



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ACATLÁN

El diseño incluyente en el cartel institucional,  
el daltonismo y su incidencia en la percepción del color  
y los mensajes que comunican los carteles de la FES Acatlán.

TITULACIÓN POR SEMINARIO CURRICULAR

Que para obtener el título de  
LICENCIADA EN DISEÑO GRÁFICO

Presenta  
Vidal Ostria Diana Laura

Asesora  
Mtra. A. V. Esther Ramírez Hernández

Octubre de 2021



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



# ÍNDICE

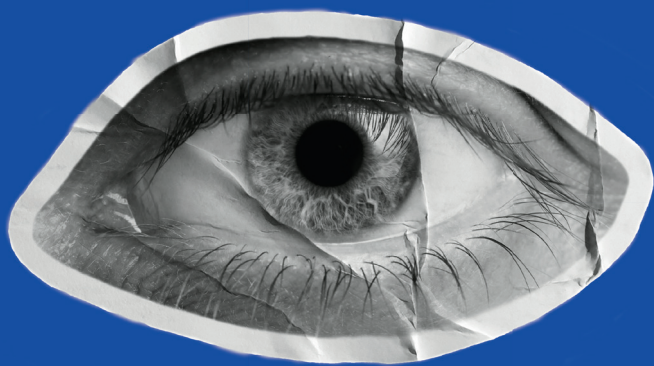
	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>EL CARTEL</b>	<b>13</b>
	1.1 Breve historia	<b>15</b>
	1.2 Función	<b>18</b>
	1.3 Tipología	<b>20</b>
	1.4 Tipografía	<b>29</b>
	1.5 Color	<b>31</b>
<b>2</b>	<b>EL DALTONISMO</b>	<b>35</b>
	2.1 Funcionamiento de nuestro ojo	<b>37</b>
	2.2 Daltonismo	<b>39</b>
	2.3 Tipos de daltonismo	<b>41</b>
<b>3</b>	<b>EL COLOR, EL DALTONISMO Y DISEÑO ÓPTIMO</b>	<b>47</b>
	3.1 El color	<b>49</b>
	3.2 El color en el daltonismo	<b>56</b>
	3.3 Herramientas de apoyo para diseñar para daltónicos	<b>60</b>
	3.4 Recomendaciones al diseñar	<b>74</b>
<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DE CARTELES</b>	<b>79</b>
	4.1 Término inclusión	<b>82</b>
	4.2 Análisis de carteles	<b>83</b>
	4.3 Diseño incluyente	<b>110</b>
	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>117</b>
	<b>REFERENCIAS</b>	<b>122</b>







# INTRO



# DUCCIÓN

*"No podemos ayudar a todos, pero todo el mundo puede ayudar a alguien."*

**-Ronald Reagan**







**L**os carteles institucionales requieren tener cierta información, el color adecuado y un mensaje conciso para que un público objetivo pueda entenderlo, pero ¿a todos nos llegan esos mensajes de la misma manera?

Existen personas que carecen de una buena visión, algunas pueden corregirlo haciendo ejercicios visuales, otras usando lentes y distintas alternativas en casos que no son severos o diferentes, pero también hay gente que no puede visualizar ciertos colores de una manera correcta, me refiero a las personas daltónicas.



## Antecedentes

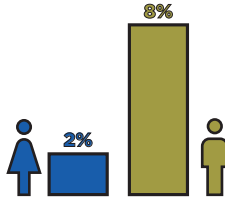
En el 2014 el periódico gràffica.info publicó un artículo acerca del daltonismo en el diseño donde daba a conocer que Photoshop e Illustrator tiene una opción donde puedes ajustar el modo de color y visualizar como lo haría un daltónico protanope o deuteranope, dentro del título de la noticia la pregunta “¿Cómo vería tu proyecto un daltónico?” llamó mi atención, encontré tan interesante el tema que decidí investigar acerca de ello enfocado en el cartelismo.

En esta tesina se mostrará un análisis en el cual se visualice la afectación de esta deficiencia visual en la percepción de mensajes de los carteles, específicamente en la FES Acatlán y mostrar las distintas herramientas que se pueden utilizar al momento de diseñar para una posible solución ante esta problemática.



## Planteamiento del problema

El daltonismo en la población mexicana el “ocho por ciento de los hombres confunden las gamas cromáticas, frente a un dos por ciento en mujeres” (Munaiz, 2012) en algunos casos no cuentan con un presupuesto con el que puedan comprar lentes que ayuden a ver como lo haría un observador sin este defecto.



Comparativa de porcentajes en casos de daltonismo en México 2012.

En la búsqueda de conocer una cifra exacta de la gente daltónica que habita en México y sabiendo que la cifra es muy baja a comparación de toda la población que habita en el país, considero que no se le toma la importancia necesaria, pues desde el año 2012 no se actualiza la cifra.

Dentro de nuestra institución personas con esta deficiencia asisten a clases, a pesar de ello no se cuenta con una cifra exacta por lo tanto no se está tomando en cuenta esta población. El cartel institucional está principalmente constituido por texto, el tema del color queda muy a parte ya que lo que busca comunicar esta implícito en el texto que apoya sin embargo el color de estos carteles no es adecuado, solo para personas con visión normal y por ende no se adecua a diferentes sectores. A pesar de ser una población “pequeña” la que padece daltonismo es importante no excluirlas buscando alternativas que se puedan usar al momento

de diseñar y así conscientizar para considerar un diseño gráfico incluyente en carteles institucionales, principalmente de la FES Acatlán.

## **Pregunta de investigación**

¿Cómo afecta la percepción del color a los mensajes que se comunican en el diseño del cartel institucional para estudiantes con daltonismo de la FES Acatlán?

## **Hipótesis**

La gestión del color en el diseño del cartel institucional afecta en la percepción de mensajes a los estudiantes con daltonismo de la FES Acatlán.

## **Objetivo general**

Analizar la gestión del color y los mensajes que se comunican en el cartel institucional para mostrar herramientas que apoyen a generar diseño incluyente a estudiantes con daltonismo de la FES Acatlán.

## **Objetivos específicos**

- Conocer parte de la historia del cartel y sus distintos tipos para comprender sus funciones.
- Analizar qué es el daltonismo para identificar las problemáticas visuales a las que se enfrentan las personas con este defecto visual.
- Investigar sobre el color, su función y conocer programas de diseño y alternativas que apoyan para generar diseños optimizados.
- Proponer el diseño incluyente para generar una nueva alternativa de solución a la percepción del color y los mensajes que se comunican en el cartel institucional a estudiantes con daltonismo de la FES Acatlán.



# Capítulo 1



William Caxton

# EL CARTEL

*"Domina lo básico primero, los detalles después."*

**-Chris Anderson**





Según Esteban Chávez (1990) el cartel es un medio de comunicación visual que llega al público en forma rápida y directa, sintetiza una idea por medio de imágenes sencillas y textos breves.

El uso del color es importante en estos porque es el que llamará la atención del espectador y una vez teniéndola, poder transmitirle un mensaje.

Para poder entrar en contexto y la importancia del cartel haré un breve resumen acerca de su historia para posteriormente explicar los elementos que lo conforman.



## 1.1 Breve historia

En el libro *Los carteles, su historia y lenguaje* (1972) nos dice que los anuncios publicitarios o carteles habían aparecido desde la antigüedad, el primer anuncio impreso del cual se tiene registro fue de William Caxton (1477) en Inglaterra.

En ese entonces, el cartel, no era muy utilizado ya que era difícil poder generar copias por lo tanto muchas personas desconocían su existencia. No obstante el cartel, como medio de publicidad o propaganda tuvo su auge en el año de 1870 a través de un estilo más artístico y gracias a la evolución de los medios de reproducción hizo de este medio de comunicación algo masivo.



Los carteles de esa época eran realizados mediante una técnica de impresión llamada litografía la cual consiste en grabar un dibujo, texto, etc., en una piedra caliza. Con lápiz o tintas grasas se dibuja lo que se desea reproducir, después la piedra es cubierta de ácido nítrico y goma arábiga con agua, la principal característica de este medio de impresión es que químicamente las grasas son incompatibles con las sustancias acuosas por lo tanto la zona dibujada quedará grabada.

Posteriormente en la superficie de la piedra se coloca tinta la cual se adherirá sobre las partes dibujadas anteriormente y al final se imprime con una prensa litográfica donde la tinta traspasa al papel (Figura 1).

Sin embargo la litografía no era una técnica reciente, fue inventada por Alois Senefelder (Figura 2) en Austria en el año de 1798. Poco a poco se fue perfeccionando y en 1848 ya se podía imprimir 10 000 hojas por hora.



Figura 1. Imagen ilustrativa del proceso de la litografía.

La litografía trajo muchos beneficios en la impresión de carteles debido a que era una manera de poder imprimir a color.



## ALOIS SENEFELDER

6 de Noviembre de 1771 - 26 de Febrero de 1834  
 Figura 2. Alois Senefelder, inventor de la litografía.

En el siglo XVII en Francia se había prohibido pegar anuncios sin un permiso previo así que la litografía se utilizaba principalmente para la reproducción de otras formas de expresión artística, como la ilustración de libros pero con la llegada de Jules Chéret en 1886, empezó a producir carteles litográficos con su propia prensa en París, el diseño que utilizaba era in-

novador y sobrio, estas características posteriormente serían las esenciales en el cartel.

“Los carteles suelen reflejar el idioma popular porque su función es tanto comunicativa como de decoración.”

**(Barnicoat, 2000, p.183)**

Una de las características del cartelismo fue poder generar un impacto social pues reflejaba aspectos de la sociedad de su tiempo, como la moda y las costumbres; además sirvió de estímulo para el comercio, principalmente se promocionaban eventos y posteriormente productos. En éste se exhibían tendencias y estilos que abarcaba la época apoyado del estilo artístico.

Charles Hiatt dijo que “los carteles no eran necesariamente una buena forma de publicidad pero que, en cambio, eran excelentes murales” (Barnicoat, 2000, p.12) pues en ese entonces esto era lo que llamaba la atención de los carteles de Chéret, sus composiciones en Art Nouveau no eran adecuadas para la publicidad pero eran verdaderas obras de arte donde explotaba

el color generando un mayor impacto; además su éxito se da por dirigirse al público con el idioma popular y así la calle se convirtió en un nuevo lugar para exponer sus obras.

La expresividad, el lenguaje y la estética del cartel ha ido evolucionando gracias a la tecnología de los procesos de impresión como la xilografía, la tipografía con la imprenta de los tipos móviles de Gutenberg, la litografía y al final el offset.

El cartelismo fue evolucionando hasta llegar a definirlo como una manera en la que se podía llegar al público y que cumpliera un objetivo, los artistas que utilizaban esta herramienta de comunicación sabían que el mensaje que quisieran transmitir debía ser instantáneo por medio de la utilización de elementos que apoyara a ser recordado con solo verlo una vez persuadiendo al público de generar una compra o en el caso del cartel político, tomar una posición.

Posteriormente la creatividad que se utilizaba para poder comunicar fue sustituida para así generar mensajes efectivos. Es aquí cuando el cartel cambia “del arte de persuadir a la profesión de comunicar”. (Carulla, 2000, p.9)



## 1.2 Función

El cartel, como ya se ha mencionado es un recurso de comunicación visual para transmitir mensajes, en este se brinda información sobre distintas actividades ya sean sociales, educativas, culturales, deportivas y políticas, etc.

Su función principal es llamar la atención del espectador percibiendo un mensaje de una manera en la que pueda recordarlo fácilmente y así generar pregnancia. Es un medio que ayuda a poder comunicar algo de lo que aun no se tiene conocimiento.

Debe cumplir ciertas características para así poder llegar al objetivo, se debe cuidar la manera de transmitir la idea considerando que sea entendible y basado en las necesidades del público meta pues lo que se quiere comunicar debe llegar en pocos segundos para así generar un interés en el consumo de un producto o servicio.

Una de las ventajas del cartel es que permanece en un mismo sitio por un periodo largo, esto genera que continuamente siga comunicando a diferentes espectadores y siga influyendo sobre las personas que tienen la oportunidad de verlo más veces, por ello deben ser simples, el abuso de elementos puede generar confusión.

También debe cumplir con una buena composición y sobre todo creatividad para retener la atención del espectador, además es un medio de comunicación muy barato y es por ello que el cartel sigue vigente en nuestros días a pesar de que la información puede viajar desde internet en cuestión de segundos sin embargo “es el medio más apropiado para la intersección entre la individualidad y la expresión pública” (Bestle Russel, 2002, p.10).

Pero, a pesar que este medio es utilizado para la calle, el cartel “ha empezado a considerarse como un artículo valioso y coleccionable” (Bestle Russel, 2002, p.7) generando una nueva visión del cartel con el motivo de ser expuesto para mostrar el paso del tiempo de este o de algún hecho histórico y así dejando un legado distinto a otra obras gráficas.



## 1.3 Tipología

Existen factores que deben ser tomados en cuenta al crear un cartel, el lugar donde va a estar posicionado y el público al que está dirigido, pues en función de éstos dos factores se verá afectada la comprensión y por ende el buen funcionamiento. Otro factor de relevancia son las dimensiones.

Esteban Chávez afirma que a partir de ello los carteles se posicionan en dos grupos:

### **EXTERIORES**

Son carteles que serán colocados, como su nombre lo indica, lugares exteriores y destinados al público en general donde el mensaje que se comunica debe ser lo más claro y sencillo posible, pues este debe ser captado de casi una ojeada. Se pueden elaborar de diferentes tamaños los más grandes de 70 cm x 1m hasta los más chicos de 40x60 cm (Figura 3).

### **INTERIORES**

Carteles de tamaños menores a 40x60 cms los cuales son colocados en muros interiores, escaparates o mostradores (Figura 4). Son destinados a un público más específico que tiene un interés determinado donde puede detenerse a verlo con más calma. En ciertas ocasiones puede ser una escala del cartel exterior pero con más información.



Figura 3. Ejemplo de carteles en exterior.



Figura 4. Ejemplo de cartel en escaparate.

# TIPOS DE CARTELES

Conforme ha pasado el tiempo se han creado distintos tipos de cartel. En la actualidad podríamos dividirlos a partir de su función principal, según Raul Encarnación se clasifican de la siguiente manera:

## **Cartel publicitario:**

Estos carteles se utilizan para promocionar productos o servicios, busca difundir información de interés público. También son usados en campañas publicitarias y se colocan en zonas concurridas y visibles (Figura 5).

## **Cartel comercial:**

Se usan para persuadir al público en consumir, compra de productos. Aquí las imágenes utilizan la retórica para que así logre motivar a las personas en adquirirlo (Figura 6).

## **Cartel informativo:**

En este se trata de dar información de algún evento que se va a suscitar como cursos, conferencias, concursos, reuniones, etc.

Normalmente el recurso de ese tipo de cartel es el uso de tipografía de tamaño grande y contrastante y suelen acompañarse de fotografías o imágenes que sean acordes a la información (Figura 7).



Figura 5. Ejemplo de cartel publicitario.

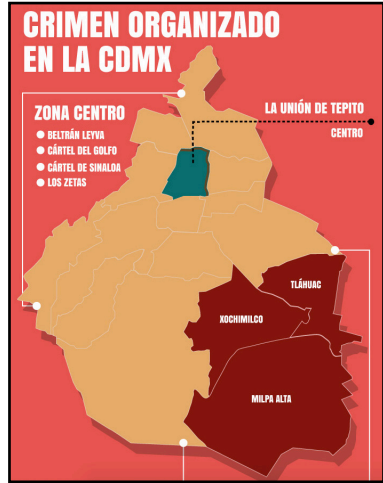


Figura 7. Ejemplo de cartel informativo.



Figura 6. Ejemplo de cartel comercial.



### **Cartel formativo:**

Se usa para genera conciencia en limpieza, salud, seguridad o dar a conocer alguna actividad conforme a esos temas, etc. En ellos predominan la imagen que será el centro de la atención y puede apoyarse de la utilización de un texto breve. (Figura 8).

### **Cartel turístico:**

Se usa para promocionar e informar de un lugar con el propósito que las personas tengan el interés de visitarlo (Figura 9).

### **Cartel cultural:**

Se usan para promover el entretenimiento, éste será el centro de la atención y puede apoyarse de la utilización de un texto breve. (Figura 10).

### **Cartel político:**

Se usan en campañas electorales donde se dan a conocer a los postulados o los temas importantes de la campaña política, como su eslogan, los problemas y las posibles soluciones de los políticos (Figura 11).

### **Cartel institucional:**

Este cartel es exclusivo de alguna institución o entidad, recinto o universidad y tienen un carácter informativo (Figura 12).



Figura 8. Ejemplo de cartel formativo.

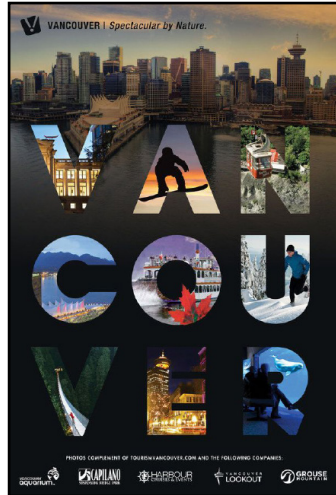


Figura 9. Ejemplo de cartel turístico.

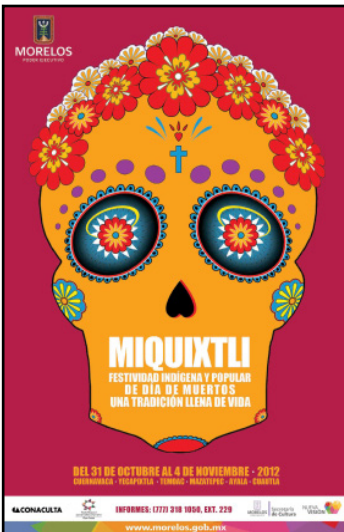


Figura 10. Ejemplo de cartel cultural.



Figura 11. Ejemplo de cartel político.

# LA TRATA DE MUJERES

una realidad oculta,  
invisible a nuestros ojos



Informamos, **sensibilizamos**  
**y trabajamos en red**, aunando  
esfuerzos a favor de las mujeres

Tel 24 horas **607542515**  
[www.proyectoesperanza.org](http://www.proyectoesperanza.org)

Mujeres  **proyecto**  
**ESPERANZA**  
10 años | 1999 - 2009  
COMANDO EN JEFE

Figura 12. Ejemplo de cartel institucional.

# CARACTERÍSTICAS DE UN CARTEL

Esteban Chávez propone que para poder tener un cartel funcional se requiere tomar en cuenta lo siguiente:

## Definir el tema:

Esto es muy importante ya que en base a esto se puede definir una identidad del mensaje visual que se pondrá en el cartel, si no se define de una manera correcta puede que el diseño divague y en vez de comunicar algo en concreto puede abarcar otros mensajes que a lo mejor no se desea contemplar, por ello algo preciso y conciso siempre apoyará en diseñar de la mejor manera.

## Público objetivo:

Desde la investigación de nuestro público podemos obtener información que nos puede apoyar a generar una mejor propuesta visual, en que imágenes podemos colocar, el texto, el mensaje textual, etc. pues aquí se mostrará hacia quienes nos estamos dirigiendo y de que manera dirigirnos hacia ellos para generar interés. También nos puede proporcionar datos como en donde podemos colocar estos carteles, cuantos se imprimirán y en que dimensiones se elaborarán.

### **Estructuras:**

El uso de estructuras es importante al diseñar un cartel pues estas apoyan en generar sensaciones. Según Esteban Chávez las estructuras pueden darnos:

- 1) sensación de tranquilidad
- 2) detonarnos rigidez o dignidad
- 3) idea de formalidad
- 4) sensación de llevarnos a una dirección determinada
- 5) sensaciones violentas
- 6) sensación de movimiento

### **Distribución del espacio:**

Hay diversos tamaños de carteles, pueden estar diseñados verticalmente u horizontalmente, pero en general guardan una proporción de 3x4 de las cuales algunas áreas generan mayor interés para el público en general. Áreas como la 1 y 2 tienen mayor interés pues la vista se dirige desde arriba hacia abajo, es por ello que normalmente los carteles son verticales, en vez de las áreas 3 y 4 (Figura 13).

### **Dimensiones y colocación de la imagen:**

Es importante poder colocar una imagen en las dimensiones adecuadas y en los puntos de interés para generar atención sobre este. No podemos colocar una imagen que sea muy pequeña pues esta no será vista o muy grande porque no se entenderá de que trata o que se está comunicando. Un lugar dominante es el centro, aquí la mirada instantáneamente se dirigirá.



## 1.4 Tipografía

Unas de las preocupaciones de un diseñador gráfico es poder empatar de una manera adecuada una imagen y la tipografía que le acompaña, el uso del color y la manera en que va a estar impreso el diseño es por ello que el diseñador se ve obligado a que los carteles establezca un diálogo visual donde el espectador es atraído a este mensaje.

En ocasiones la imagen no es la protagonista del cartel y es el texto es el que toma mayor importancia pues al final éste ayudará a comunicar la información, aunque en ocasiones la tipografía también puede ser usada como imagen; según sea su acomodo o según sea el tema que se quiere dar a conocer debe cumplir ciertas características que puedan apoyar al mensaje. (Figura 14).



Figura 13. Distribución de información en carteles por importancia en sección.



Figura 14. Ejemplo de cartel tipográfico con tema de Ayotzinapa.

Otro punto importante es poner atención al tracking y el kerning para que lo que este escrito pueda leerse de una manera correcta y sin complicaciones, aunque muchas veces el jugar con estas opciones hace un cartel más dinámico sin embargo se debe tener mucho cuidado ya que puede ser contraproducente el uso inadecuado ciertos efectos ya que el cartel deberá ser legible a distintas distancias.

No se deben usar muchas tipografías de diferentes estilos porque puede llegar a confundir al público o incluso hacer que pierdan el interés, con una tipografía es suficiente sin embargo si se quiere jerarquizar la información usar dos o tres puede ayudar a generar armonía, además usándolas en distintos tamaños y/o colores para diferenciarlas puede generar un diseño más apropiado.

La tipografía debe de ir de acuerdo al tema que se está colocando en el cartel, pues ésta ayudará a dar un mensaje más acorde, debemos de evitar las que son muy estilizadas o de fantasía incluso debemos evitar ponerlas en mayúsculas pues son difíciles de comprender, de igual manera debe considerarse que en ocasiones usar estas tipografías va bien o no.

Debemos tomar en cuenta el tamaño del cartel para poder jerarquizar la información a través de una tipografía adecuada y tomar en cuenta hacia quién va dirigido pues así podremos saber cómo comunicar la información.



## 1.5 Color

El color es una herramienta fundamental en el cartel pues este puede transmitir y generar sensaciones. Si un cartel tiene una buena composición pero una mala elección de colores, este no va a llegar a su objetivo y fracasará el intento de transmitir el mensaje.

Según Iván Tubau “una de las conclusiones a que han llegado- con casi total unanimidad- es que la mirada humana percibe la forma antes que el color” es por ello que la utilización de los colores adecuados en armonías adecuadas comunicará sensaciones distintas y al ser lo primero en verse es lo que más ayuda a la retención generando un primer impacto de nuestro cartel.

El impacto de un color se verá afectado según sea su tonalidad, claridad y saturación, aunque también depende de la superficie que ocupe y de los colores que le rodeen, en el ejemplo de impresión no es lo mismo usar un papel mate a uno brillante, se pueden generar

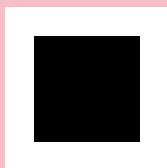


colores más opacos o más brillantes considerando las propiedades del papel.

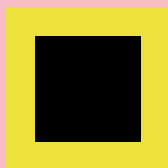
Aprender a poder combinarlos de una manera adecuada hará que el cartel tenga mayor aceptación. Hay veces que el color es tan poderoso que se asocia a ciertas experiencias, cada persona recuerda cosas concretas del color; esos son los aspectos subjetivos y otras veces se tienen asociaciones en las que el color no hace recordar a una cosa sino a una idea; ese es el valor simbólico del color.

Muchas veces al estar diseñando no se toma en cuenta que los colores pueden generar confusiones, si colocas un color en específico a lado de otro color que tal vez es muy similar, por ello se considera como una regla el utilizar contrastes, estos pueden llegar a ser muy útiles dentro de las composiciones para generar una armonía.

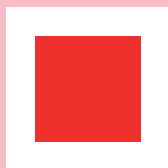
## EJEMPLOS DE CONTRASTES:



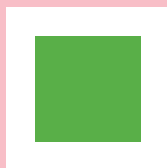
**1)**



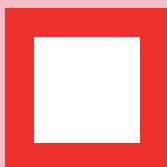
**2)**



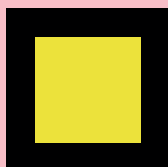
**3)**



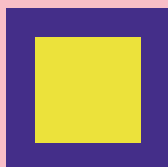
**4)**



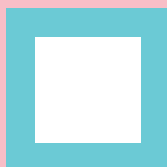
**5)**



**6)**



**7)**



**8)**

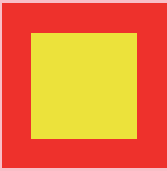
- 1) negro sobre blanco
- 2) negro - amarillo
- 3) rojo - blanco
- 4) verde - blanco

- 5) blanco - rojo
- 6) amarillo - negro
- 7) amarillo - violeta
- 8) azul - blanco

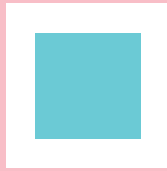
Lo más fácil para generar una armonía es la utilización de una misma familia de colores (colores análogos) o con dominante fuerte de un determinado color. Es aquí donde podemos utilizar la regla de 60% - 30% y 10% donde el 60% es el color dominante y así unificará y suavizará a los otros colores.

*“No hay color que no pueda armonizar con otros: se trata solo de encontrar, para cada caso, el tono y el matiz adecuados.”*

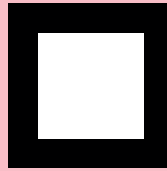
**(Tubau, 1991, p. 73)**



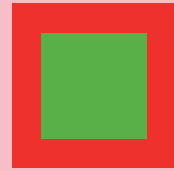
**9)**



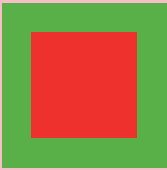
**10)**



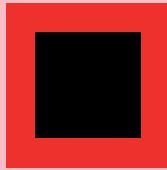
**11)**



**12)**



**13)**



**14)**

9) rojo - amarillo  
10) blanco - azul  
11) blanco - negro

12) verde - rojo  
13) rojo - verde  
14) negro - rojo



# Capítulo 2



# EL DALTONISMO

(Defectos de la visión del color)

*"Reconocer la necesidad es la condición primordial para el diseño."*

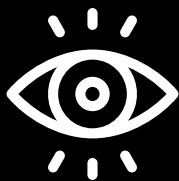
**-Charles Eames**





**E**n el libro ¿Cómo vemos? de Fernando Fraenza (2013), nos menciona que dentro de nuestro ojo existen células sensibles a la luz, estas se encuentran en la retina y su función principal es capturar la luz donde se genera un proceso llamado transducción (Lillo, 2013, p.38).

La energía que entra a nuestro ojo, como una señal, será interpretada conservando parte de la información de ésta y enviándola al cerebro para que la descifre de una manera diferente y al salir esta información es como se genera el color; en otras palabras son señales interpretadas del cerebro en base a las mismas experiencias de color que tiene el individuo, sin embargo el cerebro no genera el color de una manera arbitraria pues según sea la luz y las propiedades de ésta es como se experimentarán ciertos colores (Lillo, 2013, p.31) pero de ello hablaré más adelante.



## 2.1 Funcionamiento de nuestro ojo

Existen dos tipos de fotorreceptores los cuales son clave en estas interpretaciones, los bastones y los conos.

### **BASTONES**

Ayudan a ver cuando existe malas condiciones de luz, es decir, que son sensibles cuando hay muy

poca luz, gracias a estos podemos ver contrastes, el color blanco, el negro y grises específicamente de noche.

En las membranas de los receptores existen pigmentos fotosensibles que se alteran cuando la luz incide (Fraenza, 2013, p. 98). El pigmento que se encuentra en los bastones tiene por nombre rodopsina, este se altera de una manera muy fácil por la luz y se regenera con la oscuridad.

## CONOS

Los conos son los que ayudan a ver cuando existe buenas condiciones de luz y nos hacen percibir los colores.

### TIPOS DE CONOS

Existen tres tipos de conos:



#### PROTOCONOS

Estos son sensibles al color rojo.



#### DEUTERACONOS

Sensibles al color verde.



#### TRITACONOS

Sensibles al color azul.

Gracias a estos conos se puede observar una gama de estos colores según sea la longitud de onda de cada energía que pasa a través de nuestro ojo y de una manera aditiva se va complementando con los demás colores.



## 2.2 Daltonismo



**JOHN DALTON**

6 de Septiembre de 1776 - 27 de Julio de 1834  
 Figura 15. John Dalton, químico, matemático,  
 meteorólogo británico.

John Dalton (Figura 15) fue el primer científico en estudiar el daltonismo después de haber descubierto que él mismo tenía esta deficiencia.

Junto con su hermano, quien también tenía daltonismo, estudiaron la manera en que veían y comparaban los resultados.

Para saber que es el daltonismo veremos primero que NO es. Un error muy

común es considerar que esta situación es una ceguera específica a cierto color, como lo dice el término traducido tal cual del inglés, *colour blindness* - ceguera de colores (Lillo, 2013, p. 47); pues se cree que los daltónicos son incapaces de detectar la presencia de algún color específicamente ya sea el verde, el rojo o el azul y no afecta en la visión de otros colores.

Otra de las cosas erróneas que se cree de la visión del color es que los fotoreceptores responden únicamente a los colores, rojo, verde y azul; más bien cada cono genera una respuesta a una amplia gama de longitudes de onda (Lillo, 2013, p. 41).

Es cierto que un tipo de daltonismo no ve ningún color, es acromático pero esto no engloba a que específicamente los daltónicos no verán colores. Por lo tanto, excepto la acromatopsia, las personas daltónicas ob-



servan una menor gama de colores a los que un observador normal puede experimentar pues este afecta en la visión del espectro de color.

Se puede decir que el daltonismo no es una discapacidad ya que las personas que tienen esta dificultad para discriminar colores les permite llevar a cabo una vida “normal” como lo haría un observador común, en algunos casos no se les permite hacer ciertas actividades donde los colores son importantes para llevarlas a cabo, sin embargo, lo único que les diferencia de los demás es que ven el mundo de una manera distinta con diferentes colores.



El daltonismo afecta a un mayor número de hombres, entre 5% y el 8% (Lillo, 2013, p. 49) se origina genéticamente y al ser hereditario se ubica en el cromosoma X.



Las mujeres tienen un porcentaje más bajo sin embargo pueden llegar a ser portadoras; es difícil que puedan obtenerlo ya que su información genética consiste en cromosomas sexuales identificados como XX, se requeriría de dos de estos afectados para que ésta pueda tener la deficiencia; en los hombres al tener los cromosomas XY, la información del cromosoma X afectado de la madre pasa al hombre y éste no tiene opción de no tener la mutación, por ello son más propensos.

En un artículo de *All about vision*, Gretchyn Bailey (2017) dice que también existen otras causas por las cuales se da el daltonismo, como son:

## **PARKINSON**

Debido a esta enfermedad es un trastorno neurológico, las células nerviosas sensibles a la luz de la retina, donde tiene lugar el procesamiento de la visión, pueden estar dañadas y ser incapaces de funcionar correctamente.

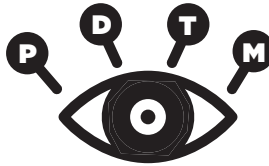
## CATARATAS

El enturbiamiento del ojo que tiene lugar con las cataratas “decoloran” la visión de los colores, tornándola mucho menos brillante. La cirugía de cataratas puede restaurar el brillo de la visión de los colores cuando se extrae lo enturbiado y se lo reemplaza con un lente intraocular artificial.

## TIAGABINA

Se ha demostrado que un fármaco antiepiléptico conocido como tiagabina reduce la visión de los colores en aproximadamente 41 % en quienes la están tomando, aunque los efectos no parecen ser permanentes.

El daltonismo también puede darse a causas del envejecimiento en donde las células de la retina se dañan.



### 2.3 Tipos

Las personas que no tienen alguna alteración en la visión del color (CVD) se les denomina Tricomatas, son capaces de ver la gama de colores del espectro de luz.

Los fotoreceptores tienen una sustancia química llamada fotorreceptores y cuando esta sustancia se ve afectada es cuando se genera el daltonismo; cada uno tiene una longitud de onda que puede percibir dentro del espectro de color, los protoconos distinguen las longitudes de onda más largas (máximo 570 nm) los deuterconos distinguen las longitudes de onda medias (máximo 545 nm) y los tetracónos distinguen las longitudes de onda chicas (máximo 445 nm), los cuales son los que apoyan a visualizar el color.

# TIPOS DE DALTONISMO

Existen diversos tipos de daltonismo, algunos casos pueden ser más puntuales comparados con otros, por ello mostraré cada tipo para que quede claro como es que las personas daltónicas ven en la vida diaria.

## Tricomatopsia anómala

Este caso es de los menos intensos, uno o varios conos no funcionan de una manera correcta y se pueden llegar a confundir unos colores con otros. Dentro de este se derivan los siguientes tipos:

### Protanomalia

El cono que es principalmente sensible al color rojo se ve poco afectado (Figura 16).



Figura 16. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona que tiene una protanomalia

### Deuteranomalia

El cono que es principalmente sensible al color verde se ve poco afectado. A comparación de la protanomalia en este el color es un poco más claro (Figura 17).



Figura 17. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona que tiene una deuteranomalía.

### Tritanomalía

El cono que es principalmente sensible al color azul se ve poco afectado (Figura 18).



Figura 18. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona que tiene una tritanomalía.

### Dicromatopsia

Este caso uno de los conos no funcionan para nada, aquí se derivan dos tipos de los más comunes:

#### Protanopia

En este caso el cono sensible al color rojo no funciona y por ello se ve una gama de colores más bajo, este es uno de los tipos que es más común (Figura 19).



Figura 19. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona protanope.

## Deuteranopia

En este caso el cono sensible al color verde no funciona, este también es uno de los tipos más comunes entre las personas daltónicas (Figura 20).



Figura 20. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona deuteranope.

## Tritanopia

En este caso el cono sensible al color azul no funciona y este es uno de los tipos más raros en la población (Figura 21). Este afecta a hombres y mujeres por igual, aunque solo el 0.05% de las personas lo padece (Lillo, 2013, p.51) y esta no se da por la afectación de los cromosomas X e Y, sino a los del séptimo par de la cadena genética.



Figura 21. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona tritanope.

## Monocromatismo y acromatopsia

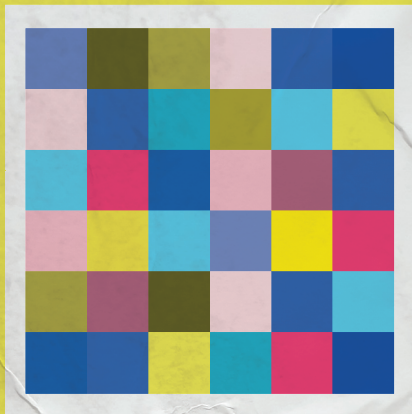
En el monocromatismo el único cono que funciona es el de color azul, se puede ver una gama muy baja de colores mientras que en la acromatopsia (Figura 22) ninguno de los conos funciona. En este caso no se pueden ver colores por lo tanto se ve a escala de grises. Ambos casos son de los menos comunes.



Figura 22. Comparación de la vista entre una persona tricromata y una persona acromata.



# Capítulo 3



# EL COLOR

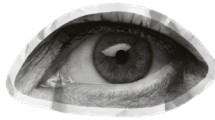
(El Daltonismo y Diseño Óptimo)

*"El color es una poderosa fuerza física,  
biológica y psicológica."*

**-Paul Caponigro**







**P**ara poder comprender la importancia del color en nuestro día a día primero debemos saber como es que se genera este en nuestros ojos y en los diversos objetos que usamos. Para los diseñadores gráficos es muy importante el uso del color pues este atraera a la gente a que haga alguna acción en concreto. Si este tema no se domina puede generar problemáticas de comunicación y por ende respuestas inesperadas a las que se tenían pensadas.



### 3.1 Color

Según Fernando Fraenza (2013), existen diversos factores que ayudan a la visión de colores (Figura 23):

#### LUZ

Esta energía es una onda que viaja en nuestro espacio y puede llegar a ser visible si su longitud de onda entra en el rango de 400 y los 700 nanómetros, así es como se le denomina luz. Dentro de estas radiaciones de energía hay de diversas longitudes de onda que al entrar a nuestro ojo son interpretadas como colores.

#### OBJETO

Como sabemos la materia está compuesta por átomos que a su vez al juntarse de una manera determinada se

generan las moléculas. Esto sucede en los diferentes materiales que conforman los objetos que conocemos y dependiendo de la estructura molecular de estos, la luz será absorbida de una manera diferente.

La luz que no es absorbida por el objeto es remitida llegando como una señal hacia nuestro ojo; la retina que está rodeada de los conos, la recibe y como ya se ha mencionado, los conos son los que nos ayudan a percibir los colores sin embargo hay que aclarar que el objeto que remite la luz es incolora.

## **ESTÍMULO**

Dependiendo de la intensidad lumínica que remite del objeto es que puede observarse la intensidad de las distintas longitudes de onda, es decir dependiendo de la intensidad de la luz se vea la intensidad de color; “esta característica cromática particular de cada estímulo se llama distribución espectral. Luego de la distribución espectral del estímulo depende el color que vemos”(Fraenza Fernando, 2013, p. 264)

Todos los objetos o superficies que están “coloreadas” se generan por la variedad de reflectancia de las distintas longitudes de onda, sin embargo estas radiaciones energéticas son incoloras; nuestro sistema de visión se adapta según sea la condición lumínica en la que se encuentra y se ajusta según a la necesidad de observación, después de estas adaptaciones se interpreta esta información generando la sensación del color.

## **INTERPRETACIÓN DEL ESTÍMULO**

La estimulación energética que proviene de nuestro entorno es proyectada hacia nuestro ojo donde será interpretada por los fotorreceptores. Estas células cambian la energía eléctrica del estímulo y al reinterpretarlas se crea la sensación del color.

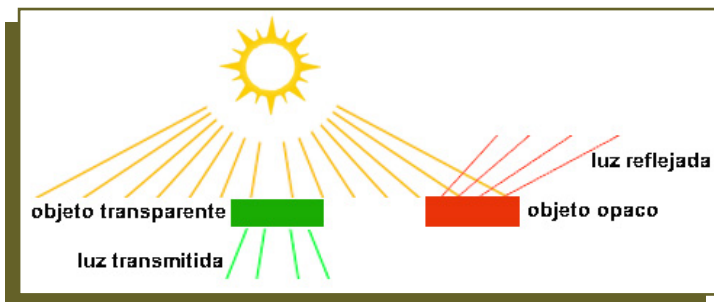


Figura 23. Factores de visión de colores.

## SISTEMAS DE CREACIÓN DE COLORES

Lillo (p. 176) nos dice que existen dos formas distintas de mezclar el color y ambas producen resultados diferentes. Por ejemplo la impresora de una computadora (mezcla sustractiva) utiliza principios diferentes a los que un monitor genera (mezcla aditiva).

Se sabe que el color es una respuesta e interpretación por parte del cerebro desde la luz y el tipo de luz que se emite sobre un objeto con ello Fraenza (p. 281) afirma que la mezcla aditiva es cuando al usar uno de los colores primarios se suma energía de un determinado tipo a la mezcla que se quiera conseguir y la mezcla sustractiva, cada color primario resta o quita energía de un determinado tipo.

Por otro lado, Lillo (p. 177) con otras palabras afirma que la mezcla sustractiva es cuando cada color primario sirve para restar energía de un determinado tipo y en la mezcla aditiva, cada primario añade energía a la mezcla final.

## MEZCLA SUSTRATIVA

En este tipo de mezcla se parte desde una superficie o sustrato de color blanco, en este se puede utilizar los tres colores primarios o tres tintas las cuales su función es oponerse ante la reflexión de energía de las distintas longitudes de onda. “La utilización de tinta amarilla sirve para reducir la porción en que se reflejan las longitudes de onda corta” (Lillo, 2013, p. 178). Las tintas magenta lo hacen con las ondas medias y el cian con las largas.

Considerando que cada color primario va restando energía en un rango de longitud de onda si se quiere generar un color verde deben de emplearse las tintas que restan simultáneamente en las longitudes de onda corta (amarillo) y larga (cian).

Esta mezcla de colores es conocido más por CMYK (Figura 24) donde cada sigla es un color que lo conforma C de Cian, M de Magenta, Y de Amarillo (Yellow en inglés) y K de Negro, no se usa la letra B de Black en inglés por que se podría confundir con B de Blue (Azul). Este tipo de mezcla es muy utilizado en impresión con impresoras comunes las cuales pueden generar miles de colores y al combinarse todas entre si se obtiene el color negro (Williams, 2015, p. 110).

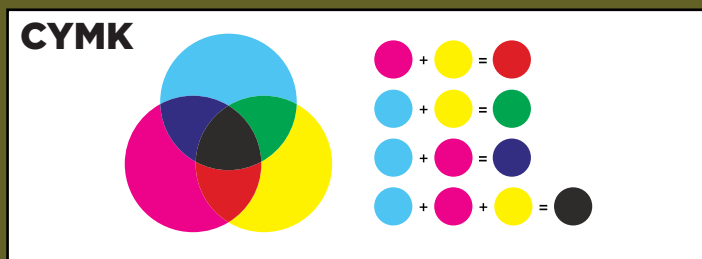


Figura 24. Mezcla sustractiva.

**CYMK**

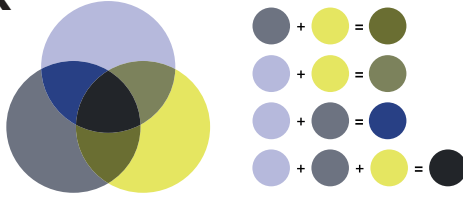


Figura 25. Mezcla sustractiva, simulación deuteranope.

**CYMK**

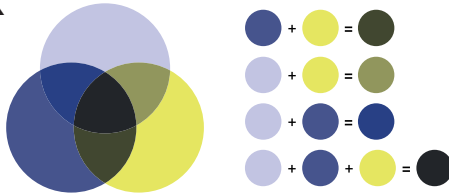


Figura 26. Mezcla sustractiva, simulación protanope.

**CYMK**

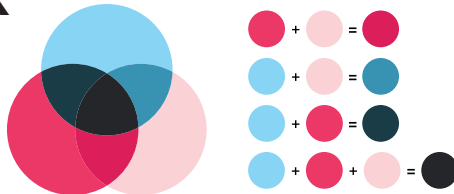


Figura 27. Mezcla sustractiva, simulación tritanope.

**CYMK**



Figura 28. Mezcla sustractiva, simulación acromata.

## MEZCLA ADITIVA

Al contrario del tipo de mezcla sustractiva, la mezcla aditiva parte de la ausencia de estimulación, es decir, no se refleja en ningún objeto, superficie o papel, por lo tanto entra directo hacia nuestros ojos y se utilizan tres colores considerados primarios para añadir energía en la porción de cada color. (Fraenza, 2013, p. 282)

Esta mezcla de colores es conocida también por RGB (Figura 29) donde cada sigla es un color que lo conforma R de Rojo, G de Verde (Green en inglés) y B de Azul (Blue en inglés), una vez combinados entre sí, se obtiene luz blanca y si se eliminan se genera el negro, este tipo de mezcla es utilizado para monitores, televisores o pantallas (Robin Williams, 2015, p.111).

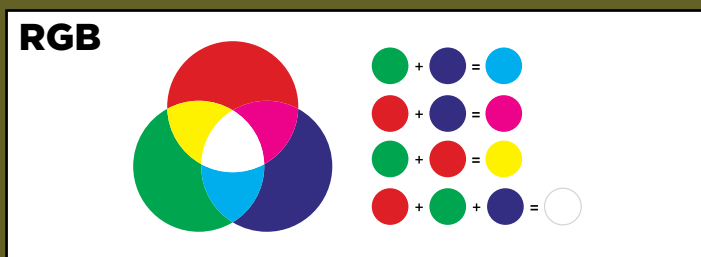


Figura 29. Mezcla aditiva.

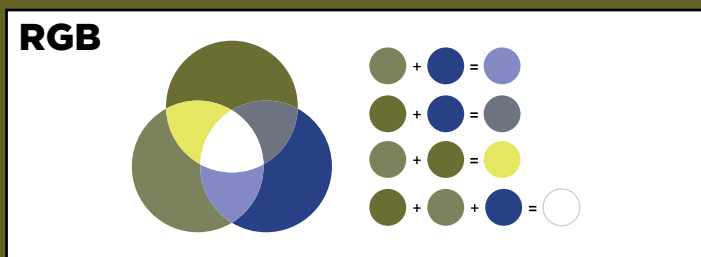
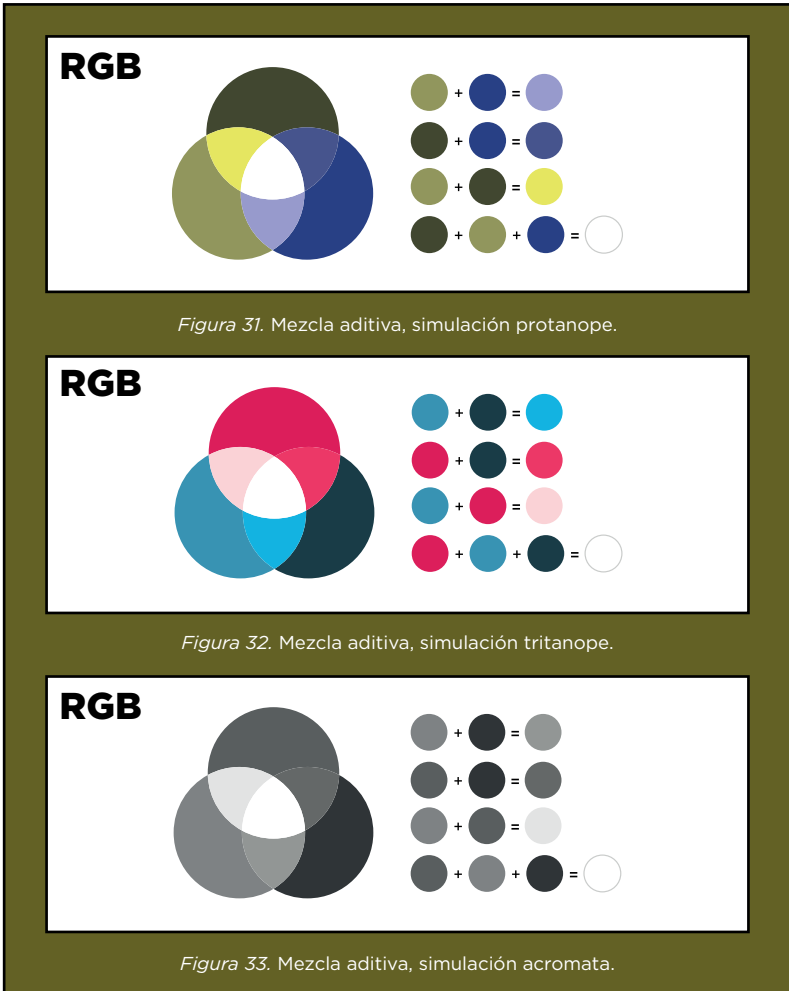


Figura 30. Mezcla aditiva, simulación deuteranope.



Al simular los sistemas de creación de colores a como lo verían las personas daltónicas en algunos de los tipos, podemos observar en las imágenes que algunos colores como el amarillo y magenta (Figura 27), son casi de la misma tonalidad, lo mismo pasa en el azul y rojo (Figura 31 y 32) es por ello que es fundamental el uso de contrastes, como ya lo mencioné en el capítulo 1; el uso de ellos puede evitarnos problemas de visualización, tanto para daltónicos como para tricromatas.





### 3.2 El color en el daltonismo

Tomando en cuenta las dos mezclas en las que se puede generar el color, ya sea CMYK o en RGB, ahora mostraré cómo un daltónico visualiza los colores por medio de un simulador de daltonismo.

La mayoría de las personas con daltonismo no son conscientes de que padecen esta dificultad ya que para ellos es muy normal ver de ese color y creen que todos ven de la misma manera, sin embargo es importante tomarles en cuenta ya que a veces presentan ciertas dificultades en actividades simples y cotidianas pues nuestra sociedad está hecha principalmente para los tricomas por ser mayoría.

*“Es muy difícil para el resto de las personas saber exactamente como se sienten y como puede afectar psicológicamente a las personas daltónicas esta afección.”*

**(Aparicio, 2011)**

En la página web Colblinder (2010) se muestra una nota acerca de la vida diaria de un daltónico donde menciona que muchas personas piensan que los semáforos es uno de los problemas más grandes a los que los daltónicos se enfrentan, sin embargo esto no es cierto, ya que se sabe en que posición esta el color verde de siga, amarillo de precaución y el rojo de detenerse, sin embargo si no se conociera las posiciones de estos colores entonces si habría un problema.

Por otro lado, existen otras circunstancias a las que afectan a los daltónicos, por ejemplo:

- Una quemadura de sol no pueden verla bien a menos que esta sea muy brillante.
- Al cocinar carne los daltónicos no saben si está bien cocinada o si no, lo mismo pasa con vegetales y frutas, no saben si están en buenas condiciones o si están maduros.
- Para ellos no hay diferencia entre el disponible (color verde) y ocupado (color rojo).
- Cualquier dispositivo que utilice luces LED para indicar algo no pueden diferenciarlo.
- No pueden elegir flores que combinen con muebles o una alfombra.
- Tampoco puede crear un sitio web o una imagen con colores bien combinados.
- Uno de los más difíciles es elegir ropa, no pueden combinar tan fácilmente por ejemplo una camisa con una corbata o pantalones con zapatos, en general toda su ropa.
- Mapas y gráficos también es difícil descifrarlos, la mayoría no están optimizados para que se diferencien las líneas de otras, ya sean de un metro, una ruta de autobús, mapas de guía para el auto, entre otras.

En la búsqueda de conocer más a los daltónicos y las dificultades que presentan en su día a día encontré que el mapa del pumabus (Figura 34) de Ciudad Universitaria, el autobús exclusivo de la UNAM para el traslado de estudiantes y público en general a las distintas facultades y lugares de interés, no es funcional para personas daltónicas.

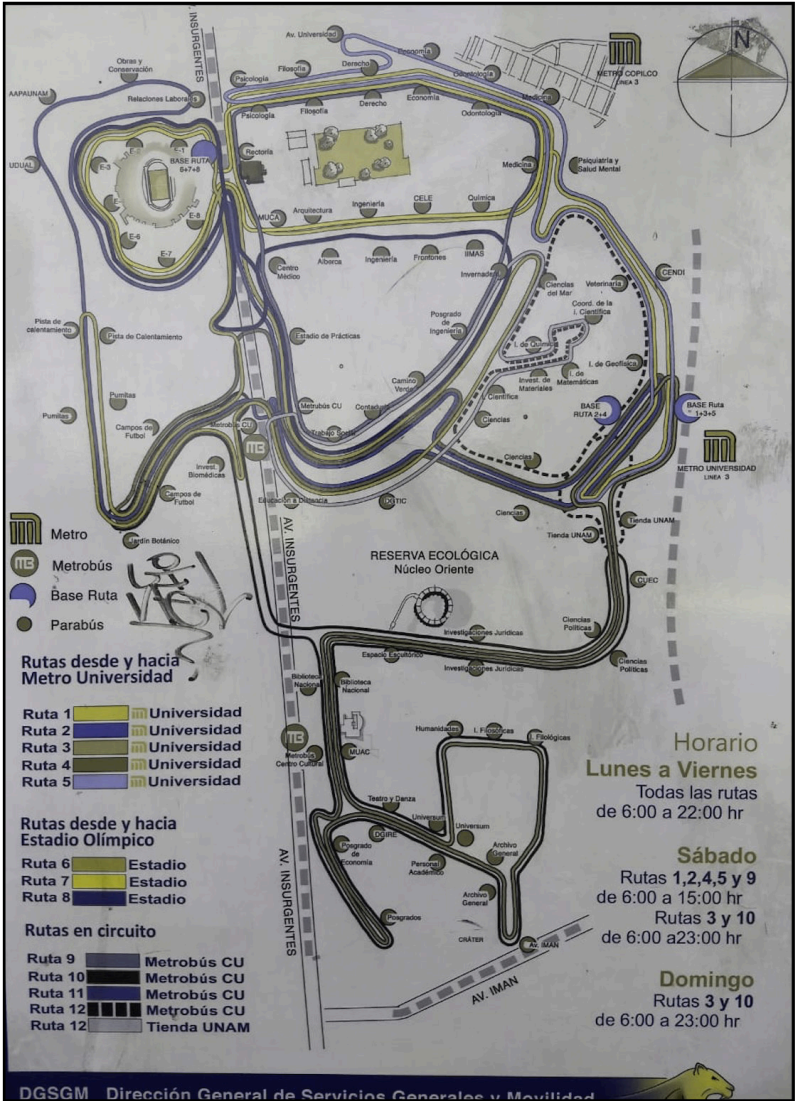


Figura 34. Mapa Pumas C.U.

Como tricomas no se tiene ningún problema al verlo, sin embargo al simularlo a como lo vería un daltónico deuteranope se observa que puede crear confusiones pues la mayoría de las líneas se notan del mismo color.

Con base en lo publicado en la página Gis & Beers (2017) se deberá considerar lo siguiente en el diseño de gráficos de éste tipo:

- Usar simbología que haga identificar que líneas van hacia cada lugar, acotaciones como el número de línea o el nombre.
- El uso de texturas también apoya mucho, pues se pueden diferenciar mejor, por ejemplo una línea tiene una textura de rayas verticales y otra de rayas en diagonal.
- Utilizar formas como círculos, triángulos, cuadrados o el uso de patrones como líneas discontinuas.

Considero que el principal reto de diseñar con estas especificaciones es el optimizar gráficos sin sacrificar la funcionalidad y la comunicación sin embargo, un buen diseñador podrá resolverlo de la mejor manera posible.

Por otra parte, los trabajos en los cuales el ver colores correctamente es indispensable son (Colblinder, 2013):



Piloto de avión



Policía



Bombero



Eléctrico



Conductor de tren



Controlador de tráfico aéreo



Ciertos rangos en las fuerzas armadas

Los daltónicos al no poder estar presentes en estos trabajos han tenido que adaptarse a otros puestos donde no hay importancia en el confundir colores, sin embargo el anteponer lo que quieren por lo que tienen que hacer, pone en evidencia que el daltonismo es un padecimiento que afecta de por vida (Cornejo, 2018).

Se puede entender por que en ocasiones estos tipos de trabajos no se les brinda y es principalmente por la seguridad tanto de ellos como para terceros, pues ambas partes podrían correr algún tipo de peligro.



### **3.3 Herramientas de apoyo para diseñar para daltónicos**

En la búsqueda de mejorar las experiencias de color para los usuarios daltónicos que verán nuestros gráficos, encontré algunas herramientas que tienen integrados los mismos programas para diseño, además de algunos simuladores y extensiones muy útiles al momento de diseñar.

Con esta información y herramientas no se pretende generar diseño exclusivo para daltónicos y excluir a los tricromatas, al contrario, usar estas herramientas ayudará a que todo sea más incluyente con un diseño optimizado y así todos tengamos accesibilidad de ver las cosas que nos rodean.

Los diseñadores gráficos juegan un papel muy importante, básicamente, todo lo que nos rodea es diseño y si nosotros podemos generar un cambio con ello y optimizar lo más posible nuestros gráficos, puede ser una gran diferencia para todos y pasar de un diseño exclusivo tricromata a uno inclusivo.

# HERRAMIENTAS DE APOYO

## Photoshop e Illustrator

Dentro de ambos programas existe una opción que te permite visualizar tu diseño en la manera que lo vería un daltónico. Los tipos de daltonismo que se pueden simular gracias a esta opción son para personas protanopes (Figura 35) y personas deuteranopes (Figura 36), a pesar que son solo dos tipos esto ayuda bastante pues de esta manera se puede saber qué parámetros de tono o brillo deben ser modificados para que un daltónico pueda distinguir y percibir los objetos con mayor facilidad (Montes, 2014).

Para ello se debe convertir el documento al sistema de color RGB (Figura 37), pues este sistema es el más fiel para obtener una prueba de pantalla para esta condición. Se selecciona dentro de la barra superior **Vista > Ajuste de prueba > Daltonismo** (Figura 38).

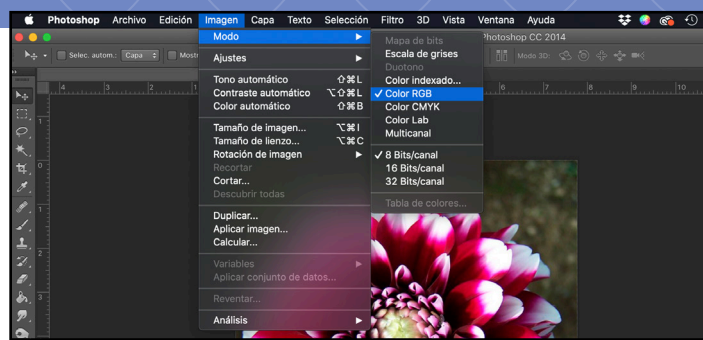


Figura 37. Ajustar a modo de color RGB.

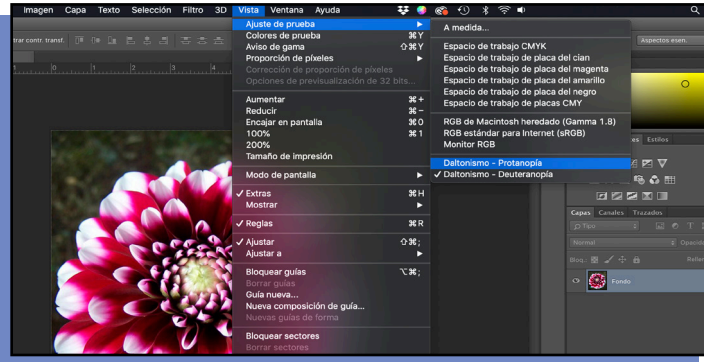


Figura 38. Opciones de simulación.



Figura 39. Simulación protanopia.

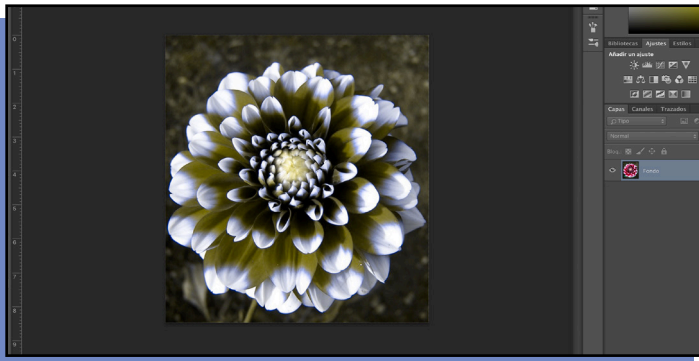


Figura 40. Simulación deuteranopia.

## Color Oracle

Es un simulador de colores gratis que funciona para Windows, Mac y Linux donde se muestra en tiempo real (Figura 41) lo que verán las personas con esta condición. En la descripción de su página web plantea que este software aplica un filtro de color en la pantalla completa por lo tanto simula en cualquier ventana o programa.

Imita la visión de los deuteranopes (Figura 42), protanopes (Figura 43), tritanopes (Figura 44) y la acromatopsia (Figura 45). Aunque no abarca todos los tipos de daltonismo (mostrados en el capítulo 2), es una buena herramienta.

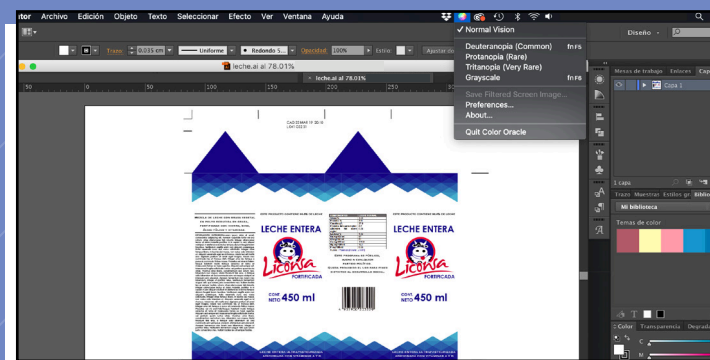


Figura 41. Visión normal.

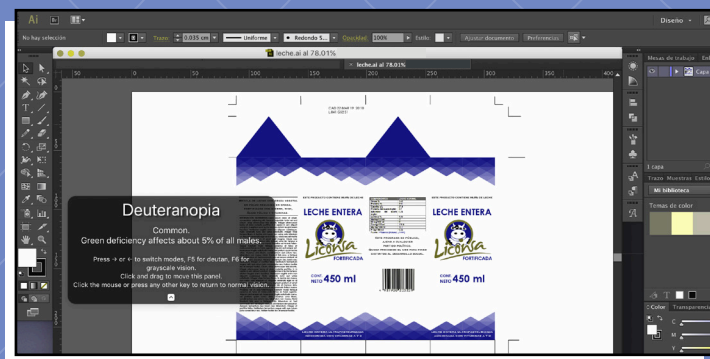


Figura 42. Visión en deuteranopia.



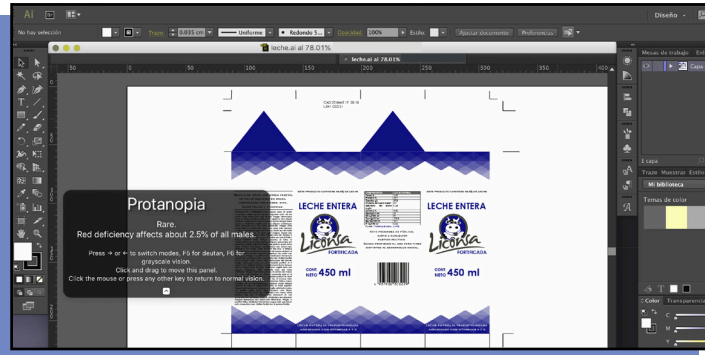


Figura 43. Visión en protanopia.

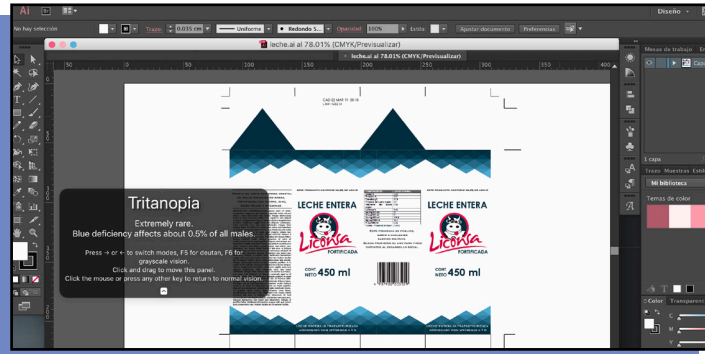


Figura 44. Visión en tritanopia.

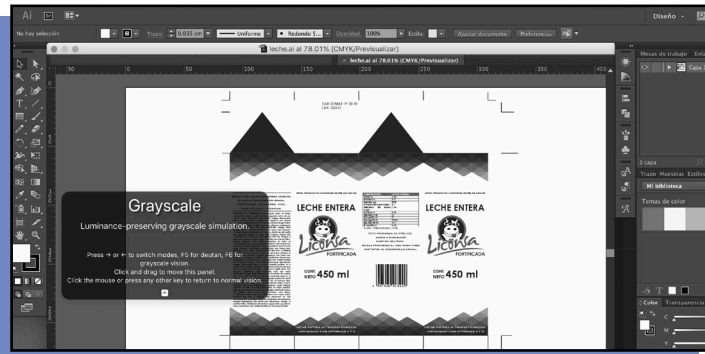


Figura 45. Visión a escala de grises o acromatopsia.

## Accesibility Color Wheel

A través de una página web, su autor Giacomo Mazzocato generó esta rueda de color basado en el de Jemima Perira; este simulador es una herramienta muy funcional pues contribuye a saber si un texto contrasta de manera correcta ante un fondo.

Se puede seleccionar el color para el texto y posteriormente se selecciona el color para el fondo, si estos contrastan bien una palomita verde (Figura 46) avisará que es óptimo la utilización de esos colores en dado caso que estos no cumplan con la optimización avisará con una equis roja (Figura 47), también se puede cambiar a texto largo y el nivel de accesibilidad que el usuario necesita; finalmente muestra la simulación de estos colores en la que una persona protanope, deuteranope o tritanope podrían visualizarlo.

The screenshot shows the 'Accessibility Color Wheel' website. It features a central color wheel and a vertical grey gradient strip. Below the wheel, there are input fields for 'Foreground' (hex #445200) and 'Background' (hex #2e2e2e), with a 'Contrast' value of 7.18. A green checkmark is visible next to the contrast information. The page includes a 'Use:' instruction, a 'Language' dropdown set to 'English', and a section for 'Algorithm' with radio buttons for 'Contrast ratio (WCAG 2, recommended)', 'normal accessibility level (AA)', 'normal text', and 'Contrast / brightness difference (WCAG 1)'. At the bottom, there are three columns for 'Deuteranope', 'Protanope', and 'Tritanope' visual simulations, each with a color picker and a contrast ratio.

Deuteranope	Protanope	Tritanope
Contrast ratio: 5.4146 normal accessibility level (AA)	Contrast ratio: 6.1261 normal accessibility level (AA)	Contrast ratio: 7.2146 normal accessibility level (AA)

Figura 46. Contraste de colores óptimos.

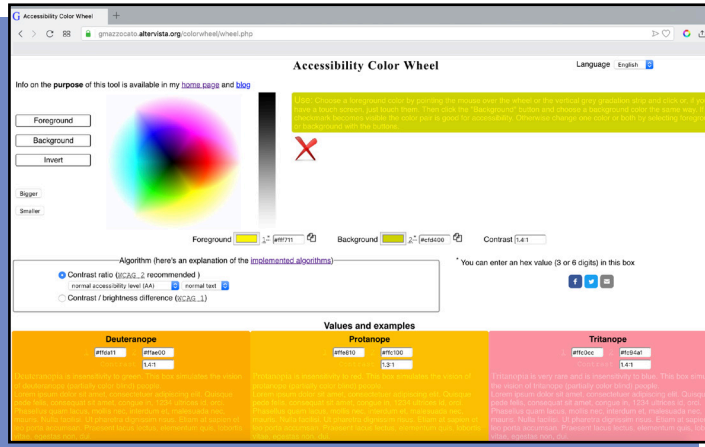


Figura 47. Contraste de colores errneos.

## Colour Contrast Analyser (CCA)

Este simulador también descargable para Windows y Mac, es similar a de Color Wheel donde se puede determinar la legibilidad de textos sin embargo este también ayuda a ver si los contrastes del color de un gráfico son correctos ante un fondo (Figura 48).

Esta herramienta es muy útil ya que también notifica si es viable el uso de los colores seleccionados (Figura 49) para textos regulares o largos y de que puntajes y sobre todo simula para todos los tipos de daltonismo, es una herramienta más completa.

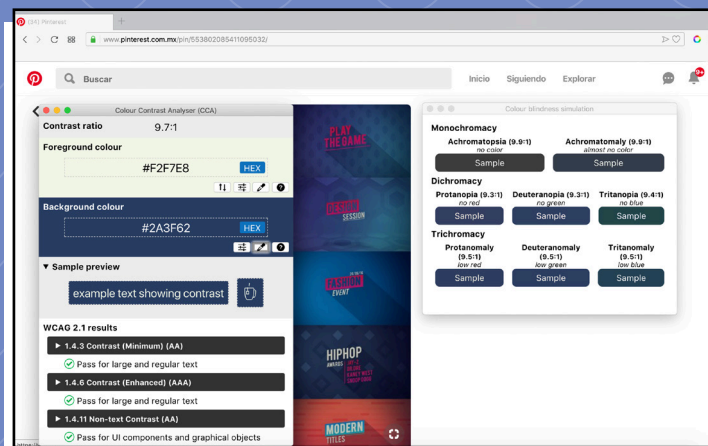


Figura 48. Contraste óptimo para todos los tipos.

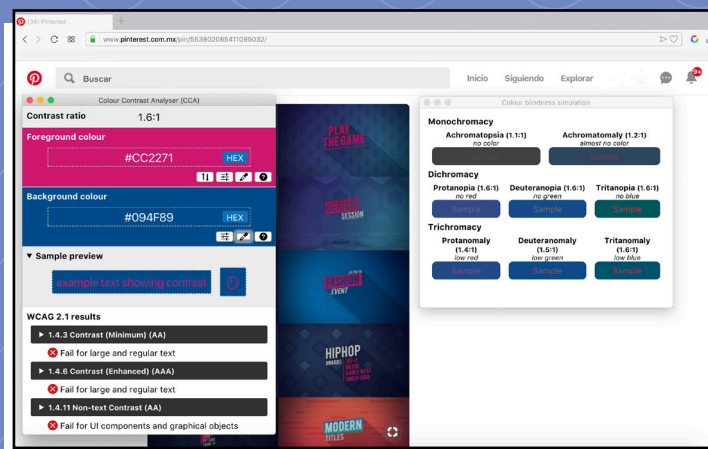


Figura 49. Contrastes no óptimos.

## Spectrum

Esta es una extensión que ofrece Google Chrome (Figura 50), es un simulador que ayuda comprobar si una página web es óptima para las personas con la deficiencia. Es muy útil ya que además de simular todos los tipos de daltonismo en tiempo real cuenta con la posibilidad de ver videos como lo haría una persona daltónica.

Las imágenes que se muestran a continuación son la simulacion de todos los tipos de daltonismo.

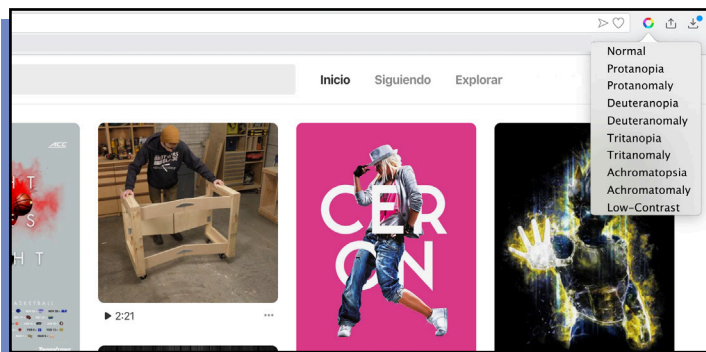


Figura 50. Lista de los diferentes tipos de daltonismo. Visión normal.

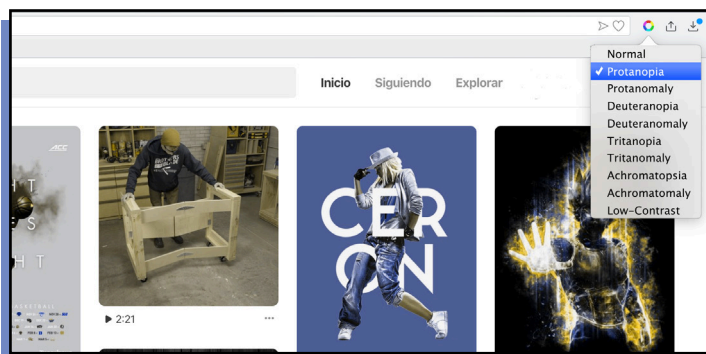


Figura 51. Visión en protanopia.

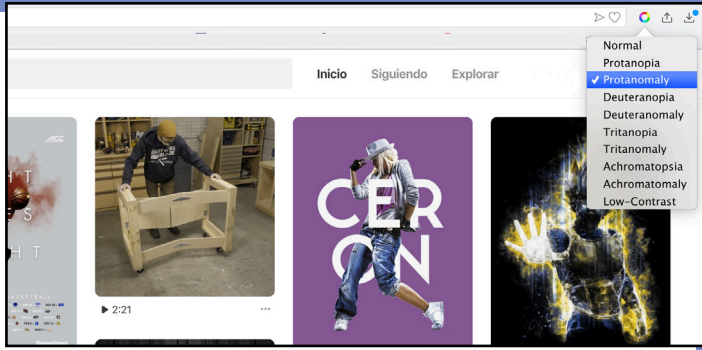


Figura 52. Visión protanomalía.

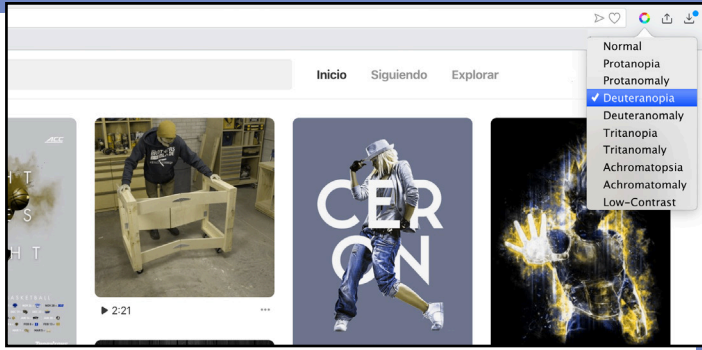


Figura 53. Visión en deuteranopia.

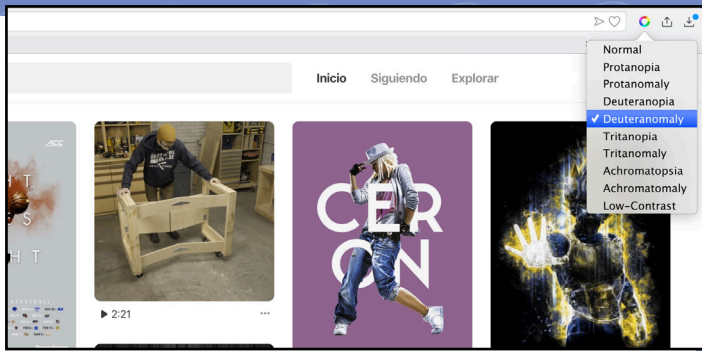


Figura 54. Visión deuteranomalia.

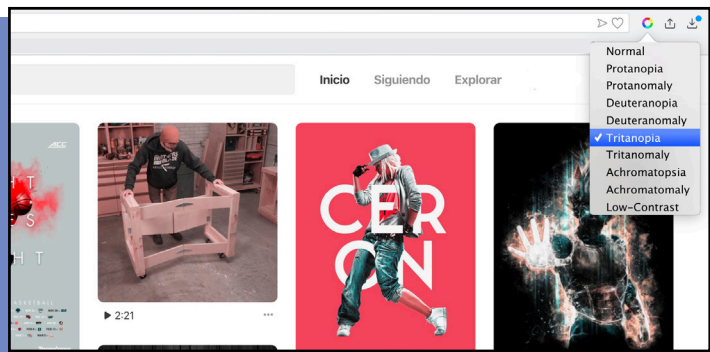


Figura 55. Visión en tritanopia.

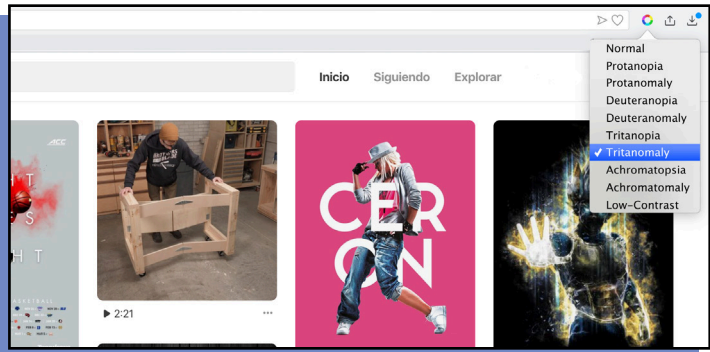


Figura 50. Visión tritanomalía.

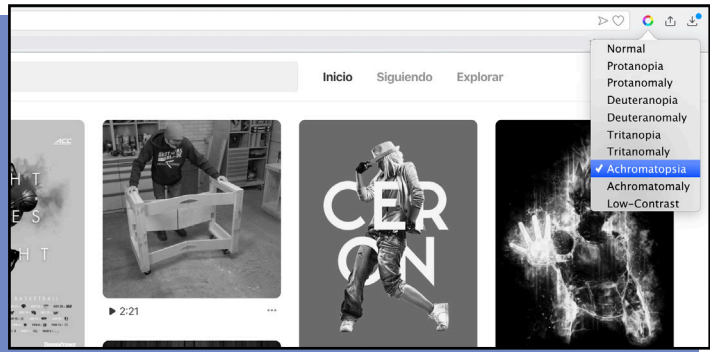


Figura 51. Visión en acromatopsia.

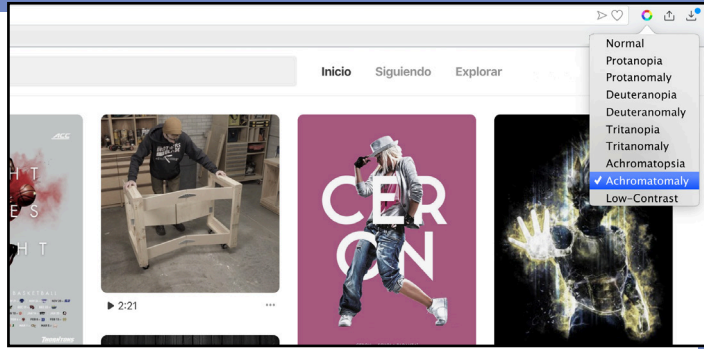


Figura 52. Visión acromatomalía.

## ColorADD

Es un código de color que funciona como un abecedario para un daltónico. En la página web de ColorADD (2010) (Figura 53) se muestra que este código está basado en cinco símbolos básicos para representar los colores por medio de signos fáciles de recordar.

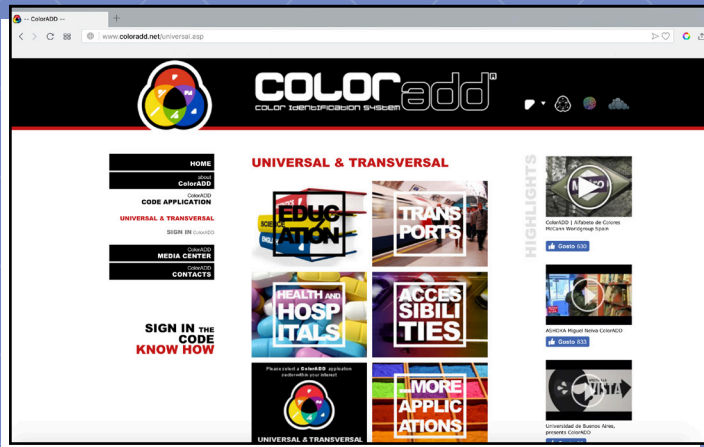


Figura 53. Página web de ColorADD.



Partiendo desde las formas más básicas (Figura 54) una barra en diagonal corresponde al color amarillo, el triángulo apuntando a la derecha corresponde al azul y un triángulo al sentido opuesto corresponde al rojo.

La combinación de estos símbolos genera los demás colores como el verde, naranja, púrpura y café. Se usa un cuadrado negro para representar el color negro y se usa un cuadrado blanco con el borde de color negro para representar al blanco.

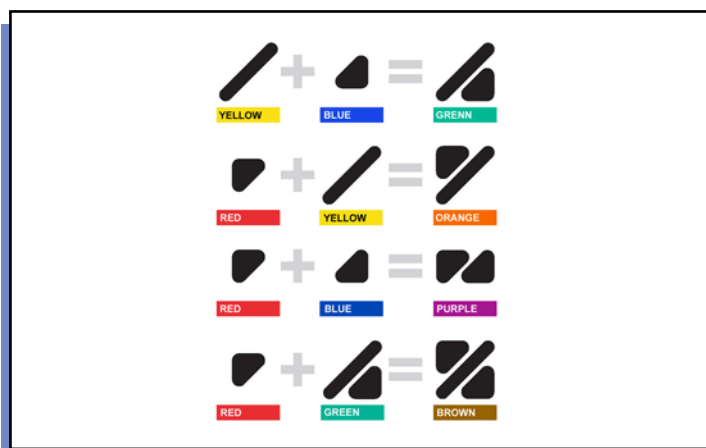


Figura 54. Combinación de colores.

Los diferentes símbolos pueden ir enmarcados de un cuadro negro o blanco para generar tonalidades claras o más oscuras de cada color (Figura 55).

Para generar los tonos grises (Figura 56) se usa un cuadrado blanco con un pequeño cuadrado negro al interior para representar el gris claro y un cuadrado negro con un pequeño cuadrado blanco al interior para el gris oscuro.



Figura 55. Diagrama para generar tonos claros y oscuros.

También se puede generar el color dorado con un paréntesis negro ante la combinación del color amarillo oscuro y el plateado con el paréntesis ante la combinación del color gris claro (Figura 56).

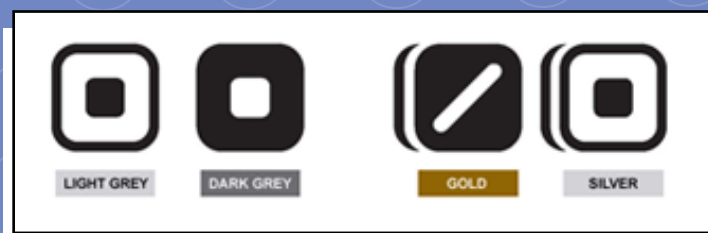


Figura 56. Colores especiales.

Este código puede ser utilizado para diferenciar colores, acuarelas, ayuda a identificar de que color es la ropa o el calzado, etiquetas de fármacos, señalización de hospitales, accesibilidad ante los sistemas de líneas de metro, diferenciar los contenedores de reciclaje de basura, no generar confusiones dentro de juegos de mesa en los que se usan fichas o en el UNO, entre otras, con tal de normalizar las vidas de las personas daltónicas de manera positiva.

Este código de color es utilizado en Portugal donde se mantiene muy presente pero también empresas de otros países se han interesado por este código para su plan de accesibilidad e inclusión (Prevost, 2018). Este sistema está muy completo para que más daltónicos puedan ser incluidos en la vida diaria y no presenten tantas dificultades ante ella.

Considero que es una gran alternativa a la hora de diseñar pues con ayuda de la simbología se pueden generar texturas ya sea en fondos o si algún gráfico es de un color específico poner la acotación.



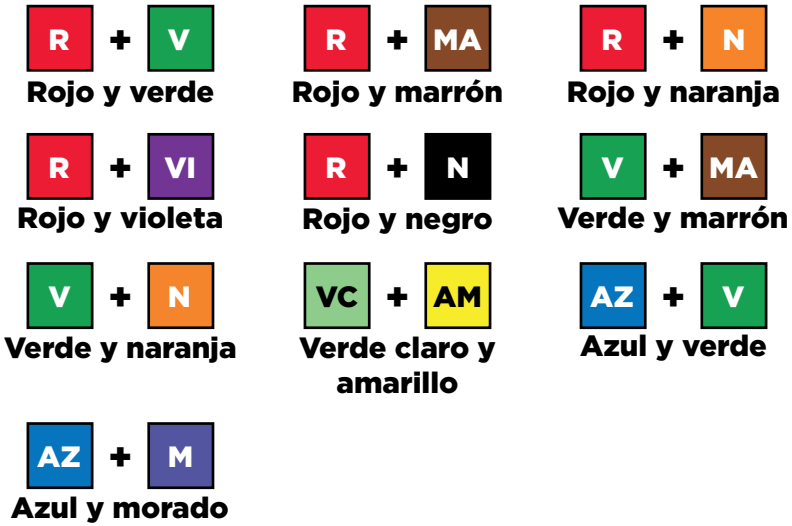
### 3.4 Recomendaciones al diseñar

Tomando en cuenta todas las cuestiones que conlleva el daltonismo y sus distintas cualidades, el saber que no existe solo un tipo puede considerarse que diseñar para ellos será complejo, sin embargo no lo es. A continuación se presentarán recomendaciones a considerar al diseñar para que más personas con daltonismo puedan ver distintos proyectos de una manera eficaz.

Cuando iniciamos un proyecto se debe tomar en cuenta que no solo personas tricomas lo verán, sino también personas con deficiencias en cuanto a color.

Teniendo esto en mente el siguiente paso a pensar es de que manera se puede crear un diseño optimizado para que las personas puedan tener la misma oportunidad de ver de una manera correcta lo que se expone por lo tanto las combinaciones de colores son importantes.

No se sabe con exactitud cuales de ellas funcionan de la mejor manera pero lo que sí se sabe es cuales se deben evitar para que una persona daltónica no le sea difícil diferenciarlos, el problema surge cuando un diseño se basa en colores que tienen niveles cercanos de matiz, saturación o brillo, lo que los hace parecer tonos del mismo color (Stefan, 2018) como lo son:



Según Ana García (2014) el uso de un color rojo puro puede tornarse oscuro por lo tanto se recomienda usar un rojo anaranjado, además el verde azulado resulta menos confuso que el verde amarillento. El gris puede llegar a confundir con el magenta, rosa pálido, verde pálido o el verde esmeralda.

Se debe evitar los elementos rojos sobre fondos de colores oscuros, elementos blancos sobre fondos rojos anaranjados o amarillos y una manera de reforzar más los proyectos es el uso de estilos o familias de fuentes tipográficas diferentes (no más de 3).

El objetivo principal es crear una gama de color donde el daltónico pueda distinguir un color de otro aunque no estén seguro de que color es ese y así no tendrá problema alguno en diferenciarlos.

Para que estas combinaciones de color sean arregladas, el primer paso es identificarlas y esto puede hacerse desde un simulador donde se vea que colores no se distinguen correctamente, para ello se muestran las siguientes recomendaciones para ajustar el proyecto a un diseño optimizado (Stefan, 2018):

- Usar un tono diferente generando contrastes, ya sea ajustando la saturación o el brillo hasta que un color destaque del otro.
- Separar las formas usando contornos oscuros y gruesos para seccionar la imagen.
- Agregar o quitar colores, siempre y cuando se generen contrastes, aunque en situaciones lo mejor sería quitar colores pues entre menos elementos se comunica más.
- Generar el proyecto en valores monocromáticos, es decir, utilizar un solo color en diferentes saturaciones y brillo.
- Otra de las recomendaciones es trabajar a escala de grises y resolver el diseño por medio de contrastes de blancos, grises y negros, crear una composición más entendible dejando de lado todos los pasos anteriores y así únicamente centrarse en la imagen a exponer.
- Como ya se ha mencionado, implementar texturas es importante ya que genera una distinción entre el fondo y la imagen principal, así también se puede resaltar secciones específicas en las que se desea poner la atención del espectador.

Estas recomendaciones pueden ayudar mucho a que ambos públicos tengan la misma oportunidad de ver las cosas que nos rodean de la mejor manera posible.

Seguro existen mejores consejos, programas, extensiones y simuladores para percibir como lo haría una per-

sona daltónica pero considero que empezar a usarlos e implementarlos ayudaría mucho a cambiar la perspectiva de ambas partes.

Considero que las personas tricromatas tenemos una ventaja a comparación de las personas daltónicas, pues a ellos no se le consideran en algunos tipos de trabajos, a veces puede llegar a ser difícil la vida diaria, han tenido que adaptarse a la sociedad donde son una minoría y casi no se les toma en cuenta.

Pienso que como diseñadores podríamos al menos hacer que su vida sea más sencilla, como ya mencioné, todo lo que nos rodea es diseño. Tomando en cuenta lo que se ha expuesto en este capítulo puede impulsar a crear un cambio y que nosotros seamos los primeros en ser conscientes de ello da paso a generar un diseño incluyente y crear mayor visibilidad de esta condición.



# Capítulo 4



# ANÁLISIS

(Análisis de carteles y Diseño incluyente)

*"El diseño accesible es un buen diseño."*

**-Steve Ballmer**







**T**omando en cuenta todo lo investigado lo que pretendo mostrar en este capítulo es si los carteles que se exponen en la facultad son funcionales para las personas con daltonismo y reciben los mismos mensajes que una persona con visión tricromata, por ello, presentaré tres carteles de diferentes temas y su respectivo análisis, los cuales a consideración propia no son funcionales.

También mostraré los resultados de una encuesta acerca del daltonismo en el diseño gráfico la cual fue realizada a estudiantes de Diseño Gráfico de la FES Acatlán con el propósito de saber si tienen conocimiento acerca de esta cualidad y si toman en cuenta al público daltónico al momento de diseñar, ya que a lo largo de la carrera no se habla acerca de este tema, ni de temas similares y considero que sería importante darle mayor visibilidad, empezando por la población daltónica y así mismo enfocarnos en otros tipos de padecimientos, por ejemplo la gente que no ve completamente, entre otros.

Además mostraré los resultados de una segunda encuesta realizada a personas daltónicas que asisten a nuestra institución con el propósito de saber sus opiniones acerca de los carteles expuestos en la facultad y la situación general de su vida diaria en la institución.

Para ello primero definiré lo que es inclusión para tener una mejor noción acerca de este tema, a veces como diseñadores gráficos se olvida que uno de los principales objetivos de esta disciplina es satisfacer las necesidades de las personas de una manera eficaz, sin importar la edad o habilidad (Dupont, 2014) y opino que conocer acerca de inclusión es el primer paso para generarla.





## 4.1 Inclusión

Al buscar tal cual el significado de inclusión encontré que es “la actitud, tendencia o política de integrar a todas las personas en la sociedad, con el objetivo de que estas puedan participar y contribuir en ella y beneficiarse en este proceso” (Significados, s.f)

“Esta busca lograr que todos los individuos o grupos sociales, sobre todo aquellos que se encuentran en condiciones de segregación o marginación, puedan tener las mismas posibilidades y oportunidades para realizarse como individuos”. (Significados, s.f)

Esto es una manera de poder incluir a todas las personas por igual y que no tengan ningún inconveniente al desarrollarse en la sociedad, en la vida educativa, entre otras. Una rama de la inclusión, es la inclusión social la cual es específica en como un individuo puede formar parte de la sociedad y en esta entran las personas con discapacidades.

La mayoría de los artículos en los que obtuve información acerca del daltonismo, lo toman como una cualidad negativa denominándolo enfermedad, discapacidad o deficiencia, sin embargo, yo opino que solo es una manera diferente de ver las cosas, una enfermedad debería de curarse y en este caso es completamente lo contrario, pienso que debería dejar de darse ese concepto, sin embargo es una condición que en ciertas actividades la persona no puede desarrollarse, en cuanto a la visión, de la misma manera que lo haría una persona tricomata pero se pueden mejorar sus condiciones de vida gracias a la inclusión social.



## 4.2 Análisis de carteles

A continuación analizaré tres carteles encontrados en la FES Acatlán exponiendo puntualmente lo que funciona y lo que no funciona de éstos. Dicho análisis se hará tomando en cuenta lo que se ha investigado acerca del daltonismo y las distintas recomendaciones que se mostraron anteriormente.

También mostraré cada cartel simulado a como lo verían las personas daltónicas en protanopia, deuteranopia, tritanopia y escala de grises. Así podremos observar una mejor comparativa y por ende obtener un análisis preciso.

De primera instancia considero que los tres no están optimizados para que la gente daltónica no tengan problemas para visualizarlos ya que, en general los colores usados en algunas partes no se nota un alto contraste y esto puede llegar a dificultar la legibilidad del cartel.

Además carecen de composición y cuentan con muchos elementos que pueden llegar a distraer al espectador o incluso pueden pasar desapercibidos de tan pequeños que son, usan más de 3 tipografías las cuales algunas son muy delgadas y pueden llegar a no ser vistas correctamente, algunas otras son de puntaje muy pequeño que también dificulta su visibilidad.

Cabe mencionar que todo el análisis lo hago con base en el conocimiento adquirido de la carrera y con lo investigado a lo largo de esta Tesina, por lo tanto debe tomarse como una opinión y como crítica constructiva para mejora de cada uno como diseñador; sin más pro-sig con cada análisis.

# ANÁLISIS DE CARTELES

## Cartel conferencia sismo

Dividiré el cartel (Figura 58) en 3 partes para analizar cada sección, en la primera encontramos el título o lo que se quiere dar a conocer (Figura 57) con una tipografía palo seco light que podría llegar a dificultar su lectura si estamos observando un poco lejos pues se fundiría con el fondo del mismo además es difícil de enfocar y puede cansar la vista; vemos que este es de un puntaje grande a comparación del resto así que se destaca como información importante.

Se usan dos tipos de familias tipográficas lo cual considero bueno dentro de su estructura ya que no crea desorden visual y en jerarquías se destaca temas distintos como “Conferencia” que nos habla de lo que se presenta y “Daños en estructuras por los sismos de sep/2017” que es el asunto a presentar.

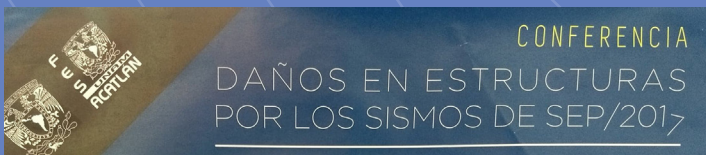


Figura 57. Sección 1 del Cartel.

De lado izquierdo podemos ver que están los logos que avalan que esta conferencia será dentro de la institución y que esta autorizada a realizarse; los encontramos sobre una franja color negro que de igual manera el negro puede fundirse con el color azul oscuro y podría llegar a verse que los logos



CONFERENCIA

DAÑOS EN ESTRUCTURAS  
POR LOS SISMOS DE SEP/2017

Ing. Guillermo Rodríguez y Acosta  
/ Sala de Juicios Orales (Edificio A15 PB)

REPROGRAMADA / Miércoles 17 oct / 17:00hrs.

ESTADO DE OAXACA  
ACATLÁN

Figura 58. Cartel conferencia sismo.

están en el espacio sin justificación, considero que estos podrían ir en la parte baja del cartel o con una franja de un color diferente ya que se distingue muy poco y si se quería generar una distinción no se logra del todo.

En la segunda sección encontramos la información de cuando será, a qué hora y quien impartirá la conferencia. En este apartado (Figura 59) la franja amarilla no se alcanza a ver bien toda la información que contiene ya que carece de alto contraste y la tipografía light no ayuda mucho.

Esto puede ser un problema, por lo tanto ese mensaje podría no ser comprendido del todo a menos que se lea detenidamente pero tengamos en cuenta que los carteles deben ser vistos de una sola mirada como ya se ha mencionado en el capítulo 1.

También la información de quien imparte es de un puntaje muy bajo y casi no se alcanza a distinguir, a comparación de todo el espacio que sobra, podría tener un mayor puntaje para que ese texto no pase desapercibido.



Figura 59. Sección 2 del Cartel.

En la tercera sección (Figura 60), encontramos que, la imagen que impacta o al menos debería impactar, va conforme el tema del cartel sin embargo la imagen llega a fundirse con el color de azul oscuro de una manera en la que es poco perceptible.

Como podemos observar es la sección con mayor tamaño por lo tanto es una foto que debería impactar al instante y esta es la que debería llamar la atención al espectador al momento de verla de reojo, sin embargo no es el caso por lo mismo de la oscuridad de esta.



Figura 60. Sección 3 del cartel.

Podría ser que la sección 1 y 2 se unieran para hacerlas casi del mismo tamaño que la sección 3 para crear un equilibrio entre texto e imagen, a pesar de todo, es agradable que no contega información de más, solo la necesaria.

A continuación mostraré este cartel a como lo vería una persona con protanopia, deuteranopia, tritanopia y en escala de grises para observar que más cambia entre cada uno de ellos.



Figura 61. Cartel en visión protanopia.





Figura 62. Cartel en visión deuteranopia.



Figura 63. Cartel en visión tritanopia.



Figura 64. Cartel en escala de grises.

Como podemos observar el color de cada uno se vuelve más pesado, haciendo de esto más difícil observar cada detalle, así mismo, en la franja amarilla se pierde la información.

Como se mencionó anteriormente, se hizo una encuesta a estudiantes daltónicos en la FES Acatlán mostrando este mismo cartel y coinciden en que los contrastes, el tamaño de la letra y el uso excesivo del color azul es lo que les dificulta observar bien este cartel.

“

La línea del amarillo tan discreto y las letras en naranja o verde donde se dice el día y la hora es muy mala. No lo logro ver bien.

**Testimonio.**

”

## Cartel Neurociencias

De la misma manera que el cartel anterior, lo dividiré por secciones (Figura 65). En la primera sección podemos observar que está el logo de la institución más la leyenda de invitación de la presentación del libro (Figura 66).

El logo podría estar en el centro o en una esquina para que la composición este mejor, sin embargo esta a un lado por la textura que colocaron de fondo la cual no se alcanza a distinguir muy bien que es y se empalmaría con el logo, esta textura no la encuentro funcional entonces debería quitarse ya que hace ruido visual y resta espacio a los demás elementos.

Considero que el puntaje de la invitación es un poco pequeño pero de buen grosor, se puede ver a simple vista así que puede funcionar.



Figura 66. Sección 1 del Cartel.

En la segunda sección (Figura 67) encontramos el título del libro en un puntaje grande, considerando esto lo más importante; la tipografía parece la misma solo que estirada, por lo visto para que quepa en el lugar asignado y además se vea este texto, considero que no debería estirarse pues quita estética a la tipo.

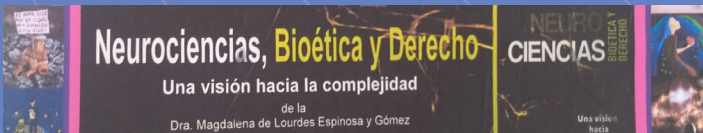


Figura 67. Sección 2 del Cartel.

Invitan a la  
presentación del libro

**Neurociencias, Bioética y Derecho**  
de la  
Dra. Magdalena de Lourdes Espinosa y Gómez

Una visión  
hacia  
la complejidad

**NEUROCIENCIAS  
BIOÉTICA Y  
DERECHO**

Una visión  
hacia  
la complejidad

Presentadoras:  
Dra. Geni J. Nicollón Guerrero Espinosa  
Mtra. María de los Angeles Hernández Rodríguez  
Mtra. Flor de María Zavala Cue 1  
Lic. María Guadalupe Zavala Cue 2  
Dra. Arany Rodríguez González  
Mtra. Mariela Flores de Oca 1 y 2

15 DE OCTUBRE DE 2018 AUDITORIO 901 9:00 y 18:00  
15 de octubre de 2018, Auditorio 901, 9:00 y 18:00 horas

Facultad de Estudios Superiores  
Acatlán  
Universidad Veracruzana  
División de Estudios Jurídicos

Figura 65. Cartel neurociencias.

Vemos un subtítulo del mismo título del libro en un puntaje menor y al final el nombre de quien hizo el libro, este último podría ir en un puntaje más alto por que también es considerado información importante y pasa un poco desapercibido; también debería ir todo el título en un solo color, ya sea blanco o amarillo si no, se entiende como 2 temas distintos.

Además podemos observar de lado derecho una fotografía del libro con textos de colores muy tenues, estos contrastes leves también pueden llegar a ser desapercibidos o confundirse con el color negro el fondo, consideraría colocar mejor un mockup del libro si se quiere hacer alusión a ello o incluso dejar afuera esa imagen ya que resta espacio.

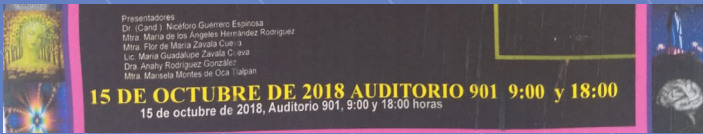


Figura 68. Sección 3 del Cartel.

En la tercera sección (Figura 68) encontramos un listado de nombres en un puntaje muy pequeño que simplemente pasa inadvertido, se podría prescindir de esta información pero en caso de que sea muy importante de agregar, la dejaría en la parte final del cartel acomodando los nombres en 3 columnas.

En cuanto a la información de la fecha, el lugar y la hr, es de un solo color y de un puntaje muy alto que llama la atención sin embargo la tipografía es diferente a la que se estaba utilizando y rompe un poco con la estética tipográfica de todo el cartel.

Además en todo el cartel tenemos una franja con imágenes relacionadas con el título del libro pero al ser tan pequeñas estas no se alcanzan a ver y también restan mucho espacio al acomodo de los demás elementos, veo innecesario colocarlas.

A continuación las simulaciones de este cartel.



Figura 69. Cartel en visión protanopia.

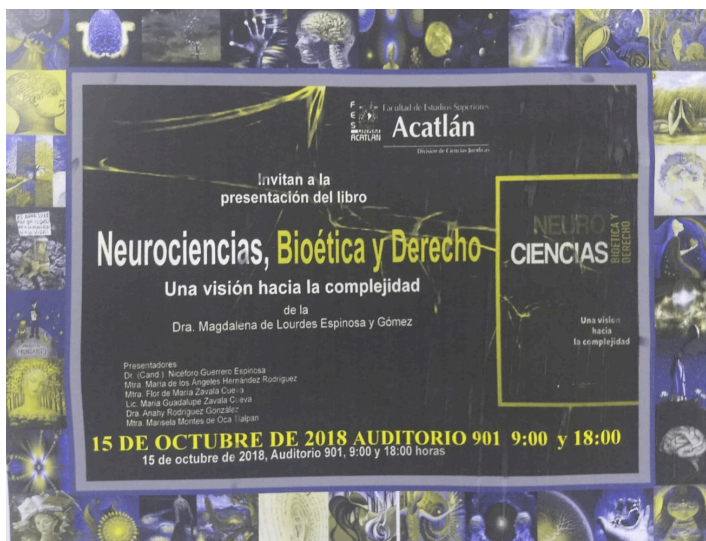


Figura 70. Cartel en visión deuteranopia.

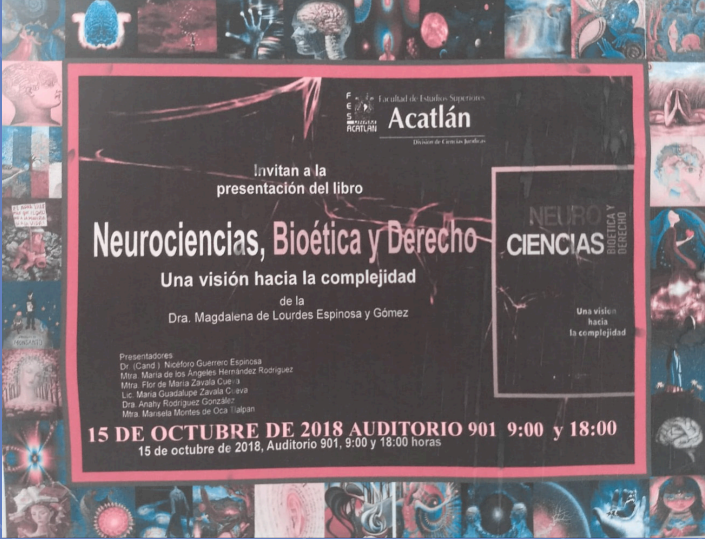


Figura 71. Cartel en visión tritanopia.



Figura 72. Cartel en escala de grises.

Como podemos observar en cada simulación, en la franja de imágenes se pierde mucha información y puede llegar a confundirse que es lo que cada imagen representa, esto se da más en los casos de pro-tanopia, deuteranopia y escala de grises sin embargo el texto ayuda a que este pueda saberse de que tema se trata ya que es de buen grosor y tamaño.

Además no cansa la vista exceptuando la parte de los nombres; por ello pienso que cumple con su propósito de informar, sin embargo se debería de cuidar los contrastes pues el color color morado se fusiona un poco con el rosa del marco de información, además las letras del libro, como ya mencioné, llegan a perderse.

Considero que hay mucho texto que puede omitirse pues no es de tanta importancia y también elementos que lejos de apoyar al cartel puede llegar a abrumar al espectador respecto a no saber hacia donde dirigir su vista primero; como se mencionó en el capítulo 1 entre menos elementos exista en el cartel mayor pregnancia generará.

### Cartel taller de GO

Este cartel (Figura 73) en particular lo dividiré en 5 secciones, ya que hay más elementos de texto que acompañan a la imagen del cartel que es importante analizar detenidamente.

En la primera sección (Figura 74) encontramos el título del cartel, este es de un puntaje grande y visible, una tipografía palo seco la cual es más amigable y va de acuerdo al tema que se da a conocer.



Figura 74. Sección 1 del cartel.



# ¡Ven a divertirte al taller de GO!

**El GO es un juego de estrategia de origen chino, muy popular en Japón y Corea del Sur. Era considerado una de las cuatro artes tradicionales de los eruditos chinos, junto con la caligrafía, la pintura y la interpretación.**



**Horario:**  
**Lunes 1:00-4:00 pm**

**Lugar:**  
**Planta baja en CEI**

FES Acatlán Facultad de Estudios Superiores Acatlán Coordinación del Centro de Enseñanza de Idiomas División de Español para Extranjeros y Lenguas no Indoeuropeas

Propaganda autorizada por Comunicación Social de la FES Acatlán UNAM-Departamento de Español para Extranjeros y Lenguas no Indoeuropeas

UNAM La Universidad de la Nación

Figura 73. Cartel taller de GO.

En la segunda sección (Figura 75) encontramos un texto explicativo de lo que es el tema a presentar, pienso que esta parte se puede omitir hasta donde dice “Corea del Sur” ya que mucha información en un cartel puede hacer que el espectador pierda la atención en este. Esa información podría explicarse el día del evento o puede incluirse de mejor manera haciendo un texto más corto.

Además de lado izquierdo vemos que este texto negro esta sobre un color azul oscuro de fondo, esto puede dificultar su lectura ya que no hay un contraste correcto entre ambos colores.

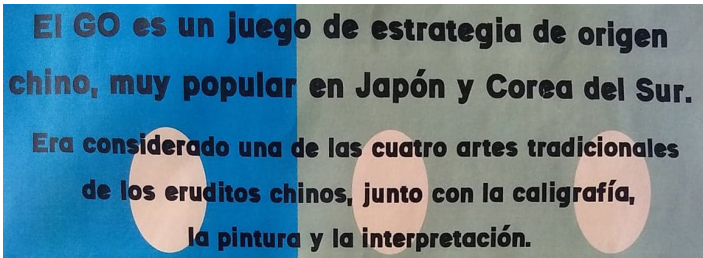


Figura 75. Sección 2 del cartel.

En la tercera sección (Figura 76) encontramos una imagen que hace alusión al tema, dicha imagen cuenta con colores contrastantes sin embargo, el fondo llega a confundirse con el color de las caras de ambos personajes, pues son de tonos muy similares, esto puede ser una problemática.

El fondo considero que debe usarse un color en plata para que no se confundieran ciertos elementos de los personajes con la textura, la posible solución podría ser que se contornee lo personajes para que haya contrastes y definición; como se mencionó en el capítulo 3 acerca de las texturas, estas deben de usarse para crear una distinción entre elementos sin que se pierdan entre si, sin embargo en este caso debería usarse una textura más sutil e

incluso encuentro innecesario ponerla, ya que esta textura hace alusión a las fichas del GO y creo que colocando la imagen es más que suficiente para saber de que trata, además el texto refuerza la idea.



Figura 77. Sección 3 del cartel.

En la cuarta sección (Figura 77) encontramos la información de el horario y el lugar, considero que son de buen puntaje sin embargo, así como el texto pasado, de lado derecho el texto negro se empalma con el color azul del fondo y esto también puede dificultar su lectura.



Figura 77. Sección 4 del cartel.

En la quinta sección (Figura 78) encontramos los logos de la FES y de la UNAM, más un texto autorizando la publicación de este anuncio.

En esta parte pasa lo mismo que en las secciones anteriores, el texto sobre el fondo de color azul oscuro se pierde mucho e incluso el logo de la UNAM se pierde aún más por ser de un tono similar.

Pienso que es de suma importancia tener cuidado con los fondos, más si los logos tienen colores similares ya que esta información normalmente es importante de dar a conocer o en dado caso, poner una franja exclusiva para esa información en otro color y así evitar que pase desapercibida.

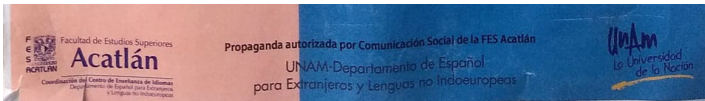


Figura 78. Sección 5 del cartel.

A continuación las simulaciones de este cartel.



Figura 79. Cartel en visión protanopia.



Figura 80. Cartel en visión deuteranopia.



Figura 81. Cartel en visión tritanopia.



Figura 82. Cartel en escala de grises.

Como podemos observar en algunos lugares como en la información de lugar y la información que avalla que se puede difundir este cartel casi no se logra ver bien por el fondo del color. Esto pasaría también en la información de arriba si el puntaje fuera pequeño, sin embargo, aunque sea de un buen puntaje se debe tener cuidado al momento de escoger fondos, hay que recordar que los contrastes son muy importantes.

Además la textura resalta más quitándole protagonismo al texto y la imagen, pienso que la textura genera mucho ruido visual.

Lo que se puede notar en los tres casos es que el color azul es uno de los colores que más prevalece y al ser tan saturados puede ocasionar que se fusione con otros colores similares en tonalidad.

“

Saturación de color azul (...) la tritanopia afecta la percepción del color azul.

”

### Testimonio.

Pese a que la diferencia entre las simulaciones y el cartel original no son excesivamente notorias, no se debe desestimar las recomendaciones dadas en el capítulo 3 ya que podemos observar que estos carteles realmente no están optimizados para daltónicos e incluso cuentan con problemáticas para tricromatas.

Se generó una encuesta para saber más acerca del público daltónico que estudia en la FES Acatlán y como era de esperarse existe una minoría que asiste a clases, a comparación de toda la población existente en la institución.

Seis personas respondieron esta encuesta de los cuales cuatro son hombres y dos mujeres, haciendo de este estudio aún más interesante ya que, como he mencionado a lo largo de esta tesina, las mujeres son menos probables que tengan un tipo de daltonismo al ser sólo portadoras.

El 66,7% cree que los carteles expuestos en la FES no son funcionales (Figura 83) ya que a veces los colores que se usan son parecidos entre sí (Figura 84).



Figura 83. Resultado 1.

¿Por qué?  
6 respuestas

Porque los colore son parecidos entre sí
Por que se confunde
La tritanopia afecta la persepcion del color azul

Figura 84. Respuestas acerca de los carteles expuestos en la FES Acatlán.

En la encuesta se presentaron los tres carteles mostrados al inicio de este capítulo y el mismo porcentaje (Figura 85) cree que los tres no son funcionales; lo que cambiarían de ellos sería “el color por otro neutro en escala de grises”, “los contrastes”, “el tamaño de letra y las letras rojas del fondo amarillo” (Figura 86).

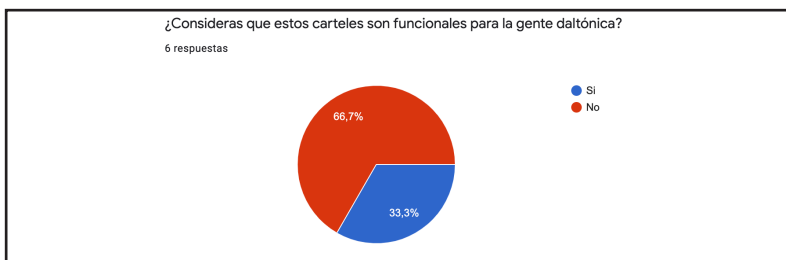


Figura 85. Resultado 2.

¿Qué cambiarías de estos o qué consideras que no es funcional?  
6 respuestas

El color por otro neutro en escala de grises
Los contrastes
Las letras rojas en el fondo amarillo

Figura 86. Respuestas de que cambiarían a los carteles anteriormente mostrados.

En este último punto, la persona que sugirió esto tiene tricomatopsia anómala la cual le hace confundir ciertos colores. Es por ello que considero importante que se tome en cuenta los contrastes en todos los tipos de



daltonismo ya que son muy distintos entre si e incluso cuando solo son tipos de daltonismo anómalos.

También el 66,7% (Figura 87) le gustaría que se tomara más en cuenta al daltonismo en la institución. También proporcionaron su opinión acerca del daltonismo en la FES y comentaron que “es algo que está muy descuidado y que pocos toman en cuenta”, “deberían de apoyarlo más” (Figura 88).

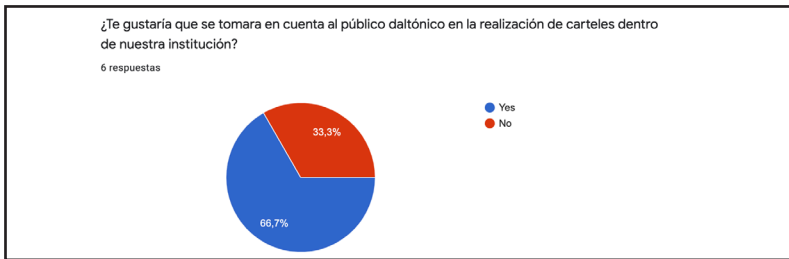


Figura 87. Resultado 3.

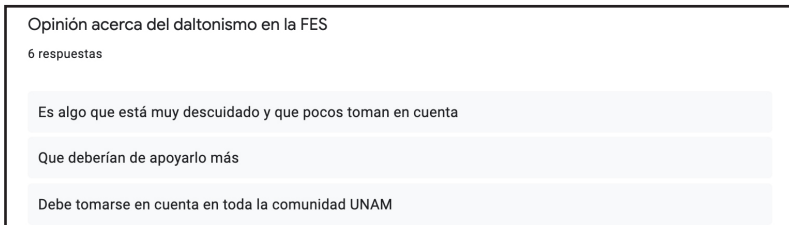


Figura 88. Opiniones de la comunidad daltónica de la FES Acatlán.



Realmente no puedo dar mi opinión sobre esta enfermedad en la FES porque no conozco a nadie más que la padezca y lo cierto es que es una enfermedad “invisible” pues solo quien la padece lo sabe, y por ello no hay medidas que nos apoyen, sin embargo, me agrada que hagan una encuesta sobre el tema.

**Testimonio.**



También para generar conciencia entre los diseñadores que estudian en la FES y egresados, generé una encuesta para ellos con el propósito de saber que tan informados están acerca del tema y sobre todo si lo toman en cuenta al momento de diseñar tanto para trabajos escolares como en el campo laboral. En este caso contestaron 55 personas (Figura 89) de la licenciatura en Diseño Gráfico.

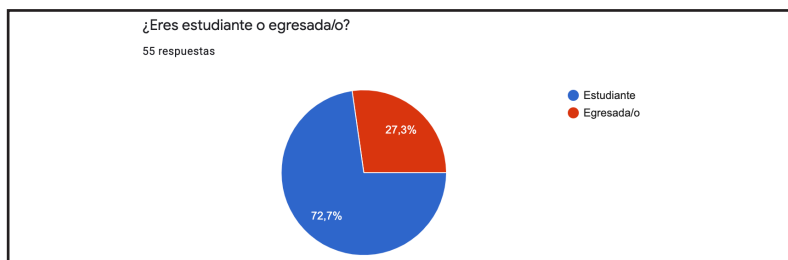


Figura 89. Resultado de personas que contestaron esta encuesta.

El 49.1% (Figura 90) cree que los daltónicos no pueden percibir los mismos mensajes que una persona que no tiene daltonismo, mientras que el 45.5% considera que tal vez si pueden percibirlos.



Figura 90. Resultado 4.

Una de las respuestas que se repetían eran que el color es un factor importante para llamar la atención y en el caso de los aspectos vinculados a la psicología del color, no tendrían efecto (Figura 91).

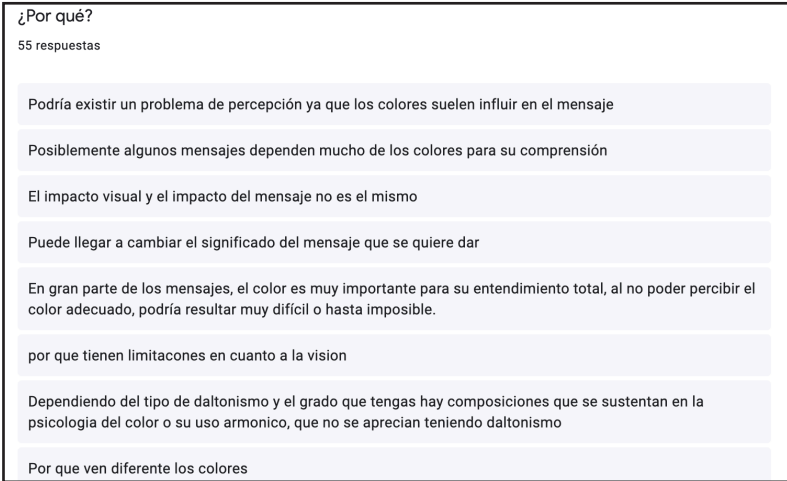


Figura 91. Algunas respuestas dadas acerca de si los daltónicos reciben los mismos mensajes que las personas tricromatas.



Porque la psicología del color no aplicaría de la misma manera para ellos (en caso de que el mensaje a transmitir tuviera colores específicos que expresen una emoción o alguna temática central). Si el mensaje no va sujeto a una gama cromática (que sólo fuera escala de grises), no veo problemática.

**Testimonio.**



El 94.5% no toma en cuenta al público daltónico al diseñar (Figura 92) y el 96.4% no sabe de alguna herramienta que pueda apoyar a generar diseños considerando a la gente daltónica (Figura 93).

El porcentaje restante que corresponde al 3.6% contestó que sí saben de alguna herramienta pero sus respuestas dicen lo contrario (Figura 94). Esto nos hace ver que en realidad los diseñadores en formación y egresados desconocen como poder apoyar a que sus diseños sean óptimos para todo público.

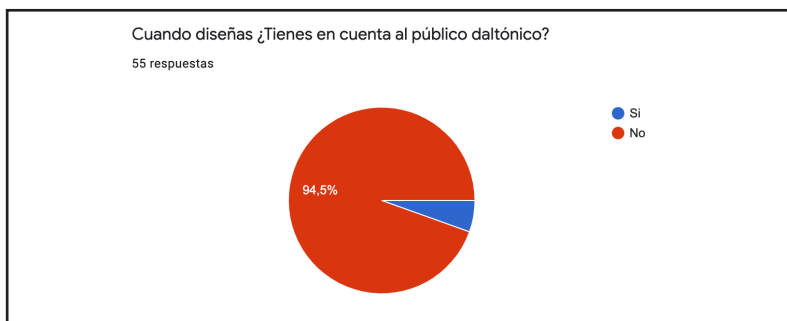


Figura 92. Resultado de personas que consideran o no consideran a las personas daltónicas cuando diseñan.

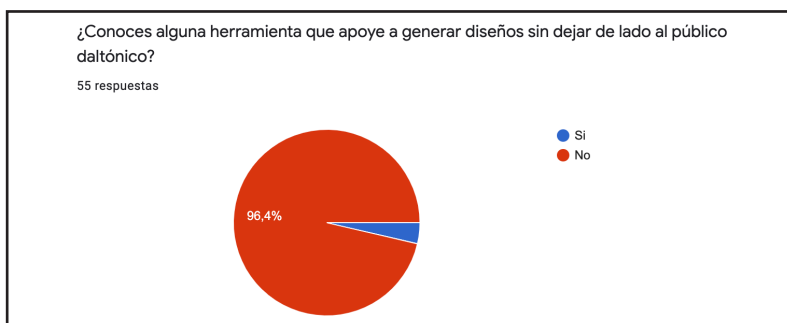


Figura 93. Resultado de personas que conocen o no conocen herramientas para apoyar a diseñar para daltónicos.



Figura 94. Resultado de herramientas que usan al momento de diseñar.

Para introducir el tema del cartelismo se preguntó que es lo que consideraban importante para que un cartel sea funcional y estético, posteriormente se preguntó si el color era importante a lo que el 94.5% (Figura 95) considera que el uso del color en el cartelismo es muy

importante ya que este también comunica y refuerza los mensajes que se quieren dar a conocer (Figura 96).

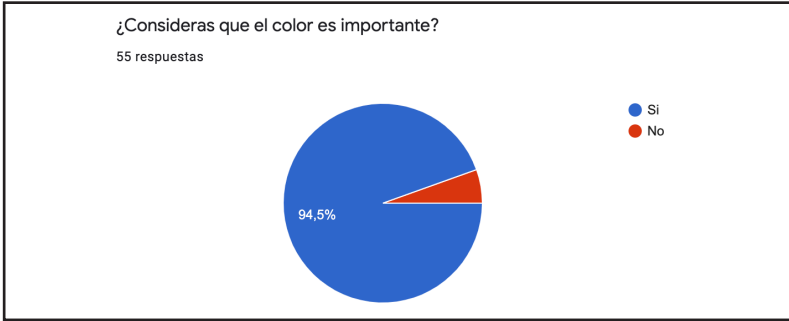


Figura 92. Resultado 5.

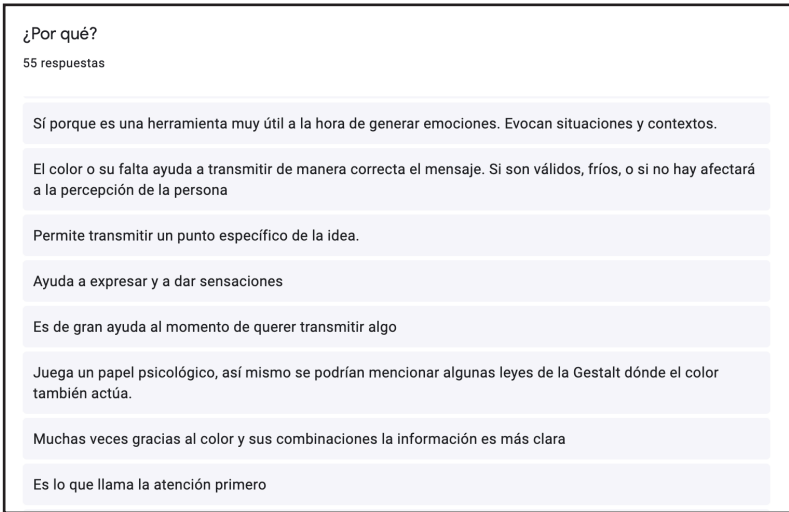


Figura 93. Algunas respuestas del porqué es importante el color en el cartelismo.

**El color es un elemento importante para captar a primera vista la atención del público meta y/o potencial. Comunica y está envuelto en simbologías.**

**Testimonio.**

También el 76.4% (Figura 94) considera que los carteles expuestos en la facultad no son funcionales para gente daltónica y esto es debido a que no se le toma en cuenta a este público, además que en la misma carrera no se habla de este tema (Figura 95).



Figura 94. Resultado 6.

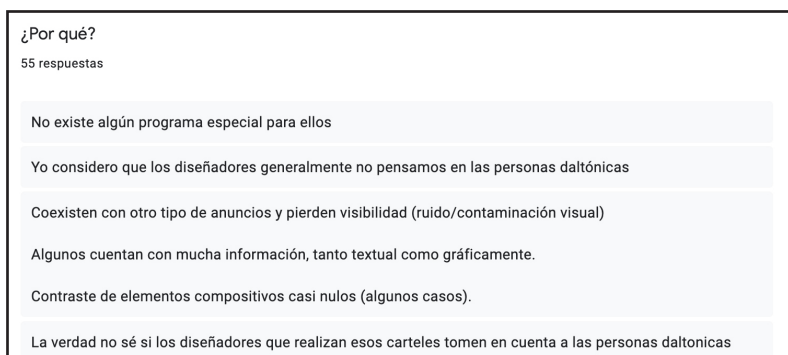


Figura 95. Algunas respuestas dadas de la funcionalidad de los carteles expuestos en la FES.



Hay un desconocimiento del impacto sobre población con daltonismo. También por qué al diseñador (a) no se le habla acerca de este aspecto del color, e incluso puede haber quienes siendo diseñadores están dentro del rango poblacional de daltonismo y no lo saben.

**Testimonio.**



Lo que podemos notar con estos resultados arrojados en ambas encuestas es que los diseñadores no estamos preparados para asumir este tipo de problemáticas gráficas ni informados del todo en el tema.

Si bien la carrera ofrece herramientas para resolver gráficamente situaciones en general, hace falta tener conocimiento sobre accesibilidad y diseño incluyente; a pesar de que es una minoría la población daltónica podemos notar que ésta quiere, merece y debe ser tomada en cuenta.



### 4.3 Diseño incluyente

Antes de empezar a hablar acerca del diseño incluyente primero hay que recordar que uno de los objetivos del diseño (de cualquier índole) radica en satisfacer las necesidades físicas y sociales de las personas a través de diversos medios que ayuden a enfrentar las adversidades del medio que lo rodea.

Es decir el diseñador crea, desarrolla conceptos y optimizan la función, el valor y la apariencia de productos, para la mejor calidad de vida de los usuarios.

El diseño incluyente tiene ese mismo propósito, la diferencia es que propone contemplar todas las necesidades de la mayoría de la población, incluso si estos son de grupos segregados. El diseño incluyente “se fundamenta en la perspectiva de los derechos humanos y establece que la accesibilidad se apoya en el derecho fundamental de circular libremente; el derecho a la recreación, a la información, a la práctica del deporte, al aprovechamiento del tiempo libre y el derecho a la cultura” (García, 2014, p. 113).

Según Jesús Maceira (2018) existen discapacidades permanentes, temporales, situacionales o cambiantes que nos afectan a todos, con esto en ocasiones genera exclusión a estas personas ya que no se toman en cuenta porque es más fácil que éstas se adapten.

El término diseño incluyente no es nuevo, es un acercamiento al diseño en general que toma la inclusión como base en el proceso de creación, ya sea de servicios, productos, entre otros y así asegurándose que el público en general puedan tener acceso a ellos (Anónimo, s.f).

En ocasiones cuando se diseña no se toma en cuenta a el público daltónico por diferentes factores como el hecho de que son minoría o porque se desconoce acerca de la deficiencia y si se conoce, se desconoce como poder apoyarlos.

“El diseño inclusivo ayuda a escalar y alcanzar sus productos y servicios desde el principio, haciendo que su solución sea útil para muchas más personas, incluida la comunidad con —alguna— discapacidad”

**(Maceira, 2018)**

A las personas con discapacidad, a veces se les niega la oportunidad de participar en las actividades socio-culturales del lugar donde habitan porque no tenemos una cultura en la que se respete debidamente los derechos de todas las personas, se les rechaza, ignora y hasta a veces se les teme.

Como mencioné anteriormente, la mayoría de los artículos científicos que consulté acerca del daltonismo lo toman como algo negativo, denominándolo como discapacidad, dificultad o deficiencia. Estos conceptos refuerzan la creencia de que “una persona discapacitada está enferma y necesita rehabilitarse para ser normal” (García, 2014, p. 114), y por lo tanto las personas disca-



pacitadas tengan que adaptarse a la sociedad en vez de que la sociedad les brinden las herramientas adecuadas para desarrollarse como cualquier persona.

Existen tres tipos de barreras a los que nos enfrentamos en el día a día: físicas, sociales y culturales, dichas barreras pueden dificultar la vida diaria de las personas con discapacidad, “estas barreras son, en gran parte, de la ignorancia y de la despreocupación, aunque muchas de ellas podrían evitarse” (García, 2014, p. 118) con la implementación de diseños que informen y también sean incluyentes.

Las barreras físicas son las que dificultan a las personas tener un libre tránsito en cualquier lugar en el que este por ejemplo, lugares públicos o privados, exteriores, interiores e incluso cuando hacen uso de servicios comunitarios. Este tipo de barreras son las que frecuentemente las excluyen de la vida activa en la sociedad. En este caso en el daltonismo estas barreras podrían ser: cuando únicamente se usa el color como medio de información ignorando sus necesidades en las cuales el color a veces puede ser una problemática para ellos, entre otros.

Las barreras sociales son aquellas que la misma sociedad ha creado debido a los prejuicios y el constante trato discriminatorio, en este caso no se les permite a las personas con discapacidad integrarse en los diferentes grupos sociales existentes.

“Las barreras culturales son aquellas que cada individuo establece con respecto a las personas que son diferentes y que le impiden relacionarse con ellas” (García, 2014, p. 118).

Esto no quiere decir que exclusivamente y solo ellos enfrentan este tipo de barreras, todos las vivimos, sin embargo, ellos presentan mayor dificultad ante ellas. Existen diversas situaciones en las cuales todos podríamos presentar condiciones de discapacidad, por ejemplo en un lugar donde casi no haya luz no podría-

mos ver bien lo que hay a nuestro alrededor así que cualquier mejora que se genere para las personas con deficiencias visuales, también presentara una mejora para nosotros; la implementación del diseño incluyente busca la eliminación de estas barreras y así cualquier individuo goce de sus derechos, así los diseñadores contribuimos en hacer un mundo mejor para todos.

Como había mencionado, una de las problemáticas que encontramos en el diseño es que en las instituciones educativas donde se enseña diseño, de cualquier índole, el tema de la discapacidad y las necesidades humanas de grupos vulnerables pasa desapercibida, el cual debería de ser estudiado “para que los estudiantes, a su vez, estuvieran en condiciones de realizar propuestas diseñísticas no discriminatorias y, por lo tanto, incluyentes hacia las personas con discapacidad” (García, 2014, p. 120).

Con la exposición del tema en las escuelas de diseño se generaría concientización y cambio ya que los diseñadores tendrían herramientas para poder erradicar estas barreras creando diseño útil para todos y de este modo se ayudaría a la sociedad a empatizar ante estas situaciones porque “todas las personas con discapacidad tienen los mismos derechos que cualquier otro ciudadano más” (García, 2014, p. 121).

En el libro *Diseño para la discapacidad* de Dulce García (2014), explica que Ron Mace propuso 7 normas que establecen ciertas características que se deben efectuar en el diseño y así pueda cumplir con el objetivo de que la mayor cantidad posible de personas pueda gozar de él.

## USO EQUIPARABLE

El diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades. Es decir que todos puedan hacer uso del mismo y no se debe excluir a las personas con diversas capacidades en esto.

## **USO FLEXIBLE**

El diseño se acomoda a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.

## **SIMPLE E INTUITIVO**

El uso del diseño es fácil de entender; debe atender a la experiencia, a los conocimientos, a las habilidades lingüísticas o al grado de concentración actual del usuario. Esto quiere decir que se debe eliminar la complejidad, que la experiencia del usuario sea lo más intuitiva posible y se acomode a las diferentes necesidades y habilidades de las personas, además la información debe ser organizada de mayor a menor importancia.

## **INFORMACIÓN PERCEPTIBLE**

El diseño comunicará de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo las condiciones ambientales, o las capacidades sensoriales del usuario.

## **CON TOLERANCIA AL ERROR**

El diseño minimiza los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.

## **QUE EXIJA POCO ESFUERZO FÍSICO**

El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.

## **TAMAÑO Y ESPACIO PARA EL ACCESO Y USO**

Que proporciona un tamaño y un espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso:

que atienda al tamaño del cuerpo, a la postura o la movilidad del usuario.

Es de suma importancia considerar las normativas previamente descritas al momento de diseñar ya que la implementación de estas permitirán realizar un diseño apegado realmente a solucionar las necesidades reales de las personas.



CONCLU



SIONES





**C**oncluyendo acerca del tema del daltonismo y si el color afecta en la percepción de mensajes de los carteles de la FES Acatlán, considero que la hipótesis que generé es cierta, como lo vimos en el análisis del capítulo anterior, en ciertos detalles de color, la composición, tipografía y demás, afectan a no poder visualizar de la misma manera que lo haría una persona tricromata.

Las siguientes ideas que se proponen apoyarían a que los daltónicos y el público en general, no tengan problemas para ver los carteles expuestos en la FES:

- 1** Integrar en el plan de estudios alguna materia u optativa hablando acerca de estos temas (daltonismo, aplicaciones, extensiones, etc) que aún no se les da visibilidad. Otro camino es abordarlo como tema en alguna materia ya establecida en el plan de estudios (por ejemplo Color y composición o Diseño de Cartel).
- 2** Si integrar una materia al plan de estudios no es posible por el momento, realizar algún tipo de taller o conferencia para introducir este tema en la vida escolar de los estudiantes de Diseño de la FES.
- 3** Como se expone al inicio del capítulo anterior la mayoría de los carteles mostrados carecen de composición y organización de la información, si se estandarizará un estilo e identidad de cartel en la FES se podría evidenciar que carteles son oficiales de la institución y cuales están desapegados de la información dada en esta tesina.



Dicha estandarización se propone llevar a cabo de la siguiente manera:

- Usar una pleca distintiva en donde se puedan ver logos y permisos en la parte inferior del cartel.
- Colocar el arte o información que se quiera exponer en el espacio restante.
- Realizar simulación de color con alguno de los programas y/o extensiones mencionadas en el capítulo 3, para asegurarse que todos puedan visualizar correctamente cada elemento dentro del cartel y evitar la pérdida de información.
- Hacer uso de las recomendaciones de color que se mencionan en el capítulo 1 y las sugerencias de diseño mencionadas al final del capítulo 3.
- 4** Encargar exclusivamente al edificio de Diseño Gráfico la creación del cartelismo distribuido por toda la institución.
- 5** Generar un programa de servicio social o de practicas profesionales en el que este equipo en específico se encargue de hacer los carteles que se expondrán en la institución con las recomendaciones anteriormente dadas en esta tesina u otras que se expongan en clase o que se investiguen exteriormente, con la finalidad de que los estudiantes de diseño se encaminen en este mundo y aprendan de las diferentes herramientas, además de conscientizarlos y que desarrollen sus habilidades.

Considero que el diseño es una excelente herramienta para poder ir más allá de lo que ya sabemos y podría generarse un diseño propositivo y fundamentado para crear un país mejor para todos.



# REFERENCIAS

## BIBLIOGRÁFICAS

- Barnicoat, J. (1971) Los carteles, su historia y lenguaje. Barcelona: Gustavo Gili.
- Carulla, J. (2000) El color de la publicidad. Barcelona: Postermil. S. L..
- Chavez, E. (1990) Manual para la elaboración de carteles. México: ILCE.
- Musacchio, H. (2007) El taller de gráfica popular. México: Fondo de cultura económica.
- Russell, B., Noble, I. (2002) Nuevo diseño de carteles. Barcelona: Gustavo Gili.
- Rossell, E. (1996 ) Carteles: Poster art. México:Gustavo Gili.
- Tubau, I. (1991) Dibujando carteles. Barcelona: Ediciones Ceac.
- Fraenza, F.,Perié, A., Yonhahara, S. (2013) ¿Cómo vemos?: Una introducción a la visión de la forma y el color. Argentina: Editorial Brujas.
- Lillo, J. Morerira, H. Percepción del color y daltonismos: Descripción, diagnóstico e intervención. Madrid: Ediciones pirámide.
- Lillo, J., Morerira, H. (2013) Percepción del color y daltonismos: Descripción, diagnóstico e intervención. Madrid: Ediciones pirámide.
- Fraenza, F.,Perié, A., Yonhahara, S. (2013) ¿Cómo vemos?: Una introducción a la visión de la forma y el color. Argentina: Editorial Brujas.
- Williams, R. (2015) Diseño Gráfico principios y tipografía. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.
- García, D. (2014) Diseño para la discapacidad. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

## ELECTRÓNICAS

- Encarnación, R. ( Octubre de 2016). Tipos de carteles. Revista educativa Tiposde.com. Recuperado de <https://www.tiposde.com/carteles.html>
- Munaiz, C. (6 de Agosto de 2012). Daltonismo, una enfermedad masculina. VANGUARDIA MX. Recuperado de <https://vanguardia.com.mx/daltonismounaenfermedadmasculina-1345289.html>
- Bailey, G. ( Septiembre de 2017). Daltonismo. All about vision. Recuperado de <https://www.allaboutvision.com/es/condiciones/daltonismo.htm>
- Colblinder. (30 de Marzo de 2010). Living with color blindness. Recuperado de <https://www.color-blindness.com/category/professions/>

- Gis and beers. (25 de Junio de 2017). Mapas de diseño para daltónicos. Recuperado de <http://www.gisandbeers.com/mapas-de-diseno-para-daltonicos/>
- García, A. (29 de Agosto de 2014). Daltonismo en el diseño. ¿Cómo vería tu proyecto una persona daltónica?. gràffica. Recuperado de [http://graffica.info/daltonismo-diseno/?utm\\_content=bufferb82aa&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign=buffer&fbclid=IwAR3oLhu3v\\_iDmzi2i-DK44xB1L6yGxAesyBfNPdf702Wfi\\_7eqsNm6vpEugO](http://graffica.info/daltonismo-diseno/?utm_content=bufferb82aa&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign=buffer&fbclid=IwAR3oLhu3v_iDmzi2i-DK44xB1L6yGxAesyBfNPdf702Wfi_7eqsNm6vpEugO)
- Color Oracle. (5 de Mayo de 2018). Design for the Color Impaired. Recuperado de <https://colororacle.org>
- <https://gmazzocato.altervista.org/colorwheel/wheel.php>
- <https://chrome.google.com/webstore/detail/spectrum/ofclemegkcmilinpjcmfjkgfh-jfgmhieb>
- “Inclusión” (s. f.). En: Significados.com. Disponible en: <https://www.significados.com/inclusion/> Consultado: 12 de enero de 2019, 11:54 am.
- Maceira, J. (30 de Julio de 2018). Diseño inclusivo: 12 formas de diseñar para todos. Recuperado de <https://jesusmaceira.com/disenio-inclusivo-12-formas-de-disenar-para-todos/>
- Anónimo. (Sin fecha). Recuperado de [https://fido.palermo.edu/servicios\\_dyc/proyctograduacion/archivos/269.pdf](https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyctograduacion/archivos/269.pdf)

## IMÁGENES

- Vidal, D. (2018) [Figura 1]. Ilustración propia.
- Von, J. (2009). GEISTESBLITZE: Der Steindrucker [Figura 2]. Recuperado de <https://www.badische-zeitung.de/geistesblitze-der-steindrucker--17212720.html>
- Salir a la calle: tipos de carteles publicitarios en la vía pública. (2017). [Figura 3]. Recuperado de <https://base3.net/ar/blog/100/carteles-publicitarios-en-la-via-publica>
- Rebajas 2017: ¿qué ofertas y descuentos ofrecen las tiendas? (2017). [Figura 4]. Recuperado de [https://elpais.com/economia/2017/01/10/actualidad/1484065328\\_305402.html](https://elpais.com/economia/2017/01/10/actualidad/1484065328_305402.html)
- Nike. [Figura 5]. Recuperado de <https://www.pinterest.com.mx/pin/572520171372501981/?lp=true>
- Si te critican por exagerar entonces muestra poco. (2013). [Figura 6]. Recuperado de <https://www.roastbrief.com.mx/2013/04/si-te-critican-por-exagerar-entonces-muestra-poco/>
- Crean mapa de la CDMX donde se muestra en qué partes opera el crimen organizado (2017). [Figura 7]. Recuperado de <https://www.diariodemexico.com/estas-son-las-5-noticias-más-importantes-del-miércoles-2>
- Neri, C. (2016). Tipos de cartel [Figura 8]. Recuperado de <http://tiposdecartel.blogspot.com/2016/09/cartel-formativo-e-informativo.html>

- El cartel turístico: consejos para su diseño (2015). [Figura 9]. Recuperado de <https://blog.imprentaonline24.es/el-cartel-turistico-consejos-para-su-diseno/>
- Festival Miquixtli (2012). [Figura 10]. Recuperado de [https://vinculacion.cultura.gob.mx/cartelera/Cartelera\\_2012/noviembre\\_2012/Festival\\_Miquixtli\\_2012.html](https://vinculacion.cultura.gob.mx/cartelera/Cartelera_2012/noviembre_2012/Festival_Miquixtli_2012.html)
- Rivera, V. (2013). Función del cartel social [Figura 11]. Recuperado de <http://mejordesign.blogspot.com/2013/03/funcion-del-cartel-social-joseph-renaw.html>
- Proyecto Esperanza (2010). [Figura 12]. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/proyectoesperanza/4574435094>
- Vidal, D. (2018) [Figura 13]. Ilustración propia
- Norismo. (2014) Resultados de los Carteles ganadores en la Convocatoria Cartel Tipográfico UAM Cuajimalpa [Figura 14]. Recuperado de <https://tiposum.wordpress.com>
- John Dalton: el padre de la teoría atómica (2018) [Figura 15]. Recuperado de <https://culturizando.com/john-dalton-el-padre-de-la-teoria-atmica/>
- Pixabay. [Figuras 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22]. Recuperado de <https://pixabay.com/es/flor-cielo-color-de-rosa-246555/>
- Quantotec. (2015). [Figura 23]. Recuperado de <http://www.quantotec.com/PDFS/color-y-luz.pdf>
- 123RF. [Figuras 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33]. Recuperado de [https://es.123rf.com/photo\\_106540743\\_additive-and-subtractive-color-mixing-color-channels-rgb-and-cmyk.html?vti=lat0gdba4xmyk7ucb6-1-2](https://es.123rf.com/photo_106540743_additive-and-subtractive-color-mixing-color-channels-rgb-and-cmyk.html?vti=lat0gdba4xmyk7ucb6-1-2)
- ColorADD. [Figuras 54, 55, 56]. Recuperado de <http://www.coloradd.net>

