

Protanopia

Aguirre Calvo, Sofía

2022

<https://hdl.handle.net/20.500.11777/5623>

<http://repositorio.iberopuebla.mx/licencia.pdf>



¿Cómo afecta la falta de información en la sociedad para la detección temprana del daltonismo tipo protanopia en México?

Aguirre Calvo Sofía

Ilse Fernanda Cova Martínez

Carolina Morales Muñoz

Ivana Moreno Moheno

Juan Carlos De La Maza Arias

Universidad Iberoamericana de Puebla

Departamento de Arte, Diseño y Arquitectura

Diseño Gráfico / Diseño estratégico de información.

Diseño Integral I / Diseño Universal I

María Elena Razo Fabre

Silka Juárez Bretón

Otoño 2022

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
ABSTRACT	5
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO	6
1.1 Antecedentes	6
1.2 Planteamiento	9
1.3 Objetivo general	10
1.3.1 Objetivos específicos	10
1.5 Justificación	11
1.5.1 Dimensión de formación profesional (DAS)	11
1.5.2 Dimensión de formación social (DFP)	12
1.5.3 Dimensión de formación integral Universitaria (DFIU)	12
1.5 Hipótesis	13
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	14
2.1 Marco contextual	14
2.2 Líneas teóricas	32
2.2.1 Teoría 1: Berlin y Kay	32
2.2.2 Teoría 2: Diseño instruccional	32
2.2.3 Teoría 3: Signos	33
2.2.4 Teoría 4: Color: Los siete contrastes de colores	33
2.2.5 Teoría 5: Los 5 sentidos y la memoria	34
2.2.6 Teoría 6: Claudine Herzlich	34
2.2.8 Teoría 8: Leo Vygotsky	35
2.2.9 Teoría 9: Aprendizaje VAK	36
2.2.10 Teoría 10: Propuesta Kolb	36
2.2.11 Teoría 11: Aprendizaje Piaget	37
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	38
3.1 Diseño de la investigación	38
3.2 Variables de la investigación	45
3.3 Muestra y sujetos	47
3.4 Instrumentos de medición	48
3.4.1 Guía de Preguntas para Daltónicos	50
3.4.2 Guía de Preguntas para Oftalmólogos	51
3.4.3 Guía de Preguntas para Oftalmólogos	52
3.4.4 Guía de Preguntas a Psicólogos	53
3.4.5 Guía de Preguntas para Daltónicos Adultos	54
3.4.6 Google Forms para Oftalmólogos	55
3.4.7 Guia de preguntas para Pedagogos	56

	2
3.4.8 Guia de Preguntas para Psicólogos	57
3.5 Procedimiento	58
3.5.1 Producto de baja fidelidad	58
3.5.2 Producto de media fidelidad	61
3.6 Tratamiento estadístico o manejo de datos	68
3.7 Comprobación de hipótesis	79
CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN	80
CAPÍTULO V. REFERENCIAS	82

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo final se abordará el tema del daltonismo; que es una limitante genética que ocasiona la dificultad para distinguir los colores. El grado de esta afección es variado, por esto se plantea el problema a partir del daltonismo tipo protanopia que consiste en la dificultad de diferenciar tonos rojos-verdes, siendo el problema de visión más detectado en la población mexicana, pero a pesar de ello, aún pasa inadvertida para las personas que no lo padecen en su vida diaria.

El objetivo de esta investigación es conocer la historia, causas, complicaciones al igual que retos en las personas con daltonismo tipo protanopia, los métodos de detección, como lo es el de Ishihara o Farnsworth, y sus casos análogos. Pero debido al análisis de la investigación se dió a conocer que no hay una gran variedad de herramientas de detección a temprana edad tanto accesibles como a costos bajos.

Por consiguiente se determinó la construcción de una herramienta visual, que es un “libro interactivo de acompañamiento” para la detección temprana del daltonismo tipo protanopia en edades de 3 a 6 años en México, puesto a que también en la primera investigación de usuarios se descubrió que las personas presentaron mayor dificultad de sobrellevar la afección en su etapa escolar kinder-primaria, averiguando que esto puede llegar a afectar su desarrollo cognitivo.

Es así que el proceso que se llevó a cabo para el diseño del libro se utilizó una metodología cualitativa que se basa en 5 métodos: Diseño Centrado en Personas (DCP), Diseño Centrado en el Usuario (DCU), Design Thinking (IDEO) y Modelo proyectual de Bruno Munari. Así como también el uso de teorías que respaldan la creación del libro,

principalmente la teoría de diseño instruccional, teoría de signos de Charles Sanders Pierce, teoría de desarrollo social por Leo Vygotsky, entre otras.

En cada etapa de la metodología implementada se obtuvieron distintos resultados que conllevaron al prototipo final, así mismo se implementó en la investigación de usuarios de forma cualitativa por invitación, ya que, al ser un tema inhabitual e igualmente con poca cantidad de usuarios, se quiere analizar al igual que profundizar en la información obtenida por los instrumentos de medición, los cuales fueron entrevistas y encuestas.

De esta manera se llegó a investigar expertos de tema como: diseñadores, ilustradores, pedagogos, psicólogos y oftalmólogos, así como también nuestro usuario final; padres de familia, profesores de escolaridad kinder-primaria, personas adultas además de niños de 3 a 6 años que padecen daltonismo tipo protanopia. Al final se obtuvo que el libro **Vamos al Supermercado** ayuda como herramienta para la detección temprana de daltonismo tipo protanopia en niños, de igual forma fomenta de forma positiva en el desarrollo cognitivo del niño, ya que implica el reconocimiento de colores y objetos.

ABSTRACT

Colorblindness is a genetic limitation that causes difficulty in distinguishing colors. The degree of this condition is varied, which is why the problem arises from protanopia-type, which consists of the difficulty of distinguishing red-green tones, being the most detected condition in the Mexican population, but despite this, it still passes by unnoticed by people who don't suffer from it in their everyday lives.

The purpose of this research is to know the history, causes, complications as well as challenges in people with protanopia-type coloring. It was found that there is not a large variety of early detection tools that are both accessible and low-cost. Subject-matter experts such as designers, illustrators, educators, psychologists and ophthalmologists, as well as our end-user, were asked about this condition. Parents, school teachers, adults in addition to children aged 3-6 who suffer from protanopia-type color blindness were also asked.

In the end, it was obtained that the book *Vamos al supermercado* (Let's Go to the Supermarket) helps children as a tool for early detection of protanopia-type, similarly positively promotes the child's cognitive development as it involves color and object recognition.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO

1.1 Antecedentes

El tema principal a tratar de esta investigación es comprender que es el daltonismo y sus tipos, los casos que se han encontrado en los últimos 5 años en México, además de sus afectaciones en niños de 3 a 6 años de edad, con la finalidad de encontrar qué tan frecuente es esta afección en la población infantil a investigar.

Primero que nada, AdmiraVisión (2019) comenta que el daltonismo es considerado como una afección por la cual no se pueden ver los colores de manera normal, también conocida como deficiencia de colores o discromatopsia. Siendo así, en México, es 1 de los 10 problemas de visión más comunes, donde hoy en día 1 de cada 10 hombres tienen daltonismo así como 1 de cada 200 mujeres también.

A pesar de ser un padecimiento muy común, hay falta de información en el país, causando que no sea detectado a temprana edad ya que las personas que tienen daltonismo no se den cuenta de la anomalía hasta años después o inclusive jamás detectarla. No obstante, en un estudio realizado en la CDMX, se encontró que las discromatopsias o los tipos de daltonismo por sexo en distintas escuelas, los hombres de tres instituciones en una mayor frecuencia, siete (4.79%) hombres en la primaria, dos (0.9%) en el CCH y 40 (1.16%) en la Clínica de la FES Iztacala fueron diagnosticados. Sin embargo, en una última institución se encontraron 19 (0.42%) mujeres con discromatopsia. (Valera et al, 2019).

De la misma forma, esta afección es detectada en niños, dónde las maestras son quienes lo detectan al ver que el infante utiliza diferentes colores en las actividades de clase. Es por esto que oftalmólogos e instituciones recomiendan que se debe realizar un diagnóstico a partir de los 4 años de edad, con el fin de evitar situaciones negativas y hacer que la persona tenga una vida más llevadera a temprana edad, (Casas, s.f.). Por ejemplo, los test universales para la detección del daltonismo son Farnsworth e Ishihara.

Hay que mencionar, además, que en una reciente entrevista con la oftalmóloga pediatra Karla Sanabria en Puebla (comunicación personal, 06 de septiembre de 2022), recomienda que al hacer el diagnóstico se debe de tomar en cuenta que la evaluación sea entendible para el niño. Así como en otro estudio realizado en 5 escuelas públicas primarias en México sobre la prevalencia de daltonismo en niños, se descubrió que entre 1580 escolares entre 7 a 12 años de edad: 830 niños y 750 niñas, el 1.9% fue detectado con daltonismo- (Martínez, 2013).

Sin embargo, las condiciones que padece un sector de la sociedad mexicana donde la investigación del padecimiento es muy escasa, inspira a tomar o recopilar información para un análisis profundo, de este modo ayudar a los más cercanos de la comunidad para fomentar la exploración, así como la solidaridad de esta afección visual ya que sólo se tiende a preocupar únicamente con padecimientos o problemas por los que sólo se han atravesado.

Es por esto que en el presente año, en una recopilación de datos elaborada a maestras de escuelas de formación básica, así como también a personas que tienen daltonismo en Puebla, arrojó lo siguiente:

- Los centros educativos no cuentan con la información pertinente para hablar y llevar a cabo un plan si llegarán a tener alumnos con daltonismo. (Anónimo, comunicación personal, 06 de septiembre 2022).
- Las personas, en su gran mayoría, sospecharon que algo andaba mal con su vista entre los 5 a 12 años de edad, pero no se trataron hasta años después, (C. Pérez, comunicación personal, 04 de septiembre de 2022).
- Es poco habitual escuchar sobre el tema en México gracias a que no hay suficiente visibilidad, cifras e información. (L, Loaiza, comunicación personal, 04 de septiembre de 2022).
- Existen pocas herramientas que les ayudan a facilitarles las cosas relacionadas con el color. (J, Villalobos, comunicación personal, 08 de septiembre de 2022)
- Algunos de los entrevistados cuentan que las maestras siempre los regañaban por confundir los colores en las actividades de clase por lo que nunca hubo preocupación por parte de ellos, (A. Pech, comunicación personal, 08 de septiembre de 2022).
- A algunos les afectó el hecho de que son daltónicos. (R. Castro, comunicación personal, 04 de septiembre de 2022).
- Dudaban si realmente tenían esta condición, debido a que no tienen otra referencia visual más que la propia. (G. Rivera, comunicación personal, 05 de septiembre de 2022).

Para resumir, la detección temprana de daltonismo en las personas ayudará a dar un diagnóstico específico e iniciar con un tratamiento correcto a las necesidades del individuo tomando en cuenta su entorno familiar-escolar, para así evitar que el desarrollo cognitivo de aprendizaje en el infante se vea afectado y tenga repercusiones negativas a largo plazo.

1.2 Planteamiento

Como objeto de investigación nos centraremos en niños de 3 a 6 años que tienen condición de protanopia en México, que es un tipo de daltonismo. Los recursos visuales, al igual que la información para la detección temprana de esta condición es escasa. Tan solo en la biblioteca central de la UNAM se encontraron dos libros que nos hablan del daltonismo en general, uno de ellos es de 1952.

“La deficiencia cromática más común es una discapacidad de ver algunos tonos de rojo y verde. Con frecuencia, una persona que tiene una deficiencia con los tonos rojo y verde o azul y amarillo puede percibir ambos colores en cierta medida. Los defectos pueden ser leves, moderados o graves.” (Mayo Clinic, 2019, <https://www.mayoclinic.org/>). Aunque es más habitual encontrar esta variante de daltonismo, el porcentaje de la población que lo sufre sigue siendo reducido y la escasez de testimonios es demasiado notable.

A consecuencia de esta misma falta de información, se han presentado casos en los que el cuerpo docente no entiende el problema, por lo tanto no comprende al niño que lo padece. Esto orilla a los infantes a sentirse discriminados, incomprendidos, así

como ocasionalmente excluidos. Por consiguiente, FAROS Sant Joan de Déu (2019) dice que es clave detectar a una edad temprana si el niño sufre de esta limitante óptica, esto con el objetivo de hacer más tolerable esta condición. Por lo que es importante que los padres de familia estén atentos a cualquier señal que represente un padecimiento visual.

En resumen, existe la necesidad de herramientas visuales en las aulas de escuelas primarias en México para la temprana detección e inclusión en las actividades que requieran gamas de colores para lograrlas, puesto que es crucial para su aprendizaje y formación saber si los niños sufren o no daltonismo. Teniendo en cuenta estos datos, surge la pregunta ¿Qué recursos se podrían ocupar para facilitarle a las escuelas el pronto descubrimiento de esta afección?

1.3 Objetivo general

Contribuir con una herramienta de detección temprana sobre el daltonismo tipo protanopia para los niños de 3 a 6 años con esta condición.

1.3.1 Objetivos específicos

- Explorar los casos de niños con daltonismo de 3 a 6 años en México.
- Indagar la disposición de expertos como pedagogos u oftalmólogos ante niños con estas limitantes y con qué herramientas se apoyan.
- Establecer cuáles son las dificultades educativas que han tenido las personas con esta limitante en su infancia.

- Crear una herramienta visual que ayude a facilitar la detección de esta condición a temprana edad.

1.4 Pregunta de investigación

¿Qué solución visual se puede brindar para la detección de daltonismo tipo protanopia en niños de 4 a 6 años en México?

1.5 Justificación

1.5.1 Dimensión de formación profesional (DAS)

El diseño e implementación con un enfoque en temas de actualidad será un aporte a las disciplinas del diseño gráfico junto con estratégico, sentando un precedente para el diseño de un objeto gráfico interactivo para la detección de daltonismo, un recurso para los niños mientras aprenden temas básicos. Lograr permitir a las personas con daltonismo una detección temprana al igual que hacer sentir cómodo al infante en un ambiente donde tienen dificultades para encontrar o elegir un objeto donde se involucran colores, incluso el entendimiento de su entorno respecto a su padecimiento.

Además de entender la mínima información que se tiene, es importante tener el criterio del oftalmólogo, cómo se comportan o adaptan a diferentes entornos, esto contribuirá al progreso continuo de los daltónicos. Es importante tener el criterio de especialistas, además de comprender sus comportamientos, así como de adaptarse a los diferentes medios, el mismo que será de ayuda para el mejoramiento continuo de las personas daltónicas.

1.5.2 Dimensión de formación social (DFP)

Crear una inclusión que ayude al desarrollo y aprendizaje de los niños, para tener una ventaja temprana para el usuario daltónico, con esto se permite que los niños aprendan sobre este a través de ejercicios sin prejuicios, porque, de esta manera, se les enseña a trabajar en el mundo tal como se aprende e interactúa en su entorno tanto social como académico.

Entender cómo enseñar a los niños para afrontar el diagnóstico precoz de una forma más amena así como comprensible. Esta herramienta creada podrá ser utilizada por niños acompañados de tutores, padres o profesores. Un objeto de comprensión, conocimiento, al igual que descubrimiento. Promoverá la empatía hacia la diversidad perceptual, donde también creará conciencia colectiva con los sentidos tanto visuales, auditivos así como kinestésicos.

1.5.3 Dimensión de formación integral Universitaria (DFIU)

La responsabilidad en la sustentabilidad social, que apoya al equilibrio en las colectivas específicas que se quieren tratar. Se buscó la preparación e investigación pertinente, para de esta forma lograr la presencia de valores, se vincula con el reconocimiento de este sector de la población, donde existe la escasa información de daltonismo, con sus tipos así como sus limitaciones. Tomar esto en cuenta de forma que se logre la factibilidad del proyecto para mejorar la búsqueda hacia el impulso de la educación tanto como la diversidad en los niños. Al igual que en la capacidad de contribuir a la integración de las personas con daltonismo sin que padezcan algún tipo de limitaciones.

1.5 Hipótesis

Debido a la falta de información sobre el daltonismo tipo protanopia en México, así como también de herramientas visuales físicas/digitales, las personas que conviven alrededor de los niños que sufren de esta afección no saben cómo detectarlo ni comprenderlo, provocando frustraciones que dificultan su aprendizaje a temprana edad y su desarrollo social.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco contextual

En la siguiente tabla de línea del tiempo conoceremos los avances tecnológicos y científicos sobre el daltonismo, afección que se caracteriza por la falta de visión del color. Haremos un recorrido desde su descubrimiento en el año 1794 hasta la fecha, tres siglos después. En donde se cuentan con diversas herramientas para detectar esta condición desde edades muy tempranas. Así como la aplicación de pruebas como HRR Richmond, Camaleón y el uso de softwares que han ayudado a contrarrestar esta afección.

Tabla 2.1.1

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 1794 a 1940.

FECHA	ACONTECIMIENTO
1794	John Dalton es el primero en reportar lo que es el daltonismo. (Ishijima, 2022)
1900	El daltonismo era considerada intratable por la medicina ortodoxa, dado el entendimiento de que el mecanismo biomédico de percepción del color es determinado por el gen localizado en el cromosoma y, por lo tanto, no era modificable. (Ceda et al., 1990)
1916	Shinobu Ishihara, oftalmólogo del ejército japonés, desarrolló el test de visión de color de Ishihara para el reclutamiento militar. Este test utiliza una de las placas socromáticas más populares que permite escanear fácilmente a la gente con daltonismo y desde entonces se ha utilizado en todo el mundo. (Ishijima, 2022)

1920

El compromiso entre el entonces Príncipe heredero (futuro Emperador Hirohito) y una mujer casi se rompió porque tenía parientes con daltonismo y se especulaba que cualquier hijo futuro del príncipe podría ser afectado por esta condición.

(Ishijima, 2022)

1921

Edwards Thorndike se especializó en su teoría respecto a la educación de diferentes materias y ámbitos, como las matemáticas, lectura, medición de la inteligencia, entre otros.

(Anónimo, 2005)

1924

Vygotsky crea la teoría del desarrollo que explica que la socialización afecta el proceso de aprendizaje de un individuo.

(Mae, 2011)

1940

En japon, personas con grave daltonismo eran sujetos potenciales para esterilización forzada.

(Ishijima, 2022)

Ishijima (2022) dice que en 1974 el químico británico John Dalton, fue el primero en reportar lo que es el daltonismo, definido como una afección en la cual no se pueden ver los colores de manera normal. Ceda et al. (1990) menciona que no obstante en el año 1900 el daltonismo ya era considerado una afección intratable por la medicina ortodoxa, se pensaba que el mecanismo biomédico de percepción del color es determinado por el gen localizado en el cromosoma y por lo tanto, no era modificable.

Ishijima (2022) plantea que tiempo después para 1916 Shinobu Ishihara, quien fue un oftalmólogo del ejército japonés, desarrolló el test de visión de color de Ishihara para el reclutamiento militar, el cual consistía en utilizar una de las placas isocromáticas más populares que permite escanear fácilmente a las personas con

daltonismo y desde entonces se ha utilizado en todo el mundo evaluando así la alteración congénita de la visión al color, la mayoría de estas alteraciones se redujeron a la deficiencia rojo-verde.

Ishijima (2022) refiere cuatro años más tarde en 1920, en Japón se especulaba que cualquier hijo podía ser afectado por esta condición por lo que el compromiso matrimonial del cual en ese entonces era el príncipe heredero y futuro emperador Hirohito, casi es anulado por la creencia de que el futuro príncipe podría heredar tal condición, dado que la prometida tenía parientes con daltonismo.

Anónimo (2005) analiza por otra parte en 1921, Edwards Thorndike psicólogo pedagogo estadounidense se especializó en su teoría respecto a la educación de diferentes materias y ámbitos como las matemáticas, lectura, medición de la inteligencia, entre otros. Así mismo tres años después, Vygotsky crea la teoría sobre la Ley Genética General, donde se establece que toda función en el desarrollo cultural del niño, aparece dos veces o en dos planos. Debido a esto, para el año 1940 en Japón, las personas con grave daltonismo eran sometidas a esterilización forzada, debido a esta condición.

Tabla 2.1.2

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 1960 a 1986.

FECHA	ACONTECIMIENTO
1960	<p>El British Optical Association Museum de Londres muestra la serie de entrenamiento de color visual Eric Bateman, que comprende tarjetas desarrolladas en los años 60 para entrenar la visión de color.</p> <p style="text-align: right;">(Ishijima, 2022)</p>
1967	<p>Un fabricante japonés de electrónica lanzó un dispositivo de entrenamiento de visión de color llamado 'Sambista' en 1967.</p> <p style="text-align: right;">(Ishijima, 2022)</p>
1969	<p>El antropólogo Brent Berlín y el lingüista Paul Key publican una teoría que los colores en todas las culturas de la historia nombraron los colores en el mismo orden y que, si en el lenguaje solo tiene tres palabras de colores, saben de qué color se trata.</p> <p style="text-align: right;">(Konica Minolta, s.f. https://sensing.konicaminolta.us/)</p>
1970	<p>Se han manifestado los intentos de eliminar las desventajas que afrontan las personas con daltonismo a través de la acomodación social. Yoshie Takayanagi, una oftalmólogo ortodoxo, comenzó a trabajar contra la discriminación. Ha señalado que había que desarrollar acomodaciones sociales como el uso de sistemas de colores discernibles con luminosidad y croma apropiados y diseños que se puedan leer sin involucrar color.</p> <p style="text-align: right;">(Ishijima, 2022)</p>
1978	<p>El filósofo Charles Sanders Peirce dice que la función representativa de cualquier signo no radica en la representación del objeto, sino en la representación mental que se tiene de él.</p> <p style="text-align: right;">(Admin, 2017)</p>
1986	<p>El número de universidades que prohibieron la inscripción de personas con daltonismo disminuyó más del 70% en Japón.</p> <p style="text-align: right;">(Ishijima, 2022)</p>

Ishijima (2022) agrega que en 1960 en Gran Bretaña, el British Optical Association Museum de Londres, muestra la serie de entrenamiento de color visual Erick Bateman, que comprende tarjetas desarrolladas en los años 60 para entrenar la visión de color. Durante el año 1967, un fabricante japonés de electrónica lanza un dispositivo de entrenamiento de visión de color llamado "Sambista" basado en el aprendizaje perceptivo.

Konica Minolta (s.f., <https://sensing.konicaminolta.us/>) declara que entrando al año 1969, el antropólogo Brent Berlin y el lingüista Paul Key publican una teoría que describe los colores en todas las culturas de la historia. Nombraron los colores en el mismo orden y que, si el lenguaje solo tiene tres palabras de colores, saben de qué color se trata.

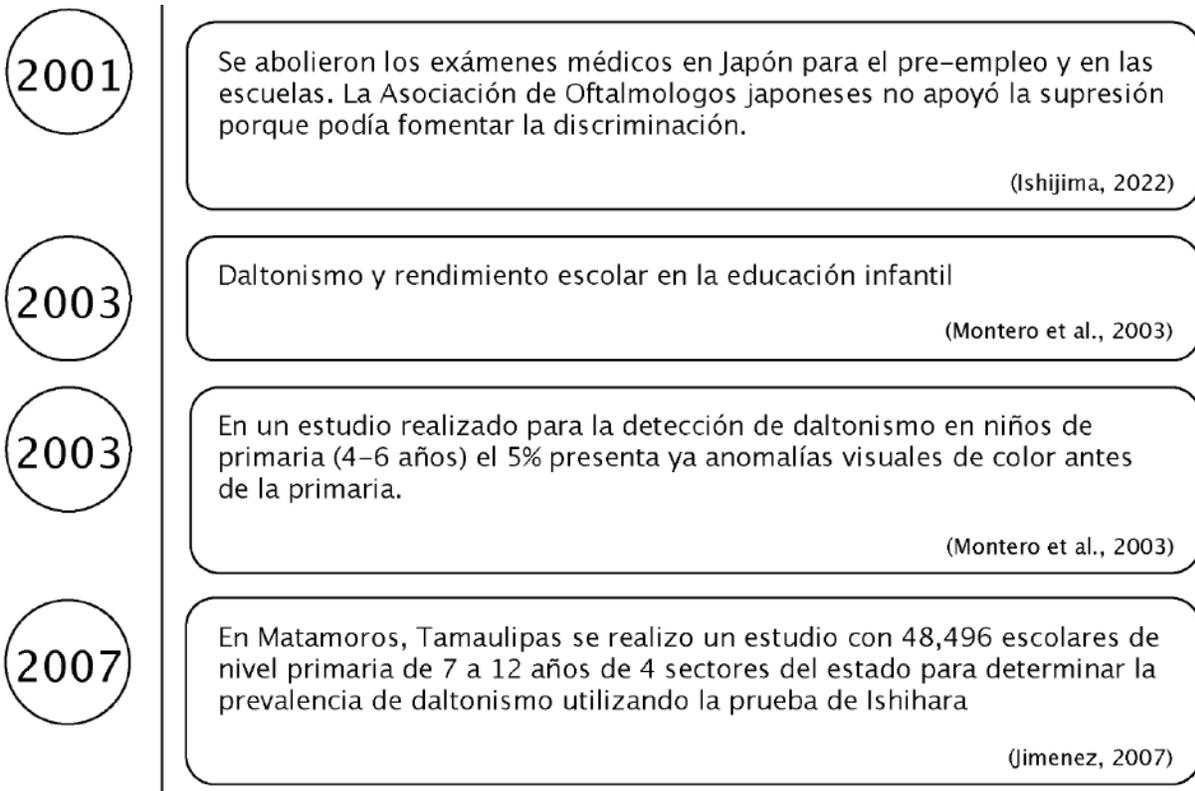
Ishijima (2022) refiere que a inicios de los años 70's, se expusieron varios intentos de eliminar las desventajas que enfrentan las personas con daltonismo a través de la acomodación social. Yoshie Takaya, quien fue un oftalmólogo ortodoxo empezó a trabajar contra la discriminación, señalando así que había que desarrollar acomodaciones sociales, como el uso de sistemas de colores discernibles con luminosidad y croma apropiados con diseños que puedan leerse sin involucrar color. Admin (2017) postula ocho años después, en 1978 el filósofo Charles Sanders Peirce dice que la función representativa de cualquier signo no radica en la representación del objeto, sino en la representación mental que se tiene de él.

Ishijima (2022) argumenta que conforme se seguían haciendo estudios para mejorar esta condición, para los años 1986 a 1990 en Japón, el número de universidades que prohibía la inscripción de personas con esta condición disminuyó más del 70%. A comienzos del año 1996, se empieza a utilizar un test TIIDA para la detección del daltonismo en niños, el cual consiste en seis láminas en donde se presentan figuras de mono. Los profesores pueden determinar si un niño tiene daltonismo debido a las variaciones conductuales del alumno.

Tabla 2.1.3

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 1996 a 2007

FECHA	ACONTECIMIENTO
1996	<p>Se empieza a utilizar es test TIIDA para la detección de daltonismo en niños, el cuál consiste en 6 láminas dónde se presentan figuras de monos</p> <p style="text-align: right;">(Collado et al.,1996)</p>
1996	<p>Los profesores puede determinar si un niño puede tener daltonismo debido a las variaciones conductuales del alumno (Tabla E.E:C.P.)</p> <p style="text-align: right;">(Collado et al.,1996)</p>
1996	<p>Se puede diagnosticar el daltonismo por pruebas verbales ya que se considera que juega un papel importante en le leguaje de la vida cotidiana</p> <p style="text-align: right;">(Collado et al.,1996)</p>
1998	<p>En la teoría del diseño instruccional, Mergel sugiere que el aprendizaje se divide en tres partes: conductismo, cognitivismo y constructivismo.</p> <p style="text-align: right;">(Mergel, 1998)</p>



Ishijima (2022) menciona que para inicios del 2001-2002, “se abolieron los exámenes médicos en Japón para el pre-empleo y en las escuelas. La Asociación de Oftalmólogos japoneses no apoyó la supresión porque podía fomentar la discriminación.”

En México, autores como Montero y Jiménez realizaron estudios entre 2003 y 2007 para determinar qué tan presente esta deficiencia visual en niños de temprana edad. Montero indica que “contando con una tecnología más actual e innovadora, en 2003 se realizó un estudio para la detección de daltonismo en niños de primaria (4-6 años) informó que el 5% representa anomalías visuales de color desde antes de la primaria”. Montero et al., 2003. Por su parte Jiménez declara que en México, para el año 2007 en Matamoros, Tamaulipas, se realizó un estudio con 48,496 estudiantes de

nivel primaria entre 7 y 12 años de cuatro sectores del estado para determinar la presencia de daltonismo utilizando la prueba de Ishihara.

“Los profesores pueden determinar si un niño tiene daltonismo debido a las variaciones conductuales del alumno” (Collado et al., 1996). Ya que no solo la vista es clave para la detección de esta limitante, también se puede detectar el daltonismo por pruebas verbales, puesto que se considera que juega un papel importante en el lenguaje de la vida cotidiana.

Tabla 2.1.4

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 2008 a 2016

FECHA	ACONTECIMIENTO
2008	Se considera que todas estas medidas (adaptación de la sociedad y lentes para ver colores) son adecuadas para las personas con Daltonismo en virtud de la Ley de Modificaciones de la Ley de Discapacidad de 2008. (Ishijima, 2022)
2010	La psicóloga recuerda que los sentidos seleccionan información a partir de los estímulos de los cinco sentidos. (Hoy, 2010)
2014	Proceso educativo de los niños de 5 años con daltonismo. (Vélez, 2014)
2014	Se reintegran los exámenes médicos en las escuelas como opcional en Japón. (Ishijima, 2022)

- 2015 Sabvia pizarras didácticas digitales que permite el desarrollo de la creatividad en estudiantes de primaria
(Amon, 2015)
- 2015 En la actualidad, no existe una prueba de la visión del color que sea apropiada para niños de 3 a 6 años de edad que tenga buena validez, sea barata, permita una evaluación rápida y está disponible comercialmente.
(Salas, 2015)
- 2016 Creación de patrones de accesibilidad y usabilidad web que mejoren la navegación por parte de las personas que presentan daltonismo en la ciudad de Riobamba.
(Duque, 2014)
- 2016 Importación y comercialización de lentes para corregir el daltonismo.
(Arango et al., 2016)

Ishijima (2022) verifica la adaptación de iconos y símbolos que se puedan entender sin depender de los colores y lentes para poder verlos, son adecuaciones para las personas con daltonismo, en virtud de la Ley de discapacidad en 2008. Hoy (2010) Durante el 2010 los psicólogos recuerdan que los sentidos seleccionan información a partir de los estímulos de los cinco sentidos.

Vélez (2014) propone por su parte en el 2014, la universidad de Guayaquil propone ejercicios estratégicos para determinar un proceso educativo en beneficio de los niños de 5 años con daltonismo. Basado en charlas para reconocer en qué ocasiones no se ha tomado conciencia de la problemática. Ishijima (2022) En el transcurso del mismo año, las pruebas de detección en las escuelas primarias se

reintegraron como opción, este decreto fue dado por la Asociación de Oftalmólogos de Japón, que no apoyó la abolición de test de salud en infantes de educación básica.

Salas (2015) argumenta en 2015, no existía una prueba de visión del color que sea apropiada para niños de 3 a 6 años que sean confiables, baratas y estén disponibles. Por lo tanto, la detección a temprana edad es un objetivo difícil de cumplir sin estas herramientas. Los más afectados son los infantes que se encuentran dentro de familias de escasos recursos. Amon (2015) señala así pues, en el presente año también se presenta una propuesta de Pizarras Didácticas Digitales, el cual su objetivo es diseñar una aplicación interactiva digital que fomente el desarrollo creativo mediante el uso de software junto con hardware en estudiantes de primaria.

Duque (2014) destaca que debido a este aumento de casos se implementa importación de comercialización de lentes para corregir el daltonismo. Promoviendo “la creación de patrones de accesibilidad y usabilidad web que mejoren la navegación por parte de las personas que presentan daltonismo en la ciudad de Riobamba.”

Tabla 2.1.5

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 2016 a 2019.

FECHA	ACONTECIMIENTO
2016	<p>Según especialistas del IMSS en México hay 2 millones de hombre y 50 mil mujeres que padecen daltonismo.</p> <p style="text-align: right;">(Diaria, 2016)</p>
2017	<p>Prevalencia de daltonismo en niños en escuelas públicas: Detección por el personal de enfermería.</p> <p style="text-align: right;">(Jiménez, 2007)</p>
2018	<p>Implementación de un modelo de reconocimiento visual para mejorar el modelo adaptativo en niños con daltonismo usando un robot Nao para niños vulnerables en una ciudad inteligente</p> <p style="text-align: right;">(Oliver, T., 2018)</p>
2018	<p>Debido a esta limitante, el infante no podría ejercer sus estudios dirigidas a profesiones en las que la gama cromatica sea de importancia.</p> <p style="text-align: right;">(Cordona, 2018)</p>
2018	<p>Claudine Herzlich dice que estudiar la representación social de la salud y la enfermedad, es observar como el conjunto de valores, normas sociales y modelos culturales se piensan y viven por los individuos de nuestro sociedad.</p> <p style="text-align: right;">(Cañón et al., 2018)</p>
2019	<p>Según estudios científicos, realizados por la Universidad de Granada, las correcciones ópticas no corrigen este defecto.</p> <p style="text-align: right;">(Anónimo, 2019)</p>

2019

Aunque hoy en día el como vemos o usamos los colores no es ninguna novedad, los desarrollos tecnológicos han jugado un papel clave en nuestra vida diaria, por lo tanto las personas con esta afección enfrentan dificultades ante estos hechos.

(Vélez, 2019)

La Crónica Diaria (2016) refiere a México 2016, los especialistas en el IMSS dictaminaron que existían, para ese entonces, 2 millones de hombres con daltonismo junto con 50 mil mujeres. Jiménez (2007) considera un año más tarde la prevalencia de daltonismo en niños en escuelas públicas del 2017 fue realizada por el personal de enfermería para detectar esta condición, usando la tabla de Ishihara para detectar protanopia así como deuteranopia, se realizó en edades de 7 a 12 en 1580 institutos.

Oliver (2018) resalta que en el 2018, se realizó la implementación de un modelo de reconocimiento visual para mejorar el modelo adaptativo en niños con daltonismo usando un robot, Nao, para niños vulnerables en una ciudad inteligente. Cordona (2018) describe que esta condición no sólo afecta a infantes, también muchos se verán afectados en su vida adulta, pues por esta limitante, el infante no podría ejercer profesiones en las que la distinción de colores es de suma importancia como; diseño textil, medicina, piloto aviador, etc.

Cañón et al. (2018) reporta dentro de este marco, Claudine Herzlich en 2018, dice que estudiar la representación social de la salud y la enfermedad, es observar como el conjunto de valores, normas sociales junto con modelos culturales se piensan para vivir por los individuos de nuestra sociedad. Por lo tanto, la interacción de ajustes

en relación a la sociedad de parte de un individuo será valorada por el binomio salud-enfermedad.

Anónimo (2019) expone según estudios científicos realizados en 2019 por la Universidad de Granada, las correcciones ópticas o lentes para daltonismo pueden ayudar a aclarar los colores, o en el caso de otras anomalías, mejorar la nitidez, estas soluciones no curan la afección. Vélez (2019) Aunque hoy en día, como vemos y usamos los colores no es novedoso, los avances tecnológicos han tenido un papel clave en el desarrollo de nuestra vida diaria, resultando que las personas con esta condición enfrentan más dificultades que el resto de la población.

Tabla 2.1.6

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 2019 a 2020

FECHA	ACONTECIMIENTO
2019	<p>En una entrevista con la psicóloga Elizabeth Escalona para detectar el daltonismo utiliza el test ishihara, sin embargo al no ser didáctico muchas veces impide que los niños colaboren, se aburren o no les interesa resolverlo. Además se recomienda que la edad correcta para detectar el daltonismo es a los 5 años de edad ya que cuentan con conocimientos básicos</p> <p style="text-align: right;">(Gutiérrez, 2019)</p>
2019	<p>Diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños</p> <p style="text-align: right;">(Gutiérrez, 2019)</p>

- 2019 Camaleón: Detección de daltonismo y entorno virtual para la implementación social de la simbología ColorKivof
(Cruz et al., 2019)
- 2020 Uso de lentes de contacto con filtro rojo como ayuda visual en alteraciones cromáticas.
(Perejón, 2020)
- 2020 Hasta hace algunos años, no había soluciones practicas que facilitaran la vida de las personas con deficiencias de color.
(Funes, 2020)
- 2020 En la escuela primaria Isidro Fabela en Nezahualtcoyotl, se hizoun estudio para entender la percepción de color (software) en niños 6 a11 años donde concluyeron que esfuncional saber la percepción para eldiagnostico de patologías.
(Valera et al., 2020)
- 2020 En Argentina se propone un cuento llamado "El monstruo de colores" para mejorar el aprendizaje e inclusión de los niños que padecen daltonismo con ayuda de ColorAdd
(Heredia, 2020)

Gutiérrez (2019) añade a Elizabeth Escalona, por una entrevista realizada, que el test Ishihara cuenta con escasez de elementos didácticos, por lo tanto los niños se aburren y dificulta mucho la colaboración conjunta. En ocasiones la prueba queda a medias o simplemente no avanzan de la primera imagen. Por ende, con el objetivo de que el niño conozca los colores y conocimientos básicos, se recomienda que el test se haga a partir de los cinco años.

Cruz et al. (2019) representa en efecto otra de las pruebas para este tipo de afecciones es “el Camaleón” que se implementó en 2019 y permite detectar si el

usuario tiene daltonismo, mostrando el tipo de porcentaje que maneja, ya sea Protanopia o Deuteranopia (rojo y verde). De ahí que se proponga el diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños.

Perejón (2020) trata para el 2020, el uso de lentes de contacto con filtro rojo como ayuda visual en alteraciones cromáticas. Son de gran ayuda para reducir esta limitante. Funes (2020) revela teniendo en cuenta que, hace algunos años, no había soluciones tan prácticas que facilitarían la integración de las personas a la vida cotidiana. Sin embargo, no podemos olvidar que estos anteojos sólo suavizan más los tonos, ayudando a visualizar mejor el color, más no poder percibirlo completamente.

Valera et al. (2020) añade algunas de las manifestaciones en los estudios realizados fue en la primaria Isidro Fabela en Nezahualcóyotl, donde para entender la percepción del color en niños de 6 a 11 años a través de un software, dió como resultado que es funcional saber la percepción para el diagnóstico de patologías. Heredia (2020) declara así mismo, en Argentina, se propone un cuento llamado “el Monstruo de colores” para mejorar el aprendizaje e inclusión de los niños que padecen daltonismo con ayuda del ColorAdd, este ayuda a los niños a tomar conciencia de sus emociones y saberlas identificar.

Tabla 2.1.7

Antecedentes acerca del Daltonismo en México desde 2021 a 2022

FECHA	ACONTECIMIENTO
2021	<p>La prueba HRR Richmond está diseñada para detectar la deficiencia de color en la edad pediátrica (a partir de los 3 años) ya que el 95% es capaz de realizar exitosamente la prueba</p> <p style="text-align: right;">(Rodríguez, 2021)</p>
2021	<p>Mientras que aproximadamente 350 millones de personas sufren esta limitante, un 90% de la sociedad reconoce el color.</p> <p style="text-align: right;">(Cuevas, 2021)</p>
2021	<p>Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos</p> <p style="text-align: right;">(Molina & Medina, 2021)</p>
2021	<p>En la Universidad de Sevilla, España se realizó un estudio para detectar las dificultades que tienen los niños en cada materia en escuelas primarias (artes, matemáticas, ciencias naturales, ciencias sociales, literatura, educación física, ética)</p> <p style="text-align: right;">(Silva, 2021)</p>
2022	<p>Diseño de una herramientas didáctica de apoyo en la educación inicial para el desarrollo cognitivo de niños con daltonismo</p> <p style="text-align: right;">(Mendoza et al., 2022)</p>
2022	<p>Agente inteligente para la detección del daltonismo en adolescentes a nivel secundaria</p> <p style="text-align: right;">(Bello et al., 2022)</p>

Rodríguez (2021) conduce a diferencia de como se consideraba anteriormente que hasta los 5 años los niños ya podían realizar pruebas para detectar el daltonismo por

tener conocimientos básicos; para el 2021 se aplica la prueba HRR Richmond, la cual está diseñada para detectar esta deficiencia de color a partir de los 3 años, debido a que se concluyó que el 95% de los niños a esta edad es capaz de realizarla favorablemente, esto gracias al uso de signos, además de elementos visuales que facilitan la comprensión del infante, usando signos y figuras sencillas tales como cuadrados, triángulos o círculos.

Cuevas (2021) da a conocer que en 2021, el 90% de la población vive con el completo reconocimiento de la gama de colores, 350 millones de personas sufren de alguna variante de daltonismo, complicando su interacción social y desarrollo académico, pues si consideramos que dentro de un salón de clase hay 20 alumnos, 18 de ellos podrán visualizar correctamente la gama cromática, dificultando a 2 del aula la comprensión de su limitante.

Molina & Medina (2021) manifiestan en 2021, otro punto que ha llamado la atención es darle un enfoque inclusivo al diseño de videojuegos, centrándose en personas con esta condición para tener una interacción más activa en este campo que día a día se desarrolla con más rapidez, algunos ejemplos de estos son los juegos llamados “shooters” que brindan la opción de cambiar la interfaz de color a Deuteranopia o Protanopia cual sea el caso, ayudando a mejorar el contraste y volumen de los objetos para las personas con esta afección dentro del juego.

Silva (2021) enfatiza sin dejar atrás también el estudio realizado por la Universidad de Sevilla para saber qué dificultades tienen los niños daltónicos en otras materias, como son las matemáticas, ciencias naturales, educación física, etc. Proponiendo un enfoque en su limitante para mejorar su rendimiento en cada una de estas disciplinas.

Bello et al. (2022) postula actualmente en el 2022 se cuenta con herramientas de apoyo desde la educación inicial para el desarrollo cognitivo de niños con daltonismo, así como agentes inteligentes para la detección en jóvenes en nivel secundaria, cosa que cada vez facilita más la integración de las personas a la sociedad.

Finalmente se puede concluir que el daltonismo a pesar de que es una limitante en la distinción de colores, no es una condición que afecte de manera sustancial las actividades cotidianas de las personas, pues con los avances tecnológicos como son el uso de softwares, robots, lentes especiales, entre otros, y herramientas con las cuales se puede detectar desde temprana edad, las personas que sufren de esta limitante pueden estar muy bien integrados en la sociedad. Otro punto a favor, es que se está dando un enfoque inclusivo al diseño de videojuegos, así como uso de computadoras para que tengan una interacción más activa en este campo que día a día se desarrolla con más rapidez.

2.2 Líneas teóricas

Con relación a la información del marco contextual, se presenta una breve explicación de las teorías de diseño-psicología que son idóneas y sustentan la previa investigación sobre el daltonismo, además de que serán útiles en la fase de ideación de prototipado.

2.2.1 Teoría 1: Berlin y Kay

En la teoría del antropólogo Brent Berlin y el lingüista Paul Kay sugiere que los colores son nombrados en cierto orden, por lo que si en un lenguaje sólo tiene tres palabras de colores, los observadores automáticamente saben de qué color se trata.

Del mismo modo, otros descubrimientos sostienen que existen siete etapas para nombrar los colores en el lenguaje. En la primera se habla de los términos blanco y negro seguido del rojo. Los otros colores reciben sus nombres en las etapas siguientes hasta el nivel final dónde el púrpura, naranja y rosa reciben su asignación (Konica Minolta, s.f. <https://sensing.konicaminolta.us/>).

2.2.2 Teoría 2: Diseño instruccional

La estructura principal de cualquier aprendizaje debe incluir un aprendiz; quien adquiere la información del instructor para resolver un problema, un instructor; quien da los conocimientos previos para que el aprendiz aborde el problema y finalmente el problema que se va a abordar o resolver (Nagowah & Nagowah, 2009).

Esto dentro del diseño instruccional existe la teoría de aprendizaje dividida en tres partes (Mergel, 1998):

- **Conductismo:** se basa en los cambios de conducta de un sujeto, observando la repetición de dicha conducta hasta que se realiza de manera automática.
- **Cognitivismo:** se basa en los procesos que tienen los cambios de conducta, se usan como indicadores para saber lo que sucede en la mente de un sujeto.
- **Constructivismo:** se basa en lo que cada sujeto construye a partir de su propia perspectiva, experiencias y esquemas mentales desarrollados.

2.2.3 Teoría 3: Signos

La visión de la semiótica por el filósofo Charles Sanders Peirce dice que la función representativa de cualquier signo no radica en la representación del objeto, sino en la representación mental que se tiene de él. Por consiguiente se habla del signo como algo que representa algo para alguien en un aspecto o carácter; esto quiere decir que los signos tienen una tipología (signo de posibilidad, signo de hecho o signo de razón) de acuerdo a su intérprete (dinámico, inmediato y final). (Admin, 2017)

2.2.4 Teoría 4: Color: Los siete contrastes de colores

Itten (s.f.) nos habla que el contraste se da entre dos efectos de colores que se comparan uno con el otro, ya que al captar el contraste con nuestros sentidos se fundamenta una relación comparativa. Al contrastar los colores, estos se pueden intensificar o debilitar. Con el estudio que realizó Itten sobre los contraste de los

colores, se constituyen elementos importantes sobre la teoría del color, explicando que los siete contraste del color son:

- Contraste del color en sí mismo
- Contraste claro-oscuro
- Contraste caliente-frío
- Contraste de los complementarios
- Contraste simultáneo
- Contraste cualitativo
- Contraste cuantitativo

2.2.5 Teoría 5: Los 5 sentidos y la memoria

La psicóloga Echániz hace recordar que los sentidos seleccionan información a partir de los estímulos de los cinco sentidos, es por eso que recordamos un 5% de lo que vemos, 2% de los que oímos, 1% de lo que palpamos, 15% de lo que degustamos y un 35% de lo que olemos; es así que asociamos los recuerdos al igual que sensaciones con los conceptos e ideas vividas o aprendidas (Hoy, 2010).

2.2.6 Teoría 6: Claudine Herzlich

“Estudiar la representación social de la salud así como la enfermedad, es observar como el conjunto de valores, normas sociales y modelos culturales se piensan, se viven por los individuos de nuestra sociedad” (Cañón et al., 2018). Esto quiere decir que se requiere una considerable intervención en el ámbito social, económico, de salud aparte

de la educación para dar mejoría en el desarrollo del niño logrando un óptimo desarrollo infantil.

2.2.7 Teoría 7: Thorndike

Como precursor del conductismo, Thorndike no solo se interesó en cuestiones teóricas, sino que formuló sugerencias de sus ideas para aplicarse en las aulas e identificó tres cuestiones en las que es docente debe de prestar atención:

- Valorar la posibilidad que tiene de aplicar factores de satisfacción o de molestia con el fin de formar o destruir vínculos.
- Determinar qué vínculos deben formarse y cuáles deben romperse.
- Identificar elementos o situaciones de satisfacción o insatisfacción.

También se interesó por los aspectos motivacionales de las tareas en el aula y la importancia de las actitudes hacia mejorar el aprendizaje, tomando en cuenta que la unidad básica del aprendizaje es el hábito, también se adquiere como consecuencia de un estímulo, además de una respuesta (Anónimo, 2005).

2.2.8 Teoría 8: Leo Vygotsky

En la teoría del desarrollo social por Leo Vygotsky explica que la socialización afecta el proceso de aprendizaje de un individuo. Esto quiere decir que cuando un niño habla con un adulto, la conciencia o percepción de algo se da como resultado de esta socialización.

Así mismo esta teoría abarca tres conceptos importantes: la interacción social en el desarrollo cognitivo, el otro con más conocimiento y la zona de desarrollo próximo. Por ende la teoría se debe de aplicar en las aulas, el profesor aprende del estudiante como el estudiante aprende del profesor. (Mae, 2011)

2.2.9 Teoría 9: Aprendizaje VAK

Abanto (2011) menciona que esta teoría parte de la hipótesis dónde el desarrollo y sus procesos cognitivos son esenciales en la comunicación verbal-no verbal como puesta en marcha de las habilidades cognitivas. Este modelo permite identificar mejor en los alumnos el mejor de los tres canales de percepción que se acople a él: visual, auditivo, kinestésico.

- Visual: aprenden mejor con imágenes o presentaciones gráficas, también con lecturas. Retienen mucha información con velocidad y piensan en imágenes.
- Auditivo: aprenden escuchando explicaciones. También retienen mejor la información si explican cierto tema a otro.
- Kinestésico: aprenden a través de las sensaciones y movimientos del cuerpo. A pesar de que este sistema es más lento que los otros, tiene una mejor memoria.

2.2.10 Teoría 10: Propuesta Kolb

Romero (2010) habla que, para el aprendizaje, se deben poseer cuatro habilidades básicas: experiencia concreta (CE); observación reflexiva (OR); conceptualización abstracta (EA); experimentación activa (EA). En un presente estudio se permite

identificar los principales estilos de aprendizaje de los estudiantes participantes del tema "Liderazgo por Valores" en el modelo de educación virtual de Uniminuto.

El estilo de aprendizaje que guió esta investigación corresponde al estilo de aprendizaje propuesto por Kolb, conocido como aprendizaje experimental, o Inventario de Estilos de Aprendizaje (LSI), el cual se fundamenta en un eje central de aprendizaje basado en la experiencia directa de los estudiantes. Los cuatro tipos son: Divergente (concreto-reflexivo); Asimilación (abstracto-reflexivo); Convergente (abstracto- activo); y Regulador (concreto-activo).

2.2.11 Teoría 11: Aprendizaje Piaget

Soto (2017) describió que el conocimiento se genera a través de un proceso de asimilación y adaptación. Esto explica el desarrollo cognitivo del niño así como su aprendizaje (conocimientos previos e interacción con el entorno).

En última instancia, estas teorías explican la importancia de evaluar el comportamiento y los estímulos tempranos individuales desde una perspectiva psicológica-social. Así mismo, la forma de utilizar teorías de diseño, como signos o colores, interfiere en la respuesta que da el individuo hacia un objeto.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Diseño de la investigación

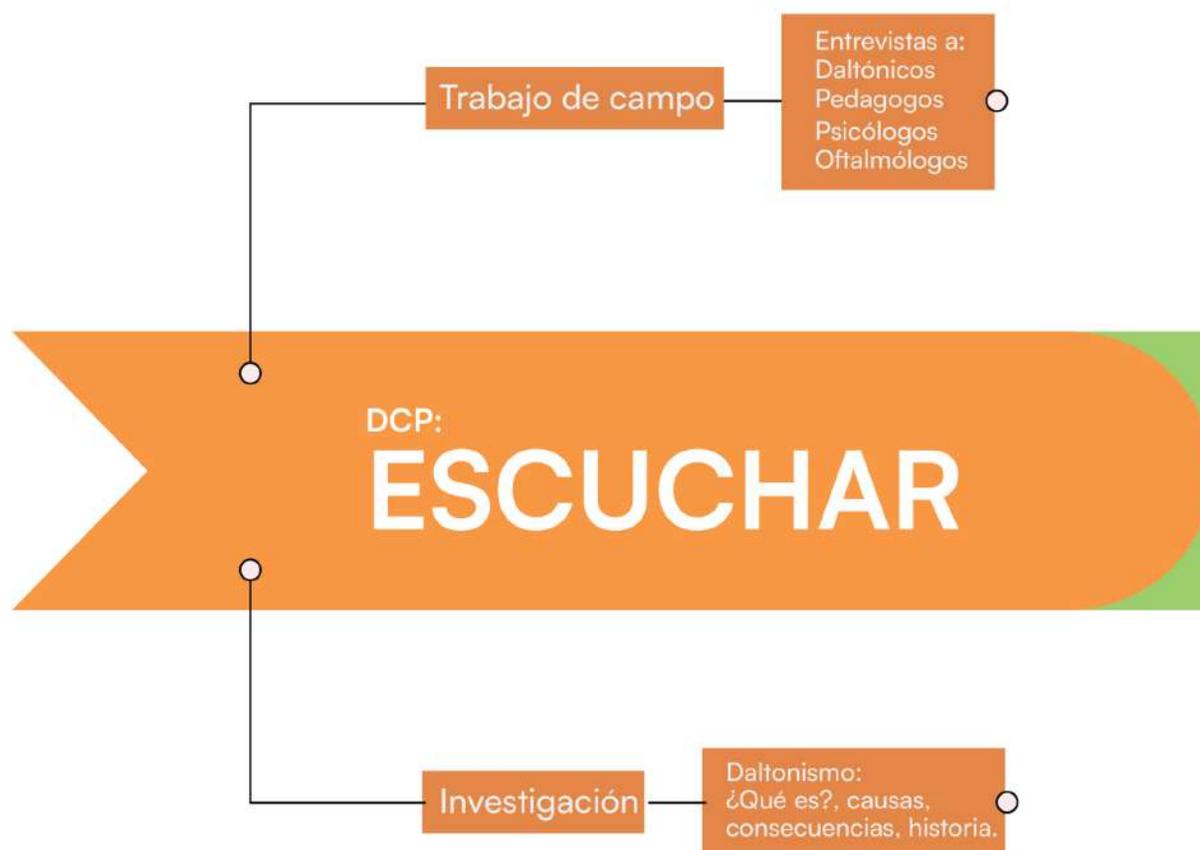
Para alcanzar los objetivos de la presente investigación, se usaron varias metodologías de diseño que mejor se aplicarán con el proyecto tanto como en su resultado. Estas fueron guiadas por teorías, información previamente encontrada, al igual que las opiniones de varios profesionales, como lo son oftalmólogos, pedagogos, así como psicólogos, para argumentar de mejor manera el producto de baja, media y alta fidelidad, dándole una mejor oportunidad al usuario de conectar con él.

Se usará una metodología cualitativa, la cual se basa en saber qué piensa o cómo se siente el usuario acerca del tema que se está tratando, utilizando un modelo coaxial, el cual ha demostrado ser una herramienta viable para el análisis de este tipo de investigaciones. Las metodologías utilizadas como apoyo cualitativo son:

- Diseño Centrado en Personas (DCP), de la cual se utilizaron la primera y la segunda fase: escuchar y crear.
- Diseño Centrado en el Usuario (DCU), donde se utilizó la segunda etapa: especificar requerimientos del usuario.
- Design Thinking (IDEO), se escogieron tres tarjetas: análisis de errores, prototipos de papel, igualmente pruébalo tú mismo.
- Modelo proyectual de Bruno Munari: se implementó la etapa de Modelos.

Tabla 3.1.1

Metodología coaxial utilizada. Fase 1: Escuchar.



Fuente: Elaboración propia.

La metodología coaxial utilizada para este proyecto comienza por el Diseño Centrado en Personas (DCP), creado por Rouse en 1991, el cual es una serie de técnicas, métodos al igual que procesos que crean soluciones enfocadas en las personas para las cuales se está diseñando. Se establece el usuario, el problema para después hallar una solución deseable, factible además de visible (iLab, 2019, <https://ilab.net/>).

Como primer paso a la metodología Diseño Centrado en las Personas, fase **escuchar**, el equipo llevó a cabo una serie de entrevistas con libertad de respuesta a

hombres daltónicos (en línea, a través de Messenger, Whatsapp y Google Forms) para recopilar historias, anécdotas, detectar sus necesidades y los problemas que tuvieron de pequeños a causa de su condición. De igual manera, se realizaron entrevistas abiertas a oftalmólogos (en línea), al igual que a pedagogos (presenciales) para que dieran sus puntos de vista sobre el tema. También se realizó una vasta investigación sobre el daltonismo, su historia, causas, consecuencias, así como la falta de información que hay sobre el tema.

Tabla 3.1.2

Metodología coaxial utilizada. Fase 2: Especificar requerimientos del usuario



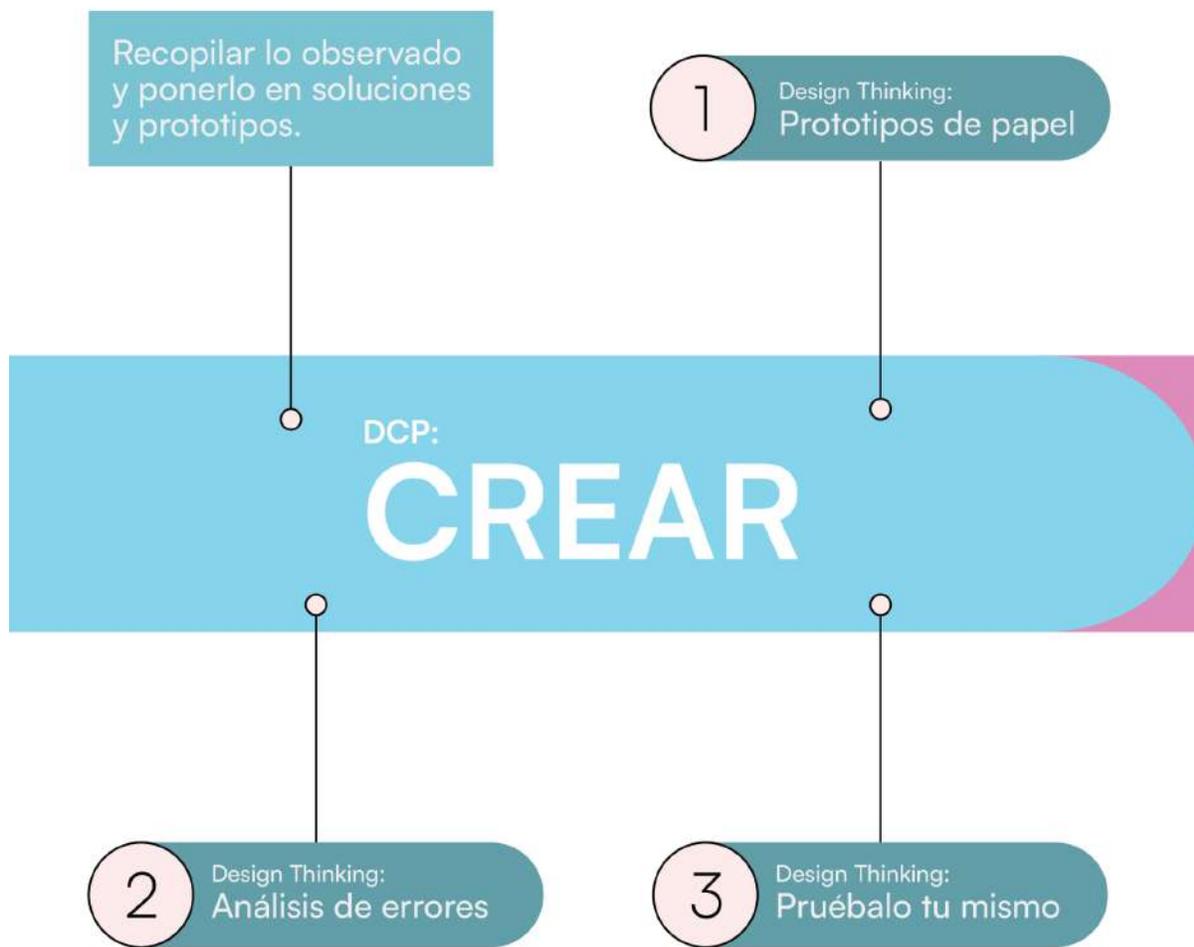
Fuente: Elaboración propia.

Después, se empleará el Diseño Centrado en el Usuario, creado por Norman Bel Geddes. Esta metodología sirve para diseñar centrándose en los usuarios y sus necesidades. Para esta metodología se maneja una mezcla de herramientas de investigación, como las encuestas o entrevistas, desarrollando así una mejor comprensión hacia el usuario (Pursell, 2022).

Tomando toda la información recopilada de la fase **escuchar**, se comenzó un acercamiento hacia los usuarios con el paso dos, el cual es **especificar requerimientos del usuario** de la metodología Diseño Centrado en el Usuario, donde se identificaron y especificaron los requisitos de los usuarios, con base a las respuestas de las personas daltónicas. Esto para empatizar con ellos como también buscar posibles soluciones o herramientas de apoyo.

Tabla 3.1.3

Metodología coaxial utilizada. Fase 3: Crear.



Fuente: Elaboración propia.

Con base en las respuestas obtenidas, se inició un proceso de recopilación para posteriormente ser anexados en el marco contextual, así como metodológico en el apartado de posibles propuestas y prototipos de la siguiente fase que se utilizó del Diseño Centrado en las Personas, **crear**. Se elaboraron diversas lluvias de ideas para encontrar soluciones a los problemas planteados por los entrevistados. También se bocetan estas ideas para posteriormente platicarse en grupo con el fin de llegar a un

acuerdo sobre cuál es la mejor opción. Dentro de esta fase, se agregó la metodología del Design Thinking, creado por Herbert Simon, empleando el método de las Method Cards. Estas tarjetas fueron creadas para inspirar a diseñar y mantener un proceso a lo largo del proyecto.

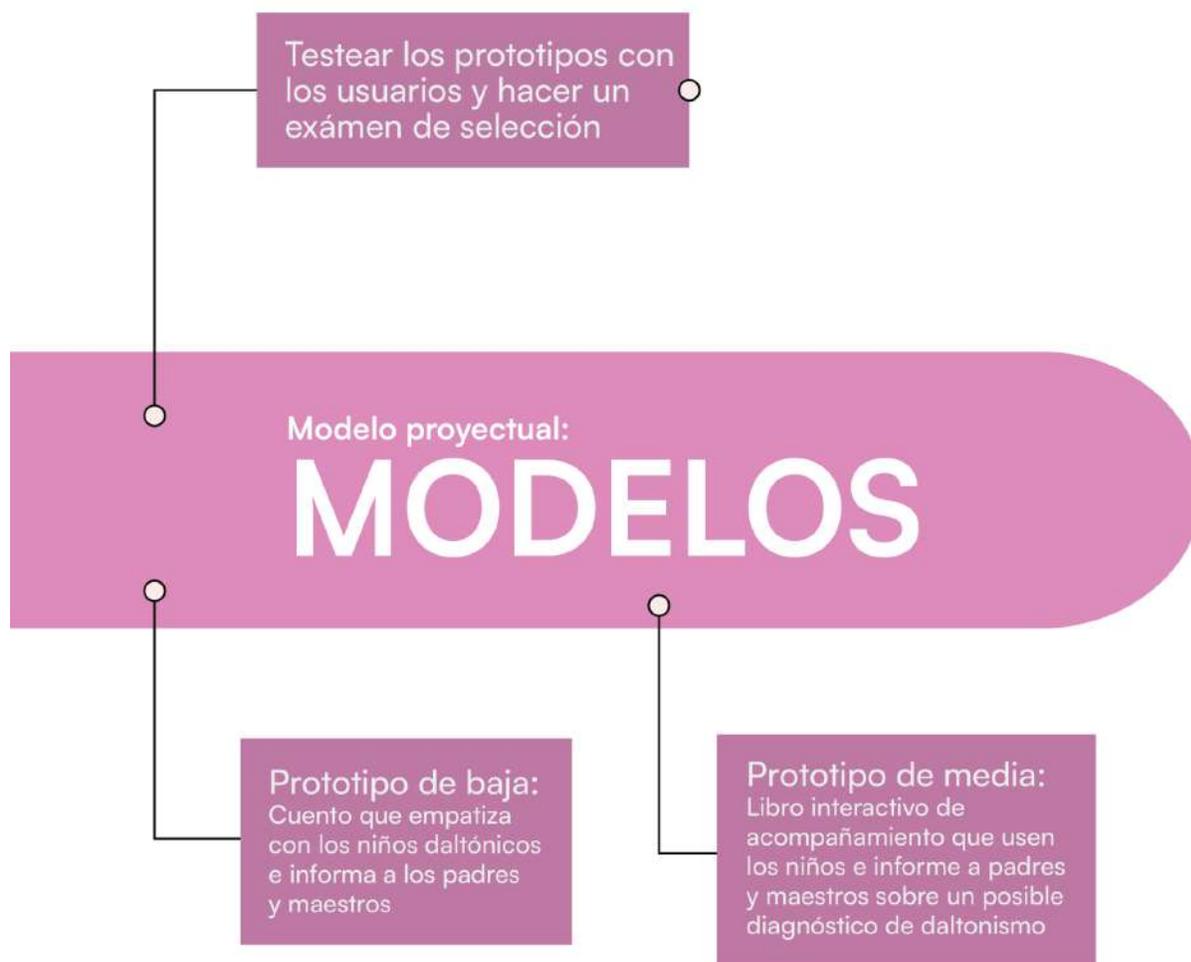
La primera tarjeta que se escogió fue **análisis de errores**, donde se enlistan las cosas que podrían salir mal del producto, además de sus causas. Se alistaron los probables problemas que podría tener nuestro prototipo al usarlo, por otra parte se determinaron las posibles causas. El mayor beneficio de este estudio se refleja desde el prototipo de baja hasta el de media, donde se analizan los errores y beneficios de la herramienta que se está ejerciendo, pues nos permite profundizar desde el principio de producción del objeto, así como los errores durante el proceso.

La segunda tarjeta que se escogió es **prototipos de papel**, en esta se boceta, diseña, evalúa rápidamente la solución que se quiere realizar. Los prototipos diseñados en papel, burdos pero entendibles, pasaron un filtro donde, dependiendo de si siguen las variables, son útiles para el usuario, enriqueciendo directamente al lector, pues las variantes son expuestas con base a sus necesidades y los conflictos que viven.

Por último se eligió **pruébalo tú mismo** como la tarjeta final, en ella se requiere que el mismo diseñador pruebe su producto. Se utilizaron los prototipos diseñados (tanto el cuento infantil como el libro interactivo) para después ponernos en el lugar del usuario y empatizar con ellos. Posteriormente se regresa a la fase de **análisis de errores**, ya que, con el objetivo en mente, se vuelven a encontrar posibles fallas en los prototipos.

Tabla 3.1.4

Metodología coaxial utilizada. Fase 4: Modelos.



Fuente: Elaboración propia.

En último término, se puso en práctica la metodología de Bruno Munari, **metodología proyectual**. En esta metodología el diseñador se preocupa por el entendimiento del usuario hacia el producto, al igual que tiene como meta realizar el proyecto convenientemente, con las técnicas necesarias y una buena organización. Con la información previamente obtenida de las pruebas de los prototipos, se sometieron a un examen de selección por parte de los usuarios. Ellos lo prueban, observan y dan

crítica de lo que se podría mejorar, cambiar o quitar. Se elige la opción más sencilla para los diseñadores, después esa versión se mejora.

El equipo probó el prototipo del cuento con personas daltónicas, maestros y oftalmólogos. Se les hizo una serie de preguntas sobre qué modificarían, mejorarían o descartarían del cuento para tomarlo en cuenta en la siguiente fase del prototipo. El libro interactivo de acompañamiento, siendo la segunda solución, se testeó con la misma muestra que el anterior, agregando niños pequeños sin daltonismo. Se repitió el mismo procedimiento de las preguntas, donde las respuestas se consideraron para la propuesta final.

Estas metodologías ayudaron abundantemente al proceso creativo del equipo, así como la parte de investigación sobre la problemática y el cómo se resolvió. Con base a este desarrollo, se detectaron varias necesidades que el usuario requiere, sin embargo no es posible cubrirlas todas, ya que el fin de esta herramienta es un test rápido para la detección temprana del daltonismo tipo protanopia.

3.2 Variables de la investigación

Un momento clave para detectar posibles alteraciones visuales es alrededor de los 3 años de edad, cuando el niño aprende los colores cosa que a los niños daltónicos puede representar un problema en la escuela cuando el método de aprendizaje se basa en los colores (etapa preescolar) pero en general, tienen un rendimiento similar al de los niños con visión normal. La edad adecuada para detectarlo es hacia los cuatro años o antes con test adecuados. Esta afección es detectada en niños donde las

maestras son quienes lo detectan al ver que el infante utiliza diferentes colores en las actividades de la clase es por esto que oftalmólogos e instituciones recomiendan que se debe utilizar un diagnóstico a partir de esta edad.

Saber si los niños padecen daltonismo o no es crucial para su proceso de aprendizaje, formación, al igual que para su vida adulta, porque en caso de que el diagnóstico sea positivo, el objetivo debe centrarse en hacerle más llevadera esta situación. Aunque es muy importante recordar que el daltonismo no supone ninguna desventaja en cuanto a sus habilidades o inteligencia, sino que su desarrollo educativo y personal es el que se puede ver afectado.

Es por esto que desde pequeños empiezan a tener conocimiento de su situación aprendiendo a vivir con ella, eso evitará traumas a futuro, así como el apoyo en casa y en las escuelas es importante para que conforme el niño va creciendo esta condición no sea una limitante en su vida.

Además, otra variable que se encontró con las previas entrevistas realizadas se descubrió que el daltonismo tipo protanopia hace que los niños encuentren muy confuso el interactuar con su entorno escolar, familiar y social. Es por esto que detectar a temprana edad esta condición genética puede prevenir futuros problemas en la persona, también logrará una mejor adaptación a la vida diaria. Por ello, se decidió usar la variante de la detección temprana, ya que en esta etapa del desarrollo se podrá detectar la deficiencia visual investigada.

3.3 Muestra y sujetos

A partir de las previas investigaciones que se realizaron sobre la detección de daltonismo tipo protanopia en edad temprana, los sujetos y/o usuarios que se escogieron como muestra para la validación de prototipo de baja-media-alta se dividieron en dos categorías: expertos de tema (diseñadores, ilustradores, psicólogos oftalmólogos, pedagogos) y usuario final (padres, profesores, niños con la afección).

En relación con las muestras para la validación de prototipo, existen dos categorías: cuantitativa y cualitativa. Por lo cual, para abordar el tema de investigación, se escogió en forma cualitativa por invitación, ya que al ser un tema inhabitual e igualmente con poca cantidad de usuarios, se quiere analizar y profundizar en la información obtenida por los instrumentos de medición.

Lo que quiere decir es examinar la experiencia de las personas que tienen esta afección y cómo la vivieron en su niñez basado en sus testimonios, además de cómo los expertos desde su punto de vista profesional, verificar cómo afecta la no detección temprana de la condición. Cabe añadir que, los sujetos serán invitados a participar en las entrevistas como también en formularios debido a que es un tema sensible del que pocas veces se quiere hablar.

Encima, debe señalarse que se escogieron los expertos del tema por lo siguiente: diseñador; aplicación de términos y teorías de diseño en el prototipo, ilustrador; retroalimentación del prototipo en ilustraciones, psicólogo; la estimulación cognitiva, además de cómo afecta la no detección de la afección en el infante,

oftalmólogo: la detección de daltonismo tipo protanopia a temprana edad, por último, pedagogo; cómo influyen los libros infantiles en el aprendizaje del niño.

Así mismo, se llegó a los usuario finales mencionados anteriormente, debido a que al ser un libro interactivo de acompañamiento para la detección temprana de daltonismo tipo protanopia, los padres y profesores al ser los acompañantes puedan advertirse a tiempo si el infante tiene o no la afección al momento de interactuar con el libro. Cabe aclarar que se fueron llegando a los usuarios conforme las etapas del prototipado en baja-media- alta iba avanzando, hasta llegar al usuario final.

3.4 Instrumentos de medición

Los instrumentos de comunicación personal que se usaron fueron pensados para cuestionar acerca del daltonismo tipo protanopia, así como el prototipo de baja y media fidelidad, con el fin de conocer experiencias de personas que viven esta limitante, además de los profesionales que lo tratan, los cuales también apoyaron brindando su opinión acerca del libro que se les presentó.

Como primer instrumento usamos entrevistas, pues esta técnica permite analizar y reflexionar una variedad de elementos, tales como la opinión de los entrevistados, que consiste en no solo responder preguntas directamente, sino también permitirles dar su juicio acerca de experiencias que han vivido en base al cuestionamiento. Los sentimientos, pues otra gracia que tiene este método es que se puede visualizar al entrevistado más allá de solo palabras, dejando una gran apertura a

conocer su pesar al igual que sus emociones acerca del tema presentado, incluso dejar ver si las preguntas son complicadas o no de responder.

Al ser una entrevista cara a cara, se aprovecha para obtener una información más detallada debido a la interacción creada y las posibilidades de alterar la pregunta en caso de que no la comprendan, así como de la otra parte ser más claro con las respuestas presentadas. Se permitió conocer a fondo al entrevistado, lo cual abrió camino a profundizar más en una variedad de aspectos que fueron surgiendo.

En segundo lugar, se ocupó la plataforma Google Forms principalmente para el análisis del prototipo de baja fidelidad, pues al ser una herramienta de formularios, permite al encuestado leer el libro con tiempo y posteriormente contestar las preguntas incluso pensando dos veces antes de contestar, sin necesidad de fijar una hora para hacerlo. Así como también la facilidad de la interfaz para usarla, la hace amigable e intuitiva.

De igual forma, las respuestas quedan guardadas y permite realizar un análisis cuantitativo y cualitativo, pues en preguntas cerradas te presenta una gráfica de pastel en la que se presentan las estadísticas por respuesta. Debido a que se entrevistó a profesionales con agendas estrictas, este programa nos permite enviar un link con acceso al formulario para que lo respondan cuando tengan un momento.

3.4.1 Guía de Preguntas para Daltónicos

- 1.- ¿Cuál es tu nombre, edad, a qué te dedicas y qué te gusta?
- 2.-¿Cuándo supiste que algo andaba mal con tu vista?, ¿Desde cuándo supiste que eras daltonico? y ¿Cómo te sentiste con la noticia?
- 3.-¿Cuál es tu grado de daltonismo? ¿Fue heredado?
- 4.-¿Te has sentido excluido por ser daltonico? ¿en qué situaciones?
- 5.-¿Has vivido limitantes sociales, académicas, personales o de trabajo por tu condición?
- 6.-Ahora ¿cómo llevas tu vida diaria o cómo la resuelves? ¿Qué métodos te han ayudado?
- 7.-¿Cómo actúan las personas al decirles que eres daltonico?
- 8.-¿Consideras que en México se habla o se trata el tema? ¿Qué cosas has visto que se han hecho para los daltónicos?
- 9.-¿Hay alguna cosa que desearías hacer si no fueras daltonico?

Figura 3.4.3.1 Preguntas realizadas a personas que sufren daltonismo. *Fuente:*
Elaboración propia

Esta guía tiene el objetivo de conocer la vivencia del entrevistado sufriendo esta limitante, abarcando desde su detección hasta su desarrollo social hasta académico o profesional, así como también su opinión acerca del daltonismo en México y que hace el país por personas que lo padecen.

De esta forma, se empezó a plantear la hipótesis basándonos en cuales eran los aspectos que más les afectan y en qué etapa de su vida fue que lo sintieron.

3.4.2 Guía de Preguntas para Oftalmólogos

- 1.- ¿Alguna vez ha recibido un paciente con Daltonismo?
- 2.- ¿Son más niños, jóvenes o adultos a los que les detecta daltonismo?
- 3.- ¿Qué dicen los papás del niño del por qué acuden a usted?
- 4.- ¿Cómo actúan los papás ante la noticia?
- 5.- ¿Cómo le explica a los niños que son daltónicos?
- 6.- ¿Ha llegado a percibir cambios negativos en el niño por la condición?
- 7.- ¿Cómo actúan los niños ante la noticia?
- 8.- ¿Qué recomendaciones se les da a los papás y a los niños?
- 9.- ¿Qué herramientas de apoyo recomienda utilizar para distinguir colores?

Figura 3.4.2.1 Preguntas realizadas a Oftalmólogo que han recibido pacientes con daltonismo. *Fuente: Elaboración propia.*

Se realizaron estas preguntas para conocer la experiencia de los oftalmólogos cuando reciben a un paciente con un posible diagnóstico de daltonismo, así se conoció la reacción del infante al conocer su limitante y si los padres de familia demoraron en ver las señales o síntomas, debido a la falta de información.

Al igual que indagar acerca de las herramientas con las que cuenta el país para el diagnóstico y tratamiento del daltonismo tipo protanopia.

3.4.3 Guía de Preguntas para Oftalmólogos

<p>¿Que tan frecuente le llegan casos sobre daltonismo en niños?</p> <p><input type="radio"/> Muy Frecuente</p> <p><input type="radio"/> Frecuente</p> <p><input type="radio"/> Poco Frecuente</p> <p><input type="radio"/> Agregar una opción o agregar "Otros"</p> <p>Opción múltiple</p> <p>Obligatoria <input type="checkbox"/></p>	<p>¿Cuentan con la suficiente tecnología en México para tratar a un daltónico?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
<p>¿Cuáles eran las señales que presentaba el paciente? *</p> <p>Texto de respuesta largo</p>	<p>¿Es posible que el daltonismo se agrave con el tiempo?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>
<p>¿Qué estudio se ocupo para detectarlo? *</p> <p>Texto de respuesta largo</p>	<p>¿Cuántos pacientes con daltonismo a tratado? ¿Cuál considera el tipo de daltonismo más común?</p> <p>Texto de respuesta largo</p>
<p>¿Es posible que el daltonismo sea la causa de alguna otra enfermedad? ¿Cuáles?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> Otra...</p>	<p>¿Qué tanto se trata el daltonismo en México, especialmente en niños?</p> <p>Texto de respuesta largo</p> <p>¿Creé que los exámenes Fransworth e Ishihara son fáciles de entender y aplicables para niños? O cree que podrían existir otro tipo de test?</p> <p>Texto de respuesta largo</p>

Figura 3.4.3.1 Preguntas realizadas para conocer cómo afecta el daltonismo en el desarrollo de un infante. *Fuente: Elaboración propia.*

A diferencia de la primera entrevista, las preguntas planteadas en este formulario se desarrollan en los estudios viables para detectar y analizar la tecnología con la que cuenta el país para llevarlo a cabo. Así como también centramos más en la parte técnica de la limitante visual.

3.4.4 Guía de Preguntas a Psicólogos

- 1.- ¿Ha tenido pacientes daltónicos?
- 2.- ¿Los padres de familia ya sabían que el niño tenía daltonismo, o usted lo detectó?
- 3.- ¿Cómo se acercó el paciente para decirle que es daltonico?
- 4.- ¿Los padres de familia han recurrido a usted por algún tipo de bullying que haya recibido el niño por no diferenciar los colores?
- 5.- ¿Qué factores emocionales presentaba el niño?
- 6.- ¿Qué tan emocionalmente puede llegar a afectar saber que no es real los colores que está viendo?
- 7.- ¿Le deja tareas o brinda herramientas para que los padres apoyen al niño desde casa?
- 8.- ¿Qué tanto les ha ayudado tanto a los padres de familia como al infante a seguir estas tareas/herramientas?

Figura 3.4.4.1 Entrevista realizada para Psicólogos con pacientes Daltónicos. *Fuente: Elaboración propia.*

Debido a los los factores que perjudican el desarrollo de un niño que sufre daltonismo tipo protanopia se realizó una entrevista a psicólogos profesionales para que se hablara de que tanto repercute, pues estos casos llegan presentando casos emocionales o frustrantes debido a la poca comprensión que tienen con él, esto gracias a la falta de información que hay en México acerca de este tema.

3.4.5 Guía de Preguntas para Daltónicos Adultos

PERSONA DALTÓNICA (ADULTO)

¿Te logras sentir identificado con el cuento?

¿Crees que tus padres les hubiera ayudado leer el cuento para identificar los síntomas del personaje y los tuyos y haberte ayudado?

¿Compraría el libro a su hijo aunque este no fuera daltonico?

Suponiendo que eres un niño, ¿este cuento te es fácil entender el tema del daltonismo?

¿Crees que este libro ayude a tu hijo a entender lo que es el daltonismo y ayudarlo a entender tu condición?

Si este cuento lo hubiera leído tu maestra en el salón de clases cuando eras niño, ¿crees que hubieran entendido tu condición ella y los alumnos?

Figura 3.4.5.1 Preguntas realizadas a Daltónicos acerca del cuento. *Fuente:*

Elaboración propia.

Se produjo esta guía con el objetivo de conocer sus emociones y sentimientos acerca del cuento, las repercusiones personales que tiene y una opinión.

3.4.6 Google Forms para Oftalmólogos

¿Para un niño daltonico, este libro debería llevar más texto o ilustraciones?

Texto de respuesta largo

¿Crees que este libro debería contener los colores que confunden los daltonicos tipo protanopia? como el uso de azul, gris y amarillo.

Texto de respuesta largo

¿Qué mejorarías o quitarías del cuento? *

Texto de respuesta largo

Figura 3.4.6.1 Preguntas realizadas a oftalmólogos acerca del prototipo de baja fidelidad. *Fuente: Elaboración propia.*

Un profesional de la visión conoce todas las anomalías enfocadas en el tema sobre los tonos de colores, por lo tanto se realizaron preguntas para conocer su opinión acerca del libro tanto general como específicamente de su contenido para beneficio de los lectores.

3.4.7 Guía de preguntas para Pedagogos

The image shows a digital survey form with six questions. The first question is highlighted in light blue. Each question has a corresponding text input field. The first question has a dropdown menu for 'Respuesta corta' (Short answer) and a 'Obligatoria' (Mandatory) toggle switch. The other questions have 'Texto de respuesta largo' (Long answer text) input fields.

¿Cuál es tu nombre y profesión?

Respuesta corta

Texto de respuesta breve

Obligatoria

¿Qué tanto influyen los cuentos infantiles en el desarrollo de los niños?

Texto de respuesta largo

¿Qué tipo de cuentos infantiles buscas para leérselo a los niños?

Texto de respuesta largo

¿Qué características buscas en un libro infantil antes de leérselo a los niños?

Texto de respuesta largo

¿Qué es lo más importante en un libro infantil?

Texto de respuesta largo

¿Qué características debe de tener un libro infantil para que el niño lo entienda y comprenda la lectura?

Figura 3.4.7.1 Preguntas realizadas a pedagogos acerca del prototipo de baja fidelidad. *Fuente: Elaboración propia.*

Se buscó con este cuestionario confirmar la implementación de un libro interactivo como prototipo de baja, que fuera de acompañamiento, también con ciertas características que ayudarán a los padres de niños daltónicos tipo protanopia a la temprana detección y sensibilización de esta limitante.

3.4.8 Guia de Preguntas para Psicólogos

1. ¿Qué es la estimulación cognitiva?
2. ¿Desde que edad es recomendable empezar la estimulación cognitiva?
3. ¿Por qué es importante la estimulación cognitiva en el niño?
4. ¿A partir de qué herramientas se puede generar la estimulación cognitiva en el niño?
5. ¿Consideras que a partir de cuentos infantiles se puede estimular? si la respuesta es sí, ¿qué elementos deben de tener el cuento?
6. ¿Cómo beneficia la estimulación cognitiva del niño en un futuro?

Figura 3.4.8.1 Preguntas realizadas a psicólogos acerca del prototipo de baja fidelidad. *Fuente: Elaboración propia*

Parte del por qué el libro es interactivo, es para estimular la estimulación cognitiva, por lo tanto se realizó una variedad de preguntas para profesionales en psicología, con el objetivo de conocer cuando debe empezar la estimulación cognitiva y que características se deben tener en cuenta para su total eficiencia.

3.5 Procedimiento

3.5.1 Producto de baja fidelidad

Inspiración

El proceso creativo inicial se basó en un producto de diseño gráfico editorial, donde se tomó este objeto y se enfocó en la sensibilización del tema, ya que al igual que padres como los tutores, los niños deben conocer de su condición visual, para llevar una vida sin tantas complicaciones por las que un daltónico se pueda enfrenta día a día.

Soto (2017) realiza una investigación de cómo los niños de 3-6 años tienen un **desarrollo cognitivo**, que se basa en el desarrollo afectivo, social, motor de lenguaje y de pensamiento, esto con procesos intuitivos, debido a que el niño de esa forma incorpora su lenguaje con el exterior e incrementa su imaginación, progresando de manera emocional al igual que la social. Por esto se aprovechan herramientas así como actividades lúdicas para el aprendizaje del tema que se quiere abarcar.

Debido a que esto influirá en su contexto educativo junto con las necesidades del infante. Así mismo, Soto explica que el conocimiento es generado por medio de la asimilación y adaptación. De esa forma comenzamos a elaborar información en nuestro cerebro observando interacciones con objetos, colores, personas, animales etc.

Bocetos

En el proceso de bocetaje del prototipo de baja fidelidad se tomaron en cuenta todos los aspectos para generar un personaje que creara empatía con nuestro usuario,

considerando los referentes visuales atractivos como animales, donde no se incluyera algún género en específico para tener una mayor amplitud con el público. De igual forma generar una historia donde el niño pudiera sentirse identificado con su entorno; por ejemplo; escuela, compañeros de clase, maestros, doctores, adultos.

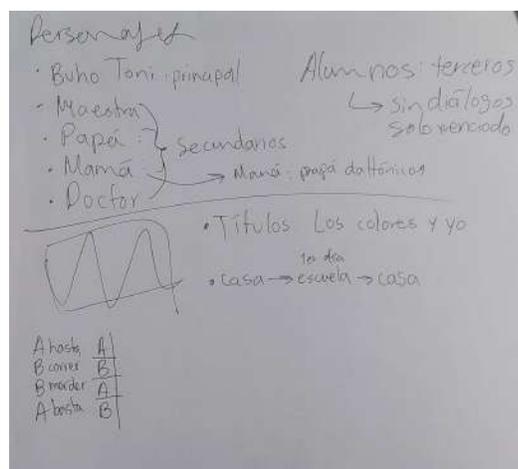
La narrativa se realizó a través de los puntos claves para informar pertinentemente cómo se siente un daltónico al darse cuenta de su condición, esto debido a las comunicaciones personales que se realizaron con anterioridad. En el desarrollo del personaje se tomó en cuenta la palabra **daltonismo** para retomar la abreviatura **Tony** como nombre de nuestro personaje principal y que este sea un gato, ya que ellos tienen una condición visual muy parecida a la de una persona con protanopia.

Las ilustraciones se apegan más a escenarios descritos para empatizar con nuestro personaje, utilizando rimas para formar los versos. Nuestro prototipo de baja fue realizado en blanco y negro, dibujos encerrados por viñetas y texto fuera de él.

Figura 3.5.1 (elaboración propia)



Figura 3.5.2 (elaboración propia)



Diseño de libro

Para contextualizar, Tony es un gato, diseñado a partir de experiencias de daltónicos, donde para él es muy difícil lograr combinar ropa, y que al realizar una actividad en clase se dió cuenta que percibía los colores de diferente manera, esto lo llevó a burlas, pero también a preocupación por parte de los adultos para así acudir con un médico experto.

El objetivo de generar esta historia es lograr ser apacible con el lector identificando con el cuento sus expresiones y emociones. Claramente abarcando la falta de información, tomando en cuenta que la mentalidad de muchos padres actualmente, donde sus hijos no necesitan estar en una pantalla para lograr entretenimiento. Se necesita fomentar la creatividad así como el crecimiento cognitivo.

Digitalización

Estos elementos fueron seleccionados para el proceso de digitalización, comenzando por escanear varios bocetos en papel y dibujar en software como Adobe Illustrator, dando como resultado la digitalización de nuestra historia. Así mismo, se digitalizaron los diversos escenarios en los que se desenvuelven nuestros personajes.

Figura 3.5.3 (elaboración propia)

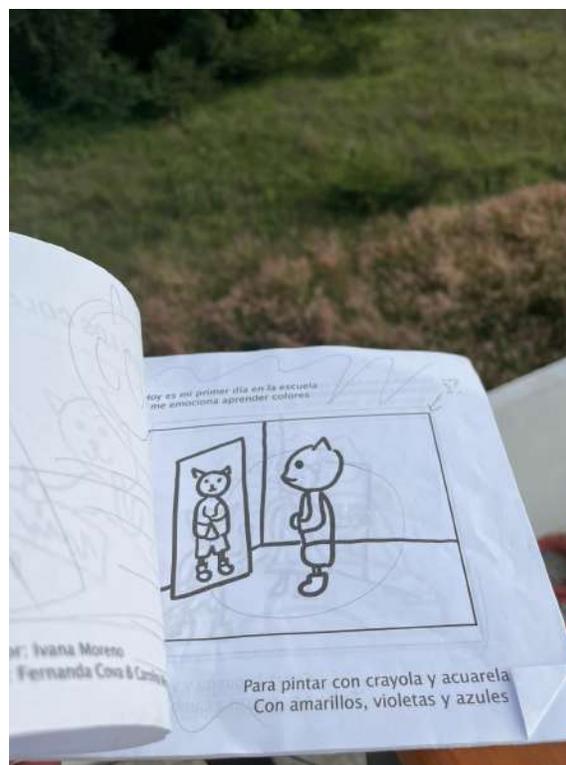


Producto

Figura 3.5.4 (elaboración propia)



Figura 3.5.5 (elaboración propia)



3.5.2 Producto de media fidelidad

Inspiración

Basado en los resultados del prototipo de baja fidelidad, se realizaron testeos de nuestro producto a especialistas como Carlos Soto (2022) ilustrador o al diseñador gráfico Heberto Mendieta (2022) realizando así varias observaciones de diseño como; espacios en blanco, tipografía, mucho texto, color, dimensiones, fotografías de frutas reales extraídas de la página Pexels, fotos de stock gratis, imágenes libres de regalías, para el diseño de este.

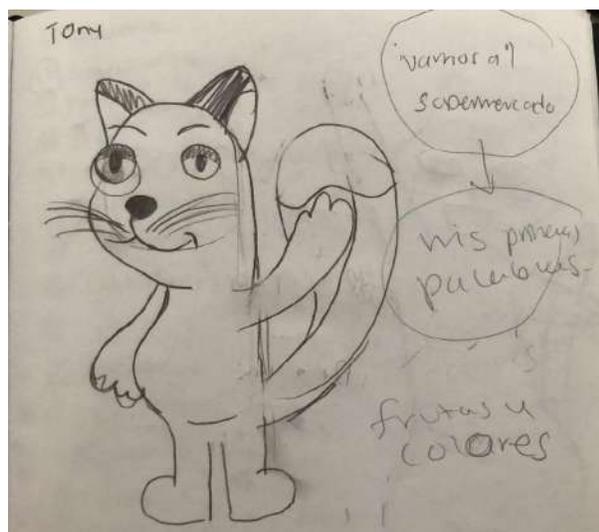
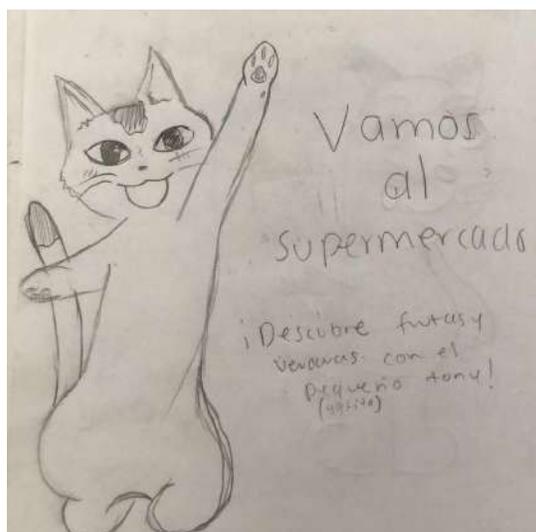
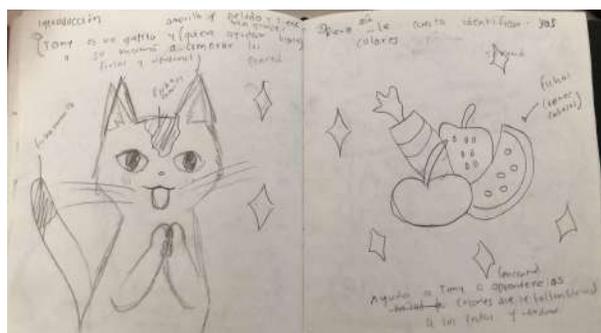
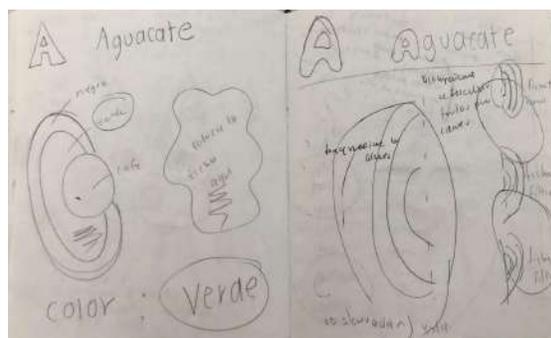
Así que para el desarrollo del prototipo de media fidelidad nos ayudamos de teorías como las de Vak y Kolb. Vak, Abantano (2011) explica que el desarrollo cognitivo del niño depende de 3 puntos claves para ellos en el aprendizaje: visual, auditivo y kinestésico.

Por otra parte en la teoría de Kolb, Romero (2010) propone que en el aprendizaje CE, OR, EA mencionado en el apartado **2.2.10**, es una guía de desarrollo muy importante basado en la experiencia del niño. De así es esencial que el niño cuente con este tipo de estímulos para lograr su aprendizaje.

Bocetos

Tomando en cuenta el testeo del prototipo de baja fidelidad, surge un libro de acompañamiento, tocando el tema de la detección más que de sensibilización, ya que es de gran ayuda para la detección temprana. Igualmente para el desarrollo de este mismo involucramos elementos visuales, auditivos y kinestésicos para favorecer el reconocimiento así como aprendizaje de este mismo.

De igual forma se utilizan las teorías de Piaget, Soto (2017) dice que los niños aprenden a partir de su entorno, entonces al ser un libro de acompañamiento, el niño aprenderá a partir de la persona que le explique el libro, en este caso el padre o el profesor. Como elementos visuales, conservamos al personaje Tony, un gatito daltónico, quién necesita ayuda para aprender los colores y lo hará por medio de frutas, una travesía por el supermercado con su mamá. Es un libro físico con pasta dura, tipografía grande además de conceptos llenos de color.

Figura 3.5.6 (elaboración propia)**Figura 3.5.7** (elaboración propia)**Figura 3.5.8** (elaboración propia)**Figura 3.5.9** (elaboración propia)

Diseño de libro

Para el proceso de este prototipo se ocuparon los 7 colores del arcoíris (azul, verde, rojo, naranja, amarillo, morado, rosa); se utilizaron estos colores para reconocer las frutas, ya que como dice la teoría de Pierce de las triadas Admin (2017), donde el representasen es el color, el objeto es la fruta y el interprete es la descripción que se tiene de la fruta, por ejemplo: el color amarillo lo relacionas con plátano y las características del plátano es que es largo.

El libro es interactivo, debido a que se recomienda que los niños empiecen con su estimulación motriz a temprana edad, debido a que les ayuda a estimular la imaginación, desarrollo de inteligencia, identificación de emociones, aprendizaje de palabras, entre otros. Es aquí donde se presenta, Hoy (2017) la teoría de los 5 sentidos, en este libro se utiliza el sentido de la observación ya que a partir de esta los niños tendrán que observar la mitad de la fruta que falta para completarla, también se decidió conservar la teoría aprendizaje de Vak, Abanto (2011) que dice que el aprendizaje se desarrolla a partir de lo visual-no verbal, también se dice que el aprendizaje de los niños se basa en las hipótesis, entonces el niño completará las frutas como él ha aprendido a lo largo de lo que ha observado.

Digitalización

Se inició a partir de los bocetos iniciales realizados previamente. Utilizando softwares como **Adobe Illustrator** y **Adobe Photoshop** donde se escogió una tipografía, retícula, paleta de colores, siete colores además de siete frutas. Así mismo se procedió a realizar el texto de acompañamiento para ayudar el niño a realizar las diferentes actividades.

Para las imágenes se decidieron ocupar fotografías de frutas reales en lugar de ilustraciones, para que el niño asuma la parte visual relacionado con el entorno donde se encontrará tarde o temprano, logrando más fácil el reconocimiento, textura y color de las frutas.

De igual forma, la razón clave del uso de un formato en libro pero no en dispositivo móvil, es para poder compartir la experiencia. Se mencionó que la vivencia concreta fomenta el desarrollo académico y social, no obstante también lo hace la experiencia compartida, por lo tanto, el libro podrá prestarse a las familias que lo necesiten, cuando en un celular o tablet se dificulta, pues la lectura es momentánea. Itten (s.f.) argumenta que el uso de colores es de los aspectos más importantes a tomar en cuenta, es por eso que se seleccionaron a base de ciertos requisitos tanto como características del color.

Finalmente se hace una propuesta de un termómetro donde el padre o tutor ayudará al niño a validar cuántos aciertos o fallos obtuvo y de esa forma lograr la detección, ya que si el niño ha puesto la tonalidad diferente a la de una visión normal se dará cuenta de que algo no está normal y así lograr acudir al médico oftalmólogo quién realizará los estudios pertinentes para el infante.

Figura 3.5.10 (elaboración propia)



Figura 3.5.11 (elaboración propia)

Legend:

- Light Blue
- Light Green
- Yellow
- Orange
- Red
- Purple
- Pink

Story:

Tony es un gato amable que quiere ayudar...
 y quiere ayudar a su mamá a comprar las frutas...
 Pero aún no sabe identificar los colores...
 Ayuda a Tony a aprenderse los colores de las frutas a partir del arcoíris.

Color Matching Game:

ROJO fresa	NARANJA naranja	AMARILLO plátano	VERDE kiwi
AZUL mora azul	MORADO uvas	ROSA pitahaya	¡Genial! Ahora Tony ya se sabe los colores de las frutas.

Temómetro de aprendizaje:

- ¡Excelente! Gracias por ayudar a Tony a aprenderse los colores de las frutas.
- Tony sigue confundido pero está un poco mejor.
- ¡No! Tony necesita más ayuda.

¡Tony necesita de tu ayuda!

Tony quiere ayudar a su mamá a comprar frutas pero le es difícil elegirles porque no distingue los colores verde y rojo.

Las frutas que comprará se besan en los colores del arcoíris.

Ayúdalo a escoger las mejores frutas para que su mamá esté contenta.

Producto

Figura 3.5.12 (elaboración propia)



Figura 3.5.13 (elaboración propia)



Figura 3.5.14 (elaboración propia)



Figura 3.5.15 (elaboración propia)



3.6 Tratamiento estadístico o manejo de datos

Inicialmente con las respuestas obtenidas por parte de los daltónicos, se identificó frustración, enojo y pena en su infancia porque los pedagogos, así como los padres de familia, creían que no habían aprendido bien los colores, a causa de que dibujaban a ciertos personajes con diferentes tonalidades.

Por parte de los educadores, se determinó que no notaban que sus alumnos podrían tener alguna afección visual en la cual no se puedan ver los colores de manera normal, que no sabían con certeza lo que era esta condición, incluso no lograron contestar qué actividades podrían implementar si el estudiante presentaba esta condición.

Es por esto que las primeras potenciales soluciones para abordar el problema fueron juegos de mesa con cartas (unas con colores, otras en blanco con negro), libros con texturas para explicar los colores, cuento infantil, así como un libro didáctico de apoyo para el usuario.

Como primera fase del proyecto, se concluyó que se debe detectar la afección a temprana edad a partir de una herramienta visual. La solución que pasó para el prototipo de baja fue un cuento infantil que informará y sensibilizará a padres de familia, pedagogos y niños. Este prototipo de baja se testeó con las personas que tienen la afección previamente entrevistadas, donde se obtuvieron las siguientes respuestas:

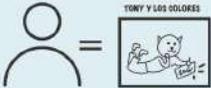
Si	<p>Sentirse identificado</p> 	Nunca me sentí mal por ser daltonico, pero se de personas que lo ocultan.
No, no he tenido problema	<p>Identificar los sintomas</p> 	Si, ya que mi mamá también es daltonica y ni ella lo sabia.
Si	<p>Libro para niños sin daltonismo</p> 	Si
Si	<p>Facilidad de entender el tema</p> 	Si
Si	<p>Libro como ayuda para padres e hijos con daltonismo</p> 	Si
Si, es bueno hablar más sobre el daltonismo.	<p>Libro como herramienta para el salón de clases</p> 	Si, es más sobre recibir ayuda de los colores cuando se necesita.

Figura 3.6.1 (elaboración propia)

Respuestas de Arturo Diez y Gabriel Rivera, que tienen la afección y leyeron el libro “Tony y los colores”.

Igualmente el prototipo de baja se testeó con los expertos, debido a que se consideró que el cuento ayudará para el diagnóstico del daltonismo tipo protanopia a temprana edad, donde se obtuvieron los siguientes resultados:

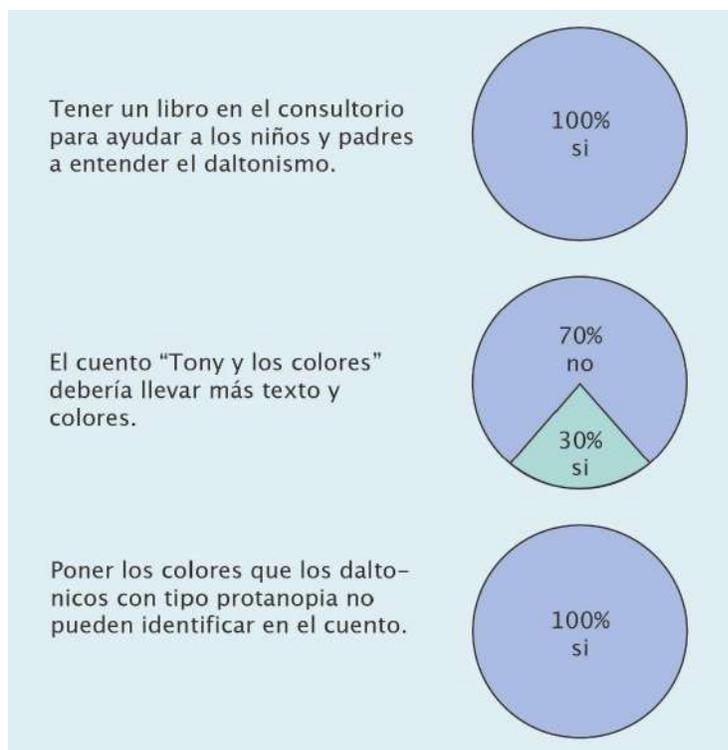


Figura 3.6.2 (elaboración propia)

Respuestas de los oftalmólogos Mayra Hernández, Elias Zaidman y María Duran sobre el libro "Tony y los colores".



Figura 3.6.3 (elaboración propia)

Respuesta del estudiante de psicología Kristopher Castillo de la Universidad Iberoamericana sobre la "Estimulación cognitiva a temprana edad".

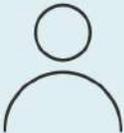
Cuento	Justificación
<p>TONY Y LOS COLORES</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Personajes y sus emociones. • Cuento desde una estructura editorial: <ul style="list-style-type: none"> ▪ storyboard. ▪ spread. ▪ maquetación. ▪ estructura • Si se utilizan texturas y colores: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Catálogo de texturas. ▪ Código de colores
Ilustraciones	
	<ul style="list-style-type: none"> • No limitar los dibujos en cuadros o viñetas • Trabajar planos y tamaños.
Usuario	
	<ul style="list-style-type: none"> • Los niños son visuales. • No usar mucho texto

Figura 3.6.4 (elaboración propia)

Respuesta del ilustrador Carlos Soto sobre el cuento “Tony y los colores”.

	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar como aprenden los niños basado en sus 5 sentidos. • Comprobar como aprenden los colores.
<p>TONY Y LOS COLORES</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar tipografías y dibujos más grandes. • Textos cortos. • Color. • Libro de acompañamiento para la detección de daltonismo.
 <p>Semiótica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relación de tonos/color con objetos de manera simbólica. • Asociación del significado de las imágenes.
<p>TONY Y LOS COLORES</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustraciones deben estar de acuerdo a la narrativa. • Revisar redacción, ortografía y signos de puntuación. • Recomendación: leer en voz alta el cuento para escuchar como esta funcionando el texto de la narrativa.

Figura 3.6.5 (elaboración propia)

Respuesta de los diseñadores Heberto Mendieta y Edith Hernández sobre el cuento “Tony y los colores” y términos-teorías de diseño aplicados en el prototipo.



Figura 3.6.6 (elaboración propia)

Respuestas de las pedagogas Esmeralda Cabrera, Grisel Martínez, Lourdes Armada, María Martínez, Lourdes Martínez, Rossana Macias, Reyna Moso, Patricia Canciono y anónimas sobre la influencia de los cuentos en niños.

A partir del análisis de los resultados obtenidos por las personas con la afección y los expertos del tema en la etapa de prototipado de baja, se concluyó que el cuento de **Tony y los colores** pasaría a ser un libro de acompañamiento interactivo, para la detección del daltonismo tipo protanopia llamado **Vamos al supermercado**.

Para el análisis del prototipo de media fidelidad se implementó e impulsó con pruebas en ocho usuarios infantiles, esta fue la clave para poder trabajar con ellos, brindando la información necesaria; dando consejos, así como retroalimentación para solucionar el producto. La validación del producto se realizó en niños de 4 a 11 años, con el objetivo de verificar las reacciones de los niños a la visualización en el prototipo desarrollado **Vamos al Supermercado**.

En la comprobación se quería verificar si el producto necesitaba de elementos extras, ya que también fue diseñado para ser guiado por un adulto como motor principal. Como respuesta se obtuvo que los niños ven la portada del producto dando una impresión positiva a la ilustración del personaje, lo cual es una ventaja adicional cuando se trata de captar la atención del usuario, entonces se acierta que el contenido provoca curiosidad en los infantiles.

Durante la interacción del producto con los niños, el usuario lo recibió calurosamente, con la interacción de los contenidos al igual que las piezas, éstas fueron bien recibidas por ellos, quienes siguieron divirtiéndose anhelando seguir observando y manipulando las actividades. Los niños encuentran hermosos e interesantes los gráficos, así como también el color, que es un punto de aceptación por parte del mercado, ya que las frutas los atraen e identifican con el entorno al que se han relacionado.



Figura 3.6.7 Niña A (6 años) y Niña B (5 años). *(elaboración propia)*

Resuelven fácilmente las actividades programadas en el libro, encuentran confusión respecto a qué figuras son las desplegables. Los usuarios son capaces de lograr detectar cuando han elegido la figura incorrecta de acuerdo al tono, y lo corrigen. Se muestran interesados en nuestro personaje principal. Informan que les gustan los libros dónde puedes integrarse con este. Por lo que tienen necesidad de que las figuras sean más grandes. Encuentran confusión en la fruta morada, uva.



Figura 3.6.8 Niño C (5 años). *(elaboración propia).*

El usuario asocia el ejercicio con el reconocimiento de las frutas, plantea lo interesante de esta actividad y busca recibir retroalimentación del funcionamiento del libro.



Figura 3.6.9 Niña D (11 años). *(elaboración propia).*

Tiene la capacidad de comprender y leer el libro perfectamente. No realiza saltos de página y le interesa el tema. Tiene confusión respecto a qué figuras son desmontables. Visualmente no tiene dificultad para detectar la diferencia mínima que se encuentran en la figuras de moras y uvas. Disfrutó que el protagonista sea un gato y concluyó que es una forma muy interesante de conocer el tema.



Figura 3.6.10 Niño E (4 años). *(elaboración propia).*

Para esta ronda el usuario le parece una actividad muy entretenida por lo que tiene la iniciativa de poner las formas en su respectivo lugar 3 veces más, donde las ponía en su respectivo lugar y luego de forma correcta de acuerdo al tono. Tiene una gran facilidad en asimilar las frutas con sus respectivos colores. Necesita ayuda de un lector que le indique el fin del prototipo.

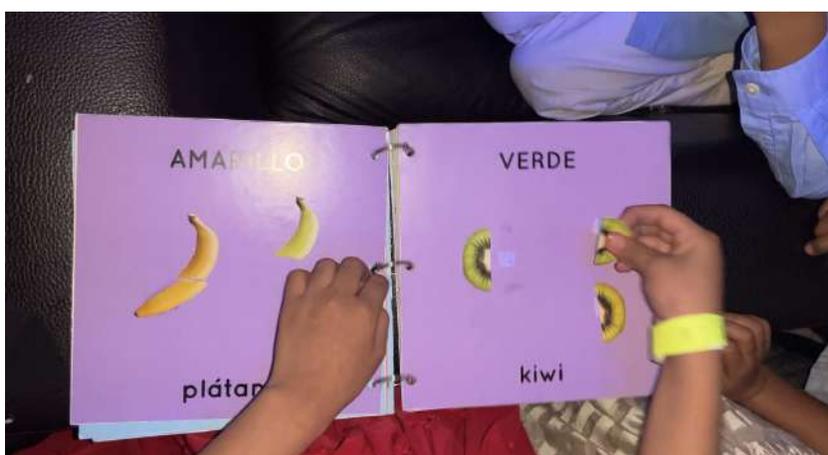


Figura 3.6.11 Niña F (6 años). *(elaboración propia)*

Indica que es una actividad fácil de realizar. Lo realiza de una manera muy veloz. Lo asocia como un reto y pide tener algún tipo de calificación.



Figura 3.6.12 Niña G (5 años) y Niño H (5 años) *(elaboración propia)*

Tienen la necesidad de solicitar ayuda a la comprensión de texto. Asociación de colores con las frutas. En cuanto a lo observado sabe como resolverlo por lo detectado en los demás sin necesidad de explicaciones. Logran resolverlo en un tiempo corto y correctamente.

Testeo a profesional

Soto Sánchez Carlos Alberto



Figura 3.6.13

(elaboración

propia)



Figura 3.6.14

(elaboración

propia)

Soto (2022) plantea diferentes propuestas para mejorar el prototipo de media. Específicamente para que tuviera coherencia los gráficos. Cuestionando el entendimiento del mismo, para lograr un mejor artefacto.

Terminando con el análisis que se llevó a cabo en el prototipo de media, se determina que el libro cumple la función de fomentar el desarrollo cognitivo del infante, así como también una posible detección de daltonismo tipo protanopia en base a las respuestas que obtuvo cada niño al interactuar con el libro, al igual que se obtuvo una buena retroalimentación por parte del usuario final, lo que conllevó al prototipo final.

3.7 Comprobación de hipótesis

Acorde a la planteación de la hipótesis mencionada en el capítulo I, se puede decir que el libro interactivo de acompañamiento en prototipo de media **Vamos al supermercado**, cumple su función como herramienta visual física, dado que auxilia, informa y hace que el padre o tutor entienda la afección, para esto se utiliza un tipo “termómetro” al final del libro para comprobar si hay una detección de daltonismo tipo protanopia al momento en que el infante interactúe con el.

Al mismo tiempo, este libro ayudará al infante en la parte de su aprendizaje, puesto que le enseñará los siete colores del arcoiris a partir de las fichas para completar las frutas, ayudando a promover su desarrollo cognitivo y social, evitando que tenga frustraciones a largo plazo.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIÓN

El trabajo de campo realizado al igual que los instrumentos de medición utilizados tienen como enfoque conocer más al usuario desde su nivel personal hasta intelectual y cómo repercute esta limitante en estos dos conceptos. De forma que, al hacer las entrevistas, así como formularios pertinentes, se llegó al hecho de que el daltonismo es un tema poco conocido tanto como tratado en México.

Esta poca información radica tanto en las personas que lo sufren, como en pedagogos y padres de familia, por lo tanto se pudo observar en los resultados que no solo no hay conocimiento del tema, sino que además, el mayor problema presentado es la lenta detección, lo cual además de afectar visualmente, alcanza el aspecto psicológico, debido al difícil proceso de crecimiento que pasaron las personas con daltonismo tipo protanopia.

Aunque se encontró que el daltonismo tipo Protanopia es la variante más común a nivel mundial, no fue sencillo encontrar a infantes de 3 a 6 años que sufrieran de esta limitante visual en México, por tal razón la exploración no se concretó. Es por esto que se entrevistaron tanto a oftalmólogos como pedagogos, desafiando su disposición de hablar del tema como los conocimientos del mismo. Ambos accedieron sin inconveniente a hablar sobre el daltonismo, pero analizando los resultados se pudo obviar que, a diferencia de los oftalmólogos, los pedagogos no contaban con información del tema y mucho menos herramientas para detectarlo, fue aquí donde resaltó esa falta de interés en las escuelas acerca de esta condición.

Al conversar con adultos daltónicos, relataron las dificultades que tuvieron en su infancia al contar con esta limitante, siendo la falta de herramientas visuales e interés del tema el problema central durante su desarrollo. Por lo tanto, aunque el trabajo de campo no se pudo concretar en su totalidad debido al límite de tiempo, al igual que la difícil búsqueda de infantes con esta condición, las entrevistas realizadas fueron ampliamente eficientes, pues se concluye que una herramienta visual y didáctica es clave para la detección temprana.

Posterior a eso, se concluye que un libro fomenta la lectura, aparte de eso, al realizarlo de forma didáctica, los niños podrán divertirse mientras se está ejecutando una prueba rápida de detección temprana. Llevando como respaldo información de expertos en el tema, así como teorías que resaltan el método de aprendizaje y retención de un infante, se logró realizar un prototipo que centrara la atención del lector sin aburrirse. Además, aunque cuenta con un contenido vigente, no se logró “validar” debido a falta de certificaciones además de varias pruebas en usuarios.

La producción de este prototipo también incluye un mensaje de cómo un correcto proceso de diseño puede beneficiar a la población, pues por detrás, lleva una metodología de investigación para extraer información válida, objetivos y trabajo de campo para conocer en quiénes se debe uno centrar. Por lo tanto, se concluyó que, para que exista la práctica, debe haber teoría detrás, un respaldo, así se logrará que los beneficios a través del diseño sean válidos al igual que para las personas correctas, es decir, para quienes se está realizando la muestra. Si no se tiene en claro para quién así como por qué lo haces la meta no se habrá cumplido.

CAPÍTULO V. REFERENCIAS

- Abanto, W. (2011). Influencia del programa VAK en los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de niños/as de 5 años en la institución educativa "Un mundo feliz", *La Esperanza, Trujillo*. UCV-SCIENTIA, 3(2), 165-172.
- Admin. (2017). *El signo según Charles Sanders Peirce*. Kubernética. Publicación en línea.
<https://www.kubernetica.com/2017/01/05/el-signo-segun-charles-sanders-peirce/>
- AdmiraVision. (2019). *¿Qué es el daltonismo? Tipos y diagnóstico*. Publicación en línea.
<https://admiravision.es/que-es-el-daltonismo/>
- Amon, E. (2016). *Diseño gráfico de material didáctico para pizarras digitales que permitan el desarrollo de la creatividad en estudiantes de primaria*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Azuay].
<http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4789/1/11238.pdf>
- Anónimo. (2005). *Teorías, procesos y estrategias de aprendizaje en la primera infancia*. El campo y concepciones Fundamentales de la Educación de la Primera Infancia. Publicación en línea. http://www.waece.org/web_nuevo_concepto/4.htm
- Anónimo. (2019). *Daltonismo*. Todo depende del cristal con el que se mira.
<https://tododependedelcristalconelquesemirablog.wordpress.com/2019/11/10/daltonismo/>
- Arango, S., López, K., & Rodríguez, J. (2016). *Importación y comercialización de lentes para corregir el daltonismo*. [Tesis de licenciatura, Institución Universitaria Esumer]. <http://repositorio.esumer.edu.co/jspui/handle/esumer/1667>

- Bello, E., Quiroz, A., Romero, M., Santiago, A., & Fuentes, I. (2022). Agente inteligente para la detección del daltonismo en adolescentes a nivel secundaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(4), 4201-4209.
- Cardona, G. (2018). *Identificar Daltonismo en Niños*. Savia Salud Digital. Publicación en línea.
<https://www.saludsavia.com/contenidos-salud/articulos-especializados/identificar-daltonismo-en-ninos>
- Cañón, M. F., Marín, D., Fasanelli, R. (2018). Pensando en la salud de niños y niñas, el aporte desde las representaciones sociales. *Infancias Imágenes*, 17(2), 197-208.
DOI:10.14483/16579089.13293
- Casas. (s.f). El daltonismo en los niños. *San Cristóbal, Centros educativos*. Publicación en línea. <https://www.sancristobalsl.com/blog/el-daltonismo-en-los-ninos/>
- Ceda, R., Arriaga, G., Muñoz, J., Bautista, V., Rojas, M., González, Leal, C., & Garza, R. (1990). Frequency of color blindness and glucose-6-phosphate dehydrogenase enzyme deficiency in non-industrialized populations in the State of Nuevo León, México. *Archivos de Investigación Médica*, 21(3), 229-234.
- Collado, J. Sánchez, M., Vitini, I., & García, C. (1996). *Alteraciones en la percepción del color e integración escolar*. [Tesis de licenciatura, Universidad complutense de Madrid]. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/83424>
- Cruz, N., Escobar, A., & González, D. (2019). *Camaleón: Detección de daltonismo y entorno virtual para la implementación social de la simbología ColorKivof*. [Disertación doctoral, Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz].
<http://reini.utcv.edu.mx:80/handle/123456789/1327>

- Cuevas, I. (2021). *¿Cómo afecta el daltonismo en la vida?*. todosloshechos. Publicación en línea. <https://todosloshechos.es/como-afecta-el-daltonismo-en-la-vida>
- Duque, M. (2014). *Creación de patrones de accesibilidad y usabilidad web que mejoren la navegación por parte de las personas que presentan daltonismo en la ciudad de Riobamba* (Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4134>
- FAROS. (2019). *Daltonismo en niños: cómo detectarlo y cómo actuar*. <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/daltonismo-ninos-como-detectarlo-como-actuar>
- Fresa. Foto de Pixabay. *Pexels*. <https://www.pexels.com/es-es/foto/fruto-de-fresa-roja-72590/>
- Fruta del dragon. Foto de Any Lane. *Pexels*. <https://www.pexels.com/es-es/foto/nutritivo-fotografia-de-comida-fruta-fresca-comida-sana-5945955/>
- Funes, A. (2020). *Cómo ve un daltónico: características del daltonismo*. El Español. Publicación en línea. https://www.elespanol.com/como/ve-daltonico-caracteristicas-daltonismo/459454511_0.html
- Gutiérrez, K. (2019). *Diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños*. [Tesis de licenciatura, Universidad del Azuay]. Archivo digital. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9095/1/14739.pdf>
- Heredia, S. (2020). *Cuento educativo para el aprendizaje del color dirigido a niños daltónicos*. [Seminario final, Universidad Empresarial Siglo XXI]. Archivo digital. <https://repositorio.uesiglo21.edu.ar/bitstream/handle/ues21/19314/TESIS%20H>

[EREDIA%20SOFIA%20-%20Sofi%20Heredia%20Serafini.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)

Hoy. (2010). *La teoría de los cinco sentidos y la memoria*. Publicación en línea.

<https://www.hoy.es/v/20101214/regional/teoria-cinco-sentidos-memoria-20101214.html?ref=https%3A%2F%2Fwww.hoy.es%2Fv%2F20101214%2Fregional%2Fteoria-cinco-sentidos-memoria-20101214.html>

Itten, J. (s.f.) *Arte del color: Aproximación subjetiva y descripción objetiva del arte*.

Edición abreviada. Editorial Bouret. pp. 49-51.

Jimenez, A. (2007). *Prevalencia de daltonismo en escolares de escuelas públicas de H.*

Matamoros, Tamaulipas. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Nuevo León] Archivo digital. <http://eprints.uanl.mx/21457/1/1020159945.pdf>

Kiwi. Foto de Pixabay. *Pexels*. <https://www.pexels.com/es-es/foto/kiwi-verde-51312/>

Konica Minolta. (s.f). *¿Cómo nombran los colores los humanos?*. Publicación en línea.

<https://sensing.konicaminolta.us/mx/blog/como-nombran-los-colores-los-humanos/#:~:text=Una%20teor%C3%ADa%20propuesta%20por%20el,saber%20para%20qu%C3%A9%20colores%20son.>

iLab. (2019). *Diseño centrado en personas*.

<https://ilab.net/la-metodologia-del-s-xxi-diseno-centrado-en-personas/>

Ishijima, K. (2022). *How cure was justified: rhetorical strategies for the treatment of*

colour vision deficiency in the 1970s and 1980s in Japan. [Cómo se justificaba la cura: estrategias retóricas para el tratamiento de la deficiencia de visión de color en los años 70 y 1980 en Japón]. *Disability & Society*.

10.1080/09687599.2022.2072709

La Crónica Diaria. (2016). *Datos sobre el Daltonismo en México*.

<http://www.cronica.com.mx/notas/2008/351281.html#>

- Mae, S. (2011). *La Teoría del Desarrollo Social*. Explorable. Publicación en línea.
<https://explorable.com/es/la-teoria-del-desarrollo-social>
- Martínez, A. (2013). *Prevalencia de daltonismo en niños de escuelas públicas de México: detección por el personal de enfermería*. Ciencia UANL. Publicación en línea. <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=66>
- Mendoza, K., Minchala, J. & Tripaldi, A. (2022). *Diseño de una herramienta didáctica de apoyo en la educación inicial para el desarrollo cognitivo de niños con daltonismo*. (Tesis de doctorado, Universidad del Azuay).
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/12065>
- Mergel, B. (1998). *Diseño instruccional y teoría del aprendizaje*. Universidad de Saskatchewan, Canadá. [Documento en línea]
https://cursa.ihmc.us/rid=1276970728093_63123523_16905/Diseno-Instruccional-y-teoria-aprendizaje.pdf
- Molina, J., & Medina, N. (2021). *Un enfoque para el diseño inclusivo de videojuegos centrado en jugadores daltónicos*. Revista de la Asociación Interacción Persona Ordenador (AIPO), 2(1), 25-37.
- Montero, M., Díaz, M., Pardo, P., Palomino, M., Gil, J., Pérez, A., & Suero, M. (2003). *Daltonismo y rendimiento escolar en la educación infantil*. Revista de educación. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/67221/008200430251.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moras. Foto de Mikhail Nilov. *Pexels*.
<https://www.pexels.com/es-es/foto/comida-azul-arandanos-azules-fruta-7674935/>
- Nagowah, L., & Nagowah, S. (2009). *A Reflection on the Dominant Learning Theories: Behaviourism, Cognitivism and Constructivism*. International Journal of Learning.

Naranja. Foto de Jill Burrow. *Pexels*.

<https://www.pexels.com/es-es/foto/la-mitad-de-naranja-en-la-mesa-5987154/>

Oliver, T. (2018). *Implementación de un modelo de reconocimiento visual para mejorar el modelo adaptativo en niños con daltonismo usando un robot Nao para niños vulnerables en una ciudad inteligente*. Instituto de Ciencias Sociales y Administración. <http://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/10964>

Perejón, N. (2020). *Uso de lentes de contacto con filtro rojo como ayuda visual en alteraciones*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Sevilla].

<https://idus.us.es/handle/11441/103522>

Plátano. Foto de Vanessa Loring. *Pexels*.

<https://www.pexels.com/es-es/foto/frutos-de-platano-amarillo-sobre-superficie-marron-5966630/>

Purcell, S. (2022). *Diseño centrado en el usuario: qué es, etapas y ejemplos*. HubSpot.

<https://blog.hubspot.es/marketing/disenio-centrado-usuario>

Rodriguez, L. (2021). *Efecto de los lentes cromáticos desvanecidos en los resultados de la prueba HRR Richmond en pacientes con daltonismo*. [Tesis de curso, Tecnológico de Monterrey] <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/648364>

Romero, L. (2010). *Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual*. Apertura.

<http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/21/30>

S.A. (2019). *Daltonismo*. Mayo Clinic. Publicación en línea.

<https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/poor-color-vision/symptoms-causes/syc-20354988>

- Salas, C. (2015). *Nuevo test para la detección y evolución de anomalías en la detección del color*. Granada, España: Universidad de Granada.
<https://hera.ugr.es/tesisugr/26117113.pdf>
- Silva, A. (2021). *Daltonismo y sus dificultades académicas*. [Tesis de curso, Universidad de Sevilla] Archivo digital.
https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/129038/195_30245987_20210614_2306.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Soto, M. (2017). El cuento como mediación pedagógica para el fortalecimiento de la lectoescritura. *Zona Próxima*, 27, 51-65. <https://doi.org/10.14482/zp.27.10979>
- Uva. Foto de Marco Antonio Victorino. *Pexels*.
<https://www.pexels.com/es-es/foto/comida-sano-naturaleza-verano-4041011/>
- Valera, M., Barrios, M., Trujillo, J., & Díaz, J. (2019). Prevalencia de discromatopsias en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *Ciencia UANL*. Publicación en línea. <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=8514>
- Vélez, M. (2019). *El daltonismo: ver la vida de otro color*. La mente es maravillosa. Publicación en Línea.
<https://lamenteesmaravillosa.com/el-daltonismo-ver-la-vida-de-otro-color/>
- Vélez, S. (2014). *Proceso educativo de los niños de 5 años con daltonismo*. (Tesis de doctorado, Universidad de Guayaquil Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación). <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29370>