

**Manual: Presentaciones incluyentes, tomando en consideración a las personas con  
daltonismo y baja visión**

MIP Neydi Verónica De la Orta Fuentes<sup>1</sup>

Dr. Manuel Alejandro Garza León<sup>1,2</sup>

1. Vicerrectoría de Ciencias de la Salud, Escuela de Medicina, Dpto de Ciencias Clínicas, San Pedro Garza García, Nuevo León, México.
2. Fundación Destellos de Luz, Monterrey, Nuevo León, México.

## Contenido

<b>Definiciones.....</b>	<b>3</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Bases fisiológicas de la visión.....</b>	<b>5</b>
<b>Epidemiología.....</b>	<b>6</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>7</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>10</b>

## Definiciones

**Daltonismo:** El daltonismo, también conocido como discromatopsia congénita, es una alteración visual que interfiere con la distinción entre ciertos colores. Esta condición se debe a una alteración de las células encargadas de detectar la luz en la retina y con mayor frecuencia es de origen genético, ligada al cromosoma X [1].

**Baja visión:** La baja visión se define como una pérdida de visión que no se puede corregir con lentes de armazón, lentes de contacto, o cirugías, lo que produce una dificultad para la realización de las tareas diarias. Se considera que una persona tiene baja visión cuando su agudeza visual en el mejor ojo, con la mejor corrección refractiva (lentes de armazón o de contacto), es menor de 20/50 o su campo visual es menor de 20 grados [2, 3].

**Fotorreceptores:** Los fotorreceptores son células especializadas ubicadas en la retina del ojo que son responsables de la detección de la luz. [4].

**Cromosoma:** Un cromosoma es una estructura de ADN y proteínas que se encuentra dentro de las células. Los cromosomas contienen la mayor parte de la información genética de un organismo y son responsables de la transmisión de los rasgos hereditarios de una generación a la siguiente. [5].

**Deuteranopia:** La deuteranopia es un tipo de daltonismo dicromático caracterizado por la ausencia completa de los conos sensibles al verde (conos M). Las personas con deuteranopia tienen una capacidad reducida o nula para distinguir entre los colores rojo y verde. [6].

**Protanopia:** La protanopia es otra forma de daltonismo dicromático, en la que hay una ausencia total de los conos sensibles al rojo (conos L). Las personas con protanopia perciben el rojo y el verde como tonos de amarillo o gris. [6].

**Tritanopia:** La tritanopia se caracteriza por la ausencia de los conos sensibles al azul (conos S). Las personas con tritanopia tienen dificultad para distinguir entre el azul y el amarillo, percibiendo estos colores como tonalidades de rojo o verde. [6].

## Introducción

La comunicación contemporánea trae consigo retos que podemos pasar por alto. No solo se trata de un emisor, un mensaje y un receptor. Existen situaciones que afectan los diferentes aspectos de la relación comunicativa, las cuales debemos tener en cuenta para lograr transmitir lo que deseamos. En especial, en materia educativa, es de vital importancia que la información que tratemos de transmitir sea clara y entendible para los receptores.

Existen diferentes tipos de aprendizaje; entre ellos se encuentran el visual, auditivo y kinestésico. El aprendizaje visual es uno de los más utilizados, pues influye en la memoria a largo plazo, y emplea habilidades imaginativas y reflexivas, entre otras. [7] Es por esto, que es de suma importancia que, al usar herramientas comunicativas visuales como las presentaciones de clase, tengamos en cuenta la forma en que estas puedan ser entendibles para todos, incluyendo a aquellas personas con daltonismo y discapacidad visual.

La visión es uno de los sentidos más importantes, pues nos proporciona una gran cantidad de información sobre nuestro entorno. Esta se compone de tres vertientes que, juntas, nos dan la capacidad de interpretar los mensajes visuales que encontramos día con día. La primera es la agudeza visual, que hace referencia a la capacidad de discriminación entre dos objetos. Por otro lado, la visión cromática se refiere a la capacidad de visualizar los diferentes colores de los objetos. Por último, se encuentra la sensibilidad al contraste, que nos permite distinguir dos objetos o un objeto y su fondo a pesar de que tengan colores similares.

## Bases fisiológicas de la visión

La retina es esencial para nuestra visión y está compuesta por fotorreceptores que nos permiten transmitir información visual desde el entorno hasta nuestro cerebro para poder interpretarla. Existen dos tipos de fotorreceptores: los conos y los bastones. Estos tienen una disposición y funcionalidad específicas que nos permiten identificar, distinguir y discriminar entre los diferentes estímulos visuales.

Los bastones son los fotorreceptores más abundantes en la retina, con aproximadamente 90 a 120 millones de ellos. Están localizados en la retina periférica, son sumamente sensibles y se encargan de la visión con poca luz (o visión nocturna), su capacidad visual es de 20/200 y nos proporcionan la visión periférica. Por otro lado, los conos son menos abundantes que los bastones, pues solo contamos con aproximadamente 4 a 6 millones de ellos. Sin embargo, estos se encuentran principalmente en la fóvea (el centro de nuestra visión) y, aunque son menos sensibles, los conos nos proporcionan la visión diurna, a color y su capacidad visual es de 20/20 y nos proporcionan la visión central. [8]

Como ya mencionamos, la visión cromática depende de la función de los fotorreceptores llamados conos, de los cuales existen 3 tipos diferentes: los conos que ven la luz roja (longitudes de onda más largas), los conos que ven la luz verde (longitudes de onda medianas) y los conos que identifican a la luz azul (longitudes de onda más cortas). Cuando su función no es normal, de acuerdo al tipo de cono afectado, se les puede nombrar como protan (insensibilidad al rojo), que es la forma más frecuente; deuteran (insensibilidad al verde) y tritan (insensibilidad al azul), mucho más rara. Según el grado de daño, se pueden clasificar en anopía cuando la pérdida de la función es total, o anomalía cuando es una pérdida parcial.

Cuando se presenta una alteración genética de alguno o todos estos conos, se le conoce como daltonismo (debido al químico y matemático John Dalton, quien la estudió). Debido a que el gen que codifica la información para los conos sensibles al verde y al rojo se encuentra en el cromosoma X, y que su expresión es recesiva, el daltonismo afecta predominantemente a los hombres. No es así en el caso del gen del cono sensible al azul, el cual se encuentra en el cromosoma 7, por lo que la tritanopia o tritanomalia se presenta en ambos sexos por igual.

## Epidemiología

La prevalencia de discromatopsias es mayor en hombres que en mujeres, con aproximadamente un 5 a 8% y 0.5 a 0.7%, respectivamente, a nivel mundial. [8] Un estudio en la zona metropolitana de la Ciudad de México encontró que aproximadamente el 5.65% de los hombres de la muestra tenía discromatopsias congénitas, en contraste con tan solo el 0.32% de las mujeres. Por otro lado, se encontraron prevalencias similares en discromatopsias adquiridas, con un 1.27% en hombres y un 1.71% en mujeres. [9] Esto podría deberse a que los daños al nervio óptico son la causa principal de discromatopsias adquiridas, y, siendo la neuritis óptica más frecuente en mujeres por su asociación a esclerosis múltiple, modifica la epidemiología de la enfermedad.

La discapacidad visual se puede definir como una condición que afecta la percepción de las imágenes parcial o totalmente. A nivel mundial, se estima que 2,200 millones de personas padecen una discapacidad visual, y al menos 1,000 millones de este grupo se deben a causas evitables o no tratadas. [10] En México, por otro lado, se estima que alrededor de 2 millones 691 mil personas presentan discapacidad visual aún con el uso de lentes. [11]

## Recomendaciones

Al hacer presentaciones incluyentes para personas con discromatopsias y baja visión es de suma importancia tomar en cuenta los contrastes, en especial, al trabajar con colores como rojo, verde y azul. A continuación se dan recomendaciones relacionadas con el uso de contraste en las presentaciones:

- Utilice mayores contrastes entre el color del fondo y las letras.
  - Combinaciones como blanco-negro ayudan a una mejor distinción entre la información presentada.
- Evite basar la distinción entre datos con colores.
  - Al utilizar gráficos con colores, utilice números de igual manera para que sean fácilmente identificados.
  - Utiliza líneas de diferentes patrones para hacer distinciones (contínuas, punteadas, trazos, etc).
  - Utiliza gráficos que puedan ayudar a identificar grupos (asteriscos, triángulos, etc).
- No utilice o combine colores primarios (rojo, verde o azul).
  - Ejemplos de combinaciones que **NO** se deben usar:



- Utilice líneas gruesas al hacer separaciones para maximizar el contraste.
- Utilice imágenes de gran tamaño para facilitar su visualización.

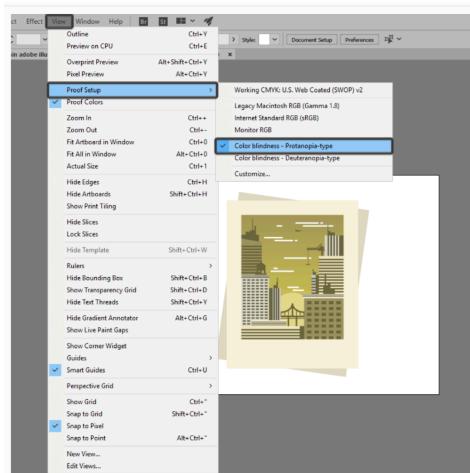
La selección del tamaño y tipo de letra es de suma importancia pues ayuda con el contraste de las presentaciones, a continuación ciertas recomendaciones sobre el uso de letras en las presentaciones:

- Utilice letras mayores de 36 puntos.
- No usar letras “Serif” pues se asocian a mayor dificultad de lectura en personas con dislexia.

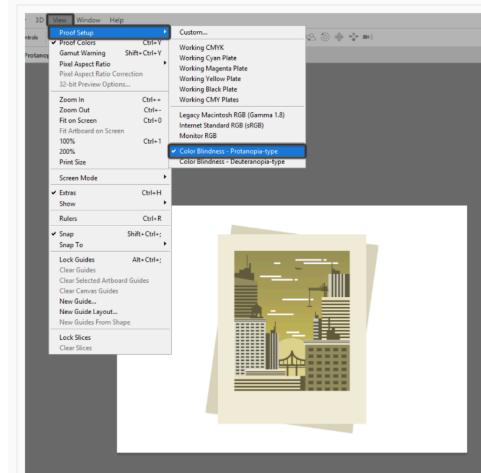
NO USAR	USAR
Bodoni	Calibri
Bookman Old Style	Franklin Gothic
Century Schoolbook	Lucida Sans
Courier New	Palatino
Garamond	Tahoma
Times New Roman	Trebuchet MS
Bradley Hand	Helvetica Neue
Shark Crash	

Como punto de buena práctica, existen ciertas herramientas que pueden ayudarnos a verificar que nuestras presentaciones sean adecuadas.

- Utilice simuladores para daltonismo (locales o aplicaciones)
  - Simuladores locales son accesibles por medio de programas como Adobe Illustrator o Adobe Photoshop.



Adobe Illustrator

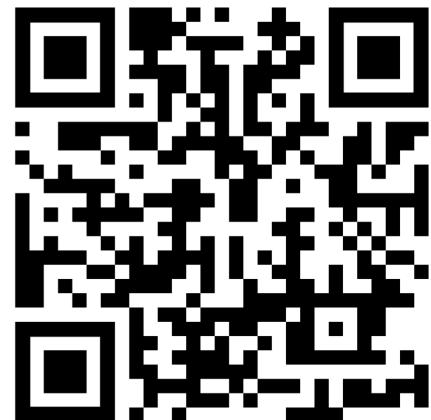


Adobe Photoshop

- Aplicaciones como Color Oracle o Slim Daltonism.



Color Oracle



Slim Daltonism

## Referencias

1. Rodríguez-Fernández D, García-Delgado C, Lería-Caballero C, Hernández-Pérez A. Daltonismo: ¿una visión diferente o una visión deficiente? *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2017;92(9):417-418.
2. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad visual [Internet]. Ginebra: OMS; 2024 [citado 2025 Jun 2]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
3. American Academy of Ophthalmology. What is Low Vision? [Internet]. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2024 [citado 2025 Jun 2]. Disponible en: <https://www.aao.org/eye-health/diseases/low-vision>
4. American Academy of Ophthalmology. Fotorreceptores [Internet]. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2017 Nov 18 [citado 2025 Jun 2]. Disponible en: <https://www.aao.org/salud-ocular/anatomia/fotorreceptores>
5. National Human Genome Research Institute. Chromosome [Internet]. Bethesda, MD: National Human Genome Research Institute; 2024 [citado 2025 Jun 2]. Disponible en: <https://www.genome.gov/genetics-glossary/Chromosome>
6. Neitz M, Neitz J. The genetics of modern human color vision. *Int J Imaging Syst Technol.* 2000;11(3):189-204.
7. Zhinin GVL, Montenegro ÁRT. Estilos de aprendizaje visual, auditivo y kinestésico: un análisis desde las ciencias sociales y técnicas. *Lecturas: Educación Física y Deportes.* el 26 de febrero de 2018;22(237):48–53.
8. Yang Z, Yan L, Zhang W, Qi J, An W, Yao K. Dyschromatopsia: a comprehensive analysis of mechanisms and cutting-edge treatments for color vision deficiency. *Front Neurosci.* el 17 de enero de 2024;18:1265630.
9. Valera Mota MM, Barrios Roldán MI, Alonso Trujillo J, Díaz Uribe JR. Prevalencia de discromatopsias en la zona metropolitana de la Ciudad de México. *cienciauanl* [Internet]. el 28 de febrero de 2019 [citado el 28 de agosto de 2024];22(93). Disponible en: <http://cienciauanl.uanl.mx/?p=8514>
10. Organización Mundial de la Salud. Informe mundial sobre la visión [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020 [citado el 29 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://iris.who.int/handle/10665/331423>
11. INEGI. Población con discapacidad o limitación en la actividad cotidiana por entidad federativa y tipo de actividad realiza según sexo, 2020 [Internet]. [citado el 29 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad\\_Discapacidad\\_02\\_2c111b6a-6152-40ce-bd39-6fab2c4908e3&idrt=151&opc=t](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad_Discapacidad_02_2c111b6a-6152-40ce-bd39-6fab2c4908e3&idrt=151&opc=t)