

# Diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños

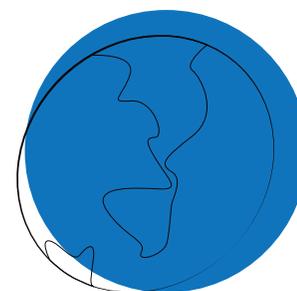
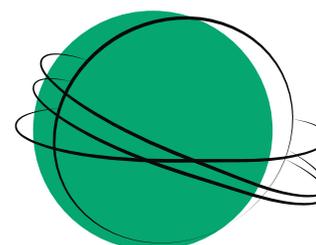
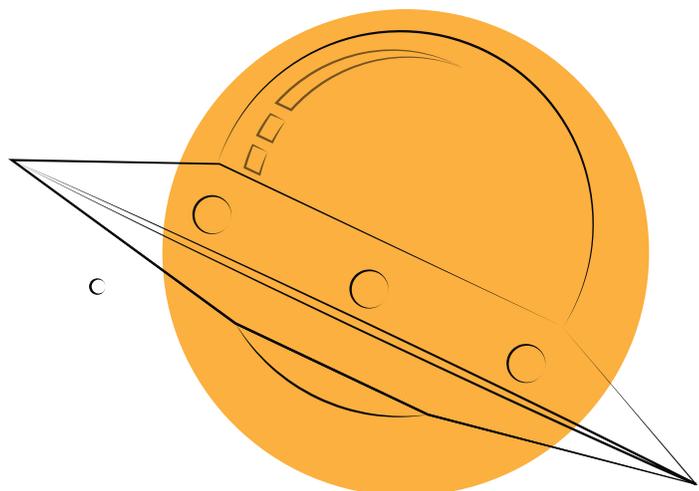
Proyecto de grado previo a la obtención de título de

## Diseñadora Gráfica

Autora: **Kassandra Gutiérrez Neira**

Director: **Dis. Juan Lazo Galán**

Cuenca - Ecuador  
2019



“La percepción es el proceso mediante el cual el espíritu completa una impresión de los sentidos, con un acompañamiento de imágenes”

Alfred Binet

índice

índice

Diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños.



**Autora**  
Kassandra Gutiérrez Neira

**Director**  
Juan Lazo Galán

**Fotografías e ilustraciones**  
Todas las Fotografías e ilustraciones han sido realizadas por el autor excepto aquellas que se encuentran con su respectiva cita.

**Diseño y diagramación**  
Kassandra Gutiérrez

2019  
Cuenca - Ecuador

# Índice

<a href="#">Dedicatoria</a>	6	<a href="#">2.2 Variables demográficas</a>	49
<a href="#">Agradecimiento</a>	7	<a href="#">2.3 Ideales</a>	50
<a href="#">Resumen</a>	10	<a href="#">2.4 Persona design</a>	51
<a href="#">Abstract</a>	11	<a href="#">2.5 Partidos de diseño</a>	56
<a href="#">Introducción</a>	13	<a href="#">2.5.1 Forma</a>	57
<a href="#">Objetivo</a>	14	<a href="#">2.5.2 Función</a>	59
<a href="#">Objetivos específicos</a>	15	<a href="#">2.5.3 Tecnología</a>	60
		<a href="#">2.6 Plan de negocios</a>	61
<b>Capítulo 1</b>		<b>Capítulo 3</b>	
<a href="#">1.1 Marco teórico</a>	18	<a href="#">3.1 Ideas</a>	66
<a href="#">1.1.1 Daltonismo</a>	19	<a href="#">3.2 Tres ideas</a>	70
<a href="#">1.1.2 Tipos de daltonismo</a>	20	<a href="#">3.3 Idea final</a>	74
<a href="#">1.1.3 Causas</a>	21	<b>Capítulo 4</b>	
<a href="#">1.1.4 Test para diagnosticar el daltonismo</a>	22	<a href="#">4.1. Juego</a>	80
<a href="#">1.1.2 El color</a>	24	<a href="#">4.1.1 Sinopsis</a>	81
<a href="#">1.1.3 Visión del color</a>	26	<a href="#">4.1.2 Isotipo</a>	82
<a href="#">1.1.4 Percepción del color</a>	27	<a href="#">4.1.3 Paleta cromática</a>	85
<a href="#">1.1.5 Diseño interactivo</a>	28	<a href="#">4.1.4 Interfaz</a>	86
<a href="#">1.1.6 Diseño centrado en el usuario</a>	29	<a href="#">4.1.5 Estética</a>	86
<a href="#">1.1.7 Desarrollo de aplicaciones móviles</a>	30	<a href="#">4.1.6 Tipografía</a>	87
<a href="#">1.1.8 Proceso de diseño de una app</a>	32	<a href="#">4.1.7 Creación del personaje</a>	88
<a href="#">1.1.9 Desarrollo de sitios web</a>	34	<a href="#">4.1.8 Elementos gráficos</a>	92
<a href="#">1. 2. Homólogos</a>	37	<a href="#">4.1.9 Funcionamiento</a>	94
<a href="#">1. 3. Investigación de campo</a>	42	<a href="#">4.1.10 Imágenes</a>	94
<a href="#">1. 4. Conclusión</a>	44	<a href="#">4.1.11 Software usado</a>	101
<b>Capítulo 2</b>		<a href="#">4.2 Validación</a>	103
<a href="#">2.1 Target</a>	48	<a href="#">Conclusiones finales</a>	106
		<a href="#">Recomendaciones</a>	107
		<a href="#">Link del prototipo del juego digital</a>	108
		<a href="#">Link de los archivos</a>	108
		<a href="#">Anexo</a>	109
		<a href="#">Bibliografía</a>	110

## Dedicatoria.

Este proyecto quiero dedicar a mis padres, Horacio y Sandra, quienes han sido siempre mi motor de vida y con su ejemplo me han enseñado que los sueños se cumplen con perseverancia, pasión y dedicación. A mi hermana Paula por impulsarme a seguir adelante y a mi hermanito Horacio, para que persiga siempre sus sueños, por más locos que sean.

## Agradecimiento

A mis padres por motivarme a cumplir mis metas, a mis hermanos y mi gran familia, por alentarme a seguir adelante, a mi tío Javier D quien me brindó su apoyo y conocimientos en el proceso de este proyecto.

A mis profesores por mantenerme motivada y transmitirme su conocimiento y amor al diseño.

Juan L, Toa T, Jhonn A y Paúl C.

A mis colegas por compartir conmigo la mejor etapa de mi vida, por esos momentos de alegría, risas, bromas, y un “poco” de estrés.

Caro A, Sebitas R, Jeyo S, Pau Q, Eri H, Carlitoz O, Andy S, Eve N, Patucho N y Luis A.

# índice de imágenes

Imagen 1: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/los-libros-pila-tienda-de-libros-1163695/>  
 Imagen 2: Recuperado de: <https://optometristas.org/pruebas-de-daltonismo>  
 Imagen 3: Recuperado de: <https://www.bernell.com/product/RP396/Ishihara>  
 Imagen 4: Recuperado de: <https://www.bernell.com/product/CVT1/Ishihara>  
 Imagen 5: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/artista-pintor-colores-artes-3013762/>  
 Imagen 6: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/ipad-comprimido-tecnolog%C3%ADa-contacto-820272/>  
 Imagen 7: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/reloj-inteligente-apple-tecnolog%C3%ADa-821563/>  
 Imagen 8: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/equipo-ordenador-port%C3%A1til-tecnolog%C3%ADa-768608/>  
 Imagen 9: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/tabl%C3%B3n-de-anuncios-ordenador-port%C3%A1til-3233653/>  
 Imagen 10: Recuperado de: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4789>  
 Imagen 11: Recuperado de: <https://weesociety.com/products/wee-you-things-app>  
 Imagen 12: Recuperado de: <http://www.dumbwaystodie.com/dumb-ways-jr/>  
 Imagen 13: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/concepto-hombre-documentos-persona-1868728/>  
 Imagen 14: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/ni%C3%B1o-la-escuela-ni%C3%B1a-ni%C3%B1os-830988/>  
 Imagen 15: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/personas-ni%C3%B1as-mujeres-estudiantes-2557399/>  
 Imagen 16: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/oficina-negocio-colegas-reuni%C3%B3n-1209640/>  
 Imagen 17: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/mindmap-lluvia-de-ideas-idea-2123973/>  
 Imagen 18: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/bolsa-iphone-negocio-m%C3%B3viles-624712/>

Imagen 19: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/ni%C3%B1o-jugar-juego-tecnolog%C3%ADa-3264751/>  
 Imagen 20: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/ipad-escuela-ni%C3%B1o-kahoot-schulbank-3765920/>  
 Imagen 21: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/c%C3%B3digo-programaci%C3%B3n-hacking-html-820275/>  
 Imagen 22: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/libros-smartphone-mano-mantener-3348990/>  
 Imagen 23: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/ni%C3%B1os-ganar-%C3%A9xito-videojuego-jugar-593313/>  
 Imagen 24: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/personas-ni%C3%B1o-beb%C3%A9-ipad-comprimido-2564425/>  
 Imagen 25: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/aprender-escuela-ordenador-port%C3%A1til-4229622/>  
 Imagen 26: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/realidad-aumentada-vr-3468596/>  
 Imagen 27: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/klangraum-red-cables-alambre-redes-3851251/>  
 Imagen 28: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/signo-de-interrogaci%C3%B3n-2123966/>  
 Imagen 29: Recuperado de: <https://pixabay.com/es/photos/pensamiento-idea-innovaci%C3%B3n-2123971/>

## Resumen

El daltonismo es un defecto de la vista que consiste en no percibir determinados colores o en confundir algunos de los que se perciben. Si no es detectado a una edad temprana puede ser motivo de exclusión emocional y social. Partiendo del uso de teorías del color, diseño Interactivo, diseño centrado en el usuario, desarrollo de aplicaciones móviles, entre otras; este proyecto de graduación desarrolla un juego digital interactivo para niños que mediante una serie de ejercicios con el color, detecta la afección. También propone una página web donde los padres y maestros de los niños con daltonismo obtienen e intercambian información que ayuden a los niños a sobrellevar la situación..

## Abstract

According to surveys carried out by experts the number of people who log on to internet in search of different symptoms is becoming more frequent. Thus, it is important to implement a feasible way to keep the public informed about symptoms and how to contact a physician. This project aims to help patients through a product based on theories such as: interface design, usability, UX, UCD. There was also a large body of research on semiology studies to focus on the most common symptoms. It is expected to contribute citizens with an IGU design for an App, which allows to find skilled professionals in certain clinical conditions.

## Introducción

El daltonismo es un defecto de la vista que consiste en no percibir determinados colores o confundirlos entre aquellos que perciben, esta afección está presente en un 8% de varones y en menos del 1% de mujeres.

Para detectar el daltonismo se han desarrollado varios test efectivos en base al uso de imágenes y figuras, sin embargo, en muchos casos ha resultado difícil que un niño realice estos tests por falta de interés o por la dificultad de entender el objetivo.

Si bien el daltonismo no es un impedimento para el desarrollo intelectual o físico de una persona este puede ser un motivo de exclusión en el ámbito emocional y social del niño. Es por eso que en este proyecto se plantea el desarrollo de un test interactivo para que los niños puedan realizarlo mientras juegan y se divierten.

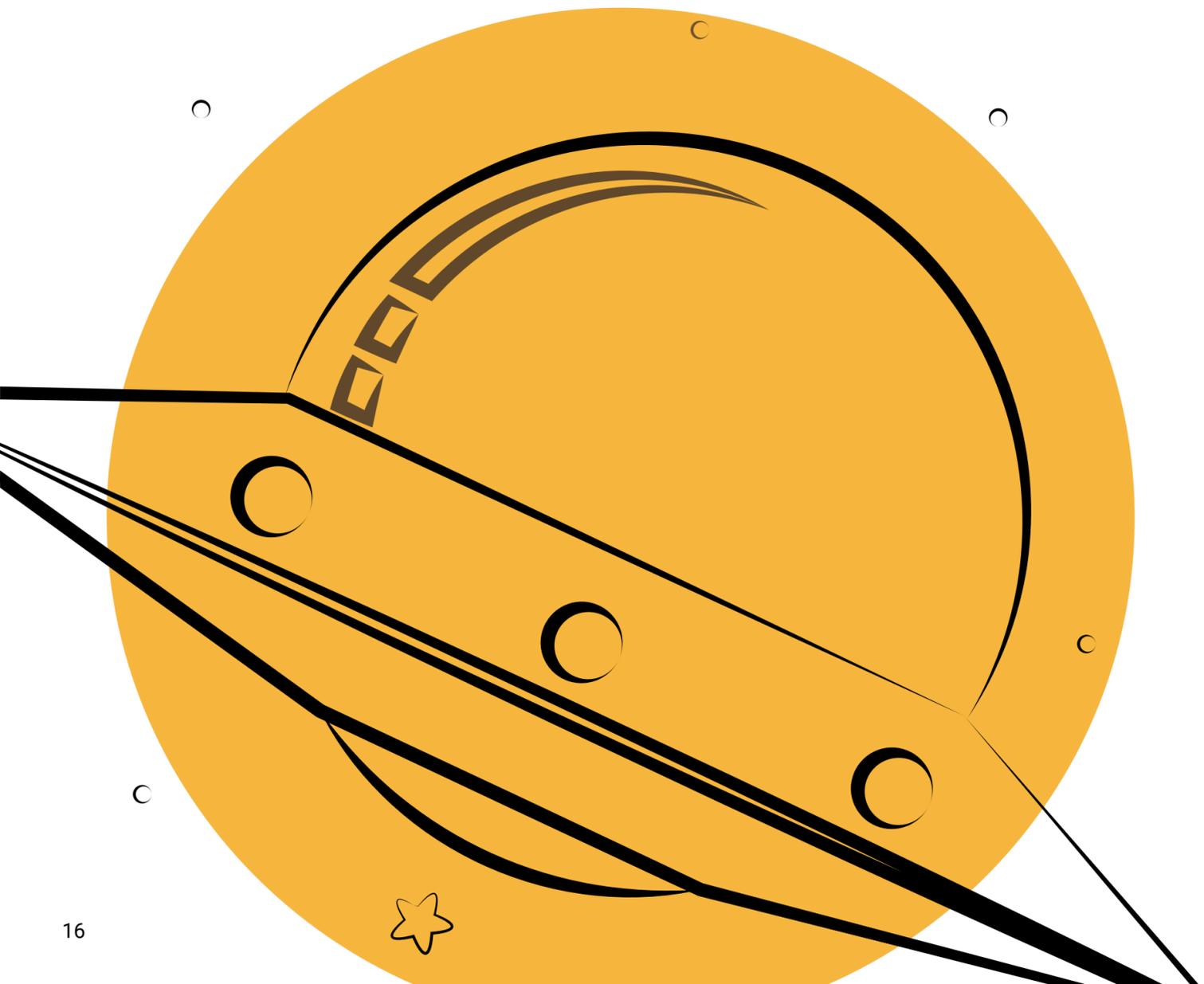
Para la creación del prototipo del juego digital llamado "Reto espacial" se creó un proyecto que se desarrolla en varias etapas, la primera contextualización, donde se realizó una investigación para empezar el proyecto con buenos fundamentos; etapa de planificación, en esta se establecieron ciertos parámetros que definirán el inicio del proyecto; etapa de ideación, en esta etapa se seleccionó la mejor idea acorde a lo antes planteado y finalmente la etapa de diseño, donde se llevó a cabo y se desarrolló la idea escogida.

## Objetivo

Ayudar a detectar el daltonismo y su tipo a una edad temprana, mediante el diseño de un artefacto interactivo, para ayudar a los niños, padres y maestros a entender la afección y ayudarlos en su vida cotidiana.

## Objetivos específicos

- Desarrollar un artefacto a manera de test para diagnosticar el daltonismo y su amplitud en niños.
- Ayudar mediante el diseño gráfico a los padres y maestros de un niño con daltonismo a sobrellevar la situación.



# Capítulo

contextualización

# Marco teórico

## Daltonismo

El daltonismo también conocido como deficiencia del color, es una afección que no permite ver los colores de manera normal. La persona que padece no puede distinguir entre ciertos colores principalmente el rojo, verde y azul (Turbert, 2018).

La retina del ojo humano cuenta con dos tipos de células que detectan la luz; los bastoncillos y los conos. Los bastoncillos solo detectan la luz y la oscuridad y son muy sensibles a los niveles bajos de luz y los conos detectan los colores y están concentrados cerca del centro de la visión (Turbert, 2018).

Los humanos ven los colores en base a un modelo cromático que se basa en lo que se conoce como síntesis aditiva de color, donde se emplea en diferentes proporciones el rojo, verde y azul para producir todas las gamas de los distintos colores, este modelo cromático se conoce como RGB (red, green, blue) (Turbert, 2018).

En el ojo humano hay tres tipos de conos: uno detecta el color rojo, otro el verde y el tercero el azul, el cerebro usa toda la información que envían los conos para determinar el color que se percibe. El daltonismo ocurre cuando

un tipo de cono o más están ausentes, no funcionan o detectan un color diferente de lo normal (Turbert, 2018).

Su nombre "daltonismo" se debe al químico inglés John Dalton, quien publicó el primer artículo científico sobre el tema en 1798 al darse cuenta de su propia dificultad para distinguir los colores (Moreno & Víctor, 2016).

El daltonismo está presente en un 8% de varones y en menos de un 1% de mujeres, esto se debe a un trastorno genético ligado al cromosoma X; el bajo porcentaje de daltonismo en las mujeres se debe a que cuentan con 2 cromosomas X y en la mayoría de los casos uno de los dos cromosomas posee un gen normal para cada uno de los conos. Al contrario de lo que sucede en los varones, quienes cuentan únicamente con un cromosoma X y para quienes la ausencia de un gen puede desembocar en un daltonismo. El cromosoma X de los varones es herencia de la madre, esto quiere decir que una mujer puede ser portadora de daltonismo y sin embargo, no padecerlo (Hall, 2016).

## Tipos de daltonismo

Existen cuatro tipos de daltonismo:

**Acromático:** es un tipo de daltonismo en el cual el individuo ve en blanco y negro y en escalas de grises, este daltonismo se da por la ausencia de los tres tipos de conos. Esta condición es una de las más escasas a nivel mundial, ya que se ha visto en muy pocos casos (Moreno & Víctor, 2016).

**Monocromático:** surge porque el individuo cuenta con uno de los tres conos cuya visión de color queda reducida a una dimensión (Moreno & Víctor, 2016).

**Di-cromático:** el 99% de personas daltónicas son di-cromáticas, esto se da cuando un individuo presenta anomalía en la percepción de uno de los colores azul, verde o rojo. Puede ser de tres tipos diferentes: Protanopia, en donde se da la ausencia total de foto-receptores retinianos del rojo, por lo tanto, el individuo es incapaz de percibir cualquier luz "roja" (Moreno & Víctor, 2016). Deuteranopia, es la ausencia total de los fotorreceptores retinianos del color verde,

siendo este el daltonismo di-cromático más común; en este caso el individuo es incapaz de percibir la luz "verde" y tritanopia, es la ausencia total de los fotorreceptores retinianos del color azul, por lo que el individuo es incapaz de percibir cualquier tipo de luz "azul" (Moreno & Víctor, 2016).

**Tricromático anómalo:** la persona con esta característica de daltonismo posee los tres tipos de conos, pero con defectos funcionales, por lo que confunden un color con otro. Es el grupo más abundante y común de daltónicos, personas quienes tienen tres tipos de conos, pero perciben los tonos de los colores alterados. Estas personas suelen tener problemas similares a los daltónicos di-cromáticos, pero menos notables (Moreno & Víctor, 2016).

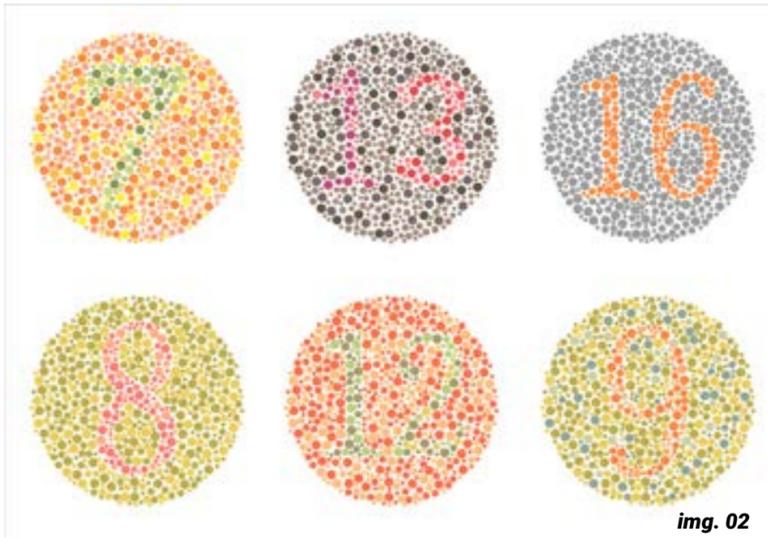
## Causas

Por lo general se nace con daltonismo, pero en algunos casos puede adquirirse más tarde como cuando se padecen enfermedades como: Parkinson, cataratas, neuropatía óptica hereditaria de Leber, síndrome de Kallman, por una lesión o daño en las áreas del cerebro o por consumir tiagabina (medicamento para la epilepsia) (Turbert, 2018).

Un cambio en la manera de ver los colores puede indicar la presencia de un problema más serio. Toda persona que note un cambio en la manera en que percibe los colores debe consultar a un oftalmólogo (Turbert, 2018).

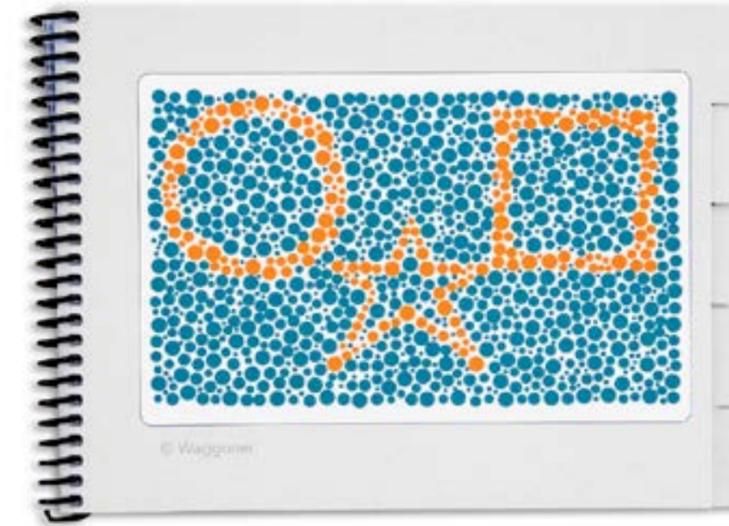
## Test para diagnosticar el daltonismo

Existen algunos test para detectar el daltonismo y su tipo, entre los más populares están:



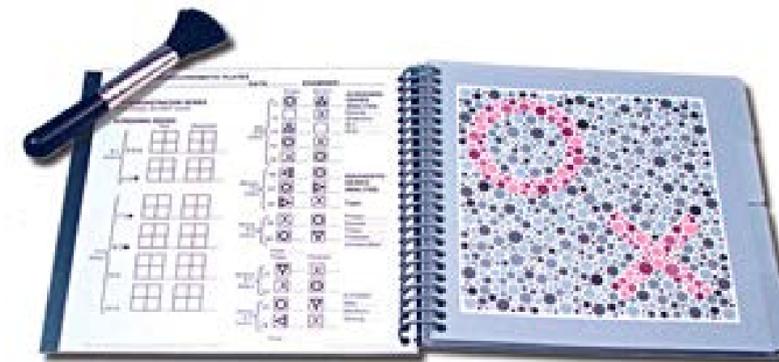
### Test de Ishihara

Test más ampliamente difundido en todos los campos relacionados con el estudio de los observadores defectivos cromáticos, este ha tenido numerosas ediciones y reimpresiones; fue el primer test PIC comercializado y su primera edición salió a la luz en el año 1906 en su configuración actual consta de 38 láminas, 28 con números destinados a personas que saben leer y 13 con trazos sinuosos para analfabetos, estando todas ellas ideadas para detectar deficiencias del tipo rojo-verde (Salas, 2015).



### Test HRR

Esta prueba de igual manera es ampliamente difundida, sus autores son LeGrand Hardy, Gertrude Rand y M. Catherine Rittler. Existen en total 5 ediciones las mismas que se han ido modificando y mejorando. Este test está compuesto por 24 láminas que cubren 3 tipos de pruebas: detección simple, diagnóstico cualitativo y diagnóstico cuantitativo (hasta 3 grados diferentes) (Salas, 2015). El HRR además de diferencias rojo-verde, también permite detectar deficiencias amarillo-azul, en todas las láminas se representan símbolos geométricos (Salas, 2015).



### Test CVTME

Se trata de un test diseñado para niños, en las láminas de este sólo se encuentran formas sencillas como estrellas, círculos, cuadrados, y dibujos de objetos simples fácilmente identificables por los niños (Salas, 2015).

# El color

## Concepto

El color es una sensación que producen los rayos luminosos en los órganos visuales y que es interpretada en el cerebro. Se trata de un fenómeno físico-químico donde cada color depende de la longitud de onda (Pérez & Merino, 2010).

Los cuerpos iluminados absorben parte de las ondas electromagnéticas y reflejan las restantes. Dichas ondas reflejadas son captadas por el ojo y, de acuerdo a la longitud de onda, son interpretadas por el cerebro. En condiciones de poca luz, el ser humano sólo puede ver en blanco y negro (Pérez & Merino, 2010).

Al color se le puede interpretar de diferentes maneras: color como sensación, color como elemento pictórico, entre otros (Guzmán, 2011).

## Visión del color

Para entender el tema de la visión de color se debe hablar primero de percepción y después de visión (Gómez, Jurado, Castañeda, Londoño, & Rendón, 2006).

La visión es el sentido más importante que tiene el ser humano, el 80% de información del entorno viene de lo que se ve y de este porcentaje el 40% es información cromática. El ojo humano capta energía electromagnética en forma de ondas luminosas, sin embargo, no es posible ver todas estas ondas. Cuando se observan ondas de luz la percepción depende de tres cualidades diferentes: la longitud de onda, su intensidad y su pureza. Por lo que se puede definir a la visión del color como la capacidad para discriminar la longitud de onda independiente de su intensidad (Gómez, et al.,2006).

## Percepción del color

La percepción es la capacidad de recibir mediante los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas para entender y organizar los estímulos generados por el ambiente y darles un sentido para de esta manera lograr comprender o conocer algo (Pérez & Gardey, 2012).

Al hablar del color se habla sobre todo aquello que se puede ver y al mencionar la vista se habla de sentidos que dan paso a las percepciones. De esta manera, se abren las puertas a los niveles psicológicos y se le resta carácter físico al color (Gómez, et al.,2006).

El color está presente en todas las cosas, no se lo puede evitar y se ha comprobado

que tiene un efecto incluso emocional; el color aporta cualidades a los ambientes y a los objetos y esto hace que se tenga una atracción o rechazo hacia estos (Gómez, et al.,2006).

El color es sensación y tiene como primera función la de significar conceptos que fundamentan la comunicación visual entre el sujeto y el entorno que lo rodea. El color es un acontecimiento exclusivamente psíquico, es decir, subjetivo, lo que deja claro que las percepciones cromáticas son individuales, sin embargo, se puede interpretar dichas percepciones dentro de contextos culturales. En general, el color enriquece el mundo y la percepción (Gómez, et al.,2006).

# Diseño interactivo

## Diseño centrado en el usuario

En un principio la ingeniería aplicada a las personas y la ergonomía se basaban en procesos de diseño orientados a crear objetos físicos, recrear formas del cuerpo y sus funciones, posterior a esto con la aparición de la ergonomía cognitiva, además de adaptarse al cuerpo humano los productos debían tener en cuenta todos los sentidos, la memoria y la capacidad de deducción del usuario (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)).

Con estos avances en los procesos de diseño, los profesionales contaron con más herramientas para conocer a su target gracias a la incorporación de algunas técnicas de investigación etnográfica como las entrevistas contextuales y la observación del uso de productos y servicios de la vida cotidiana. (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)). En la actualidad, las técnicas de DCU (Diseño centrado al usuario) abarcan un campo de desarrollo interdisciplinario y se aplican fundamentalmente al diseño de interacción, es decir, al diseño de productos digitales desde sitios web hasta videojuegos (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)).

El DCU es un enfoque que se centra en el usuario de un producto o aplicación para crear un determinado producto digital, este implica que el diseñador estudie a fondo las

necesidades, los deseos y las limitaciones del público objetivo al que va dirigido para lograr crear mejores productos (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)).

Pues, no siempre es fácil intuir cómo se percibirá, entenderá y utilizará el producto final. A partir de este estudio de campo, se podrán tomar decisiones que permitan mejorar la creación de los mismos. Esto no solo es una manera de garantizar que funcionará, sino que, además, contribuyen en cierta medida a crear una sociedad más segura y saludable, pues, un mal diseño puede provocar frustración y ahuyentar a potenciales usuarios (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)).

Hallar un equilibrio entre estos factores y las necesidades del usuario es un gran desafío que se puede lograr a través de la aplicación del DCU. De esta manera, los diseñadores tendrán muchas más probabilidades de crear un producto exitoso cuando sepan exactamente lo que quieren comunicar, la forma en que se materializa y quién será el destinatario (Andy Pratt y Jason Nunes (2013)).



# Desarrollo de aplicaciones móviles

Las aplicaciones o Apps están presentes en los teléfonos móviles ya algún tiempo, en sus inicios se encontraban enfocadas en mejorar la productividad personal con herramientas como el despertador, calculadora, linterna, calendarios, etc. A lo largo de los años se han ido desarrollando cada vez más apps que cumplen distintas funciones que van desde facilitar la vida cotidiana, superar retos y hasta apoyar en el entretenimiento personal (Javier Cuello y José Vittone (2013).

Actualmente, el mundo de las aplicaciones ha crecido no solo en rentabilidad sino también en el mercado en el que se las puede encontrar como *App Store*, *Google Play* y *Windows Phone Store*, dicho esto, ahora la creación de app se ha vuelto mucho más simple para los diseñadores. (Javier Cuello y José Vittone (2013).

## Proceso de diseño y desarrollo de una app

Javier Cuello y José Vittone (2013) afirman que este proceso abarca desde la concepción de la idea hasta el análisis posterior a la publicación. En este desarrollo los diseñadores y programadores trabajan simultáneamente.

El proceso de desarrollo de una App visto desde la perspectiva del diseño y desarrollo tiene las siguientes fases:

### Conceptualización:

Es la generación de la idea de aplicación, la misma que es el resultado de las necesidades y problemas de los usuarios, para lograr la idea es necesaria una investigación previa que compruebe la viabilidad del concepto (Cuello & Vittone, 2013):

- Ideación
- Investigación
- Formalización de la idea

### Definición

En esta fase se define el *target* y las bases de la funcionalidad para determinar el alcance del proyecto, la complejidad del diseño y la programación de la aplicación (Cuello & Vittone, 2013):

- Definición de usuarios
- Definición funcional

### Diseño

- En esta fase se inicia el desarrollo de la idea planteada en los pasos anteriores a manera de *wireframes*, es decir, se crea un esquema que sirve como guía visual para crear los primeros prototipos, los mismos que serán probados por los usuarios y luego entregados al desarrollador para la programación del

código (Cuello & Vittone, 2013):

- *Wireframes*
- Prototipos
- Test con usuarios
- Diseño visual

### Desarrollo

En esta fase el programador es el encargado de ejecutar los diseños y crear la estructura sobre la cual se apoyará el funcionamiento de la aplicación. Una vez logrado esto se corrigen errores para su pronta publicación (Cuello & Vittone, 2013):

- Programación del código
- Corrección de *bugs*

### Publicación

Finalmente, la App es puesta en tiendas a disposición de los usuarios para su instalación y uso. Luego de un tiempo determinado se procederá a realizar un análisis del comportamiento de los mismos mediante un seguimiento con estadísticas que permitirán hacer mejoras en las actualizaciones de la aplicación (Cuello & Vittone, 2013):

- Lanzamiento
- Seguimiento
- Actualización

# Desarrollo de sitios web

Para realizar un sitio web el diseñador ya debe conocer todo el contexto del usuario, el dispositivo o plataforma que se usará y saber la información que va a ser presentada. Dicho esto, el siguiente paso es definir una estructura, organizar el contenido del sitio, las presentaciones, la forma, el diseño y la manera en la que se vinculan las diferentes pantallas. Hay algunos puntos claves que Pratt y Nunes (2013) nos recomiendan tomar en cuenta:

**Bocetos:** es una buena manera informal de explorar, por lo que se recomienda hacerlo con lápiz y papel, los bocetos permiten probar diferentes formas de diseño y resolver dudas antes de pasar al diseño formal (Pratt & Nunes, 2013).

**Modelos de interacción:** es también un método de aproximación, son dibujos sencillos de pantallas realizados a mano alzada que muestran acciones o tareas clave que realizarán los usuarios en el sitio. Son muy útiles porque muestran formas de navegación con detalles suficientes para transmitir el concepto de base del proyecto interactivo y cómo usarlo (Pratt & Nunes, 2013).

**Prototipos:** son maquetas de ideas que permiten probar el sitio, es una de las

herramientas más útiles para desarrollar proyectos de DCU. La ventaja de trabajar con prototipos es que estos permiten prever cómo interactuarán los usuarios, para perfeccionar detalles antes de entrar a la fase de desarrollo. Permiten acercar al diseñador y al usuario a la idea del producto final, de igual manera que permite transmitir y captar mejor el concepto (Pratt & Nunes, 2013).

**Esquema de maquetación:** conocidos también como wireframes, muestran la distribución de los elementos como el contenido, interfaz, botones, navegación y los enlaces entre ellos, aquí se evidencia la funcionalidad de cada página. La información gráfica se desarrollará más adelante (Pratt & Nunes, 2013).

# Homólogos



Con el fin de conocer el funcionamiento, conocimiento y aceptación de aplicaciones similares en el mercado se pretende realizar un análisis de aplicaciones existentes analizando sus diseños, formas, funciones y tecnología.

- **Forma:** hace referencia a una estética adecuada para el usuario.
- **Función:** se analiza el estilo de navegación, interactividad, funcionalidad y usabilidad que brinda el producto.
- **Tecnología:** analiza el soporte en el que se desarrolla el producto.



img. 10

### Sabvia

Es un "diseño gráfico de material didáctico para pizarras digitales que permitan el desarrollo de la creatividad en estudiantes de primaria" realizado por Esteban Amón en el 2015, este proyecto propone la creación de una aplicación multimedia educativa funcional para pizarras digitales para niños de tercer año de educación básica, mediante diferentes teorías educativas, creativas, multimedia y herramientas de diseño digital (Amón, 2015).

### Wee you things

App creada para niños de 3 a 7 años, este libro interactivo fue diseñado para que los niños aprecien las diferencias pequeñas y grandes de sus características que en conjunto los hacen especiales y únicos como cabello, estatura y enfermedades. Estos son algunos de los temas que tratan los personajes de la App. Además, de la aplicación *Wee you things* cuenta con un sitio web con información para padres (We society, 2019).



img. 12

### Dumb ways junior

*Dumb Ways JR* es una versión infantil de la icónica franquicia *Dumb Ways to Die*, la misma que se creó como una campaña de seguridad para los niños pequeños desarrollando una plataforma de aprendizaje global basada en el juego. La que ayuda a los niños más pequeños a aprender sobre el mundo mientras se divierten. En el juego se crean personajes que exploran el mundo como el hogar o el transporte público (*Dumb ways jr*, 2019).



img. 11



# Investigación de campo

## Elizabeth Escalona

Una vez realizado el análisis a fuentes secundarias de investigación se ha podido establecer los aspectos básicos para la creación de una App dirigida al público objetivo de personas con daltonismo.

De igual manera, para tener un mayor conocimiento sobre el daltonismo se realizó una entrevista a la Dra. Elizabeth Escalona, especialista en oftalmología, para tratar temas sobre cómo esta afección puede o no afectar a la persona que lo padece.

Elizabeth Escalona afirma que el daltonismo no siempre es inofensivo, a veces este puede ser un efecto secundario de algún problema neurológico, por este motivo si se encuentran pacientes con casos de daltonismo no hereditario estos son transferido a un neurólogo para realizar estudios y conocer la causa del mismo.

Según su experiencia el tipo de test más común para diagnosticar el daltonismo es el test de Ishihara, lamentablemente este no es

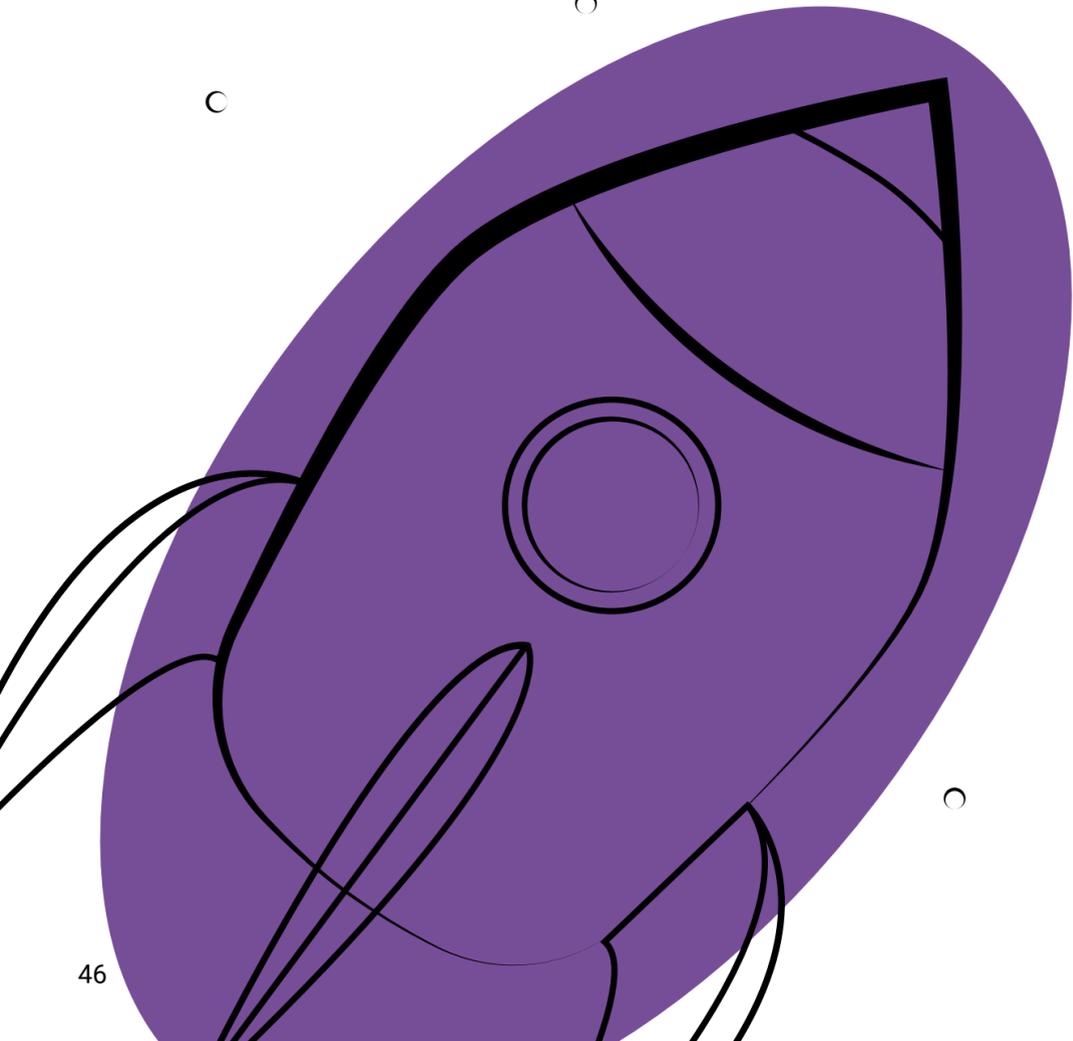
didáctico, característica que muchas veces impide que los niños colaboren de manera correcta, pues se aburren o no se interesan en resolverlo.

Escalona recomienda que la mejor edad para aplicar de manera correcta el test es a partir de los cinco años, pues en esta edad los niños ya deberían saber el nombre de los colores, conocimiento básico para realizar el test.

# Conclusión

En base a la información obtenida en el marco teórico y en la entrevista realizada a una especialista se ha logrado obtener una base de información importante que será útil al momento de desarrollar la aplicación enfocada a este grupo específico. Este análisis junto con el diseño aplicado al dispositivo DCU permitirá sacar el mayor provecho de la aplicación al momento de ser utilizada por personas que tienen daltonismo.

De igual manera, en base a la investigación se ha podido determinar que para el desarrollo del proyecto este no podrá estar dirigido a niños menores de 5 años y el test que se pretende implementar para diagnosticar el daltonismo deberá ser didáctico y divertido características que permitirán su buen uso en niños pequeños.



# Capítulo

Planificación

# Target

El target o público objetivo que se ha planteado para el desarrollo del proyecto está compuesto por dos grupos, clientes y usuarios. Esta distinción se ha crea a partir de que el comprador de la App será distinto al público final que la utilizará.

- **Cientes:** Padres de familia y maestros
- **Usuarios:** Niños de primer año de educación básica entre 5 y 6 años de edad.



img. 14

# Variables demográficas

En las variables demográficas se plantean algunas características del target definido anteriormente como: edad, género, nivel educativo, cultura, nacionalidad, raza, generación, entre otras. Se analizarán distintos aspectos demográficos según el público objetivo:

- **Padres y maestros:** Hombres y mujeres entre 25 y 40 años, con un nivel socioeconómico medio y alto, preocupados por el buen desarrollo emocional de sus hijos o alumnos.
- **Niños:** Estudiantes de ambos sexos de primer año de educación básica, entre los 5 y 6 años de edad, con acceso a un celular (no necesariamente propio).

# Ideales

Los ideales hacen referencia a los aspectos orientados al comportamiento y aspiraciones de acuerdo al target al que está dirigido el proyecto.

- **Padres y maestros:** Personas que se preocupan por el bienestar estudiantil y el desarrollo integral de los niños, que confían en la tecnología digital como una herramienta de aprendizaje y entretenimiento, entre las características de su personalidad se encuentra que son muy pacientes.
- **Niños:** Los niños están en una etapa importante en su desarrollo integral, disfrutan de actividades interactivas y entretenidas, no tienen preocupaciones.

# Personas design

Persona design o "personaje" es una herramienta que consiste en crear o mostrar perfiles de usuarios, luego de realizado un análisis de los grupos de personas que harán uso del producto. Estos perfiles reúnen características demográficas, ideales y una fotografía. Esta fase sirve para sostener posibles ideas o soluciones para el proyecto.

Se han identificado 3 personas design: un niño de 5 años de edad que tiene daltonismo, un niño de la misma edad que no tiene daltonismo y un padre de familia de un niño de 5 años.

## Daniel Montalvan



A los 5 años cursaba 1er año de educación básica, como todos los niños jugaba y se divertía mucho en la escuela, a pesar de ser un poco inquieto siempre hacía todas las actividades que correspondía. Su conflicto inició cuando su maestra lo regañaba delante de toda la clase porque pintaba el sol de color verde. En su casa sus padres no sabían que era un niño daltónico lo que le ocasionó varios conflictos.

## Pablo Coronel

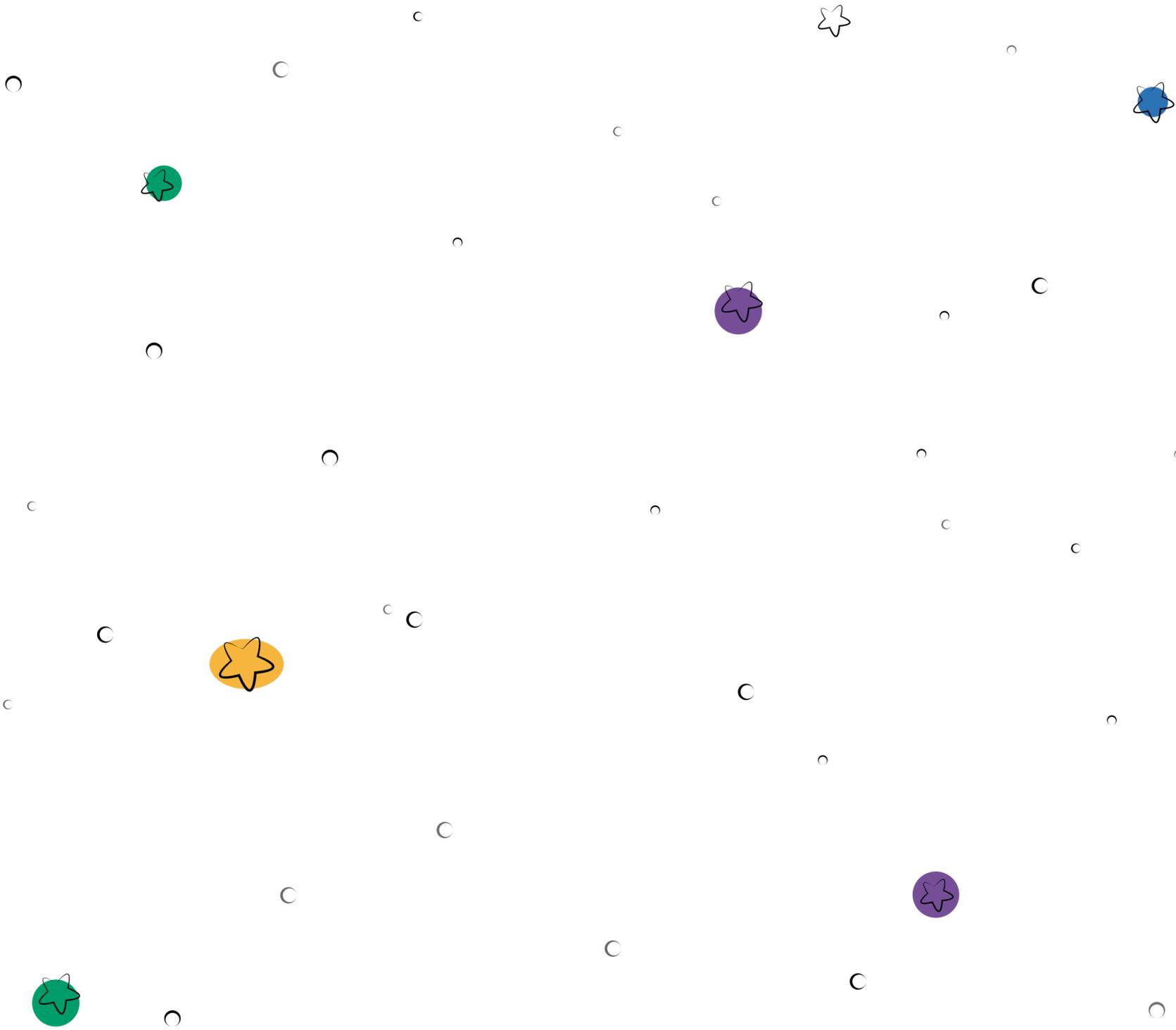


Pablo Emilio tiene 5 años, está en 1ro año de educación básica. Practica natación, y le gustan los carritos de juguete. A veces su papá le presta su celular y Pablo juega a "Gorilla Jungle Run" "Temple Run" y "Colorea y pinta", también le gusta ver videos en Youtube y su parte favorita del día es antes de dormir cuando con sus papás leen un cuento.

# María Gallegos



María de Lourdes tiene 25 años, es psicóloga clínica, está casada y tiene un hijo de 5 años al que le dedica todo su tiempo después de salir de su consultorio. Se preocupa mucho por el bienestar integral y físico de su hijo, trata de que en las actividades que realiza desarrolle la creatividad. Con respecto al uso de tecnología María le autoriza el uso de aparatos digitales máximo una hora al día y solo para utilizar aplicaciones que aporten a su desarrollo.





# Partidos de diseño

img. 15

## Forma

### Cromática

La cromática tiene gran valor en este proyecto, pues esta será utilizada de manera que ayude a identificar el daltonismo y su tipo. La cromática debe llamar la atención de todos los niños y manejar contrastes en fondo y figura.

### Soportes

Se desarrollarán dos tipos de soporte:  
 Uno de 1024 x 768 px, apto para la información dirigida a padres y maestros en la web.  
 Y el segundo de 1334 x 750 px, apto para pantallas de celulares para el juego que será utilizado por los niños.

### Estilo visual

El estilo visual será *flat design* es decir, elementos gráficos simples y geométricos para el fácil reconocimiento de las formas.

## Ilustración

La ilustración será minimalista, en 2d y con elementos claros para lograr el entendimiento de los niños, brindándole mayor importancia al color.

## Interfaz

La interfaz será sumamente intuitiva para ser manejada por niños de 5 o 6 años.

## Tipografía

Para lograr una buena legibilidad se usarán tipografías diseñadas para pantallas digitales. Variarán según su uso dependiendo si se encuentra en la web que contiene la información para padres y maestros y otra si será para el juego que manejan los niños.

# Función

## Usabilidad

- Para tener un diseño centrado en el usuario, se realizará una interfaz intuitiva y fácil para los niños de la edad seleccionada con un lenguaje simple y claro.
- Ergonomía visual.
- Para la parte de la información en la página web, se requerirá un buen uso de la diagramación la que deberá encontrarse de manera ordenada y estructurada.

## Funcionamiento

- El juego será interactivo para que el niño se entretenga y funcionará en un celular táctil.
- Mediante retos de diferenciación de colores se podrá avanzar en el juego.
- La página web necesitará de internet y su contenido estará conformado por información sobre la afección y recomendaciones.

# Tecnología

- Para realizar el proyecto se necesitan algunos programas.
- Para crear las ilustraciones vectoriales.
- Para crear animaciones y multimedia.
- Para generar páginas web
- Para generar y editar códigos de programación



# Plan de negocios

## Producto

- El producto de este proyecto es un juego y una página web.
- El juego permitirá identificar de manera didáctica y divertida si el niño tiene o no daltonismo.
- La página web para padres y maestros tiene la finalidad de que los implicados entiendan y transmitan la información a los niños.

## Plaza

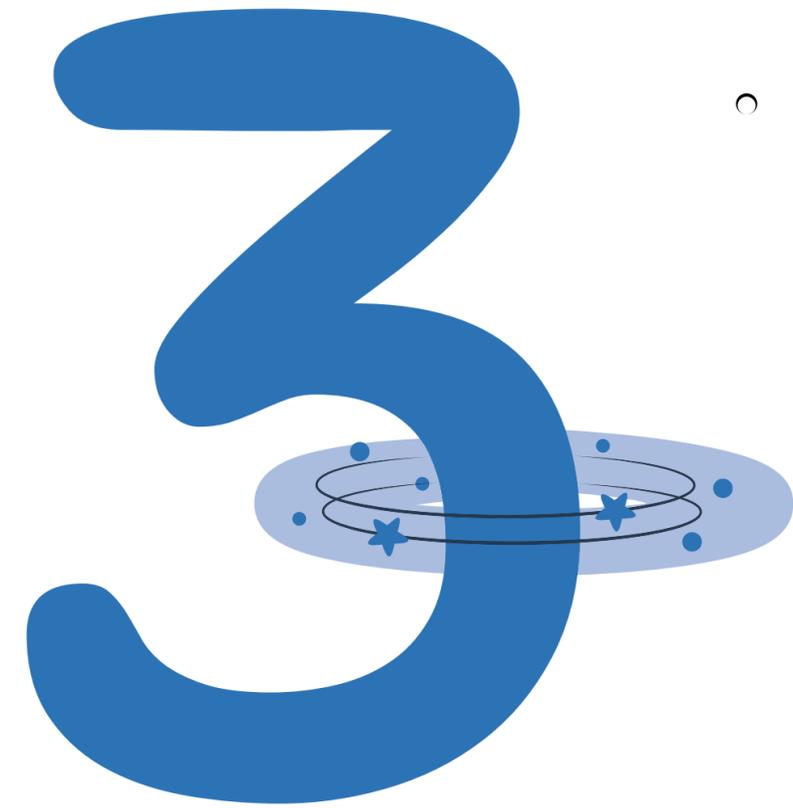
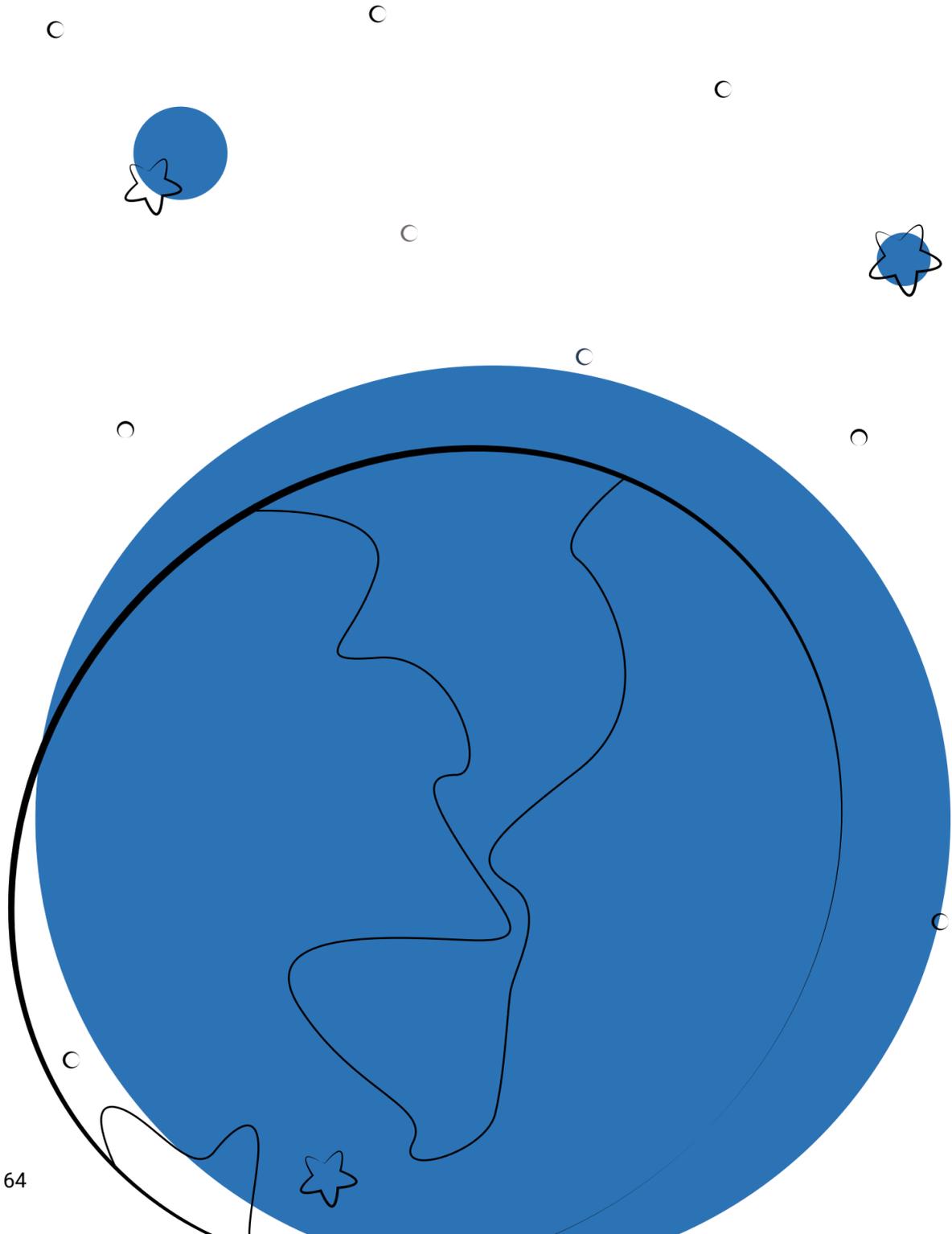
- El juego podrá descargarse por *App Store*.
- La información para padres y maestros estará en la página web.

## Precio

- El precio cubrirá los costos de diseño, producción y publicación del producto.

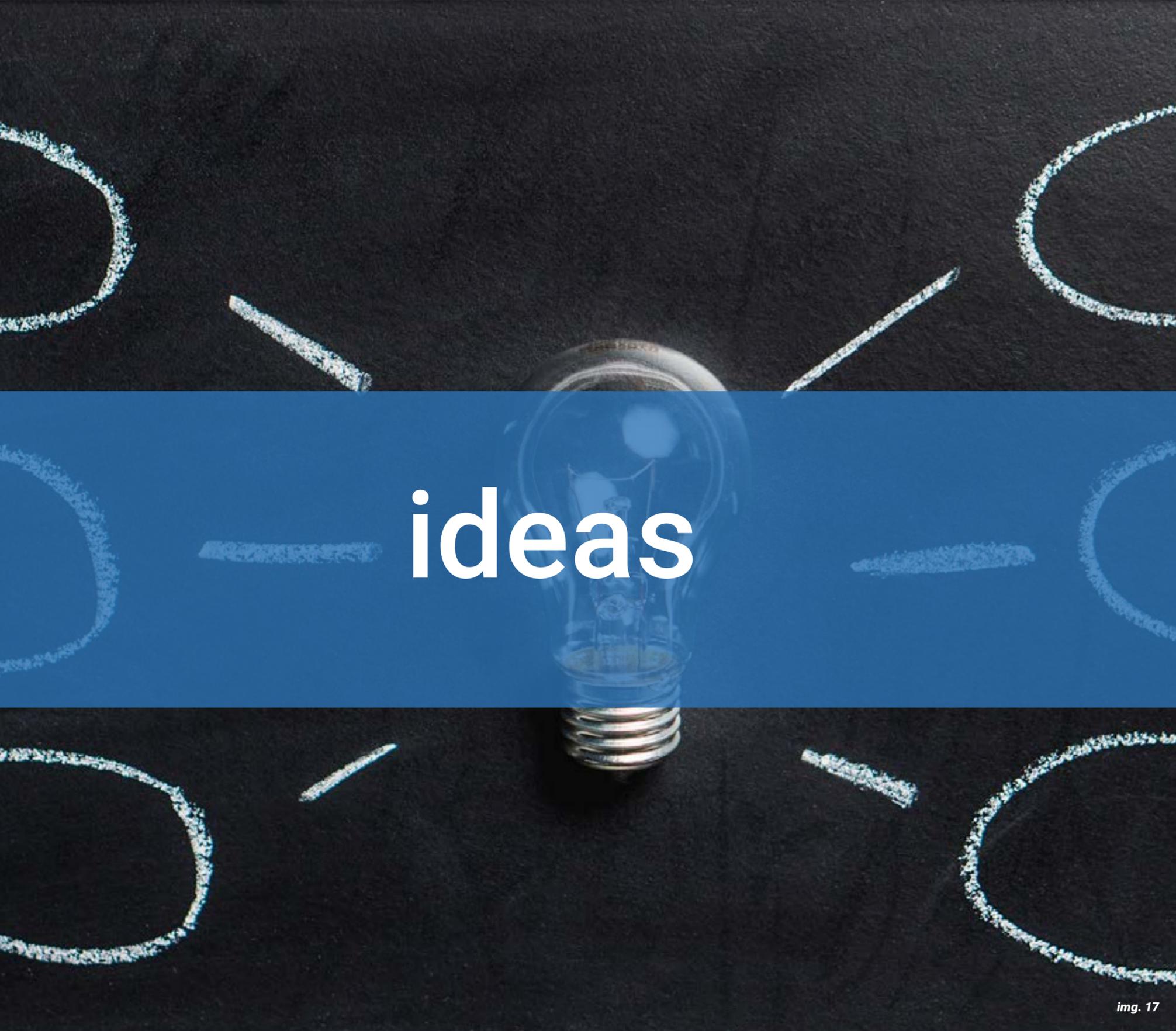
## Promoción

- Se realizará la promoción del juego y página web a través de redes sociales, como Facebook e Instagram, y anuncios publicitarios vía internet.



# Capítulo

Ideación



# ideas

Con el objetivo de seleccionar las 10 mejores opciones de ejecución para el proyecto, se realizó una lluvia de ideas basada en las fases de planificación e ideación, el estudio de la información previamente obtenida teniendo presente los objetivos y con el fin de buscar una innovación. Las ideas que surgieron para desarrollar la aplicación fueron:

**2. Juego digital - preguntas**



**4. Página web**



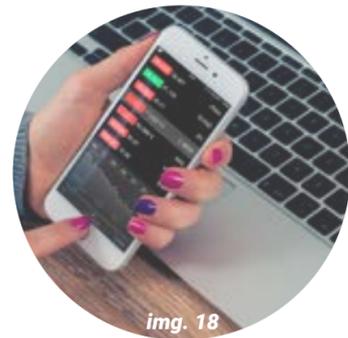
**6. Video interactivo**



**8. Fichas interactivas**



**10. Instalación Multimedia**



**1. App**



**3. Juego digital - retos**



**5. Libro interactivo**



**7. Cuento interactivo**



**9. Visor 3D**



# 3 ideas

Después de un análisis de las ideas se seleccionaron las tres que cumplen con los objetivos planteados en el proyecto y que tienen un mayor grado de innovación.

1. Videos interactivos: Una serie de videos interactivos
2. Juego digital de retos de colores.
3. Cuento interactivo con personajes interactivos y actividades



## Video interactivo

En estos videos el niño mediante algunas preguntas de interacción deberá tomar algunas decisiones para poder seguir viendo los videos.

La dinámica permite crear cada vez que se use la aplicación una diferente historia, la desventaja es que dichas decisiones pueden depender de gustos personales del niño y no necesariamente de capacidades visuales.



## Juego digital

En el juego digital de retos, el niño deberá pasar algunos desafíos de color, logrando así que el niño se divierta mientras resuelve el test de daltonismo.



## Cuento interactivo

El cuento interactivo contará con personajes dinámicos y al terminar de leerlo se encontrarán actividades que los niños deben resolver con los personajes del cuento, esta idea hará que los niños se sientan parte de la historia y a la vez, se realizará el test de daltonismo.



# idea final

## Juego digital + Cuento interactivo

La idea escogida fue el juego digital pero unido al cuento interactivo en el sentido de crear una historia con un personaje. El juego digital será interactivo y mediante una serie de ejercicios con el color se podrá detectar la afección.

# Guion del juego

Fausto es un niño de 5 años quiere ser astronauta, y para lograrlo debe cumplir algunas pruebas espaciales, si las completa logrará alcanzar su objetivo.

## Pruebas

- Aplastar botones correctos
- Encontrar estrellas
- Buscar extraterrestres

- **Aplastar botones correctos:**

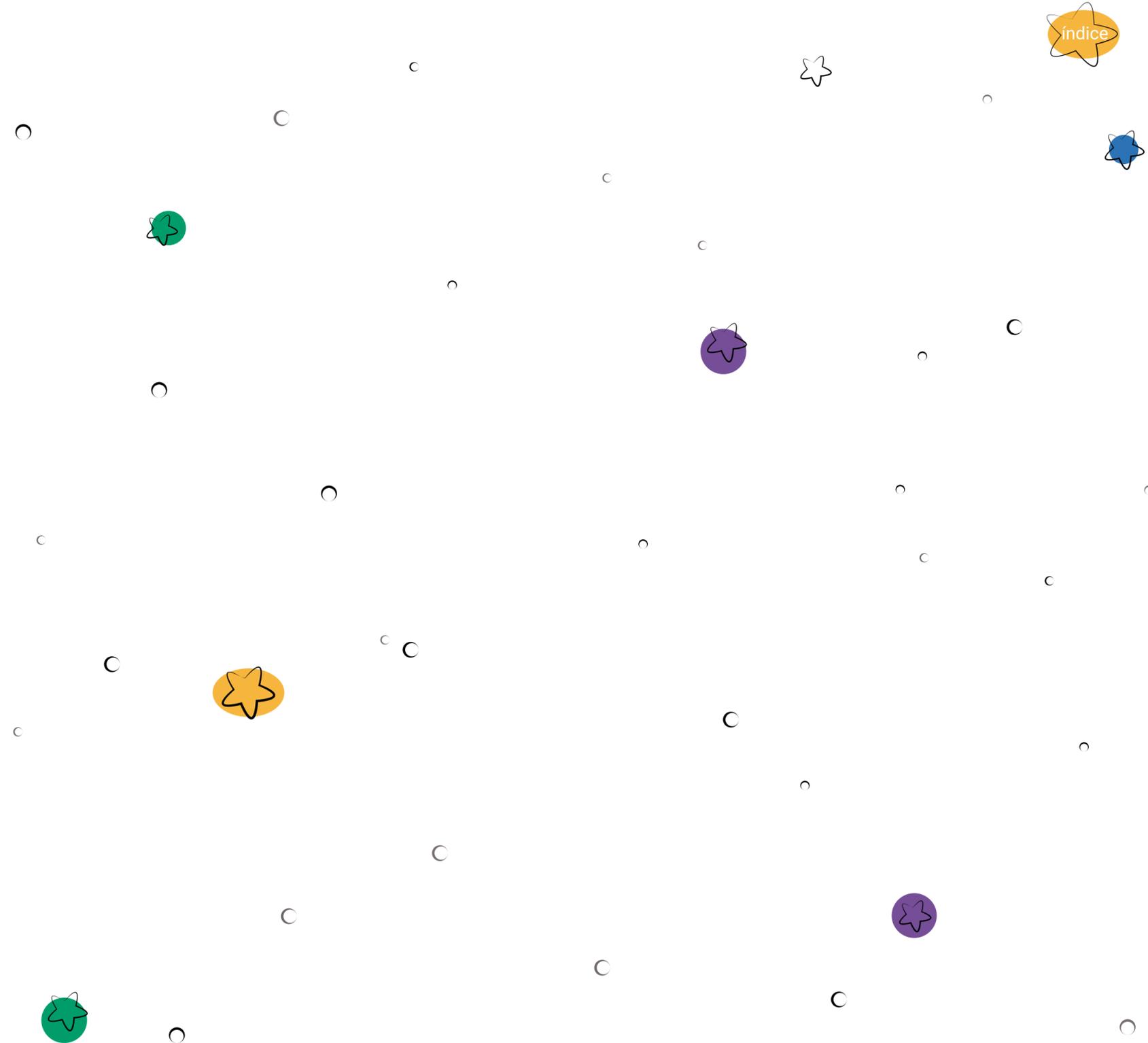
Con un escenario ambientado en una nave espacial, el niño deberá presionar botones correctos en el panel de control, basado en figuras geométricas que un niño de cinco años reconoce.

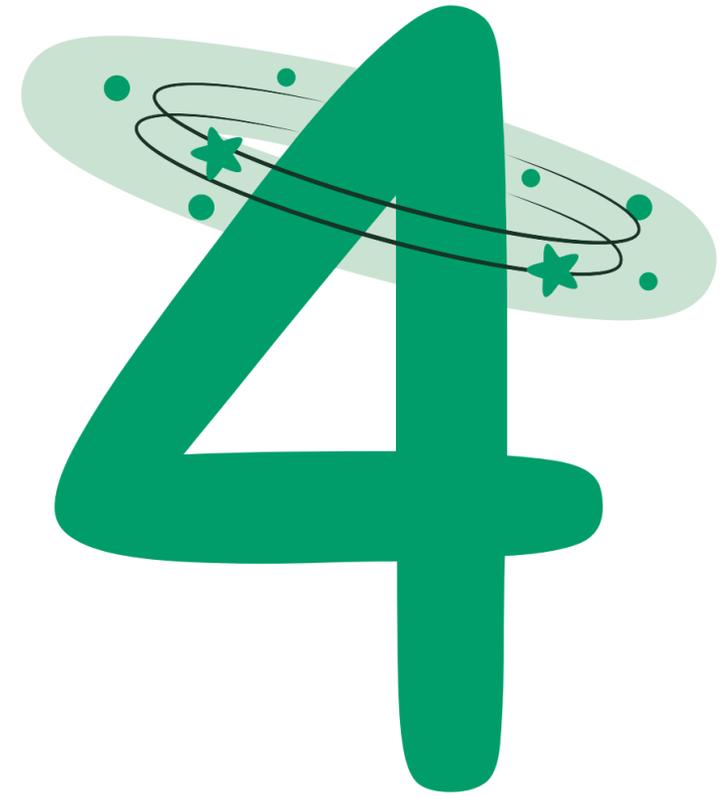
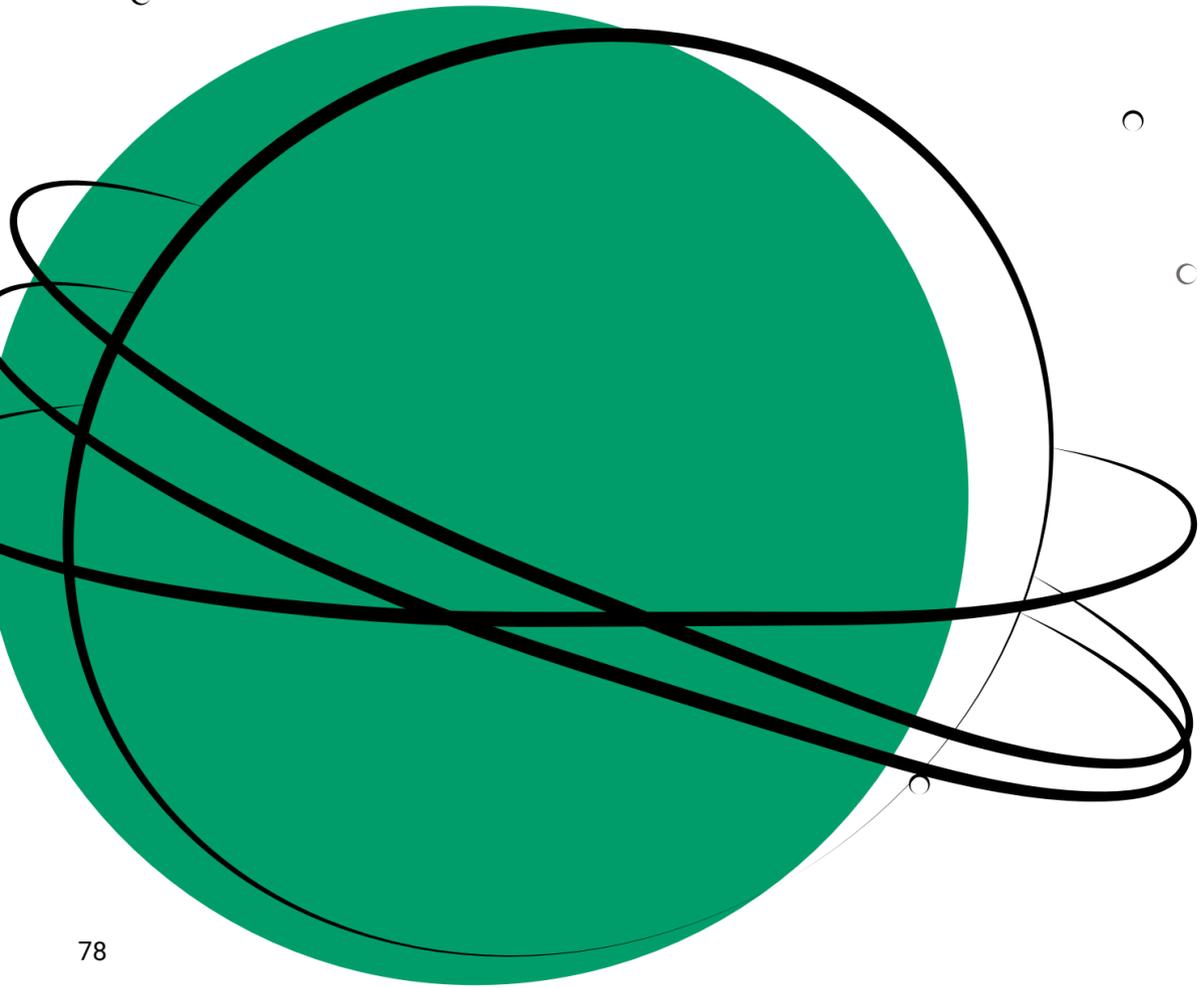
- **Encontrar estrellas**

En un escenario de espacio lleno de colores, se presenta una estrella con un determinado color para que el niño sepa cual debe presionar.

- **Buscar extraterrestres**

Se mostrarán varios planetas en el espacio y el niño deberá presionar los planetas que contengan vida extraterrestre.





# Capítulo

Diseño

# Juego

## Sinopsis

El juego se desarrolla en el espacio, el personaje principal es Fausto, que es un niño de cinco años cuyo sueño es ser astronauta. El juego tiene algunos escenarios en los que se presenta el personaje, se da las instrucciones, y se muestran las diferentes pruebas de color.

# Isotipo

## Bocetación



## Descripción

Para identificar al juego se creó un isotipo basado en las siguientes características:

- **Conceptualización:**

El nombre del juego digital es "Reto espacial" por el escenario en el que se desempeña la historia, y por la forma en la que el personaje consigue su objetivo.

- **Cromática:**

Se escogió naranja por ser el color complementario al azul que es el color predominante en el juego. Y al naranja se lo acompañó con gris claro para hacerlo amistoso a la vista.

- **Elementos:**

Nave: la nave despegando representa la etapa de vida de los niños a los cuales va dirigido el juego, etapa de inicio.

También, la ventana de la nave es un ojo que engloba el concepto de visión y percepción en el que está basado este proyecto.

- **Tipografía**

La tipografía del isotipo y del juego es Oduda Bold, Sans Serif y esta será utilizada en pantallas, esta tipografía es amistosa y llamativa para el *target* determinado.

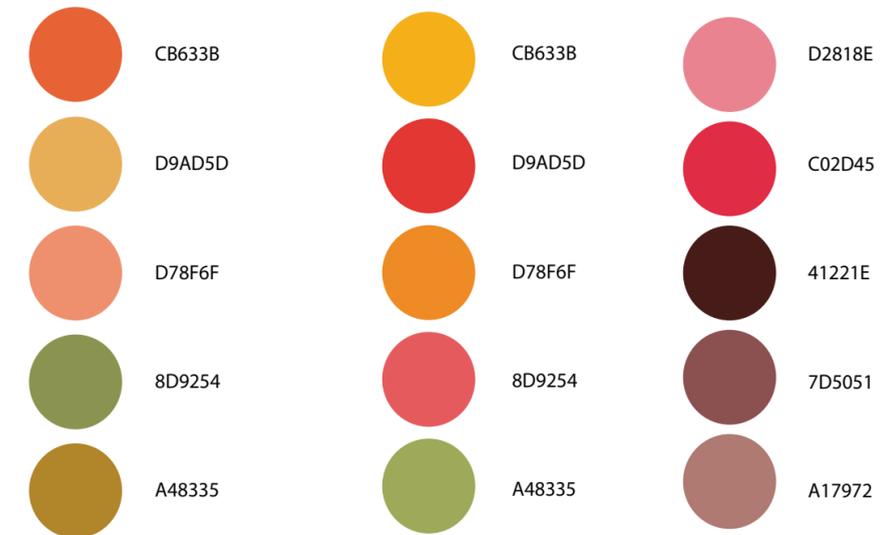
## Resultado



## Paleta cromática

Para definir la cromática del juego se utilizaron referencias de algunas imágenes del test de Ishihara. Se seleccionaron tres grupos de colores para ser usados juntos en las diferentes pruebas de los juegos

## Ícono

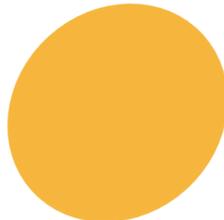
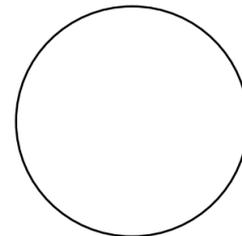
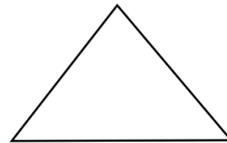
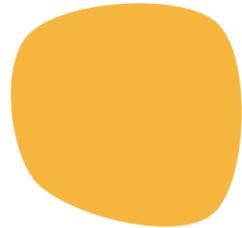
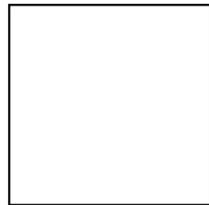


# Interfaz

La interfaz digital es sumamente e intuitiva ya que los niños deben poder manejarla con total facilidad. Los botones son sencillos y concretos para un entendimiento rápido.

## Estética

La estética de la gráfica es asimétrica, para crear un efecto de informalidad y diversión.



# Tipografía

La Tipografía usada es Sniglet Regular, propia para pantalla y además se puede usar en el lenguaje CSS, para la futura programación del juego.

## Sniglet

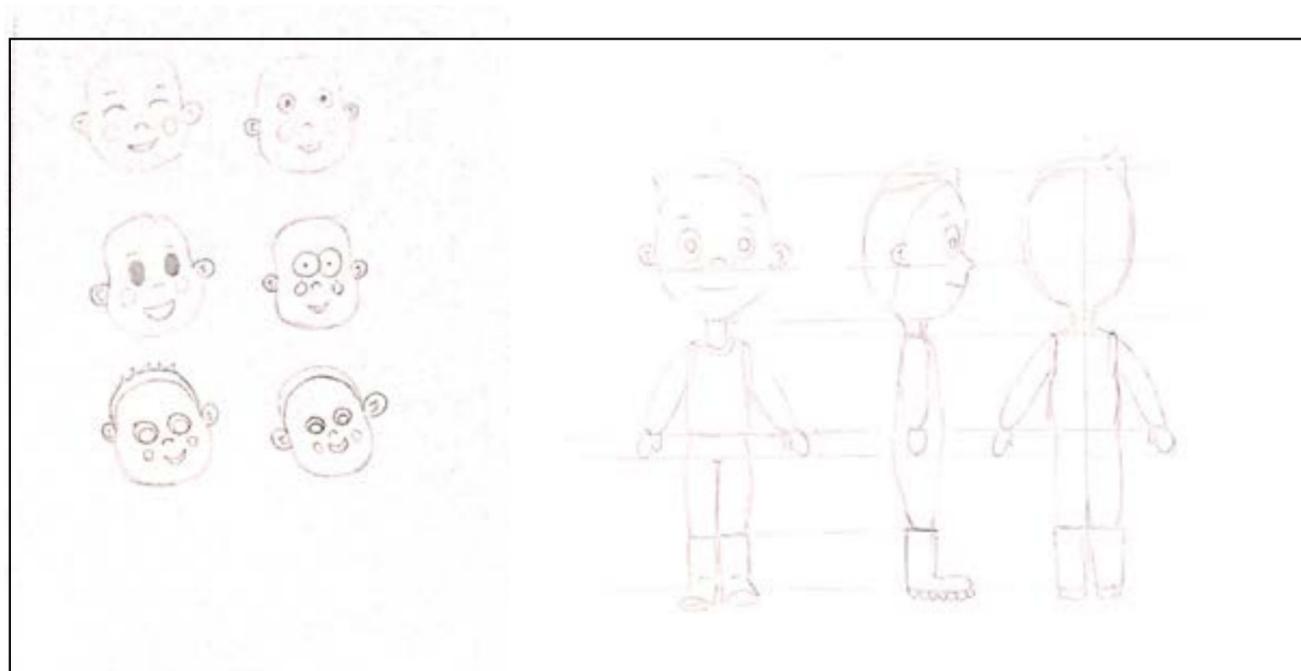
A B C D E F G H I J K L M N , . O  
P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n - o p  
q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

# Creación del personaje

## Bocetación



## Descripción

Basado en las características de un niño de cinco años, siguiendo el sistema gráfico y la temática espacial se definió la forma y cromática de Fausto, el personaje principal. Para el extraterrestre se definió una forma amistosa y una cromática basada en variaciones de un solo color. Sin embargo, en el juego se utiliza solamente la silueta de este personaje secundario con diferentes colores planos los cuales varían dependiendo del contraste correcto.

## Resultado



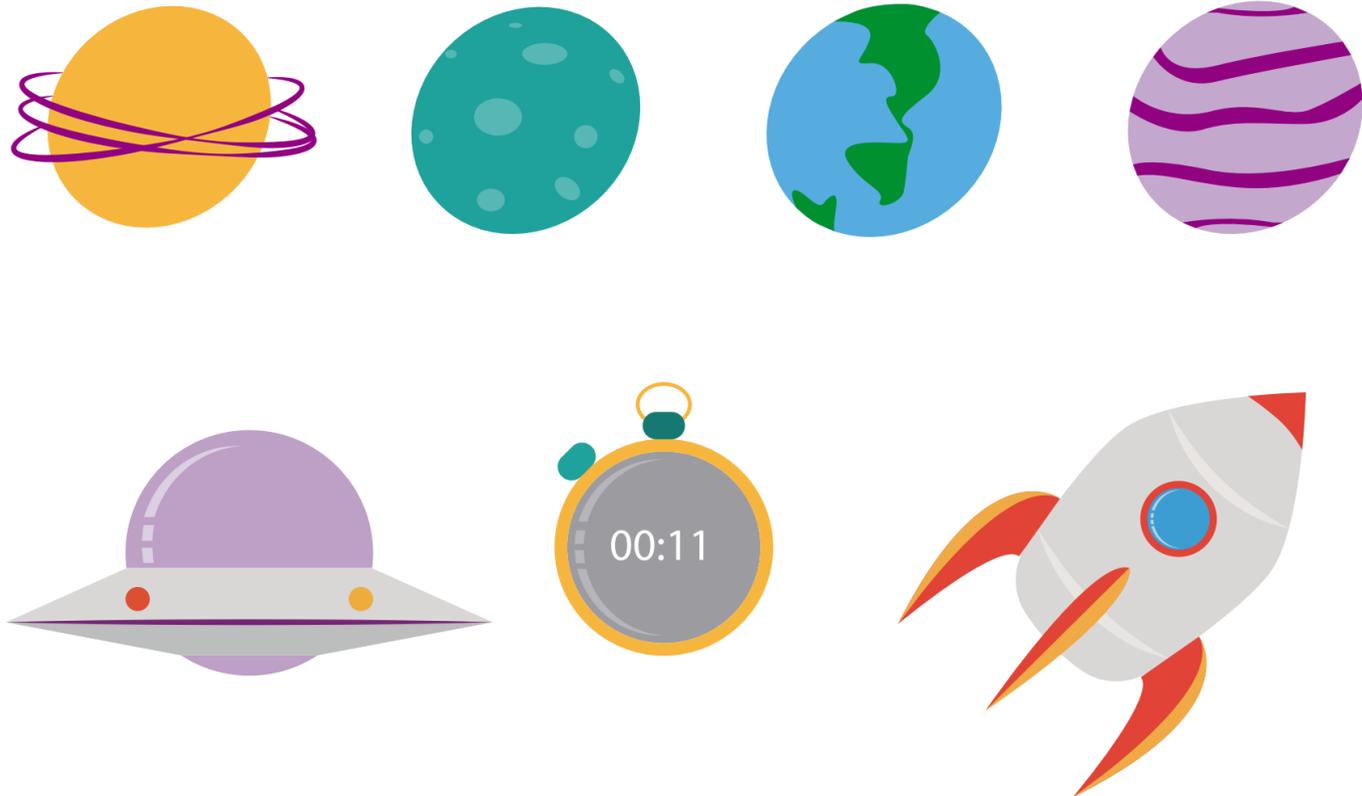
## Creación de otro personaje

Una vez establecida la línea gráfica, se puede proceder a la creación de más personajes, por ejemplo aquí tenemos a un personaje creado para demostrarlo y lleva la misma estética.



# Elementos gráficos

Todos los elementos tienen formas asimétricas y su cromática varía dependiendo de la prueba y el contraste en el que se encuentre.



# Escenarios

Un fondo espacial con el personaje en primer plano: Es la pantalla en la que Fausto se presenta y da las instrucciones del juego y de cada prueba. De igual manera, se muestra al final cuando se logra el objetivo.  
 Interior de la nave espacial: Es el lugar donde se desarrolla la primera prueba en la que el niño debe presionar botones correctos del panel de control, basado en figuras geométricas: triángulo, círculo y cuadrado.  
 Galaxia: Presenta estrellas de diferentes colores, las cuales se encuentran en un fondo espacial, las estrellas cambian de lugar y aumentan en número según avanza el juego.  
 Sistema planetario: Este escenario presenta planetas de diferentes colores, algunos con extraterrestres que son los que el niño debería presionar según la instrucción que se le da

## Funcionamiento

Cada prueba tiene tres diferentes variaciones de colores y el niño cuenta con un tiempo determinado después de cada instrucción que se le da.

Los gráficos tienen colores específicos usados en determinados contrastes que impiden que un niño con daltonismo identifique ciertas figuras, las cuales no serán presionadas, generando datos que se almacenarán para mostrar el resultado al finalizar el juego.

Al terminar las tres pruebas diferentes se indica al niño que el juego ha terminado y se logró el objetivo; pero se mostrará un mensaje que contenga el diagnóstico, el mismo que será leído por los padres de familia o el oftalmólogo que aplica el test.

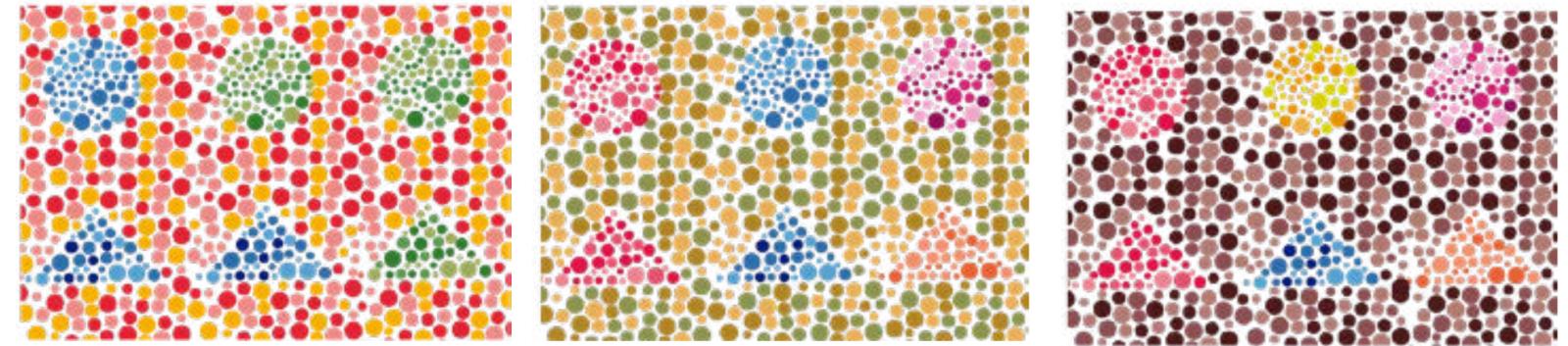
## Imágenes

Para las pruebas que se mostrarán a continuación, se realizaron imágenes que contienen figuras en su interior pero dichas figuras son detectadas únicamente por personas que no padecen de daltonismo.

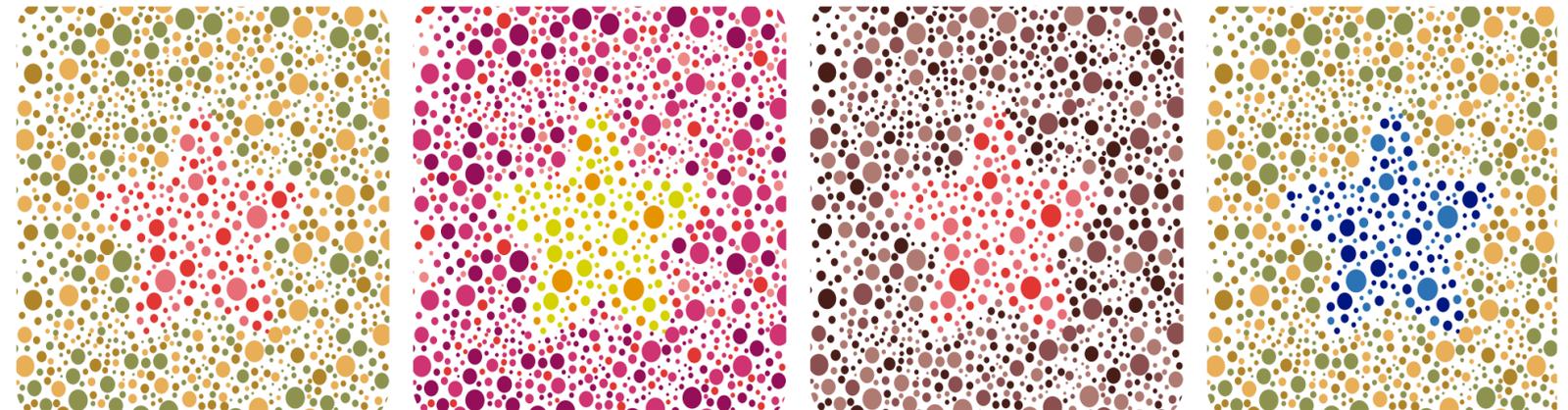
Para aclarar un poco la perspectiva de visión, continuación se mostrarán dichas imágenes.

Posterior a la creación de estas imágenes se las aplicó a los diferentes escenarios.

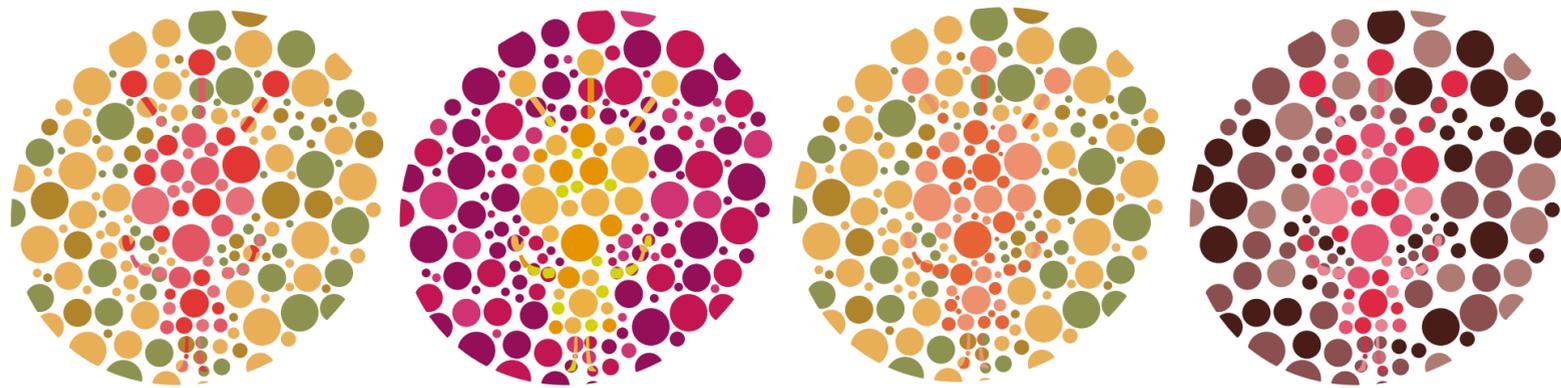
## Imágenes prueba 1



## Imágenes prueba 2



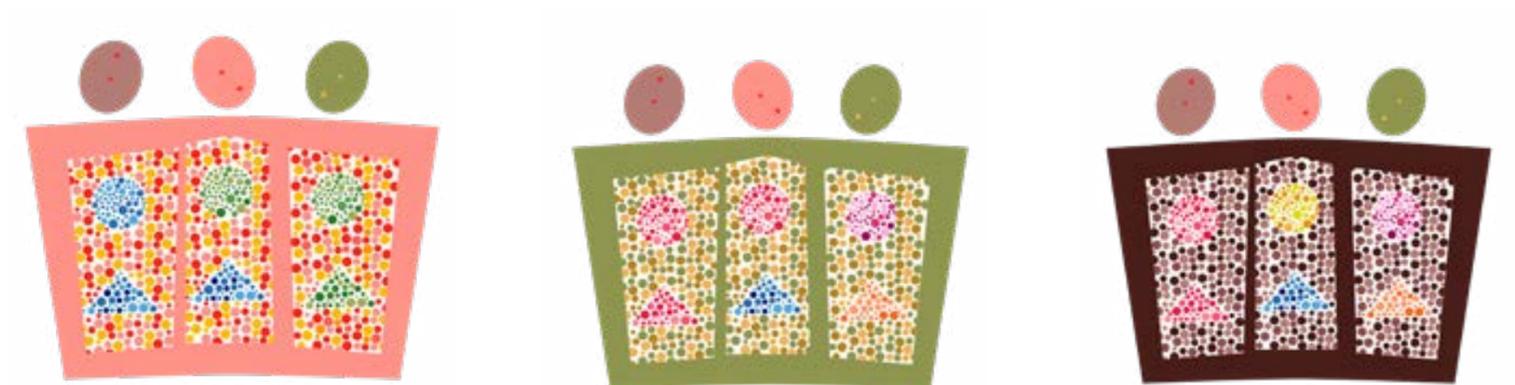
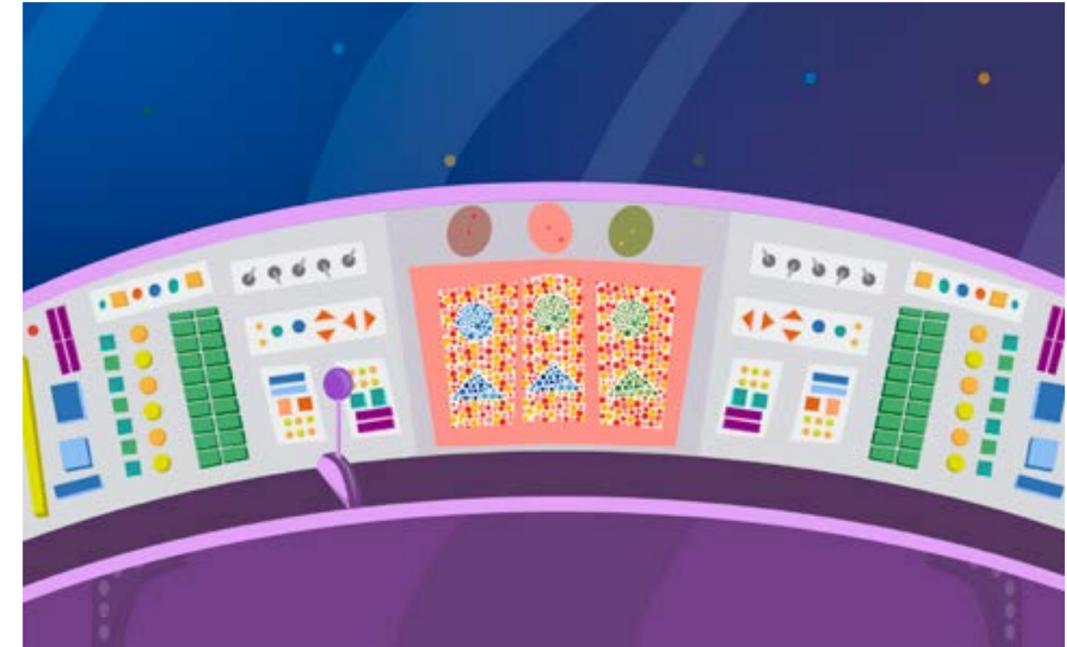
# Imágenes prueba 3



# Prueba 1

## Aplastar botones correctos:

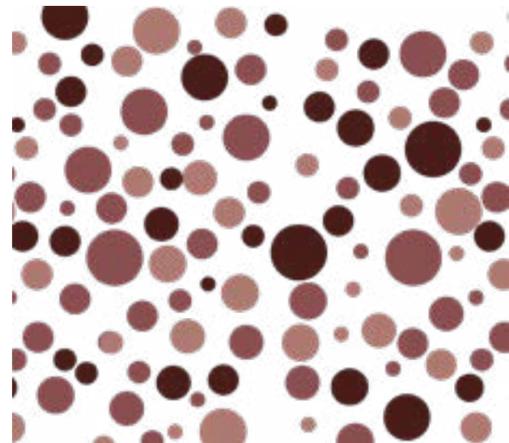
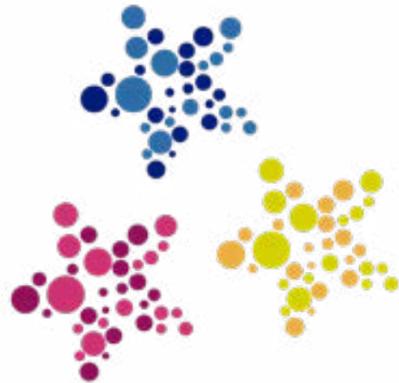
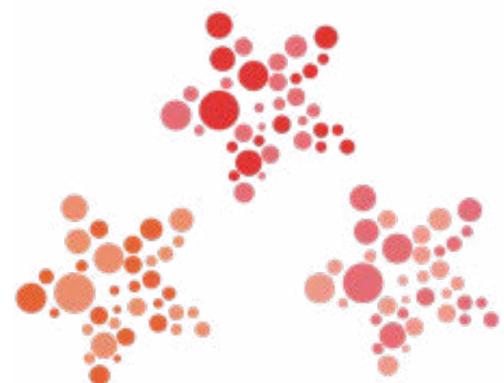
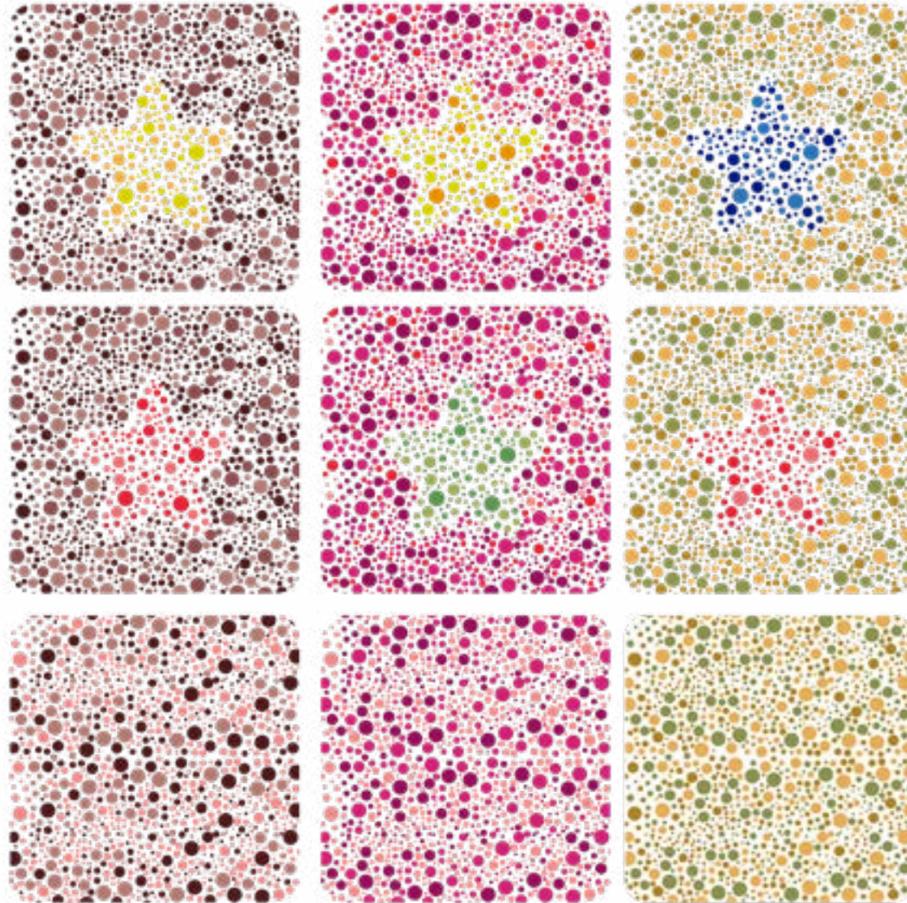
En esta prueba se da la instrucción de presionar las figuras del panel, como círculo o triángulo.  
En esta prueba hay tres diferentes tableros, en cada uno hay variaciones de colores las mismas que sirven para el resultado del test.



## Prueba 2

### Encontrar estrellas

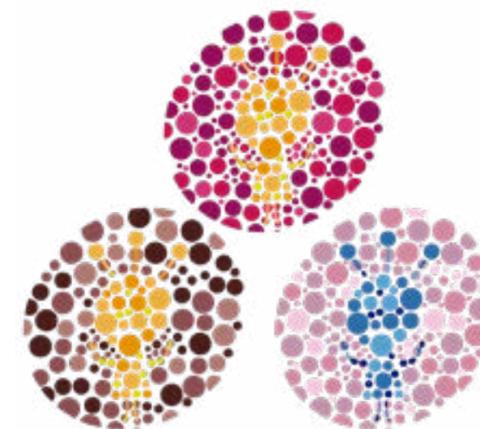
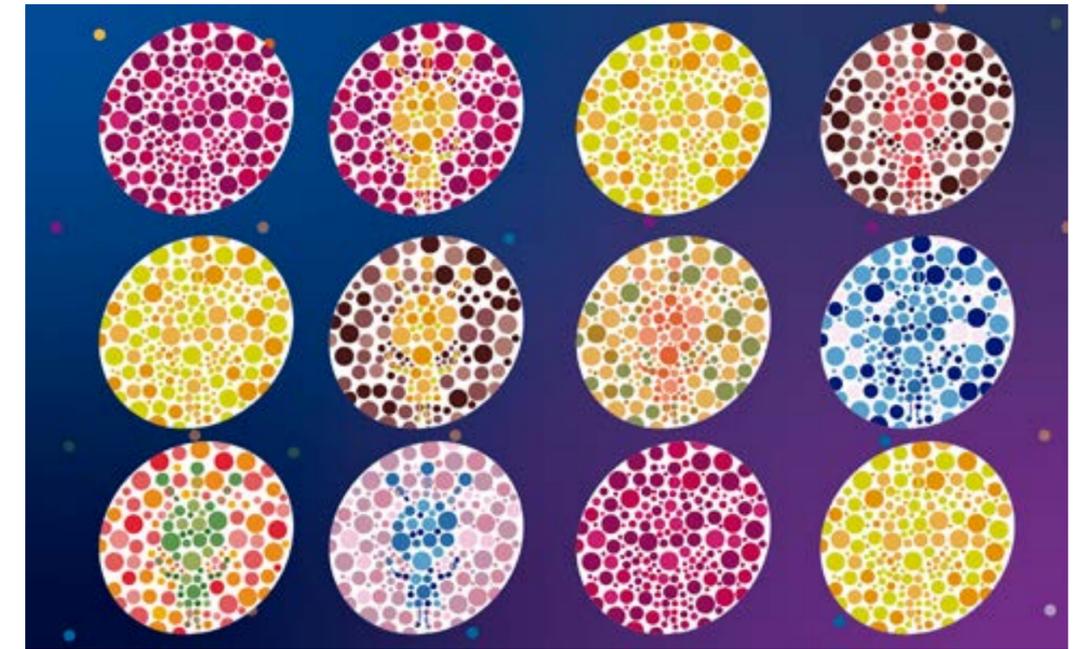
En esta prueba se necesita más concentración, el fondo y las estrellas tienen misma textura. Se debe diferenciar las figuras por los colores.



## Prueba 3

### Buscar extraterrestres

En esta prueba se presentan planetas, algunos con un extraterrestre en su interior, y algunos sin estos. De los planetas que contienen la figura hay unos visibles para todos y otros solamente serán vistos por las personas que no tienen daltonismo.



## Software usado

### Adobe Illustrator

Para la digitalización de los bocetos y creación de los personajes y elementos. También al exportar los mismo a formato SVG para ser usados posteriormente en Java-Script.

### Adobe Character Animator

Para dar movimientos y animación al personaje del proyecto.

### Adobe Audition

Para estilizar la voz de los diálogos del personaje.

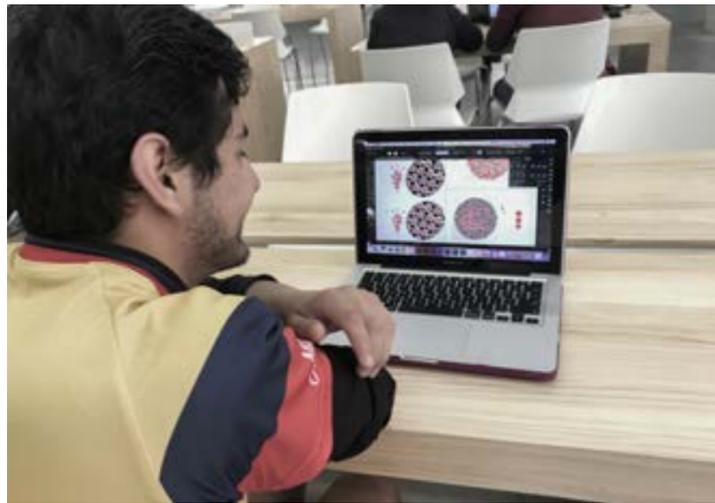
### Adobe After Effects

Para crear videos que fueron implementados en el prototipo de juego.

### Adobe Media Encoder

Para la exportación de los videos en el formato adecuado.

# Validación



Se realizó la validación con Daniel Montalvan quien padece de daltonismo. Durante la fase de ideación se realizó a Daniel el test de ishihara, y así ayudó en la parte cromática, ya que explicó los colores que confundía y los contrastes. Y así se empezó la fase de diseño. Una vez terminadas las gráficas del juego se aplicó el proyecto a Daniel, pero no funcionó puesto que si bien los colores se confunden, si se los pone uno sobre otro, si se diferencian ya sea daltónico o no. Entonces se rehicieron todas las gráficas esta vez con los contrastes y texturas correctas para la detección de la afección, descubriendo que Daniel tiene el tipo de daltonismo llamado Deuteranopia.



Si bien el juego es para detectar el daltonismo, puede ser jugado por todos, lo importante es la diversión. Se trató de que los niños no sintieran que están haciendo una prueba. En esta fase se mostró el prototipo del juego a dos niños de cinco años, cuando terminaron estaban emocionados por ayudar al personaje a lograr su objetivo. La interfaz fue de fácil manejo y en cuanto a la estética, les gustó los colores y figuras gráficas.



# Conclusiones finales

El objetivo de este proyecto es ayudar a detectar el daltonismo y su tipo en edades tempranas, mediante el diseño de un artefacto interactivo, para ayudar a los niños, padres y maestros a entender la afección y ayudarlos en su vida cotidiana.

Para lograr el desarrollo de este proyecto se lo dividió en etapas en la contextualización, planificación, ideación y finalmente la etapa de diseño. Con el desarrollo de una buena investigación facilitó el desarrollo y ejecución de las siguientes etapas.

Como resultado de este proyecto, se obtuvo el prototipo de un juego digital, el cual después de realizada la validación se pudo comprobar que funciona de manera correcta.

Si bien el daltonismo es un tema relacionado con la salud, se pudo a través del diseño gráfico solucionar algunos problemas que se presentaban a la hora de diagnosticar a personas en especial niños con daltonismo, mostrando que muchas veces los problemas o dificultades se pueden solucionar si es que lo miramos desde una distinta perspectiva.

## Recomendaciones

En base al desarrollo de este proyecto se puede recomendar que

Primero se debe escoger un tema de mucho interés y gusto propio, ya que es un proyecto en el cual se va a invertir un tiempo considerable.

No tener miedo de escoger temas nuevos ya que la pasión y las ganas que se tiene por la carrera ayudarán a aprender cosas nuevas y ampliar tus habilidades.

En cuanto a recomendaciones de tiempo, realizar un cronograma y cumplir las actividades dentro del tiempo establecido.

La parte de diagramación toma mucho más tiempo del que parece.

Por experiencia propia recomiendo realizar algunas validaciones durante el desarrollo del proyecto ya que estas pueden provocar cambios pequeños o grandes.

Es muy importante escuchar sugerencias de los profesores y compañeros durante este proceso.

## Link del prototipo del juego digital

<https://javcode.github.io>



## Link de archivos realizados para el prototipo

<https://drive.google.com/drive/folders/1-48tyhv-WndAISN0nfL51mdcai4Rd-US?usp=sharing>



# Anexo

## Bibliografía.

- Amón, E. (2015). *Diseño gráfico de material didáctico para pizarras digitales que permitan el desarrollo de la creatividad en estudiantes de primaria*. Recuperado el 11 de Junio de 2016, de Diseño gráfico de material didáctico para pizarras digitales que permitan el desarrollo de la creatividad en estudiantes de primaria: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/4789/1/11238.pdf>
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de [www.appdesignbook.com](http://www.appdesignbook.com)
- Dumb ways jr. (2019). *Dumb Ways Jr*. Recuperado el 11 de Junio de 2019, de Dumb Ways JR – the world's most loved safety campaign for the little kids!: <http://www.dumbwaystodie.com/dumb-ways-jr/>
- Gómez, A., Jurado, C., Castañeda, W., Londoño, F., & Rendón, G. (Diciembre de 2006). *Patrones de color*. (U. d. Caldas, Ed.) Recuperado el 12 de junio de 2019, de Patrones de color: [https://drive.google.com/drive/u/4/folders/10ijzHkdRKapGi\\_5gYdYLX-FkDJOSZ6fp](https://drive.google.com/drive/u/4/folders/10ijzHkdRKapGi_5gYdYLX-FkDJOSZ6fp)
- Guzmán, M. (2011). *Historia del color*. Cuenca, Ecuador.
- Hall, J. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Barcelona, España. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de Tratado de Fisiología Médica: <http://cardiacos.net/Documents/Biblioteca%20Medica/02%20-%20Cardiologia/Libros%20y%20Otros%20Español/Guyton%20y%20Hall%20Tratado%20de%20Fisiolog%C3%ADa%20m%C3%A9dica%20-%20John%20E.%20Hall%20-%202013%C2%B0%20ed.%202016.pdf>
- Moreno, M. J., & Víctor, S. (2016). *Prevalencia de daltonismo en estudiantes de las unidades educativas: Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres, y Octavio Cordero*. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de Prevalencia de daltonismo en estudiantes de las unidades educativas: Herlinda Toral, Manuel J. Calle, Francisco Febres Cordero, Dolores J. Torres, y Octavio Cordero: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25348/1/TESIS.pdf>
- Pérez, J., & Gardey, A. (2012). *Definición.de*. Recuperado el 11 de junio de 2019, de Definición de percepción: <https://definicion.de/percepcion/>
- Pérez, J., & Merino, M. (2010). *Definición.de*. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de Definición de color: <https://definicion.de/color/>
- Pratt, A., & Nunes, J. (2013). *Diseño Interactivo*. Barcelona.
- Salas, C. (15 de Noviembre de 2015). *Nuevo test para la detección y evaluación de anomalías en la visión del color*. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de Nuevo test para la detección y evaluación de anomalías en la visión del color: <https://hera.ugr.es/tesisugr/26117113.pdf>
- Turbert, D. (2018). *American Academy of Ophthalmology*. Recuperado el 1 de 6 de 2019, de ¿Qué es el daltonismo?: <https://www.aaof.org/salud-ocular/enfermedades/daltonismo>
- We society. (2019). *We society*. Recuperado el 11 de junio de 2019, de Wee You-Things App: <https://weesociety.com/products/wee-you-things-app>

**Design of an interactive device to detect the type and extent of color blindness in children.**

**Abstract**

Color blindness is a visual condition that consists in not perceiving certain colors or in confusing them. If color blindness is not detected at a young age it can be a reason for emotional and social exclusion. The underpinning theories for this study are color theories, interactive design, user-centered design, development of mobile applications, among others. This graduation project develops an interactive digital game for children, which through a series of exercises with color, detects color blindness condition. The project also proposes a website where parents and teachers of children with this condition can obtain and exchange information to help children deal with this situation. Key words: digital game, color testing, color perception, visual diagnosis, color blindness, child interphase, multimedia



Student's Signature



Thesis Supervisor Signature

Juan Carlos Lazo Galán, Des.

Student's name: Cassandra Janneth Gutiérrez Neira



UNIVERSIDAD DEL  
AZUAY  
Dpto. Idiomas



Translated by  
Magali Arteaga, MA