
1.2 Justificación.....	27
1.3 Definición del problema.....	28
1.4 Hipótesis de la investigación.....	32
1.4.1 <i>Hipótesis explicativa</i> .....	32
1.4.1 <i>Hipótesis propositiva</i> .....	32
1.5 Objetivos.....	32
1.5.1 <i>Objetivo general</i> .....	32
1.5.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	33
1.6 Planteamiento metodológico.....	33
1.7 Alcances y limitaciones.....	34
1.7.1 Alcances.....	34
2. Base teórica del proyecto.....	35
2.1 Marco referencial.....	35
2.1.1 <i>Antecedentes</i> .....	35
2.1.2 <i>Marco teórico contextual</i> .....	37

2.1.3 Marco teórico disciplinar.....	43
2.1.4 Marco conceptual .....	44
2.1.5 Marco institucional.....	47
2.1.6 Marco legal .....	48
2.2 Estado del arte.....	50
2.4 Caracterización de usuario .....	57
3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados .....	71
3.1 Criterios de diseño.....	71
3.1.1 Árbol de objetivos de diseño .....	71
3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño .....	73
3.2 Hipótesis de producto .....	76
3.3 Desarrollo y análisis Etapa Mapear.....	78
3.4 Desarrollo y análisis Etapa Explorar.....	78
3.4.1 Buzz Report .....	79
3.4.2 Entrevista a Experto .....	80
3.5 Desarrollo y análisis Etapa Construir .....	82
3.5.1 Storyboard .....	82
3.5.2 Sesión de Cocreación .....	83
3.6 Desarrollo y análisis Etapa Testear.....	86
3.7 Resultados de los testeos .....	86
3.7.1 Primer testeo .....	86
3.7.2 Segundo testeo.....	95
3.8 Prestaciones del producto .....	110
3.8.1 Aspectos morfológicos .....	111
3.8.2 Aspectos técnico-funcionales .....	113
3.8.3 Aspectos de usabilidad.....	113

4. Conclusiones .....	114
4.1 Conclusiones .....	114
4.2 Estrategia de mercado.....	116
4.2.1 Segmentos de cliente .....	116
4.2.2 Propuesta de valor.....	117
4.2.3 Canales.....	118
4.2.4 Relaciones con los clientes .....	118
4.2.5 Fuentes de ingresos .....	119
4.2.6 Actividades clave .....	119
4.2.7 Recursos clave .....	119
4.2.8 Socios clave.....	120
4.2.9 Estructura de costes.....	120
4.3 Consideraciones .....	121
Referencias.....	124
Anexos .....	127

**Listado de figuras**

<b>Figura 1</b> .....	29
<b>Figura 2</b> .....	36
<b>Figura 3</b> .....	40
<b>Figura 4</b> .....	52
<b>Figura 5</b> .....	53
<b>Figura 6</b> .....	54
<b>Figura 7</b> .....	55
<b>Figura 8</b> .....	56
<b>Figura 9</b> .....	59
<b>Figura 10</b> .....	61
<b>Figura 11</b> .....	63
<b>Figura 12</b> .....	66
<b>Figura 13</b> .....	68
<b>Figura 14</b> .....	70
<b>Figura 15</b> .....	72
<b>Figura 16</b> .....	77
<b>Figura 17</b> .....	79
<b>Figura 18</b> .....	81
<b>Figura 19</b> .....	83
<b>Figura 20</b> .....	85
<b>Figura 21</b> .....	88
<b>Figura 22</b> .....	89
<b>Figura 23</b> .....	90
<b>Figura 24</b> .....	92
<b>Figura 25</b> .....	93
<b>Figura 26</b> .....	94
<b>Figura 27</b> .....	98
<b>Figura 28</b> .....	102
<b>Figura 29</b> .....	103

<b>Figura 30</b> .....	104
<b>Figura 31</b> .....	105
<b>Figura 32</b> .....	107
<b>Figura 33</b> .....	108
<b>Figura 34</b> .....	109
<b>Figura 35</b> .....	110
<b><i>Figura 36</i></b> .....	111
<b>Figura 37</b> .....	112

**Listado de tablas**

<b>Tabla 1</b> Marco conceptual .....	44
<b>Tabla 2</b> Marco legal .....	48
<b>Tabla 3</b> Requerimientos y determinantes .....	73
<b>Tabla 4</b> Preguntas y su propósito .....	100

### Listado de anexos

<b>Anexo A</b> Hoja de vida Giovanna Andrea Pineda Romero .....	127
<b>Anexo B</b> Portafolio Giovanna Andrea Pineda Romero	127
<b>Anexo C</b> (Docentes) Tarjetas Persona y Mapa de empatía. ....	127
<b>Anexo D</b> (Madres) Tarjetas Persona y Mapa de empatía. .....	127
<b>Anexo E</b> (Niños) Tarjetas Persona y Mapa de empatía. .....	127
<b>Anexo F</b> Entrevista a niños de la IED Miguel de Cervantes Saavedra .....	128
<b>Anexo G</b> Video de la entrevista a la experta Ana Gladys García Suta .....	128
<b>Anexo H</b> Productos .....	128
<b>Anexo I</b> Testeo del producto video informativo. ....	128
<b>Anexo J</b> Testeo producto detección.....	128
<b>Anexo K</b> Audios educadora especial de la IED.....	129
<b>Anexo L</b> Aprobación experta.....	129
<b>Anexo M</b> Feedback Experta .....	129
<b>Anexo N</b> Tabla de costos .....	129



## **1. Formulación del proyecto**

### **1.1 Introducción**

La discalculia, según su significado etimológico, el cual proviene del griego (dis = mal, con dificultad) y el latín (calculare= contar), significa: “contando mal”. Es una dificultad específica del aprendizaje, que se presenta como un retraso neuropsicológico, que afecta la parte cognitiva matemática, del hemisferio izquierdo, que se ocupan del procesamiento verbal, las áreas del hemisferio derecho, (el cual se hace cargo del procesamiento no verbal), y, por último, las áreas del lóbulo frontal y prefrontal, que se encargan del procesamiento de las operaciones de control y coordinación (Romero y Lavigne, 2005).

Este tipo de retraso en su desarrollo afecta directamente en sus funciones, procesos y procedimientos de percepción. En algunas investigaciones se dice que estas dificultades en matemáticas se presentan durante la adquisición de nuevos conocimientos espontáneos, los cuales son la base de las actividades matemáticas como señalan Miranda et al. (2000).

Si el trastorno es detectado en una edad temprana y el alumno es tratado con dedicación en su recuperación, en un corto periodo de tiempo se pueden empezar a ver resultados favorecedores en su aprendizaje. Sin embargo, si la detección es muy tardía (superior a tres cursos) o no se interviene adecuadamente, esta

dificultad suele ser progresiva haciendo que cada vez sea más difícil de tratar, lo que a fin de cuentas resulta más grave.

## **1.2 Justificación**

La discalculia es una dificultad silenciosa del aprendizaje, que no es fácil de detectar en los primeros años, generalmente por el desconocimiento de las principales características de dicha dificultad, evento por el cual los docentes y padres de familia rotulan o etiquetan las falencias que los niños presentan en el área de matemáticas. Como, por ejemplo: El padre de familia generalmente refleja en su hijo sus propias falencias. Si el padre de familia tuvo problemas durante sus estudios, él cree que por herencia su hijo va a tener el mismo tipo de inconvenientes y de alguna forma justifica y excusa las dificultades de su hijo.

Se empiezan a evidenciar las primeras señales de discalculia en los grados primero, segundo y tercero; ya que en estos grados se afianzan las operaciones básicas de matemáticas, bajando el nivel académico del niño, aumentando su desmotivación por el estudio, debido a que sus esfuerzos por mejorar no se ven reflejados en comparación con sus pares.

La Secretaría Distrital de Educación debe garantizar el “Atender las necesidades educativas específicas de los niños, las niñas y los adolescentes con discapacidad, con capacidades excepcionales y en situaciones de emergencia” (Ley 1098 de 2006),

en el Título II artículo 41 numeral 21.

Según esta ley se presenta la necesidad de promover el conocimiento sobre la discalculia, a toda la comunidad académica, con el fin de hacer un seguimiento de acuerdo a las necesidades de cada estudiante. Desde el diseño se busca comunicar y visibilizar este trastorno, para poder ayudar a detectar la discalculia a tiempo.

### **1.3 Definición del problema**

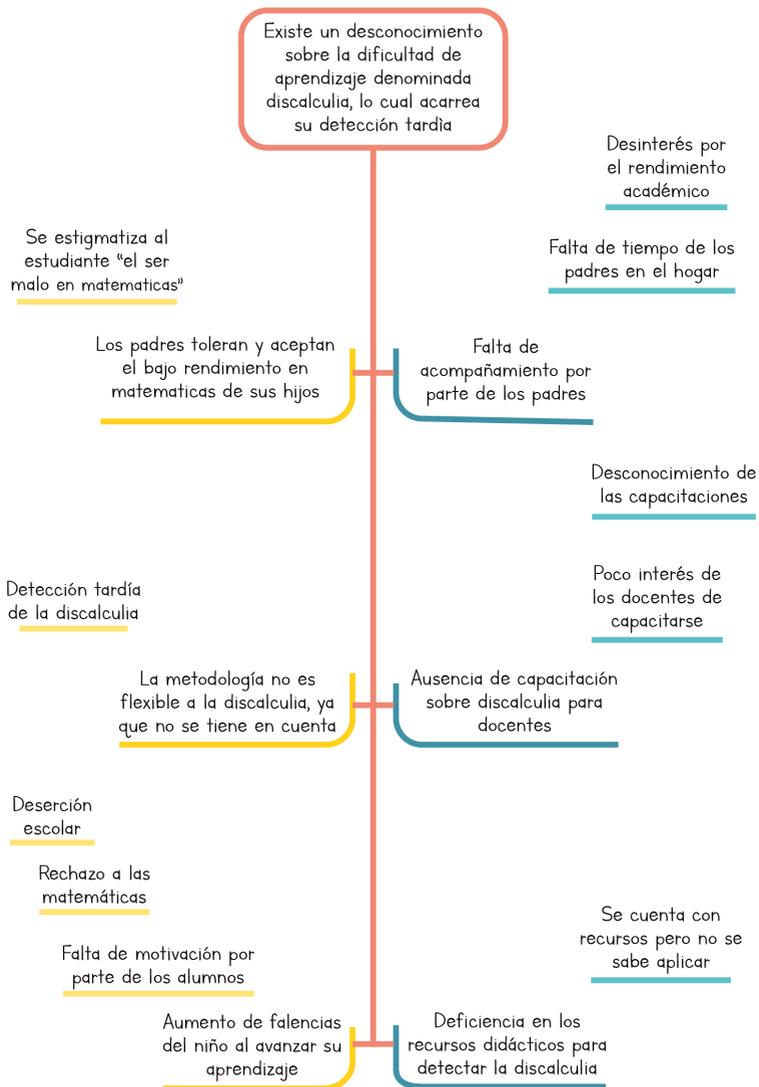
NferNelson (2002) líder de pruebas y otros servicios de evaluación, para la educación en el Reino Unido, expresó en un documento, que allí el término de discalculia solo se identificó recientemente y por esta razón es desconocido en el medio académico. En el mismo documento se habla de un estudio en el que se afirma que la discalculia podría ser tan común como la dislexia.

Según un artículo de RCN Radio, Ortiz (2020), Cerca de 3 millones de personas en Colombia, padecerían de discalculia. lo que significa que, en una clase de 25 alumnos, al menos un niño padecería de este trastorno. En diferentes artículos se evidencia, que algunos docentes no comprenden esta dificultad del aprendizaje y presentan una actitud de rechazo hacia los niños o adolescentes que presentan discalculia, esto se da por su falta de conocimiento en el tema o por el hecho de no saber qué acciones tomar frente a aquellos alumnos, por esto, es importante apoyar y orientar al docente en posibles situaciones al tratar con un alumno que manifiesta estas necesidades especiales (Scrich et al., 2017).

Lo anterior refleja un desconocimiento por parte de los padres de familia y docentes, sobre la dificultad de aprendizaje denominada discalculia, y acarrea su detección tardía o su no detección, afectando así la calidad de vida de las personas que padecen esta dificultad. Esto abre una oportunidad, en la cual, desde el diseño se puede informar sobre la discalculia y promover el conocimiento de esta.

### **Figura 1**

*Árbol de problema*



**Nota.** Árbol de problemas alrededor del desconocimiento de la discalculia. Fuente: Elaboración propia.

En el organigrama encontramos el problema central de este proyecto, por el desconocimiento sobre la dificultad de aprendizaje denominada discalculia, lo cual acarrea su detección tardía. Este tiene como primera causa, la ausencia de acompañamiento por parte de los padres, debido a la falta de tiempo de estos en el hogar o el desinterés por parte de ellos en el rendimiento académico de sus hijos. Como consecuencia se estigmatiza al estudiante y los padres aceptan el bajo rendimiento.

La segunda causa hace referencia al docente que no está capacitado para reconocer la discalculia en sus estudiantes, y por esto, el estudiante no recibe un tratamiento adecuado, una explicación más profunda, en los temas matemáticos y por ello pierde interés en el estudio.

La última causa es el desconocimiento a la aplicación de los recursos didácticos que se tienen para detectar la discalculia; así mismo, se contempla la ausencia de estos recursos. Como consecuencia se genera un aumento de falencias en el estudiante al avanzar en su aprendizaje, causando en el alumno una falta de motivación, un fuerte rechazo a las matemáticas y en el peor de los casos, la deserción escolar.

## **1.4 Hipótesis de la investigación**

### ***1.4.1 Hipótesis explicativa***

El desconocimiento acerca de la discalculia por parte de padres y docentes, provoca su detección tardía o impide su oportuna identificación y manejo, generando un ambiente difícil para el estudiante que padece del trastorno.

### ***1.4.1 Hipótesis propositiva***

Si se desarrolla una herramienta análoga digital que promueva el conocimiento sobre la discalculia, mejorará su detección temprana y manejo oportuno, potenciando la calidad de vida de la persona, desde su edad escolar.

## **1.5 Objetivos**

### ***1.5.1 Objetivo general***

Promover el conocimiento sobre la discalculia, mediante una herramienta análoga digital dirigida a los docentes y padres de la IED Miguel de Cervantes Saavedra, para fortalecer la detección temprana de este trastorno y así tomar las medidas necesarias oportunamente.

### 1.5.2 *Objetivos específicos*

- Identificar al usuario para analizar sus motivaciones y empatizar.
- Reconocer el problema para así poder tomar acciones frente a este.
- Crear herramientas para informar sobre discalculia, sus consecuencias y cómo detectarla.
- Testear las herramientas para mejorar el producto, y ayudar a promover el conocimiento de la discalculia, para detectarla oportunamente.

### 1.6 **Planteamiento metodológico**

En el desarrollo del proyecto se utiliza la metodología del doble diamante, desarrollada por el British Design Council en 2005, en la que se apoya el libro Designpedia. Esta metodología cuenta con 4 fases, (Mapear, explorar, construir y testear)

1. **Mapear:** Consiste en delimitar el contexto en el cual se va a trabajar, para tener en cuenta a futuro los posibles alcances a los que se puede llegar.
2. **Explorar:** Es la parte cualitativa de la investigación que busca comprender el problema a través del contexto y las personas alrededor de este,
3. **Construir:** Es la etapa en la que se empieza a idear y desarrollar los prototipos que serán probados en la última

fase la cual es

4. **Testear:** Esta etapa servirá para aprender que está funcionando y que está fallando en el producto, con ayuda del público objetivo.

Dentro de estas fases se hace uso de los instrumentos desarrolladas por Do Think Lab.

Estos métodos tienen como enfoque la necesidad del usuario, en este caso dirigido a docentes y padres de la IED Miguel de Cervantes Saavedra.

## **1.7 Alcances y limitaciones**

### **1.7.1 Alcances**

1. Crear un prototipo que pueda ser testeado y que funcione en el contexto de la IED Miguel de Cervantes Saavedra.
2. Solo se tomará en una institución educativa debido a la facilidad de admisión y conocimiento de apoyo en este tipo de proyectos.

### **1.7.2 Limitaciones**

1. El proyecto no será dirigido a otras dificultades específicas del aprendizaje, debido a la gran amplitud de estas y por ello solo se enfocará en la discalculia.
2. El proyecto no se orientará al tratamiento de personas con discalculia, ya que estos necesitan material especializado.

## **2. Base teórica del proyecto**

### **2.1 Marco referencial**

En el marco referencial se expone la base teórica alrededor del proyecto y analizar sus diferentes aspectos.

#### **2.1.1 Antecedentes**

A finales del siglo XIX se describieron por primera vez las dificultades del aprendizaje, pero hasta 1963 Samuel A. Kirk utilizó el término dificultades del aprendizaje (Learning disabilities) para dirigirse a los trastornos que hicieran parte del aprendizaje como las lingüísticas, visoespaciales, de razonamiento y las matemáticas (Carboni-Román et al., 2006).

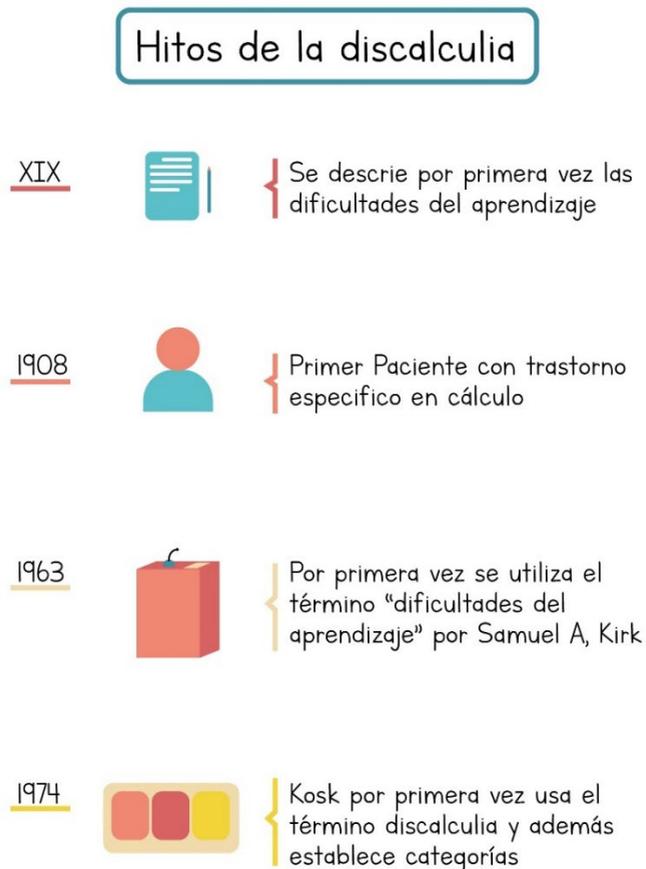
En 1908 Lewandowsky y Stadelman (como se citó en Ardila y Rosselli, 2003), publicaron el primer informe de un paciente que sufría alteraciones de cálculo, el paciente presentaba un daño cerebral focal y tenía grandes dificultades en los cálculos mentales y escritos, a pesar de que podía realizar operaciones aritméticas, este suceso marcó una diferencia entre los trastornos asociados al cálculo y las alteraciones del lenguaje.

Kosc, en 1974, presenta por primera vez el término discalculia y además establece diferentes categorías dentro de la misma (como se citó en Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019).

### 2.1.1.1 Línea del tiempo.

**Figura 2**

Línea del tiempo



*Nota.* Línea del tiempo de los hitos de la discalculia. Fuente: Elaboración propia con base en Carboni-Román et al. (2006), Ardila y Rosselli (2003), Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, (2019)

### **2.1.2 Marco teórico contextual**

Para comenzar, las dificultades del aprendizaje las describieron por primera vez a finales del siglo XIX, pero estas solo estaban dirigidas a la lectura, estas se reconocen como trastorno que no depende del nivel de CI, ni del tipo de enseñanza recibida o motivación de la persona (Carboni-Román et al, 2006), para 1963 Kirk propone la expresión por la cual conocemos estos trastornos «Dificultades del Aprendizaje».

Las dificultades del aprendizaje es el término que se utiliza para agrupar trastornos que presentan las personas al momento de adquirir nuevos conocimientos, en algunos países como el Reino Unido se conocen o su equivalente son las necesidades educativas especiales (Romero y Lavigne, 2005).

El proyecto está dirigido a la dificultad específica del aprendizaje, discalculia, este término aparece por primera vez en 1974 por Kosci quien la definió como “un trastorno diferenciado de otras alteraciones matemáticas, destacando su heredabilidad y/o afección congénita del sustrato cerebral responsable de las funciones matemáticas.” (Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019).

Según Romero y Lavigne (2005) en su libro Unificación de Criterios 1, la discalculia se refiere a la anomalía en el funcionamiento cerebral, que se ocupa de las nociones matemáticas y conceptos numéricos, del manejo de los números y el cálculo aritmético. Los posibles orígenes pueden ser adquiridos

(consecuencia de daño cerebral) o evolutivos que surgen en el transcurso del desarrollo del cerebro y de los procesos de aprendizaje.

Como es un trastorno del aprendizaje, no se cataloga como enfermedad por lo tanto no tiene cura, pero el estudiante puede alcanzar un grado alto de mejora en sus procesos matemáticos al recibir apoyo y diagnóstico a tiempo, esto se lograría con una detección temprana (NferNelson, 2002). Esta debería ser más atendida para prevenir el fracaso escolar de los estudiantes (Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019).

En el documento titulado la dislexia, la dísgrafa y la discalculia: sus consecuencias en la educación ecuatoriana, se determinó que los alumnos que presentan dificultades en el aprendizaje, son señalados como incapaces, ineptos y malcriados, causando en ellos una desmotivación por el estudio, una baja autoestima y por último deserción escolar, también se afirma que por el desconocimiento de los docentes se genera una actitud de rechazo a los alumnos que presentan estas dificultades (Scrich et al., 2017).

**2.1.2.1 Tipos de discalculia.** En 1974, Kosc genera una clasificación dentro de la discalculia a saber:

- a) Practognóstica: Referente a conceptos abstractos y comparaciones de valores, formas y tamaños.
- b) Ideognóstico: Cálculos mentales, olvidados a corto plazo.
- c) Verbal: Terminología matemática, símbolos y relaciones
- d) Léxico: Dificultad en la lectura de conceptos matemáticos.

- e) Graffa: Dificultad en la escritura de símbolos matemáticos.
- f) Operacional: Dificultad en la realización de operaciones e interacción con los ejercicios de cálculo. (Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019)

En 1993 Geary propone otra clasificación de la discalculia, en tres tipos de error: el primero es visoespacial, el cual es la capacidad para describir donde se ubican los objetos en el espacio, el segundo es sobre la memoria semántica, que hace referencia a la memoria de los significados y por último la memoria de procedimiento, es una memoria a largo plazo que se hace de forma inconsciente gradualmente, por repetición de tareas. (Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019)

**2.1.2.2 Detección tardía de la discalculia.** La detección de la discalculia, es tardía por el desconocimiento mismo de esta. Y se suele manifestar primeramente en la infancia, lo cual hace que sea aún más difícil para el docente saber si sus estudiantes padecen alguna dificultad del aprendizaje.

En el libro “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos” (Romero y Lavigne, 2005) el cual compila información de dichas dificultades, se encuentra un examen, en el que se busca señalar los indicios de discalculia, con ayuda de un adulto que este pendiente de las responsabilidades académicas del niño, lo que dice sobre las matemáticas y el esfuerzo que pone en sus tareas y aprendizaje.

Figura 3

## Examen de indicios de discalculia


**DIFICULTADES ESPECÍFICAS EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS**

Nombre y apellidos del alumno/a: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_ Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_

Colegio: \_\_\_\_\_ Localidad: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_

Su Nombre: \_\_\_\_\_

Relación con el niño/a: \_\_\_\_\_ Fecha de Examen: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Nombre de la madre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Profesión: \_\_\_\_\_

Nombre del padre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_ Profesión: \_\_\_\_\_

N° de hermanos: \_\_\_\_\_ Lugar que ocupa entre ellos: \_\_\_\_\_

**1 = Nunca o Pocas Veces; 2 = A menudo o Con Frecuencia; 3 = Siempre**

1. Confunde los números (por ejemplo, 6 por 9, 3 por 8)	SÍ	NO	1	2	3
2. Ha adquirido el concepto de número (por ejemplo, sabe qué significado tiene el 4)	SÍ	NO	1	2	3
3. Comete errores al contar	SÍ	NO	1	2	3
4. Se equivoca en operaciones sencillas: sumas, restas, por ejemplo, no sabe pasar de unidades a decenas, opera de izquierda a derecha, ...	SÍ	NO	1	2	3
5. Se equivoca al restar, por ejemplo, no sabe "llevarse"	SÍ	NO	1	2	3
6. Se sabe las tablas de multiplicar	SÍ	NO	1	2	3
7. Se equivoca al multiplicar	SÍ	NO	1	2	3
8. Se equivoca al dividir	SÍ	NO	1	2	3
9. En cálculo mental, se equivoca mucho, dice que se le ha olvidado, ...	SÍ	NO	1	2	3
10. En la resolución de problemas escritos ...					
a. comprende lo que pide el problema	SÍ	NO	1	2	3
b. sabe plantear los problemas, (separar datos, ...)	SÍ	NO	1	2	3
c. sabe planificar los pasos para solucionar el problema	SÍ	NO	1	2	3
d. sabe aplicar las reglas, fórmulas, ..., adecuadas para la resolución del problema	SÍ	NO	1	2	3
e. se equivoca al operar, por ejemplo, olvida paréntesis, signos, rayas, ...	SÍ	NO	1	2	3
f. revisa el problema después de haberlo terminado	SÍ	NO	1	2	3
11. Tanto en cálculo, como en resolución de problemas es demasiado rápido, parece que no reflexiona, independientemente del resultado	SÍ	NO	1	2	3
12. Dice que las matemáticas no le gustan	SÍ	NO	1	2	3
13. Dice que no vale para las matemáticas	SÍ	NO	1	2	3
14. Se esfuerza por aprender	SÍ	NO	1	2	3
15. En otras materias va bien	SÍ	NO	1	2	3
16.- Indica, por favor, las actuaciones específicas que ya se han intentado con el alumno, y los resultados obtenidos:					

*Nota.* Examen discalculia. Fuente: “Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos” (Romero y Lavigne, 2005)

Como consecuencia de la detección tardía de la discalculia tenemos la deserción escolar que viene a oscilar entre un 40 y un 56% en comparación con el 25% que no sufren este trastorno. (Rincón y Celis, 2020)

Otros efectos secundarios por la detección tardía serían: problemas de adaptación, burlas en clase, problemas emocionales y a largo plazo frustración en su vida académica; tratando de evitar ramas que se relacionen con su dificultad afectando sus actividades profesionales. (Rincón y Celis, 2020)

El impacto de los problemas del aprendizaje tiene un efecto en la economía de un país y las razones van desde un mal diagnóstico, la detección tardía, negligencia por parte de los padres que no reconocen que el niño posee un problema, difícil acceso a los servicios de salud, etc... (Rincón y Celis, 2020)

**2.1.2.3 Docentes, padres y discalculia.** Tanto los docentes, como los padres de familia en general desconocen acerca del trastorno llamado discalculia, aunque puedan tener vagos conocimientos sobre la dislexia a menos que el docente haya hecho una especialización en dificultades del aprendizaje o que el padre de familia tenga un hijo que sufre uno de estos trastornos y haya sido transferido a un especialista, desde su institución escolar.

Los primeros rasgos de la discalculia se empiezan a evidenciar levemente en la primera infancia, pero en la segunda

infancia se puede detectar la discalculia de los estudiantes en las edades de los 6 a los 12 años. (Rincón y Celis, 2020)

Es responsabilidad de los docentes y padres de familia, detectar las dificultades de aprendizaje que tiene el niño. Según el documento “La dislexia, la disgrafía y la discalculia: sus consecuencias en la educación” (Scrich et al., 2017), los docentes no comprenden y tienen una actitud de rechazo hacia los estudiantes que presentan discalculia, debido a que desconocen que hacer y cómo tratar a los alumnos que tienen necesidades educativas especiales. Hay que tener en cuenta la influencia que genera el docente en sus estudiantes y aún más si estos padecen dificultades del aprendizaje.

En el documento “El rol del profesor ante las dificultades de aprendizaje”, en el cual se habla del enfoque ideal del docente ante este trastorno, teniendo en cuenta estos principios: educar va más allá de solo instruir, las personas que se están educando son individuos y con diferentes particularidades, por esto se debería planear y hacer adaptaciones al currículo para atender las necesidades de los alumnos.

La familia es una parte importante para el desarrollo de cada uno de los miembros que la integran, aquí es donde se espera que se reciba apoyo que se ajusten a las necesidades de los niños, pero el factor que afecta este apoyo es el desconocimiento de las limitaciones que podría estar sufriendo el niño, en este caso la dificultad del aprendizaje, discalculia.

NferNelson generó en el documento “Discalculia: datos claves para los padres”, una de las preguntas dice: “¿Cómo puedo

saber si mi hijo tiene discalculia?”, dando a entender que, aunque tenga nociones de la discalculia, aún se necesitan formas de detectarla.

**2.1.2.4 La discalculia en Colombia.** En Colombia según el artículo RCN (Ortiz, 2020) en un salón de 25 alumnos al menos uno de ellos tendría discalculia, estos datos fueron sacados de la Unesco, además en 1997 se hizo un estudio sobre la frecuencia de los problemas específicos del aprendizaje en Bogotá, donde un 5.5% de los estudiantes presentaba discalculia. (Ardila et al, 2010)

### **2.1.3 Marco teórico disciplinar**

**2.1.3.1 Medios audiovisuales y la educación.** En varios documentos se muestra el uso de medios audiovisuales en la educación, estos recursos son utilizados a través del sentido visual y el de la audición, con el propósito de comunicar algo, en este caso educar, propiciar el conocimiento, motivar, evaluar, etc.

En el caso de los docentes estos medios pueden ayudarles como una herramienta de formación, ya sea para adquisición de conocimiento o para la evaluación de su trabajo en las aulas, además de que en estos medios pueden conseguir motivación o inspiración para especializarse en áreas de conocimiento nuevas para ellos. (Ballesteros, C., 2016)

Además, pueden ver diferentes problemáticas en el aula, ya sean simulaciones o reales, los cuales pueden observar, analizar y

tomar decisiones para cada problemática que se les pueda presentar en algún momento de su carrera. (Ballesteros, C., 2016)

**2.1.3.2 Medios impresos analógicos.** Estos medios se han trabajado ya desde hace varios años, son la forma de comunicación más popular, antigua y masiva, pero su alcance es físicamente para los que se encuentran alrededor interactuando con estos recursos.

Varios de estos medios son el soporte de un mensaje que contiene material textual y simbólico, con un propósito comunicativo en un contexto específico. Uno de los más conocidos es el cartel, en la antigüedad era utilizado para informar sobre leyes y decretos, normalmente se busca llamar la atención, ser leído y generar alguna reacción en el usuario. (Máxima, J., (2020)

#### **2.1.4 Marco conceptual**

**Tabla 1** Marco conceptual

<p><b>Dificultades del aprendizaje</b>  (el National Joint Committee</p>	<p>DA es un término general que se refiere a un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en la adquisición y uso de la escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o habilidades matemáticas. Estos trastornos son intrínsecos al individuo, se suponen debidos a la disfunción del</p>
--	--

---

for Learning Disabilities, 1988)

sistema nervioso central y pueden ocurrir a lo largo del ciclo vital. A pesar de que las dificultades del aprendizaje pueden coexistir con otras condiciones incapacitantes (deficiencia sensorial, retraso mental, trastornos sociales y emocionales) o influencias ambientales (diferencias culturales, instrucción inapropiada o insuficiente, factores psicogénicos), no son el resultado directo de estas condiciones o influencias. (Carboni-Román et al., 2006)

---

**Discalculia**

(Kosc, 1974)

Definió la discalculia como un trastorno diferenciado de otras alteraciones matemáticas, destacando su heredabilidad y/o afección congénita del sustrato cerebral responsable de las funciones matemáticas. (Benedicto-López y Rodríguez-Cuadrado, 2019)

---

**Dislexia**

Definieron la dislexia evolutiva como una discapacidad específica en el aprendizaje de la lectura que afecta aproximadamente del 3 al 10% de la población. La definen por exclusión como un impedimento selectivo en la adquisición de las habilidades en la lectura apropiadas a la edad, a pesar de haber una inteligencia adecuada, oportunidades para el aprendizaje, en

---

---

(Graves, Frerichs y Cook, 1999)	la ausencia de trastorno conductual o neurológico que pudiese explicarlo. (Herrera et al, (2020)
---------------------------------	--

---

<b>Detección</b>  (Clínica Universidad de Navarra,2020)	f. Acción de descubrir mediante un aparato o método físico algo que no puede ser visto de forma directa.  diccionario
---	---

---

<b>Educación</b>  (Piaget, 1996)	Forjar individuos, capaces de una autonomía intelectual y moral y que respeten esa autonomía del prójimo, en virtud precisamente de la regla de la reciprocidad. (Martínez, J., 2017)
--	---

---

<b>Diseño</b>  (Frascara, 2000)	La producción de objetos visuales destinados a comunicar mensajes específicos. (Mancipe, L., 2016)
---------------------------------------	--

---

*Nota.* Fuente: elaboración propia

### **2.1.5 Marco institucional**

IED Miguel de Cervantes Saavedra, está ubicado en la localidad de Usme (5), en el barrio “La Marichuela”. Fue fundado en 1990, recibe su nombre con motivo de la celebración de los 500 años del descubrimiento de América. Cuenta con diferentes sedes las cuales se encuentran ubicadas de la siguiente forma: Sede A: Carrera 14 B No. 76 – 33 Sur; Sede B: Calle 76 B Sur N° 1 A- 28 Este. El Colegio está dispuesto entre los escenarios urbanos y rurales del territorio Bogotano.

Actualmente, la institución cuenta con 5.000 estudiantes, distribuidos en las jornadas: Única (Preescolar, Décimo y Once); Mañana y Tarde (Primaria y Básica); Nocturna (Sexto a Undécimo) y una planta docente de 203 maestros. (IED Miguel de Cervantes Saavedra, s.f.)

En cuanto al PEI de la institución que es: “Habilidades Comunicativas para la excelencia, el emprendimiento y la transformación de la Comunidad”, el cual esta enlazado con el plan de desarrollo institucional y la misión que es: “El Colegio Miguel de Cervantes Saavedra es una Institución Educativa de carácter oficial que promueve la formación integral con espíritu reflexivo, crítico, creativo y social. Comprometida con la excelencia académica y la realización personal de sus integrantes.” (IED Miguel de Cervantes Saavedra, s.f.)

El modelo pedagógico E. P. C. enseñanza para la Comprensión. Es un modelo educativo, en el cual se pretende que

los estudiantes comprendan lo que aprenden. El IED Plantea Mallas Curriculares trazadas para dar cumplimiento a los fines de la educación. (IED Miguel de Cervantes Saavedra, s.f.)

### **2.1.6 Marco legal**

**Tabla 2** Marco legal

<i>Resolución</i>	<i>Síntesis</i>
Artículo 44. (Constitución Política de Colombia [Const], 1991)	Son derechos fundamentales de los niños: la vida, la integridad física, la salud (...) De los Derechos Sociales, Económicos y Culturales separados de ella, el cuidado y amor, la educación y la cultura, la recreación y la libre expresión de su opinión. (...)
Artículo 47. (Const. , 1991)	El Estado adelantará una política de previsión, rehabilitación e integración social para los disminuidos físicos, sensoriales y psíquicos, a quienes se prestará la atención especializada que requieran.

<p>Artículo 67. (Const. , 1991)</p>	<p>La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. (...)</p>
<p>Artículo 68. (Const. , 1991)</p>	<p>(...) La erradicación del analfabetismo y la educación de personas con limitaciones físicas o mentales, o con capacidades excepcionales, son obligaciones especiales del Estado.</p>
<p>Artículo 28. Código de la infancia y la adolescencia (2006)</p>	<p>Derecho a la educación. Los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Esta será obligatoria por parte del Estado en un año de preescolar y nueve de educación básica. La educación será gratuita en las instituciones estatales (...).</p>
<p>Artículo 36. Código de la infancia y la adolescencia (2006)</p>	<p>Derechos de los niños, las niñas y los adolescentes con discapacidad. Para los efectos de esta ley, la discapacidad se entiende como una limitación física, cognitiva, mental, sensorial o cualquier otra, temporal o permanente de la persona para ejercer una o más actividades esenciales de la vida cotidiana. (...) tienen derecho a gozar de una calidad de vida plena, y a que se les proporcionen las</p>

	condiciones necesarias por parte del Estado para que puedan valerse por sí mismos, e integrarse a la sociedad. (...)
--	--

## 2.2 Estado del arte

Según datos presentados en la monografía “Estrategias de intervención para la corrección de los trastornos específicos del aprendizaje”, la dislexia es una de las dificultades del aprendizaje que se ha estudiado más junto con el TDAH, En un documento se leyeron 43 artículos científicos, de los cuales el 67% eran aportaciones sobre la dislexia y el 33% sobre la discalculia, demostrando que hay una preferencia por la investigación de la dislexia, a pesar de que se ha evidenciado que la dislexia y la discalculia se presentan en porcentajes similares. (De La Peña y Bernabéu, 2018)

### 2.2.1 Campañas de dislexia.

En 2007 se estrenó una película producida en India con el título traducido al español: “Estrellas en la tierra”. Esta película nos muestra varias situaciones que un estudiante con dislexia puede presentar, además de los posibles maltratos que este alumno tiene que soportar por parte de profesores.

Una de estas situaciones sucede cuando sus padres no comprenden y malinterpretan el problema de su niño, esto también

se presenta con los profesores quienes lo tachan de niño problema y en ocasiones lo retiran de las clases.

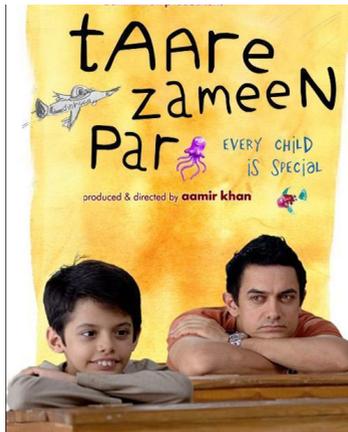
La llegada de un nuevo docente de artes al colegio, quien tenía experiencia en problemas de aprendizaje, reconoció en este estudiante ciertos signos que señalaban una posible dificultad en la lectura.

Este docente, al tener conocimientos sobre estas dificultades, formó una relación muy positiva con el niño, brindándole una guía y pautas para manejar su problema, como resultado, el niño supera las expectativas y se desarrolla a nivel artístico.

Durante la recopilación de referencias, varios profesionales recomiendan este audiovisual. En la formación de docentes, psicólogos y pediatras; se ve reflejado a través de artículos, ensayos y reseñas, que estos profesionales al conocer la problemática muestran interés y reflexionan en la necesidad de poner más atención a este tipo de trastornos del aprendizaje en los niños, para que no tengan que vivir situaciones desmotivantes en sus vidas y puedan tratar estas dificultades a tiempo.

#### Figura 4

Cartelera de la película "Estrellas en la tierra"



*Nota.* Película sobre dislexia, desde el punto de vista del niño.

Fuente: Filmaffinity

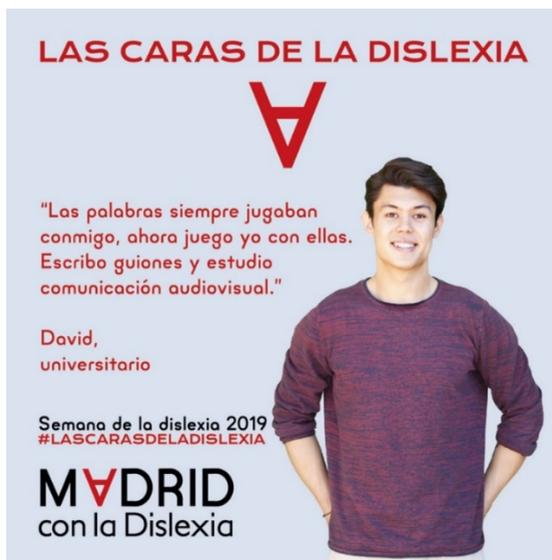
En Colombia hay organizaciones dirigidas a la dislexia, como lo es el caso de DISFAM que fue fundada en 2002 en España y tiene una sede en Colombia donde ofrecen diagnósticos, cuentos, talleres de sensibilización, de normalización y también de ayuda para las familias. Además, Disfam pertenece a la Asociación Europea de la Dislexia (EDA), la Federación de Dislexia Española (FEDIS), todo dirigido a la dislexia. (DISFAM, 2021)

En 2019 en España se hizo una campaña en la semana de la dislexia que va del 7 al 13 de octubre, que se llamó las caras de la dislexia la cual consistía en fotos de personas con esta dificultad y una frase alusiva a su experiencia con ella, estos carteles se pusieron en buses, además de invitar a las personas a eventos donde se

hablaría desde distintos ángulos de la dislexia, además de haberse sentido inspirados con la película anteriormente mencionada “Estrellas en la tierra” y recibir el apoyo del director creativo y guionista de esta misma. (Madrid con la Dislexia, 2019)

### Figura 5

*Las caras de la dislexia, campaña sobre dislexia*



*Nota.* Campaña sobre dislexia, en la semana de la dislexia en España.  
Fuente: (Madrid con la Dislexia, 2019)

**2.2.2 Trabajos en discalculia.** Por otra parte, la referencia principal de un proyecto de discalculia en Colombia es un trabajo de grado de 2014 en Tuluá, cuyo título es “Desarrollo de una aplicación web educativa enfocada a los niños con discalculia pertenecientes al centro de educación especial Tuluá”, el proyecto consiste en ampliar

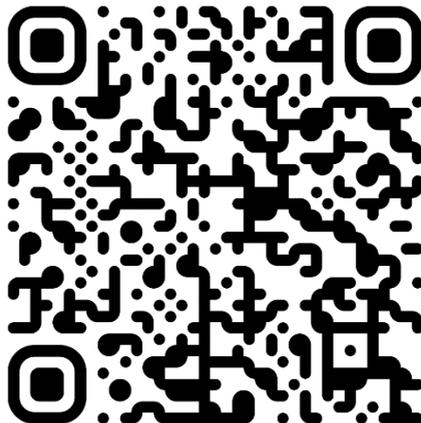
y reforzar la ayuda que brinda el centro de educación a las personas con discalculia (Ayala y Tibaquirá, 2014).

Se plantea teniendo en cuenta que esta aplicación web es accesible para los alumnos desde sus casas y puedan complementar lo que aprenden en el centro educativo, con actividad a desarrollar de matemática básica, además de administrar información de los alumnos y sus mejoras académicas al centro de educación especial (Ayala y Tibaquirá, 2014).

Durante el proyecto se trabajaron OVAs los cuales son objetos virtuales de aprendizaje, además de contar con un sistema de recomendación de rutas para el aprendizaje del niño y para la administración de la información (Ayala y Tibaquirá, 2014).

### **Figura 6**

*QR Ruta de aprendizaje, proyecto aplicación web en Tuluá*



*Nota.* Proyecto para apoyar a niños con discalculia. Fuente: (Ayala

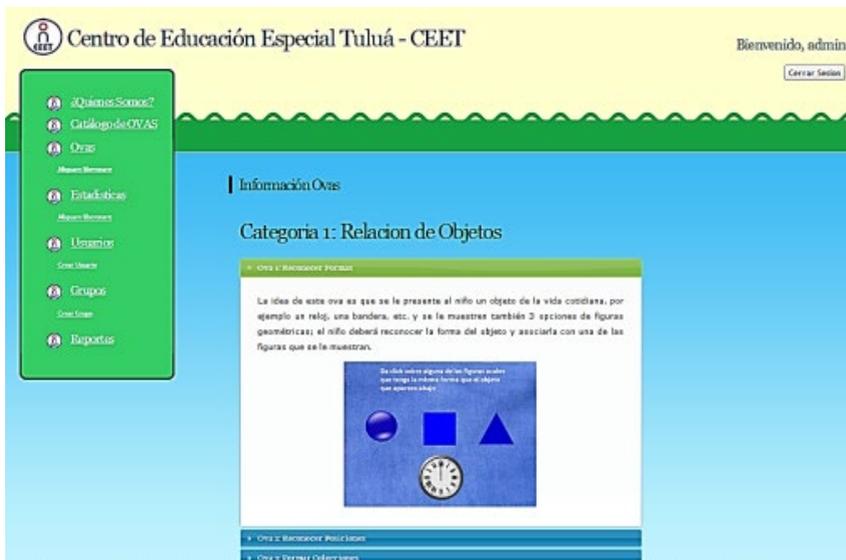
y Tibaquirá, 2014)

En cuanto al diseño se basaron en los principios básicos de diseño web los cuales serían: navegabilidad, usabilidad y accesibilidad, garantizando una interacción cómoda para el usuario. (Ayala y Tibaquirá, 2014)

Las personas que desarrollaron el proyecto son egresados de la universidad del valle con titulación en ingeniería de sistemas del 2014, quienes son John J. Ayala M. y Sergio E. Tibaquirá C. (Ayala y Tibaquirá, 2014)

### Figura 7

*Interfaz del catálogo OVAs, proyecto aplicación web en Tuluá.*



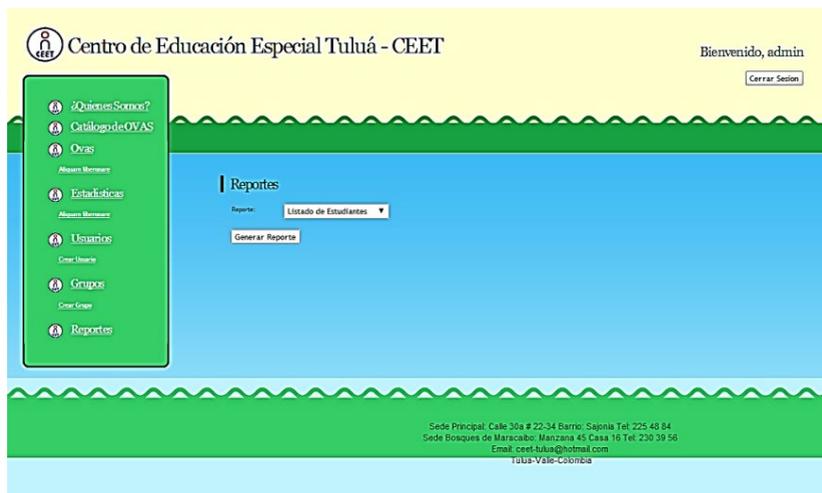
*Nota.* Proyecto sobre discalculia. Fuente: (Ayala y Tibaquirá, 2014)

Según las reuniones que tuvieron con el personal de CEIa

ET (Centro Educativo Especial de Tuluá), estuvieron mostrándoles cada parte del proceso, gráfico y sistemático de este, además de enseñarles cómo funcionaba el sistema de puntajes y de recomendación para que pudieran tener total control de la información y avances de sus alumnos, también pueden generar un reporte por alumno (Ayala y Tibaquirá, 2014).

### Figura 8

*Interfaz de Reportes, proyecto aplicación web en Tuluá.*



*Nota.* Película sobre discalculia. Fuente: (Ayala y Tibaquirá, 2014)

En cuanto a las conclusiones del proyecto es necesario resaltar la importancia de una metodología de aprendizaje dirigida a los alumnos con dificultades específicas en matemáticas, además de destacar que para ellos fue fundamental tener un control de la información de cada estudiante, junto con habilidades y/o

aprendizaje que va obteniendo a través de la interacción con la plataforma (Ayala y Tibaquirá, 2014).

## **2.4 Caracterización de usuario**

El presente proyecto está dirigido a docentes y padres de familia residentes en la ciudad de Bogotá. Los docentes comienzan el desarrollo pedagógico en el aula de clase y este es reforzado por los padres de familia. Para tener los mejores resultados los docentes y padres de familia deben trabajar conjuntamente.

Por tal motivo, para hacer la caracterización, se emplea la metodología de doble diamante, comienza con la etapa 1 (mapear), desde la cual, se realizan entrevistas a diez (10) madres de familia y cuatro (4) docentes de primaria, utilizando la tarjeta persona y el mapa de empatía.

La tarjeta persona, permite entender al modelo de usuario, a quien va dirigido el proyecto, en este caso padres y docentes, y en esta así, entender el rango de edad del público, su nivel de estudio y sus motivaciones frente a sus hijos o alumnos.

Con el mapa de empatía se comprenden los aspectos emocionales y racionales del problema, desde diferentes puntos de vista del usuario, como son: lo que se piensa, dice, siente y hace, así mismo oye y ve.

El primer tipo de usuario son los docentes, quienes se encuentran en un rango de edad de 37 a 58 años. Son docentes de primaria que enseñan en los grados primero, segundo y tercero en

la IED Miguel de Cervantes Saavedra en la localidad de Usme, el nivel de estudios está en un rango de especialización a maestrías, las motivaciones de los docentes son los niños, el proceso que llevan con ellos, sus avances, el aprendizaje colectivo y el amor por su profesión como docentes. (Ver anexos C )

Figura 9

*Tarjeta persona, docente Erika Bibiana Hernández Flórez*

**PERSONA.**  
MAPEAR/CLIENTE

Discalculia, cuenta conmigo 2022  
Giovanna Andrea Pineda Romero V.1

**Características Demográficas**

Edad: 37  
Nivel de estudios: Magister en educación  
  
Trabaja como docente de primaria en el IED Miguel de Cervantes Saavedra  
  
Las personas en la que mas se apoya son sus padres

**Momento/Escenario**

La situamos como docente de primero de primaria en el IED Miguel de Cervantes Saavedra en el año 2022



Erika Bibiana  
Hernández Florez

**Necesidades/Motivaciones**

Como docente de tercero de primaria la motiva el amor que tiene por lo que hace, su profesión

Nota. Tarjeta persona docente. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla de Tarjeta persona tomado de Do Think Lab.

El mapa de empatía de los docentes se enfoca en las dificultades del aprendizaje, con el fin de caracterizar los conocimientos que tienen ellos, frente a estas dificultades, ¿Qué sienten al tener un estudiante que presenta dichos trastornos?, ¿Qué hacen al percibir que sus estudiantes tienen DA? ¿Qué han escuchado sobre las dificultades del aprendizaje?, y si han visto alguna campaña de las DA.

En general los docentes tienen presente qué son las DA. Sienten preocupación, ganas de ayudar y de investigar qué les pasa a sus alumnos cuando poseen algunas de ellas; en el hacer, siguen un conducto regular, que se basa en el apoyo al niño, hablar con los acudientes y si se evidencia una problemática remitirlo a orientación individual.

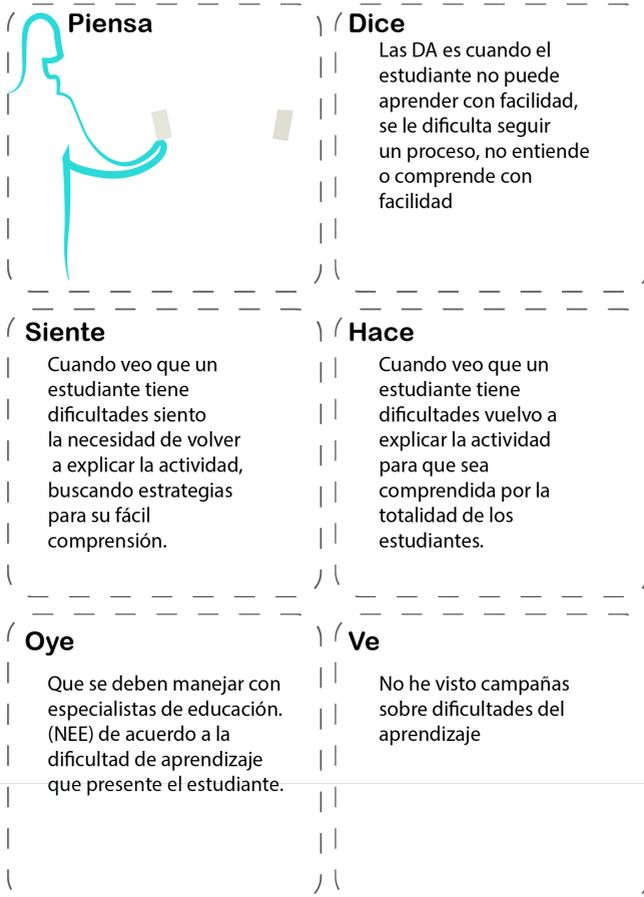
Como resultado de las encuestas, los docentes han escuchado que estas dificultades de aprendizaje, son muy frecuentes y se deben manejar con especialistas. Así mismo, respecto a las campañas sobre dificultades del aprendizaje la mayoría de docentes dice no haber visto ninguna en sus entornos.

Figura 10

Mapa empatía, docente Erika Bibiana Hernández Flórez

**MAPA DE EMPATIA**  
MAPEAR/CLIENTE

Discalculia, cuenta conmigo 2022  
Giovanna Andrea Pineda Romero V.1



Nota. Mapa de empatía docente. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla de mapa de empatía tomado de Do Think Lab.

El segundo tipo de usuario son los padres de familia quienes se encuentran en un rango de edad entre los 26 y 36 años. Son padres que en el 2022 tienen a sus hijos matriculados en la IED Miguel de Cervantes Saavedra en la localidad de Usme, el nivel de estudios está en un promedio de rango entre octavo de bachillerato a pregrado, la motivación de las madres para que sus hijos vayan a estudiar y tengan una buena educación, un buen futuro y una buena calidad de vida con buenas oportunidades. (Ver anexo D)

Figura 11

*Tarjeta persona, madre Soranye Milena Rojas Ramirez*

## PERSONA.

MAPEAR/CLIENTE

Discalculia, cuenta conmigo

2022

Giovanna Andrea Pineda Romero

V.1

### Características Demográficas

Edad: 33

Nivel de estudios: Técnica

Trabaja como diseñadora grafica

La persona en la que más se apoya es su madre

### Momento/Escenario

Situamos a la madre en un escenario como tutora de sus hijos quienes en el año 2022 se encuentran en sexto y once



Soranye Milena  
Rojas Ramirez

### Necesidades/Motivaciones

Como madre la motiva llevar a sus hijos al colegio a que les sirva para la vida, para que sean personas de buen corazón. "No necesito que sean los más inteligentes, necesito que sean los más serviciales y que en su futuro puedan disfrutar de las cosas bonitas que nos brinda la vida, que tengan una buena educación y puedan ser profesionales ganando lo que cada persona se merece.

Nota. Tarjeta persona padre de familia. Fuente: elaboración propia basada en la plantilla de Tarjeta persona tomado de Do Think Lab.

En el mapa de empatía de los padres de familia se contemplan las dificultades del aprendizaje, para reconocer en ellos, los conocimientos sobre estos trastornos, ¿Qué sienten al observar que sus hijos se le dificulta alguna de sus actividades académicas?, ¿Qué hacen al ver que a su hijo se le dificulta un deber académico?, ¿Qué han escuchado sobre las DA? y ¿Ha visto en su entorno, campañas sobre las dificultades del aprendizaje?.

Se realiza el cuestionario a 10 padres de familia, donde se muestra que solo 3 padres tienen nociones básicas sobre qué son las dificultades de aprendizaje, los demás padres creen que estos problemas se deben a otros factores como falta de recursos, problemas emocionales, familiares, falta de atención por parte de los padres o de los niños a sus clases, entre otros.

En la encuesta realizada se les preguntó a los padres ¿Qué sienten cuando ven que sus hijos tienen dificultad con alguna actividad académica específica? a lo cual, contestaron que: se sienten impacientes, frustrados, tristes, impotentes; otros sienten que sus hijos no prestan atención en clase, para lo cual sus padres tratan de apoyarlos en sus procesos, dedicándoles más tiempo, buscando que repitan la actividad para que puedan entenderla mejor, Apoyándose en internet para poder explicar la actividad de una mejor manera, entre otros.

Algunos de los padres no han escuchado nada o muy poco sobre las DA y otros han oído que estas dificultades se presentan porque sus hijos no ponen atención en clase, o por el poco tiempo que le dedican los padres a sus hijos, o a circunstancias externas.

Y, por último, los padres de familia no han visto ninguna campaña sobre las dificultades de aprendizaje y resaltan que también puede ser por falta de comunicación sobre estos temas.

Figura 12

## Mapa de empatía, madre Soranye Milena Rojas Ramírez

## MAPA DE EMPATIA

Discalculia, cuenta conmigo

2022

MAPEAR/CLIENTE

Giovanna Andrea Pineda Romero

V.1



Nota. Mapa empatía padre de familia. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla de mapa de empatía tomado de Do Think Lab

Lo que se puede concluir a partir de los resultados de estos instrumentos, es la variedad en las edades del público al que va dirigido el producto, el bienestar y educación de los hijos o alumnos es suficiente motivación para querer entender más sobre este tipo de dificultades de aprendizaje, y por último, que la problemática no solo afecta al niño, sino influye también a padres y docentes de manera afectiva.

En el público se tienen ciertas nociones de dificultades del aprendizaje por el lado de las docentes y dos madres que han estudiado sobre estos trastornos, sin embargo, pero aun así no han visto ninguna campaña sobre este tema.

Y por último los resultados de las entrevistas a quienes serían los beneficiados por esta campaña, los estudiantes de la IED Miguel de Cervantes Saavedra de grados primero, segundo y tercero. Ellos se encuentran en un rango de edad entre los 5 y 8 años y los motiva ir al colegio: jugar, aprender y compartir con sus compañeros. (Ver anexo E y F)

Figura 13

*Tarjeta persona, Estudiante María Paula Pinilla V.*

## PERSONA.

MAPEAR/USUARIO

Discalculia, cuenta conmigo 2022  
Giovanna Andrea Pineda Romero V.1

### Características Demográficas

Edad: 8  
Nivel de estudios: Esta en Tercero

Es estudiante de primaria en el IED Miguel de Cervantes Saavedra

Se apoya en todo su núcleo familiar

### Momento/Escenario

La situamos como alumna de tercero de primaria en el IED Miguel de Cervantes Saavedra en el año 2022



María Paula  
Pinilla Vaquero

### Necesidades/Motivaciones

Le gusta ir al colegio a estudiar, a compartir y jugar con sus compañeros

Nota. Tarjeta persona estudiante. Fuente: elaboración propia basada en la plantilla de tarjeta persona tomado de Do Think Lab

El mapa de empatía de los niños, tiene un enfoque temático en las matemáticas, con el fin de dar alcance a preguntas como: ¿Para que creían que servían las matemáticas?, ¿Qué sienten al estudiar matemáticas? y ¿Si es difícil para ellos?, ¿Qué hacen al estudiar matemáticas?, ¿Les gustan las matemáticas? y ¿Ve a sus compañeros distraídos en clases de matemáticas?

La mayoría de los estudiantes creen que las matemáticas sirven para estudiar o hacer tareas, pero los de tercero dicen que les servirá para cuando sean grandes y en situaciones cotidianas, al estudiar matemáticas sienten que se les hacen fáciles, pero que algunas veces se sienten confundidos, lo que la mayoría de los niños comentan que hacen es: poner atención a sus clases y en casa algunos estudian matemáticas con la presencia de sus padres y otros niños no cuentan con este acompañamiento.

Los niños han escuchado que a algunos de sus compañeros les gusta las matemáticas y a otros se les dificulta, ven que sus compañeros ponen atención, pero que de vez en cuando se distraen fácilmente en sus clases y casi no entienden las matemáticas, por esta razón, buscan ayuda, pero varios tratan de resolver los problemas solos.

Figura 14

Mapa de empatía, Estudiante María Paula Pinilla V.

### MAPA DE EMPATIA

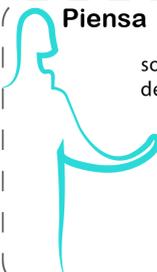
MAPEAR/USUARIO

Discalculia, cuenta conmigo

Giovanna Andrea Pineda Romero

2022

V.1

<p><b>Piensa</b></p> <p>sobre: Dificultades del aprendizaje</p> 	<p><b>Dice</b></p> <p>Que las matemáticas sirven para cuando uno sea grande y le den plata sepa contar la plata</p>
<p><b>Siente</b></p> <p>Que las matemáticas son difíciles y fáciles</p> <p>A veces se siente confundida al estudiar matemáticas</p>	<p><b>Hace</b></p> <p>En casa estudia matemáticas con ayuda de su hermano</p> <p>Le gustan las matemáticas, esta viendo conjuntos de cosas</p>
<p><b>Oye</b></p> <p>Escucha que a algunos se les dificultan las matemáticas más que a otros, pero cree que igual les gusta</p>	<p><b>Ve</b></p> <p>Ve que algunos de sus compañeros buscan ayuda cuando no entienden matemáticas, pero otros se quedan en sus puestos intentando resolver los problemas.</p>

Nota. Mapa empatía estudiante. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla de tarjeta persona tomado de Do Think Lab

### **3. Desarrollo de la metodología, análisis y presentación de resultados**

#### **3.1 Criterios de diseño**

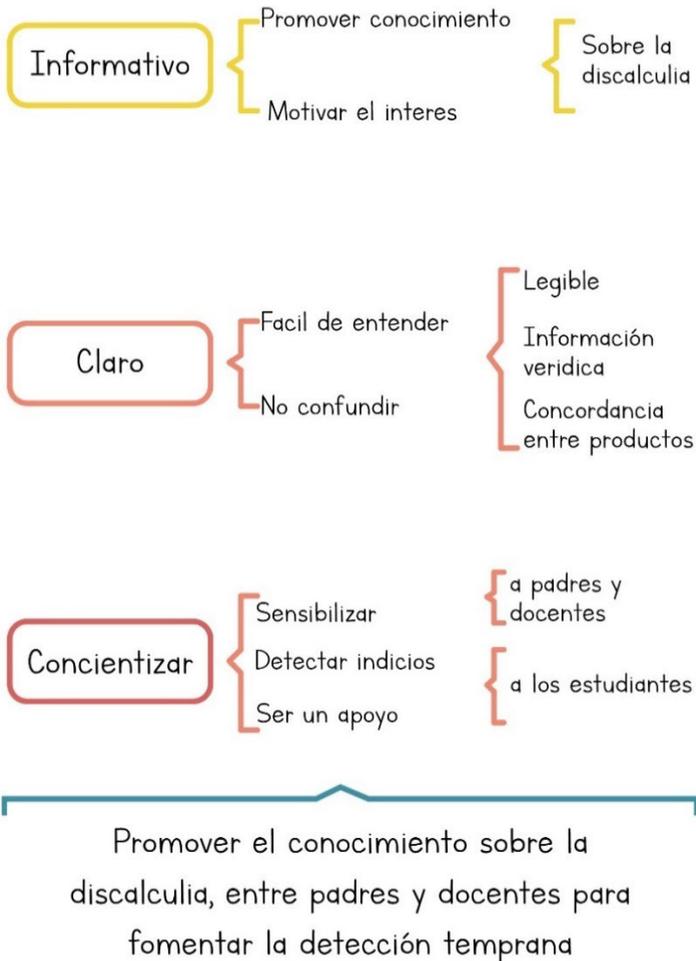
Primero, se propone una campaña para promover el conocimiento y detectar la discalculia, ya que como se demuestra en la caracterización de usuarios, muchos de los padres de familia desconocen sobre las dificultades del aprendizaje, y los docentes no cuentan con el material para detectar los indicios de discalculia.

Como se muestra en el estado del arte, varias de las campañas de dificultades del aprendizaje están dirigidas a la dislexia. En la búsqueda no se encontró ninguna dirigida a la discalculia, debido a esto se propone desde un inicio, informar para poder ayudar a la detección temprana.

##### ***3.1.1 Árbol de objetivos de diseño***

El árbol de objetivos de diseño (ver figura 14) se genera de acuerdo a las necesidades del proyecto, que nacen a partir de la caracterización de usuarios, el problema y el objetivo general del proyecto.

El objetivo general de diseño del proyecto es promover el conocimiento sobre la discalculia entre padres y docentes para fomentar la detección temprana, del cual desprenden 3 objetivos a saber:

**Figura 15***Árbol de objetivos de diseño*

Nota. Árbol de objetivos de diseño del proyecto para promover el conocimiento sobre discalculia. Fuente: Elaboración propia

### 3.1.2 Requerimientos y determinantes de diseño

A partir de la problemática del proyecto y con la información dada por los usuarios, se establecen los siguientes determinantes y requerimientos, con los que se busca responder a los factores de usuario, contexto y función del producto. (ver tabla 3)

**Tabla 3** Requerimientos y determinantes

Factor	Det.	Sub problema	Requerimientos	Parámetros de diseño	
Usuario	Usabilidad	El público al que se dirige tiene un variado nivel de educación y de edades	Por eso su legibilidad debe ser buena	Manejar fuentes sin serifas y además de un tamaño adecuado que facilite su lectura	12pt de fuente
			*Simplicidad	Evita saturar al usuario de información	50% texto 50% gráfica
	Accesibilidad	Los dispositivos con los que cuentan	Adaptable	Disponible Online y Offline gracias a la descarga de contenidos vía WhatsApp	para vía WhatsApp los videos deben pesar máximo 16MB

		padres y docentes son en su mayoría smartphones, pero para apoyar mejor dentro del aula se plantea un producto análogo-digital que demuestre los posibles indicios que puede presentar un estudiante con discalculia	medios de distribución variados	Posibilidad de difundir los contenidos por medio de redes sociales y voz a voz, WhatsApp, y además una pieza análoga	
Contexto	Uso interno y externo		*Resistencia del material	Material impreso para un aula de primaria	Un material para las condiciones de un aula
			*Conectividad	Acceso a internet para visualizar los contenidos	Megas utilizadas para la visualización
			*Contenido digital e impreso	Contenido que conecte al usuario con la problemática además de secundar con material análogo para tener apoyo en la detección	Información digital. detección análoga
	Replicable		*Adaptabilidad de estrategias	Aplicar el servicio en diferentes cursos o colegios de Bogotá	En el momento solo 1ro, 2do y 3ro
	Practicidad		Omnipresencia	Acceder desde diferentes lugares y momentos del día	

	Legible	*Resolución de imagen y video de alta calidad	ser claros en los contenidos y tener un producto de alta calidad y comprensión	50% texto 50% gráfica
		*tipo de letra palo seco	Facilitar la lectura	12pt de fuente
	Funcionalidad	Formatos variados	Generar el video en diferentes formatos facilitando la difusión en diferentes pantallas	desde el 720x480 a 1920x1080
		*Imágenes de bajo peso	Utilización en cualquier medio de difusión y acceder más rápidamente Online	máximo de una imagen 400X400
	Informativo	*Información verídica	Con el fin de informar y ayudar a detectar la discalculia	verificar con experto que la información sea confiable y verídica
	Claridad	*Síntesis y poco texto	Para no saturar al usuario de mucha información y que pueda causar confusión en los usuarios	50% texto 50% grafica
		*Manejar una buena coherencia	Evita confundir al usuario con información innecesaria	
		*Gráficos e íconos de fácil asociación	Mantener un lenguaje que facilite lo que se quiere comunicar	

Creatividad	*Imágenes y video personalizados	Generar empatía e involucrar a la comunidad en el contenido	Empatía luego del uso de las herramientas
-------------	----------------------------------	---	---

Nota. Determinantes y requerimientos para el producto Fuente:

Elaboración propia

### 3.2 Hipótesis de producto

A partir de la información recolectada, la caracterización de usuarios y los requerimientos y determinantes de diseño, se plantea la siguiente hipótesis: Debido a la pandemia padres y docentes cuentan con dispositivos para informarse.

Figura 16

## Matriz de hipótesis

## Matriz de hipótesis

TESTEAR/PREPARACIÓN

## Prototipo

		
<p>Presentar un video informativo sobre que es discalculia, sus consecuencias y como prevenirlo con ayuda de la detección temprana, además de un cartel con posibles indicios que podría presentar un niño con discalculia.</p>	<p>Permite recopilar la información en un solo video y ayudar a la detección con un producto que se puede tener a mano</p> <p>Se puede visualizar en varios dispositivos y la detección de manera análoga</p>	<p>Necesita y no necesita acceso a internet</p> <p>Toca ubicar en lugares visibles el cartel para que no se pierda la información</p>
<p>Presentar un sitio web con la información más importante sobre la discalculia de una manera completa y en un lenguaje apropiado para docentes y padres, de manera que también sea responsive y se pueda visualizar tanto en computadores como en celulares.</p>	<p>Permite recopilar la información sobre la discalculia en un solo sitio web con un lenguaje más amable</p> <p>Se puede visualizar en diferentes dispositivos</p> <p>Contaría también con una sección de detección con los indicios de discalculia</p>	<p>El contenido de la página sería algo pesado ya que llevaría varia información e imágenes</p> <p>Para encontrar la página se necesitaría buscar directamente discalculia o un tema relacionado</p> <p>Se necesita tiempo para la programación y organización de los diferentes espacios en la web</p>
<p>Presentar un corto animado sobre la historia de un niño que presenta discalculia, mostrando lo que pasa un niño con esta dificultad en su vida académica y cotidiana</p>	<p>Puede tener más impacto en los adultos el sentir empatía por el protagonista</p> <p>Puede interesar más y que busquen más sobre el tema</p> <p>El corto puede ser de fácil acceso en internet o poder descargarlo</p>	<p>Necesita de acceso a internet</p> <p>La producción tiene más trabajo y se necesita de más tiempo para este tipo de producto</p> <p>El tiempo del video puede ser tan corto que no se aprecien todas las problemáticas de la discalculia</p>

Nota. Hipótesis sobre producto. Fuente: Elaboración propia

### **3.3 Desarrollo y análisis Etapa Mapear**

En la etapa Mapear se utilizan los instrumentos tarjeta persona y el mapa de empatía para comprender la problemática, el contexto en el que se propone trabajar el proyecto y los diferentes usuarios que se van a relacionar con el proyecto. Estos últimos, son padres, docentes y alumnos de los grados primero, segundo y tercero. (Para profundizar dirigirse al apartado 2.4 caracterización de usuario)

Como resultado del uso de los instrumentos; tarjeta persona y mapa de empatía, se aplican decisiones de diseño, que se ven reflejados en la tabla de determinantes y requerimientos de la campaña.

### **3.4 Desarrollo y análisis Etapa Explorar**

En la etapa explorar, se busca comprender cómo afecta el problema al contexto de los usuarios, además de saber qué tipo de información consumen, con qué lenguaje se sienten más identificados y qué les llama la atención, y también de qué plataforma se informan y el tipo o clase de fuentes.

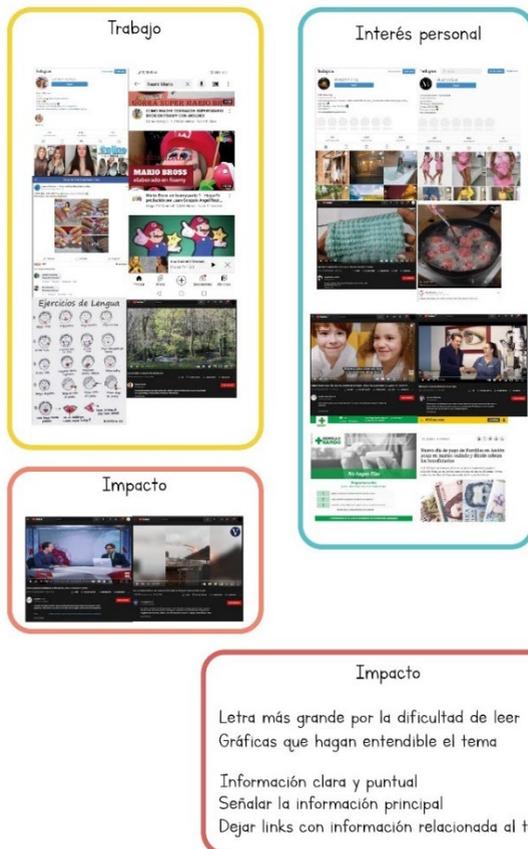
Debido a la necesidad de recolección de la información anteriormente planteada, se utiliza el instrumento *Buzz Report*, donde los padres compartieron los canales de comunicación que usan, y la información que más les impacta, o estuvieran consultando en su día a día.

### 3.4.1 Buzz Report

Figura 17

*Buzzreport*

#### Buzzreport Explorar/investigación



Nota. Recolección de información. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla Buzzreport tomado de Do Think Lab

En la recolección de la información los padres también dieron su punto de vista sobre qué les gustaría mejorar del formato de información, Algunos de estos hallazgos fueron: La letra más grande debido a que el público es de edades variadas y algunos tienen dificultades para leer, y que les gustaría ver gráficas que hagan más entendible el tema.

En cuanto al contenido, se espera que sea claro y puntual, además de señalar el tema principal. Muchos padres solicitaron “links” con documentación relacionada, para que puedan indagar más a profundidad de manera autónoma.

Además, se dividió la clase de información para conocer los distintos lenguajes que se utilizan en los medios de comunicación.

### **3.4.2 Entrevista a Experto**

Para el uso de este instrumento se realiza una entrevista a una experta en discalculia, con el objetivo de contrastar fuentes teóricas, y clarificar el producto enfocado en detección para apoyar a docentes.

Se entrevistó a la fonoaudióloga Ana Gladis García Suta de 34 años, egresada de la Universidad del Rosario, Magister en dificultades del aprendizaje de la Universidad Cooperativa de Colombia, quien tiene más de 10 años de experiencia en el sector educativo; enfocado a niños que presentan dificultades de aprendizaje, de habla, lectura y escritura. (ver anexo G y figura 17)

## Figura 18

### Entrevista a experto

#### ENTREVISTA A EXPERTO CONSTRUIR/IDEAR

##### ENTREVISTA

¿Crees que es propicio aplicar el proyecto a estos primeros grados o solo en un grado o en grados más adelante?

¿Qué herramientas de detección son más usadas?

¿Qué actividades ayudan a detectar la discalculia en niños?

¿Cuáles son las alertas o indicios más destacados de alguien que padece discalculia?

¿Para la creación de esta herramienta que cree que sería mejor análogo o digital?

¿Cuál cree que debería ser el impulso para el uso de estos proyectos?

##### OBSERVACIONES

###### Edades/Grados

Es propicio detectarlo en 1ro, 2do, 3ro  
Pero el proceso es demorado  
Se muestran evidencias a EPS  
y quienes dan el diagnostico son  
especialistas

###### Análogo/Digital

Los niños reciben mas  
estímulos e interacción con  
un producto análogo digital

###### Transcurso del aprendizaje

Espacialidad  
Series / secuencias  
Asociación números  
El conteo  
Números en espejo  
Tiempo solución de problemas

###### Docentes

Proponerlo como ayuda y  
no como mas trabajo

Nota. Entrevista a la experta Ana Gladys. Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla entrevista a experto tomado de Do Think Lab

### **3.5 Desarrollo y análisis Etapa Construir**

En esta etapa se empieza a idear y desarrollar las posibles soluciones a la problemática planteada, debido a esto, se utilizaron instrumentos de *Do Think Lab* para la creación de la campaña, que consta de dos partes: una informativa y otra de detección.

#### **3.5.1 Storyboard**

Para la sección informativa se plantea un video explicativo sobre ¿Qué es la discalculia?, ¿Cómo afecta a los niños? y la ayuda que se recibe por parte del estado para su diagnóstico y tratamiento. Se utiliza el instrumento storyboard para tener una gráfica que ejemplifique la información y la apoye, con el fin de ser clara ante los usuarios.

En el desarrollo del storyboard, primero se necesitó un guión para especificar qué información se iba a tratar y el orden de ésta, y de este modo, generar una línea gráfica que apoye la información.

Figura 19

## Storyboard



Nota. Storyboard Fuente: Elaboración propia

### 3.5.2 Sesión de Cocreación

El instrumento sesión de cocreación, se trabajó con la experta Ana Gladis García Suta, para tener un apoyo a la hora de estudiar los pros y contras de los diferentes productos que se plantean en la tabla del

instrumento.

En el instrumento se propone un producto dirigido a informar a los docentes sobre los síntomas de la discalculia en los niños, y los otros 3 artículos que se plantean están dirigidos a detectar los indicios de la discalculia en los alumnos.

Se le pidió a la experta que diera su opinión para cada una de las opciones, 1- ¿Qué aspecto positivo tiene esa opción de producto?, 2- ¿Qué aspecto negativo tiene esa opción de producto?, 3- ¿Conoce algún producto similar? Y por último ¿Cómo tendría el producto un mayor valor para ti? (Ver anexo G y figura 19)

Debido a los resultados obtenidos, se encuentra viable y óptima la creación de una herramienta análogo/digital como producto para la detección de síntomas primarios de discalculia en los estudiantes.

Figura 20

## Sesión de cocreación

<b>COCREACIÓN</b> CONSTRUIR/IDEAR		Discalculia, cuenta conmigo Giovanna Andrea Pineda Romero		
	Info a docentes	Directo con el niño		
	Cartel	Ejercicios convencionales	Producto análogo digital	Producto tipo juego/Libros sensoriales
Positivo	Puntual y recordación Impacto	Necesidad específica	Estimulación de los diferentes sentido	Manipular el material y genera mas estímulos
Negativo	Da pereza leer Decoración	Aburrido lo convencional, Estructura	Acceso a la tecnología y el manejo	Acceso ya que hay que pensarlo desde cada una de las necesidades
Soluciones parecidas	Información SED pero no sobre DA	El material de siempre	Propuestas de ejercicios matemáticos	Libros en el mercado
Mayor valor	Charlas, Articulación con las instituciones	Articularlo con el currículo	En el currículo va a tener mayor impacto	Necesidades específicas y se articula con el currículo

Nota. Sesión de cocreación con la experta Ana Gladys.

Fuente: Elaboración propia basada en la plantilla de cocreación tomado de Do Think Lab

### **3.6 Desarrollo y análisis Etapa Testear**

En esta etapa se hace uso del instrumento *feedback*, tanto para el producto informativo (testado con padres y acudientes), como para la herramienta de detección (testada con los estudiantes, y la docente presente) con ayuda de los usuarios se espera encontrar aspectos funcionales y no funcionales de los productos, para mejorar la campaña.

Por último, se mostró a la experta los 2 productos y como se complementan entre ellos, ayudando a promover el conocimiento y la detección de la discalculia en los niños.

Se da más explicación en el artículo titulado (3.7.2) segundo testeo donde se lleva a cabo el uso del instrumento mencionado.

### **3.7 Resultados de los testeos**

En este apartado se describen los testeos de manera cronológica con sus evidencias y análisis.

#### **3.7.1 Primer testeo**

Para el primer testeo se busca la validación estética de los padres de familia y además conseguir el tipo de contenido que consumen, y así determinar el tipo de lenguaje que debería usarse en el video

informativo sobre la discalculia.

Así mismo, teniendo en cuenta el producto de detección, se realiza una entrevista a la experta y una sesión de cocreación con ella, para comprender el tipo de información que debería usarse en este producto y el tipo de interacción que el producto tendría con los estudiantes para poder detectar los indicios de discalculia.

**3.7.1.1 Evidencias sección informativa (Prototipo, testeo y proceso de iteración).** Se realiza un formulario sobre la estética del proyecto, la cual es contestada por 16 padres de familia del IED Miguel de Cervantes Saavedra, entre las edades de 22 a 58 años, con un nivel de estudios entre bachillerato y Maestría.

Se toman en cuenta los productos infantiles en la selección de colores y las tipografías para títulos presentadas, respecto a las tipografías de párrafo se tuvo en consideración la escritura de los niños

**Figura 21**

*Tendencia productos infantiles*



Nota. *Moodboard* de productos infantiles. Fuente: Elaboración propia

La primera pregunta trato de seleccionar una tipografía para títulos, que se va a relacionar con la temática y fuese del agrado de los encuestados; en la segunda, sobre tipografía para párrafos, se tuvo en cuenta la letra “a” debido a que el tipo de “a” que se escribe comúnmente no tiene la gota/lágrima, ni el hombro.

**Figura 22***Letra a*

Nota. Letra a. Fuente: Elaboración propia basada en la anatomía de la tipografía.

La siguiente pregunta está dirigida a determinar una paleta de colores para lo cual, se muestran 4 opciones, con la intención de que esta fuera acorde con el tema y que diera a entender que involucraba a niños pequeños. Que la paleta se sintiera un poco infantil, de acuerdo con las tendencias en los productos.

Figura 23

Testeo 1 opciones estética del proyecto

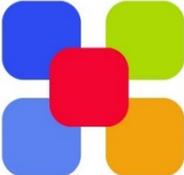
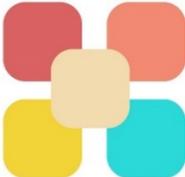
### Tipografía para títulos

- A. **AaBbCc**
- B. *AaBbCc*
- C. AaBbCc
- D. **AABBCC**

### Tipografía para párrafos

- A. Texto para párrafos ab123
- B. Texto para párrafos ab123
- C. Texto para párrafos ab123
- D. Texto para párrafos ab123

### Paleta de colores

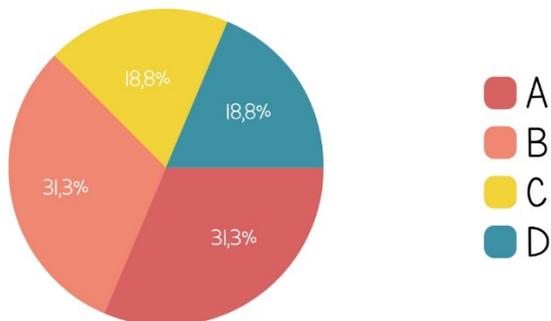
- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Nota. Testeo estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Además, se les pregunta ¿Cuáles son los medios más empleados para informarse? y de ser posible adjuntar el “link” de la información que más ha cautivado su atención. Como respuesta a esta pregunta se comprobó que predominan los medios digitales para informarse: páginas web, instagram, facebook, mensajes de Whatsapp, videos de Youtube y tiktok, entre otros.

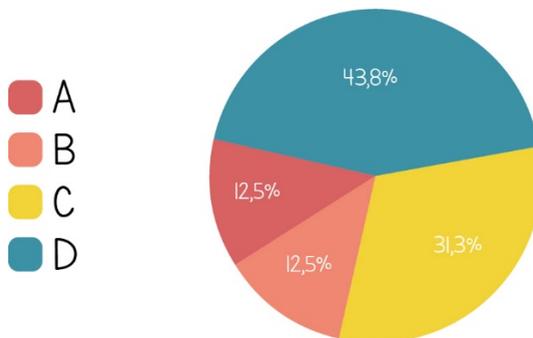
Los padres de familia se comunicaron vía whatsapp con una de las docentes del colegio y expresaron lo que les atraía de la información o que le gustaría que tuvieran las publicaciones para que fuera más entendible a ellos, agregando el link de la información a la que se referían, se utilizó el instrumento Buzz report (Ver apartado 3.4.1 Buzz report).

**3.7.1.2 Evidencias sección informativa (Percepción del usuario).** Esta primera parte del testeó se hace de manera asincrónica con los padres de familia. Las preguntas sobre dimensión estética del producto, dan como resultado un empate entre la opción A y B para el uso de títulos. Se toma la decisión de optar por la tipografía “Awesome Possum Demo Regular”, (la opción A) ya que esta tipografía va más acorde con la estética amigable e infantil que se busca, según las tendencias de productos infantiles anteriormente mostradas.

**Figura 24***Encuesta titulo*

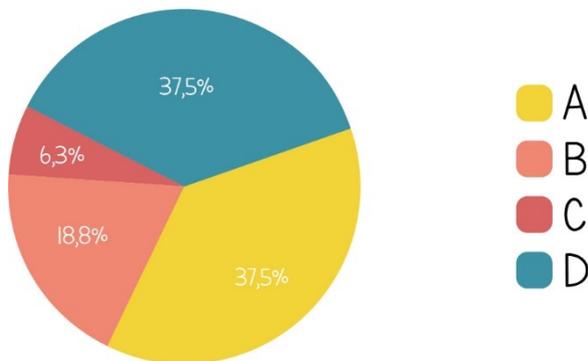
Nota. Testeo estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

En el resultado de la selección de la tipografía para párrafos, obtuvo mayor votación la opción D, pero debido a que la estética que se busca es amigable e infantil, se toma la decisión de usar la tipografía en segundo lugar "Letters for Learners" la cual encaja más con la estética y la tipografía utilizada para títulos, generando una buena dinámica entre ambas.

**Figura 25***Encuesta párrafos*

Nota. Testeo estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

En cuanto a la selección de la paleta de colores, las 4 opciones fueron elegidas con el propósito de que fueran de acuerdo a la temática, en esta ocasión la opción A y D empataron, estas dos paletas en particular mostraban colores llamativos y representativos al tema enfocado en niños.

**Figura 26***Testeo paleta de colores*

Nota. Testeo estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia basada en los resultados de la encuesta.

**3.7.1.3 Evidencias sección detección (Prototipo, testeo y proceso de iteración).** Se realiza una entrevista a la experta Ana Gladys García Suta con el objetivo de rectificar la información que se trabaja en el proyecto, además de verificar el rumbo que el proyecto está llevando en la sección de detección. Se realizan varias preguntas respecto a indicios, actividades y edades en los niños con discalculia. (ver apartado 3.4.2)

Además, se hace una sesión de cocreación con la experta, desde la cual se plantean 4 estructuras diferentes para el producto de detección. Se le pregunta a la experta, qué aspectos positivos y negativos ve en las propuestas, si ha visto productos similares y qué características debe tener este producto, para tener un valor agregado.

**3.7.1.4 Evidencias sección detección (Percepción del usuario).** Se solicita el permiso de la experta para la grabación de la actividad y se procede a describir el proyecto, iniciando con el objetivo, el cual es generar un producto análogo digital que pueda ayudar a los profesores a detectar los síntomas de la discalculia en niños.

La experta manifestó su interés por el proyecto debido a que es un ámbito diferente el responder a las necesidades educativas especiales desde el diseño, y durante la entrevista y el ejercicio de cocreación expresó su inclinación por un producto análogo digital para la detección de indicios de discalculia en niños, además que señaló otro aspecto positivo como lo es el refuerzo de matemáticas.

Como resultado del testeo se replantea el producto para la detección, ya que en un inicio se enfocó en informar y señalar sobre los indicios de discalculia a docentes, pero hablando con la experta se decidió que sería mejor orientar el producto a los alumnos.

También se comentó que no había muchas campañas sobre dificultades del aprendizaje y que le parecía pertinente el proyecto y la dirección que estaba tomando.

### **3.7.2 Segundo testeo**

**3.7.2.1 Evidencias parte informativa (Prototipo, testeo y proceso de iteración).** Para este testeo se busca la validación de los padres de familia del IED Miguel de Cervantes Saavedra, con respecto a la información sobre discalculia y como esta se presenta. Se muestra el

video (producto de media-alta fidelidad) y se hace uso del instrumento “*Feedback*”, en la reunión de padres de familia.

Se realiza una encuesta con preguntas para conocer la opinión del usuario sobre que funciona y que no, en relación al tema, la información y la gráfica.

Las preguntas son las siguientes:

1. ¿Le parece importante tratar estas temáticas?
2. ¿Quisiera obtener más información sobre el tema?
3. ¿Es la información clara?
4. ¿Creería que se debe ampliar alguna sección de la información?
5. ¿Le parece agradable la estética del video?
6. ¿Cree que las gráficas clarifican a la información?
7. ¿Cree que le falta algo a la parte gráfica?
8. ¿Cambiaría algo del video?, si su respuesta es sí, ¿Qué cambiaría de este?
9. Comente brevemente si sabe de alguna iniciativa similar o si no había escuchado sobre las dificultades de aprendizaje.

**3.7.2.2 Evidencias sección informativa (Percepción del usuario).** En la reunión de padres de familia del grado tercero se proyectó el video informativo, solicitando el permiso para tomar evidencia de la proyección, y después se entregó una encuesta a los padres y/o acudientes con las preguntas descritas anteriormente, el tipo de preguntas realizadas fueron abiertas con el fin de que el encuestado no se limitara en su respuesta, sino que pudiera

expresarse libremente.

Con la colaboración de 8 acudientes y 10 padres de familia, con edades entre los 26 y 66 años. A la mayoría de los asistentes a la reunión, les pareció importante tratar el tema que se presentó en el video (sobre discalculia), ya que les permite estar pendientes de sus hijos y evitar que se prolongue una dificultad como lo es la discalculia. (Ver anexo I para visualizar las encuestas de cada uno de los asistentes)

Además, a varios de los asistentes les gustaría obtener más información sobre la discalculia, debido a que es importante y les gustaría entender como apoyar a los niños en sus dificultades.

Respecto al video les pareció que la información fue clara, pero algunos de ellos expresaron, que hizo falta clarificar algunos puntos, les gustaría que incluyeran una sección dirigida a los estudiantes, con el fin de profundizar en la temática.

Cabe aclarar que se proyectó el video sobre una pared de color muy claro, por lo tanto, se ven muy brillantes los colores del mismo, por esto se comenta en las encuestas el problema de visibilidad, pero aun así a varios asistentes les parece llamativo, bonito, agradable y que las gráficas les ayudaron a entender la información.

**Figura 27***Testeo Reunion de padres de familia*

Nota. Testeo estética del producto video dirigida a padres de familia.

Fuente: Evidencia tomada en la reunión de padres de familia.

Se les pregunto si cambiarían algo del video, la mayoría respondió que no modificarían nada, que les gustaría agregar más información y comentaron que sería bueno realizar talleres con los niños.

Y, por último, se les pidió comentar si habían escuchado sobre las dificultades de aprendizaje, varios padres de familia desconocían el tema, algunos de ellos habían escuchado sobre otras DA, pero no sobre discalculia, y en cuanto a alguna iniciativa similar, un padre comento de un ejemplo para leer y retener las matemáticas.

**3.7.2.3 Evidencias parte detección (Prototipo, testeo y proceso de iteración).** En el testeo del producto de detección se prueba el prototipo de baja-media fidelidad, en 3 grupos conformados por 5 niños de grado tercero del IED Miguel de Cervantes Saavedra, el cual consiste en una serie de preguntas con respuestas múltiples, pero de una manera más amigable para los alumnos, donde se busca evidenciar indicios de discalculia de acuerdo a un porcentaje.

El cuestionario de la herramienta de detección está basado en el examen de discalculia (mirar figura 3 de la sección 2.1.2 Marco teórico contextual), además se tiene en cuenta el proceso y los indicios, que comenta la educadora especial Julie Catalina Jaramillo Jiménez de la IED Miguel de Cervantes Saavedra jornada mañana.

El conducto regular para la detección de las DA en las aulas, es el siguiente:

1. El docente detecta en su alumno muchas dificultades y lo remite a orientación.
2. La orientadora entrevista al niño y a sus padres.
3. La orientadora remite al alumno con la educadora especial.
4. La educadora especial hace uso de una parrilla creada por especialistas de la red de inclusión de la localidad de Usme.  
(Ver anexo K)

En la herramienta las preguntas fueron planteadas para señalar algún síntoma de discalculia, además de ser aprobadas por el experto, con el objetivo de que sean coherentes y claras para los niños que van a ser evaluados, a continuación, se muestra una tabla

con el propósito de cada una de las preguntas de la herramienta de detección. (Ver Tabla y anexo L)

**Tabla 4** Preguntas y su propósito

Pregunta	Propósito
¿Dónde está Numi?	El propósito de las tres primeras preguntas es entender como los niños ubican espacialmente a Numi (el personaje presentado en la actividad) y si tienen alguna dificultad con la espacialidad.
¿Cuál sigue?	Se muestra una secuencia gráfica, para entender si hay alguna dificultad con las secuencias tanto gráficas, como de números.
¿Cuántos Numis hay?	Aquí el niño señala la cantidad con el símbolo numérico correspondiente, para comprender si entiende el concepto de número. Así mismo en las respuestas se evidencia si el niño confunde el 3 con el 8 o el 6 con el 9, y si utiliza los números en espejo.
¿Cuál es la cantidad correspondiente?	Se averigua si el niño reconoce el número y su cantidad correspondiente, demostrando si comente errores en el conteo.
Cálculo mental	Se señala si el estudiante tiene dificultad en el conteo, la retención de información y la comprensión de la operación en este caso la suma.
Sumas	Se presentan dos tipos de sumas, una suma sin llevar y otra llevando. Para mostrar si el niño entiende la operación básica que es sumar y la complejidad de llevar un número al siguiente dígito. (esto en una etapa de primaria)
Restas	La dificultad en esta operación básica como lo es la resta, es reconocer si el niño sabe cómo sustraer, y cuando se debe prestar de un dígito anterior.
Problema matemático	En los problemas escritos se busca evidenciar dificultades en: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender que pide el problema.</li> <li>2. Separar los datos.</li> <li>3. Operaciones se deben realizar para hallar la respuesta.</li> <li>4. Encontrar la respuesta correcta</li> </ol>

El cuestionario se proyecta a través de un *videobeam* en el aula y los niños tienen a su disposición 4 paletas de colores diferentes, para señalar cual creen ellos que es la respuesta correcta según los datos mostrados, las preguntas aumentan su complejidad al avanzar en la actividad.

En el testeo está presente la docente Carmen Graciela Romero Gómez, quien tiene un Magister en dificultades en el aprendizaje, para hacer uso del instrumento Feedback y poder analizar los aspectos fuertes de la propuesta. ¿Qué se podría añadir o mejorar en esta herramienta de detección?, además de responder a dudas de la docente sobre la misma.

**3.7.2.4 Evidencias sección detección (Percepción del usuario).** Al iniciar el testeo se presenta a los niños la herramienta como una actividad y se les instruye que respondan a las preguntas utilizando únicamente las paletas.

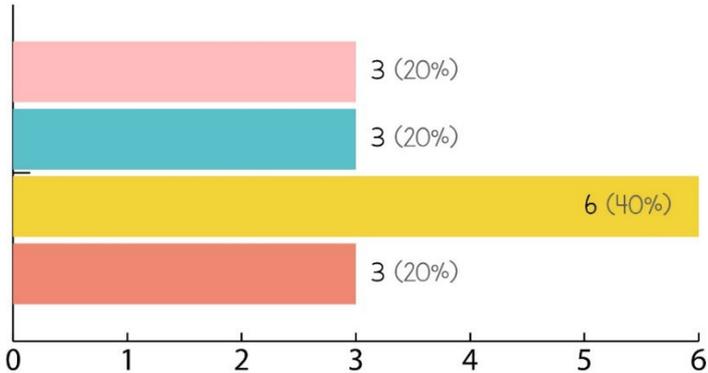
La herramienta presenta a Numi un monstruo de apariencia tierna con el que se logra generar empatía con los niños, este monstruo aparece en la mayoría de preguntas para hacer más llamativo el cuestionario.

Las preguntas donde más fallaron los estudiantes fueron:

- En primer lugar, la pregunta 14 donde solo 3 de los 15 niños contestaron correctamente, la cual está enfocada a resolver un problema matemático.

**Figura 28**

*Pregunta 14 del producto de detección*

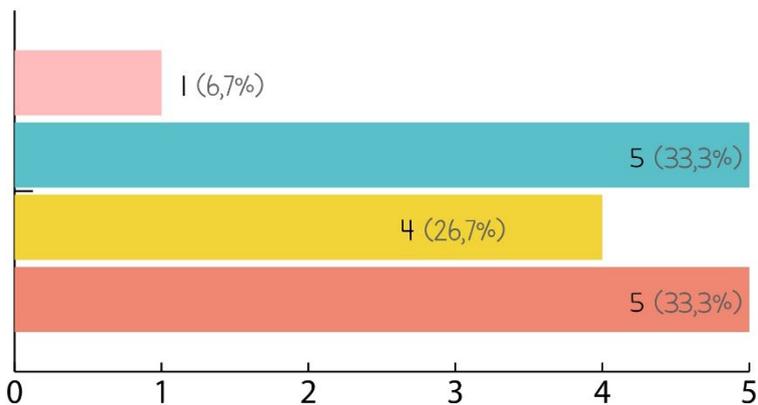
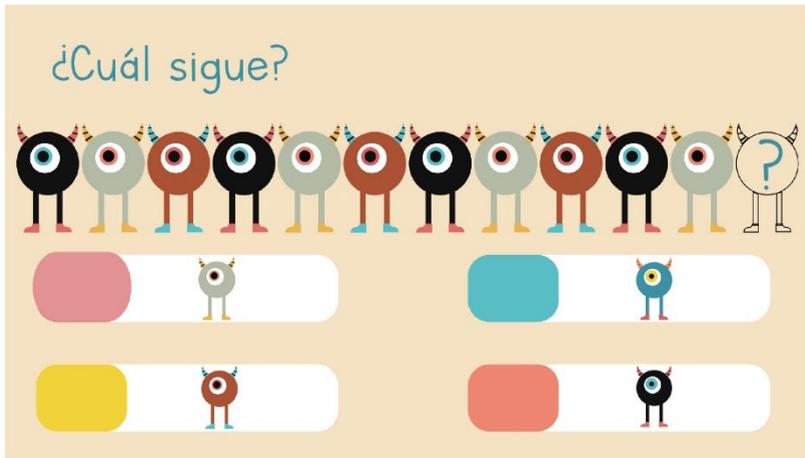


Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

- En la pregunta 4, 4 de 15 alumnos contestaron bien, se demuestra la falta de comprensión de las secuencias gráficas y numéricas,

**Figura 29**

*Pregunta 4 del producto de detección*



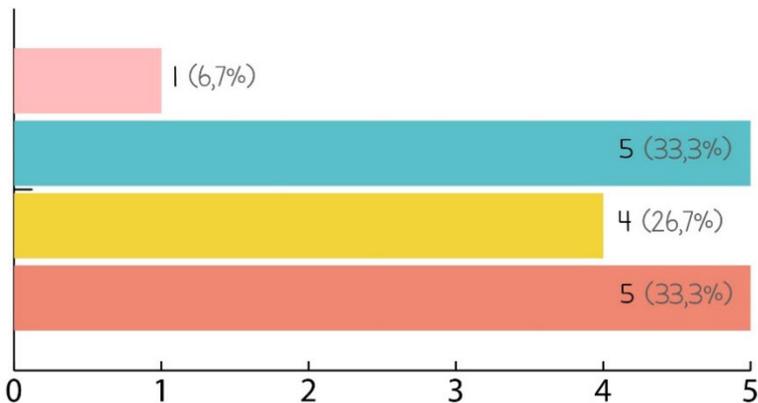
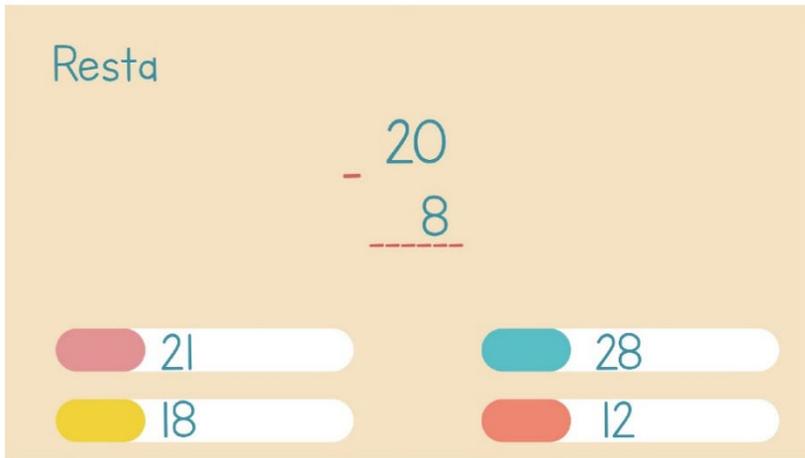
Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

- Y en tercer lugar la pregunta 11 la cual consiste en restar 20-8, 5

de 15 niños contestaron bien, se evidencia una dificultad con las operaciones básicas y la sustracción de números

### Figura 30

*Pregunta 11 del producto de detección*



Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

Se encuentran indicios altos de discalculia en 2 niños que respondieron bien 3 de 14 preguntas y 4 de 14 preguntas respectivamente, en los videos se muestra la intención de participar y responder las preguntas correctamente, sin embargo, se evidencia dificultad en la ubicación espacial, dificultad en la resolución de operaciones básicas y la selección de respuestas donde se encuentran números en espejo.

### Figura 31

Puntuación de los niños en el uso de la herramienta detección

#### Porcentaje de indicios de discalculia



70

Puntuación	Nombre
50 / 140	María
90 / 140	Dilan
80 / 140	Salome
80 / 140	Joheln
80 / 140	Daniel
70 / 140	Jon
100 / 140	Eimy
30 / 140	Maicol
60 / 140	Valery
60 / 140	Dilan

Puntuación	Nombre
50 / 140	Danna
90 / 140	Nikol
40 / 140	Marian
70 / 140	Valeri Johana
50 / 140	Wendi

Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

La educadora especial Julie Catalina Jaramillo Jiménez de la IED Miguel de Cervantes Saavedra jornada mañana, pidió las respuestas para comparar con los datos que tiene, ya que en este curso está llevando un proceso con algunos de los alumnos.

Se utiliza el instrumento *feedback* con la docente Carmen Graciela Romero Gómez quien estuvo presente en la implementación de la herramienta de detección con los niños.

La docente comentó que “la interacción de los niños con la herramienta se sentía como si estuvieran jugando y no siendo evaluados”, además se notó que a varios de los niños les gusto la estética, los colores llamativos y el personaje, también le gustaría que este carácter estuviera más presente generando aún más relación con los alumnos.

En general le parece una herramienta entendible y fácil de usar, debido a esto no le quedaron dudas alrededor del producto. Igualmente, comentó que sería bueno generar herramientas similares para apoyar otras dificultades de aprendizaje.

**Figura 32***Matriz de feedback docente Graciela Romero***MATRIZ DE FEEDBACK**  
TESTEAR/PREPARACIÓNCosas que más agradan al usuario

- \* Los niños no se sintieron evaluados sino que lo sintieron como una actividad mas
- \* La interactividad fue mas atractiva para los niños ya que estas actividades no las realizan en clase
- \* La actividad fue acorde a la edad, lo cual permite evidenciar falencias y fortalezas
- \* Las gráficas, los colores y las paletas son llamativas para los niños, motivando la participación

Criticas constructivas que suman y aportan valor al resultado final

- \* La docente cree que debería ser un poco mas extensa
- \* La docente cree que seria bueno que hubiera mas interacción del personaje con los niños
- \* Generar una paleta con marco para evitar la copia en los niños

**Nota.** Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

**Figura 33**

*Matriz de feedback docente Graciela Romero*

**MATRIZ DE FEEDBACK**  
TESTEAR/PREPARACIÓN

Preguntas que surgen durante el proceso

Nuevas ideas que hayan surgido de la original

Implementar la herramienta en otros  
cursos y en otras área

Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

Con la experta se utilizó el instrumento *feedback* recopilando los dos productos y se mostraron los resultados obtenidos de la herramienta de detección, le pareció que la aplicación de la misma es la más interesante y donde se pueden obtener mejores resultados. (ver Anexo M)

**Figura 34***Matriz de feedback Experta Ana Gladys*

## MATRIZ DE FEEDBACK

### TESTEAR/PREPARACIÓN

Video  
informativo



Herramienta  
detección

#### Cosas que más agradan al usuario

- \* A la experta le parece muy interesante la aplicación debido a que permite ver como reaccionan los niños a estas actividades.

#### Criticas constructivas que suman y aportan valor al resultado final

- \* Considerar el porcentaje de niños y de niñas, además hubiera sido bueno tener un grupo equilibrado de niños y niñas para obtener otro tipo de conclusiones
- \* Recomendar a los profesores que después de hacer uso de la herramienta detección, se genere un plan de acción, y después se vuelva a aplicar la herramienta, y si el niño persiste en las dificultades se comienzan las acciones con otros profesionales

Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

### Figura 35

*Matriz de feedback Experta Ana Gladys*

## MATRIZ DE FEEDBACK TESTEAR/PREPARACIÓN

### Preguntas que surgen durante el proceso

- \* El producto ¿Tendrá audio o se va a leer?
- \* El producto ¿Se va a tener un tiempo específico por pregunta?
- \* El producto ¿Se va a tener un consolidado por niño o por grupo?

### Nuevas ideas que hayan surgido de la original

- \* Las preguntas serán leídas para mayor comodidad de los niños y docentes
- \* Se generaran tiempos para que los niños levanten las paletas al mismo tiempo y evitar la copia

Nota. Testeo herramienta detección. Fuente: Elaboración propia.

### 3.8 Prestaciones del producto

La campaña se desarrolla de forma análoga digital, donde se busca informar y ayudar a detectar la discalculia en niños de los grados 1ro, 2do, 3ro de Bogotá, en donde el primer producto detectaría los indicios en dichos niños y el segundo informaría a padres para que

estos estén atentos a dicho indicios en sus hijos y sientan apoyo por parte de la institución y el estado.

### 3.8.1 Aspectos morfológicos

Se presentan los aspectos morfológicos que forman parte del producto, señalando la paleta de colores, las formas curvas y libres en relación con la intención estética amigable e infantil de la campaña.

**Figura 36**

*Paleta de colores*



Nota. Estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

La paleta de color está conformada por colores complementarios y análogos para generar contrastes y que el uso de estos colores sea llamativo y genere impacto en los usuarios.

### Figura 37

*Tipografía*

**Awesome Possum**

**Demo Regular**



**ABCDEFGH**  
**abcdefgh**

Letters for Learners



ABCDEFGH  
abcdefgh  
1234567890

Nota. Estética del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Para el uso de tipografías, se proponen 2 tipografías que son redondeadas, la primera es para títulos y la segunda es para

párrafos en esta última se buscaba una tipografía donde la “a” estuviera conformada por una bolita y un palito como comúnmente se escribe, para que tuviera más relación con el sector educativo de niños de primaria.

### **3.8.2 Aspectos técnico-funcionales**

Se busca es informar y promover el conocimiento sobre la discalculia, para poder detectarla a tiempo en los niños, el contenido que se desarrolló, es un video informativo y una herramienta de detección para el apoyo a los docentes en sus aulas.

En el producto informativo se da a conocer sobre ¿qué es la discalculia?, ¿cómo afecta a los niños? y el apoyo que se recibe por parte del estado para su diagnóstico y tratamiento, para una mejor visibilidad se recomienda presentar u observar el video directamente en pantallas.

### **3.8.3 Aspectos de usabilidad**

Se presentan los aspectos de usabilidad del producto, para mostrar la mejor forma de aprovechar la campaña planteada y cumplir con el objetivo general del proyecto.

Con ayuda de la herramienta de detección, se espera señalar indicios de discalculia en los niños, en caso de presentar demasiados errores en dicha prueba, se comenta primeramente a los padres de familia la situación, recomendando visualizar el video informativo.

Además, se tendrá que hacer un seguimiento a cada alumno para saber si hay otros síntomas de discalculia o dificultades del aprendizaje. Si el padre de familia estuviera más interesado en el tema, se le proporcionará documentación y otras actividades que realizarán en casa para apoyar a sus hijos.

## **4. Conclusiones**

El capítulo muestra las conclusiones generales sobre el tema y problema, además del proceso y como se generaron finalmente los productos. fue realizada una estrategia de mercado para conocer la viabilidad del proyecto a futuro. Finalmente, en el apartado de consideraciones se hace una proyección a posteridad sobre cómo mejoraría y ampliaría la implementación de los productos, como lo son posibles adaptaciones referente al contenido y sus redes de comunicación.

### **4.1 Conclusiones**

En un inicio, al buscar información específicamente sobre discalculia se evidencio la poca relevancia que tiene, respecto a otras dificultades como la dislexia o TDAH, pero que según estudios se presenta en igual porcentaje.

Buscando los referentes para el estado del arte, en cuanto a informar, solo se encontraron proyectos dirigidos a la dislexia ya que es la más conocida entre las DA, y en Colombia se encontró un

proyecto enfocado a apoyar la discalculia, más no a informar sobre esta o a detectarla.

En cuanto a comunidad o apoyo a las DA, se encontraron pocos lugares y comunidades dirigidas al acompañamiento de estas dificultades, pero dentro de esta búsqueda la mayoría de información es orientada a la dislexia, se encontraron comunidades de padres de familia que conforman redes de apoyo para personas con dislexia.

Con la caracterización de usuarios se demostró el desconocimiento de la discalculia y las pocas herramientas con las que contaban los docentes para detectar las dificultades.

El diseño digital y multimedia, es una carrera multidisciplinar donde se aprende de muchos sectores y se puede ayudar a otras carreras, como lo es la educación en este proyecto, resaltando la importancia de comunicar sobre las dificultades del aprendizaje, específicamente la discalculia, a través de un producto análogo digital.

De acuerdo a las problemáticas que se vieron reflejadas en el caso de estudio, se generó un video informativo, dirigido a los padres de familia informando sobre la discalculia, y una herramienta de detección para apoyar a los docentes en sus aulas.

En el desarrollo de los productos, en un principio había mucha confusión con respecto a la herramienta de detección debido a que no se puede afirmar el padecimiento de esta dificultad, si no que solo los especialistas pueden diagnosticarlo, debido a esto la herramienta se dirige a la detección de indicios de discalculia.

Como conclusión final el video informativo fue bien recibido y

de interés tanto para los padres como para las docentes, además la experta agregó que la información más relevante de este se encontraba expuesta de la mejor manera y que le había parecido importante resaltar los indicios de la discalculia en los niños con ejemplos como en el video.

Con la herramienta para detección de discalculia (los indicios), los niños se sintieron cómodos, se les presentó como una actividad y no una evaluación, les gustó la estética que se manejó en el proyecto, a la docente presente le pareció pertinente y necesaria esta herramienta.

La experta comentó que la herramienta de detección es una buena propuesta y se puede generar un plan de acción alrededor de este para apoyar a los docentes.

Por último, se resalta la adaptabilidad de este proyecto que comentaron tanto la docente Graciela Romero y la experta, para utilizar esta campaña en otras áreas y con otras dificultades del aprendizaje.

## **4.2 Estrategia de mercado**

En este apartado se muestra la parte comercial del proyecto, con base en el modelo canva. (Ver anexo N)

### **4.2.1 Segmentos de cliente**

El proyecto está dirigido al uso de los padres y docentes a quienes se

pretende informar y ayudar para prevenir la discalculia en sus hijos y/o alumnos, quienes se benefician del producto, sin embargo, quien lo puede pagar para las instituciones educativas distritales, es la Secretaría de Educación del Distrito, la cual es garante del derecho a la educación de los niños, niñas y adolescentes.

Una de las funciones y deberes de la SED, es la de promover la innovación, investigación y desarrollo de métodos de enseñanza y el uso de nuevas tecnologías, a través de incentivos, así mismo de “Diseñar e impulsar estrategias y programas para atender la educación de las personas con necesidades especiales.”

#### ***4.2.2 Propuesta de valor***

De acuerdo con la investigación planteada en el proyecto, la discalculia es una dificultad específica del aprendizaje que se presenta con bastante frecuencia, sin embargo, se demuestra con la caracterización de usuario, que los padres de familia desconocen sobre esta dificultad de aprendizaje, por esto se brindará información sobre la discalculia, en un video de manera clara, interesante y llamativa, para promover el conocimiento y poder detectar oportunamente indicios de esta dificultad.

Por otro lado, a los docentes se les ofrece una herramienta de apoyo para la prevención de la discalculia, ayudando a detectar indicios de discalculia en sus alumnos, de una forma eficaz, didáctica y sistematizada, para apoyar al docente sin ponerle una carga de trabajo pesada. También se plantea esta herramienta como parte del

proceso utilizando esta como evidencia de los indicios de discalculia en un estudiante.

Propuesta de valor: Promover conocimiento y detección temprana de la discalculia

### **4.2.3 Canales**

El mejor canal de comunicación para los clientes quienes son los padres y docentes es por medio del sitio web de la SED, en donde la entidad presenta contenido referente a la educación y sería mejor recibida la información, además de obtener el material descargable para el apoyo a los docentes.

También se consideran medios de propagación como las redes sociales para generar una red de apoyo, donde especialistas, docentes, padres y niños puedan interactuar e informarse sobre la discalculia y como se da uso de la herramienta de detección en las diferentes aulas.

### **4.2.4 Relaciones con los clientes**

La relación con la SED busca ser personal y que se genere una fidelización para otros posibles productos. Pero con el docente y los padres la relación es automatizada.

El docente tiene que manejar una nueva herramienta, así que se propone una capacitación de cliente para mostrar su utilidad, por último, al padre se le da la información por medio del video planteado.

#### **4.2.5 Fuentes de ingresos**

Debido a que la Secretaria de Educación del Distrito administra los recursos de los colegios, se propone un pago por licencia para el uso del material, y el pago será recibido por transferencia bancaria o en línea.

Además, se tiene en cuenta presentar el proyecto para convocatorias y/o licitaciones que presente el ministerio de educación.

#### **4.2.6 Actividades clave**

Las actividades clave que se necesitan para este proyecto, son el diseño en conjunto de los productos para mantener una línea gráfica consistente, la publicidad para dar a conocer los productos y donde poder encontrarla, y por último la campaña en escuelas para la concientización de la discalculia.

#### **4.2.7 Recursos clave**

Los recursos clave son los que van a apoyar el proceso de la creación de los productos, como el software, *Adobe Illustrator* con el fin de trabajar archivos vectoriales, y *Adobe After Effects* para animar la gráfica y generar los videos informativos, con sus respectivas licencias que serán utilizadas en el desarrollo del proyecto.

Asimismo, el hardware que soporte dichos programas, para producir de manera cómoda, rápida y eficaz, el material necesario

para la creación de la campaña.

Igualmente, el personal capacitado para la creación y mejora de la campaña propuesta, haciendo uso del hardware y software anteriormente mencionados.

#### **4.2.8 Socios clave**

En cuanto a los socios clave se plantea el ministerio de educación como uno de los principales; debido a que esta entidad se ocupa de la educación a nivel nacional y al ser funcional el proyecto se podría plantear de manera más amplia.

Los próximos socios serían los especialistas en dificultades del aprendizaje que trabajan de manera independiente dando refuerzo a los estudiantes que padecen de estos trastornos.

Y por último las fundaciones y/o centros de educación especial que pueden hacer uso de la campaña para informar a los padres sobre el proceso de sus hijos y usar la herramienta como un apoyo.

#### **4.2.9 Estructura de costes**

En la estructura de costes se tomó en cuenta la electricidad y el internet debido a que son servicios necesarios para el funcionamiento del hardware y software, el pago de licencias de software, el pago de honorarios a recursos humanos y por último el costo de la publicidad para dar a conocer el producto y donde encontrarlo. (Ver anexo O)

### **4.3 Consideraciones**

En el desarrollo de la propuesta se tenía planeado en un principio trabajar con las dificultades del aprendizaje, pero al ser un tema tan extenso se enfocó el proyecto a la discalculia, debido a que dentro de las DA la más conocida es la dislexia, sin embargo, esta dificultad y la discalculia se presentan en porcentajes similares, aunque la discalculia es muy poco conocida.

Teniendo en cuenta lo anterior se ve la necesidad de informar sobre la discalculia y también ayudar a detectarla en edades tempranas, fue importante recibir el apoyo de expertos en el tema, para comprender que la discalculia solo puede ser diagnosticada por un especialista, pero en lo que, si se puede ayudar, es generando evidencia para apoyar el diagnostico de una posible discalculia.

Con la guía de la experta se tomaron las mejores decisiones para generar el producto de detección y que esta herramienta pueda ser un soporte para los docentes.

Con el objetivo de mejorar el proyecto, se plantea la sistematización de recolección de las respuestas en la herramienta de detección, recogiendo estas con códigos Qr o detección de colores, y que el programa genere alertas al conocer las puntuaciones más bajas. ya que, en la fase de la entrega, el producto sigue siendo un prototipo y la finalidad es no aumentar el trabajo del docente.

Además, para evadir intentos de copia en el uso de la herramienta de detección, se plantean símbolos diferentes dentro de paletas de un mismo color, o usar las paletas de colores y separar a

los estudiantes por paneles para no dar lugar a la copia.

Se sugiere que este proyecto tenga una visión a futuro, abriendo posibilidades a corto mediano y largo plazo.

En un corto plazo se plantea promover el uso de la herramienta de detección como una actividad articulada con el currículo y que se pueda adaptar para grados más avanzados, donde los docentes utilicen esta herramienta de una manera fácil y asertiva, para tener un mayor impacto. Y en el producto de video se plantea generar audiovisuales con información más específica para seguir informando a la comunidad sobre la discalculia.

Igualmente, se plantea el uso de redes sociales para generar comunidad y apoyo de las familias que cuenten con una persona que presente discalculia, ya que como se ha comentado durante el proyecto, las DA son dificultades que afectan tanto en su vida académica como en su vida cotidiana, y se puede obtener un alto grado de mejoría con el diagnóstico temprano y el apoyo correcto.

A mediano plazo se generan estrategias o actividades para apoyar a los estudiantes que presenten discalculia, y que los padres puedan ser parte de la mejoría de sus hijos con material para trabajar en sus hogares y que este sea entretenido y didáctico.

Por otra parte, a un largo plazo se proyecta el generar la misma estrategia para otras dificultades del aprendizaje, primero dándolas a conocer y pensado en herramientas para su detección oportuna, convirtiendo el proyecto en un referente sobre dificultades del aprendizaje, promoviendo también la investigación sobre estos trastornos ya que la información que se tiene es relativamente nueva.



## Referencias

- Ardila, A., Barragán, B., Valencia, C., Pinzón, E., Bateman Salas, J., Romero, L., Guzmán, M., Peña, M., Rosselli, M., y Calvache, O. (2010). Frecuencia y características de los problemas específicos de aprendizaje en una población escolar de santa fe de Bogotá, Colombia. 4(2), 79-100. doi: <http://dx.doi.org/10.14349/sumapsi1997.268>
- Ardila, A. y Rosselli, M. (2003). Acalculia and Dyscalculia. Neuropsychology review. DOI: 10.1023/A:1021343508573
- Ayala, J. y Tibaquirá, S.(2014). Desarrollo de una aplicación web educativa enfocada a los niños con discalculia pertenecientes al centro de educación especial Tuluá [Tesis de pregrado, Universidad del Valle] <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/handle/10893/17133/0524623.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benedicto-López, P., y Rodríguez-Cuadrado, S. (2019). Discalculia: manifestaciones clínicas, evaluación y diagnóstico. Perspectivas actuales de intervención educativa. *RELIEVE*, 25(1), 1-20, <https://doi.org/10.7203/relieve.25.1.10125>
- Carboni-Román, A., Del Rio Grande, D., Capilla, A., Maestú, F., y Ortiz, T. (2006). Bases neurobiológicas de las dificultades de aprendizaje. *Rev Neurol*, 42 (Supl. 2):S171-S175. <https://doi.org/10.33588/rn.42S02.2005832>
- Código de la infancia y la adolescencia. Ley 1098 de 2006, mayo de 2006 (Colombia).

Constitución Política de Colombia [Const]. Art. 44, 47, 67, 68. 7 de julio de 1991 (Colombia). Clínica Universidad de Navarra (2020). Diccionario Médico, Detección.

<https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/deteccion>

De La Peña, C., y Bernabéu, E. (2018). Dislexia y discalculia: una revisión sistemática actual desde la neurogenética. *Universidad Psychologica*, 17(3), 1-11.

<https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy17-3.ddrs>

DISFAM (2021). Sobre Disfam. <https://www.disfam.org/disfam/>  
IED Miguel de Cervantes Saavedra (s.f.). Agenda institucional.

Madrid con la Dislexia (2019). Category Archive Campañas y Visibilidad.

<https://www.madridconladislexia.org/category/eventos-y-talleres/campanas-dislexia/>

Mancipe, L. (2016). El diseño gráfico y de comunicación. Corporación Unificada Nacional de Educación Superior.

Martínez, J. (2017). Herramientas básicas para la investigación educativa, Benemérita y centenaria escuela normal del estado

<https://es.calameo.com/read/005283362fc4634cdc09d>

Miranda, A. Fortes, C. y Gil, D. (2000): *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas*. Aljibe.

NferNelson. (2002). *Discalculia: datos clave para los padres*.

<https://www.mathematicalbrain.com/pdf/NFER.pdf>

Ortiz, K. (2020, febrero 5). ¿En qué consiste y qué consecuencias tiene el trastorno de aprendizaje discalculia? *RCN Radio*.

<https://www.rcnradio.com/salud/en-que-consiste-y-que-consecuencias-tiene-el-trastorno-de-aprendizaje-discalculia>

Romero, J. y Lavigne, R. (2005) *Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos, I. Definición, Características y tipos*. TECNOGRAPHIC, S.L

Rincón, M., y Celis, S. (2020). Estrategias de intervención para la corrección de los trastornos específicos del aprendizaje. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia].  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17716/9/2020\\_estrategias\\_intervencion\\_correccion.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/17716/9/2020_estrategias_intervencion_correccion.pdf)

Scrich , A., Cruz Fonseca, L., Bembibre, D., y Torres, I. (2017). La dislexia, la disgrafía y la discalculia: sus consecuencias en la educación. *Revista Archivo Médico de Camagüey*, 21(1), 766-772.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552017000100003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000100003&lng=es&tlng=es)

Universidad de Málaga [UMA] (2020). Diseñan un test online que permite detectar el riesgo de discalculia en los niños.  
<https://www.uma.es/sala-de-prensa/noticias/disenan-un-test-online-que-permite-detectar-el-riesgo-de-discalculia-en-los-ninos/>

## Anexos

**Anexo A** Hoja de vida Giovanna Andrea Pineda Romero

<https://drive.google.com/file/d/1PbYD-fltcP91Ckqssrtt1xI6PWyntWCz/view?usp=sharing>

**Anexo B** Portafolio Giovanna Andrea Pineda Romero

<https://www.youtube.com/watch?v=0W8FwbTMa10>

**Anexo C** (Docentes) Tarjetas Persona y Mapa de empatía.

[https://drive.google.com/drive/folders/15aIE\\_lfbaXqXzaA6e9Bxk6vReNL0XoS?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/15aIE_lfbaXqXzaA6e9Bxk6vReNL0XoS?usp=sharing)

**Anexo D** (Madres) Tarjetas Persona y Mapa de empatía.

<https://drive.google.com/drive/folders/1tAN3AUJkYjYDI8BRt3LI5-ffiCZ19Gvq?usp=sharing>

**Anexo E** (Niños) Tarjetas Persona y Mapa de empatía.

<https://drive.google.com/drive/folders/1gr6x1iR509N1K5LCi7QYNRwHi1WMrXLM?usp=sharing>

**Anexo F** Entrevista a niños de la IED Miguel de Cervantes Saavedra

[https://drive.google.com/drive/folders/1TAV8YruLSdut\\_PuCBTeBY2spdhMng0hP?usp=sharing](https://drive.google.com/drive/folders/1TAV8YruLSdut_PuCBTeBY2spdhMng0hP?usp=sharing)

**Anexo G** Video de la entrevista a la experta Ana Gladys García Suta

[https://drive.google.com/file/d/13YWO0WL\\_LOmzsa1IS\\_FS\\_VyM711Teu0st/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/13YWO0WL_LOmzsa1IS_FS_VyM711Teu0st/view?usp=sharing)

**Anexo H** Productos

Herramienta detección en formato pptx y producto video informativo.

<https://drive.google.com/drive/folders/1PHRmDqds053kb2c9obW3ofnv6AX03-PS?usp=sharing>

**Anexo I** Testeo del producto video informativo.

Presentado en una reunión de padres de familia, evidencia fotográfica y pdf de las encuestas realizadas a los padres de familia.

<https://drive.google.com/drive/folders/1CkW9LF8fSvt6ZKVU8w0IWdgbwjNM49dd?usp=sharing>

**Anexo J** Testeo producto detección.

Videos de la prueba realizada con 3 grupos conformados por 5 niños diferentes en cada prueba, del grado tercero de la IED

Miguel de Cervantes Saavedra

<https://drive.google.com/drive/folders/1Fz4tHWoaUThu4DA6-W5YNCDDqO6sScTt?usp=sharing>

**Anexo K** Audios educadora especial de la IED

<https://drive.google.com/drive/folders/1LO4NdqFxBHso9XzrRMnCVheqp73fiR7?usp=sharing>

**Anexo L** Aprobación experta

[https://drive.google.com/file/d/1E8Kc1M5-2\\_xLfOqKo\\_0Rk0TvS44jRqxa/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1E8Kc1M5-2_xLfOqKo_0Rk0TvS44jRqxa/view?usp=sharing)

**Anexo M** Feedback Experta

[https://drive.google.com/file/d/1E8Kc1M5-2\\_xLfOqKo\\_0Rk0TvS44jRqxa/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1E8Kc1M5-2_xLfOqKo_0Rk0TvS44jRqxa/view?usp=sharing)

**Anexo N** Canvas,

<https://drive.google.com/file/d/1fQ4CMveIGAwBYQSB52hol0-dMerq8Oxb/view?usp=sharing>

**Anexo O** Tabla de costos

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/13Al1COKpsQpn2hOqrawmA2Uk4Djg232P/edit?usp=sharing&oid=112733096635899518368&rtopf=true&sd=true>