

recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

DOI: 10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.59-65

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/2121>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 59-65



Daltonismo y visión de color: explorando las causas y soluciones potenciales

Color blindness and color vision: exploring the causes and potential solutions

O daltonismo e a visão das cores: explorar as causas e potenciais soluções

Caroline Ariana Sarmiento Curillo¹; Gabriela Sofía Escudero Sánchez²; Valeria Robles Reyes³; Israel David Isuiza Valdera⁴

RECIBIDO: 11/05/2023 **ACEPTADO:** 11/07/2023 **PUBLICADO:** 28/10/2023

1. Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; carolinessarmiento@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0007-9120-3784>
2. Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; gabescuderos6@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0008-0679-1313>
3. Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; valeriaroblesreyes04@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-8282-6646>
4. Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; disuiza1@gmail.com;  <https://orcid.org/0009-0004-1353-4332>

CORRESPONDENCIA

Caroline Ariana Sarmiento Curillo

carolinessarmiento@gmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

El daltonismo es un defecto de la vista que consiste en no percibir determinados colores o confundirlos entre aquellos que perciben, esta afección está presente en un 8% de varones y en menos del 1% de mujeres. La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado. No existe tratamiento para esta patología, solo herramientas correctoras que pueden ser de gran ayuda como los lentes para el daltonismo que han mejorado la calidad de vida de las personas que padecen el daltonismo por que las hace más funcionales y les posibilita realizar actividades que antes eran limitadas, existen aplicaciones y páginas web adaptadas para daltónicos, más allá de ello con el avance de la tecnología y la medicina se espera que en el futuro pueda haber una tratamiento definitivo.

Palabras clave: Daltonismo, Color, Visión, Lentes, Ishihara, Genética.

ABSTRACT

Color blindness is a vision defect that consists of not perceiving certain colors or confusing them among those that are perceived. This condition is present in 8% of men and in less than 1% of women. This research is framed within a documentary bibliographic methodology. Since it is a systematized process of collection, selection, evaluation and analysis of information, which has been obtained through electronic means in different repositories and search engines such as Google Academic, Science Direct, Pubmed, among others, using the different Boolean operators for them. and that will serve as a documentary source for the topic raised above. There is no treatment for this pathology, only corrective tools that can be of great help, such as color blindness lenses, which have improved the quality of life of people who suffer from color blindness because it makes them more functional and allows them to carry out activities that were previously impossible. Limited, there are applications and websites adapted for color blind people. Beyond this, with the advancement of technology and medicine, it is expected that in the future there may be a definitive treatment.

Keywords: Color blindness, Color, Vision, Lenses, Ishihara, Genetics.

RESUMO

O daltonismo é um defeito de visão que consiste em não perceber determinadas cores ou em confundi-las entre as que são percebidas. Esta condição está presente em 8% dos homens e em menos de 1% das mulheres. Esta investigação enquadra-se numa metodologia bibliográfica documental. Uma vez que se trata de um processo sistematizado de recolha, seleção, avaliação e análise de informação, que foi obtida através de meios electrónicos em diferentes repositórios e motores de busca como o Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre outros, utilizando os diferentes operadores booleanos para os mesmos. e que servirá de fonte documental para o tema acima levantado. Não existe tratamento para esta patologia, apenas ferramentas correctivas que podem ser de grande ajuda, como as lentes de daltonismo, que melhoraram a qualidade de vida das pessoas que sofrem de daltonismo, pois torna-as mais funcionais e permite-lhes realizar actividades que antes eram impossíveis. Limitada, existem aplicações e sítios Web adaptados para daltónicos. Para além disso, com o avanço da tecnologia e da medicina, espera-se que no futuro possa existir um tratamento definitivo.

Palavras-chave: Daltonismo, Cor, Visão, Lentes, Ishihara, Genética.

Introducción

Gracias a los órganos de los sentidos somos capaces de recibir la información del medio y reaccionar ante ella. La vista supone un 90% de la información que recibimos por lo que problemas en este sentido generarán un retraso y dificultarán la reacción al medio que nos rodea. Por ello, el daltonismo ralentiza y dificulta la capacidad de comprensión del entorno, repercutiendo así en la calidad de vida de la persona que lo padece (Silva Boceta, 2021).

El daltonismo es un defecto de la vista que consiste en no percibir determinados colores o confundirlos entre aquellos que perci-

ben, esta afección está presente en un 8% de varones y en menos del 1% de mujeres. Para detectar el daltonismo se han desarrollado varios test efectivos en base al uso de imágenes y figuras, sin embargo, en muchos casos ha resultado difícil que un niño realice estos test por falta de interés o por la dificultad de entender el objetivo (Gutiérrez Neira, 2019). Es una alteración genética con un origen hereditario que se transmite a través del cromosoma X, por lo que afecta en mayor medida a los varones. Uno de cada doce varones y una de cada doscientas mujeres lo padecen. Estamos hablando de que un 8% de la población mundial masculina padece de daltonismo y un 0,5% de la población femenina (Blastre Quiroga, 2021).

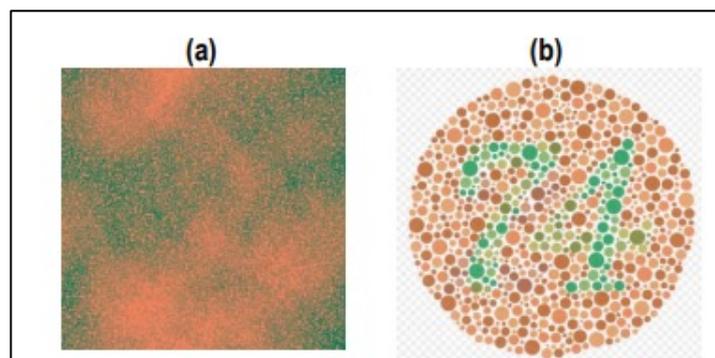


Figura 1. (a) Ejemplo de test inverso de daltonismo. Los daltónicos ven un círculo, los individuos “normales” no ven nada. (b) Carta del test de Ishihara. Los individuos con visión “normal” deberían ver el número 74. Los daltónicos tricromáticos el número 21; mientras que los acromáticos no verían nada.

Fuente: (Menéndez, 2014).

Desde hace tiempo se intenta crear soluciones tecnológicas para mejorar la percepción de estos individuos. Estas técnicas se basan en modificar los colores que el daltónico no ve correctamente, de modo que sea capaz de diferenciarlos en la imagen “recoloreada”. Esto no implica, por ejemplo, que una persona que no percibe el color rojo, vaya a verlo después de recolorar la imagen. Lo que se pretende mediante las técnicas de recolorado es trasladar aquellos tonos de la gama cromática que no es capaz de percibir, hacia la gama de colores

que, si percibe, de modo que reconozca contrastes y tonalidades de color diferentes entre aquellos colores que antes no era capaz de diferenciar (Ruiz Guijosa, 2020).

Metodología

La presente investigación se enmarca dentro de una metodología de tipo bibliográfica documental. Ya que es un proceso sistematizado de recolección, selección, evaluación y análisis de la información, que se ha obtenido mediante medios electrónicos en diferentes repositorios y buscadores tales

como Google Académico, Science Direct, Pubmed, entre otros, empleando para ellos los diferentes operadores booleanos y que servirán de fuente documental, para el tema antes planteado.

Resultados

Tipos de daltónicos

- **Daltonismo Rojo-Verde:** Estos daltónicos son los más comunes. Este tipo de daltonismo es causado por la mal función del cono Rojo o del cono Verde. Por consecuente, las personas que padecen este tipo de daltonismo tienen dificultades identificando esos colores. Estos daltónicos pueden identificar el color rojo y el verde si son presentados en una intensidad adecuada. Sin embargo, si el daltónico no cuenta con el cono entonces es imposible que perciba cualquier tonalidad del color del cono ausente.
- **Daltonismo Azul-Amarillo:** Estos daltónicos son extremadamente raros. En ocasiones, tener este tipo de daltonismo es más severo que el daltonismo rojo-verde ya que, aparte de ser daltónicos azul-amarillo, comúnmente también son daltónicos rojo-verde. Como su nombre lo indica, el azul y el amarillo son los colores principales con los que se tienen problemas.
- **Daltonismo completo:** Este tipo de daltonismo es el más extremo y el más escaso. Las personas que lo padecen no pueden experimentar los colores que los rodean. Estos individuos ven las ondas de luz de color negro y gris (Alarcón et al., 2022).

Tipos de deficiencias

- **Acromático.** Una persona con daltonismo acromático ve todo en blanco y negro. No percibe color alguno, ya sea porque no tiene ninguno de los tres tipos de conos o por razones neurológicas.
- **Monocromático.** Se presenta cuando únicamente existe uno de los tres tipos

de conos, quedando la visión de la luz y el color reducida a una dimensión.

- **Dicromático.** El dicromatismo es un defecto moderadamente grave en el cual hay una disfunción de uno de los tres conos. Puede ser de tres tipos diferentes:
 - **Protanopía:** consiste en la ausencia total de los conos rojos.
 - **Deuteranopía:** debida a la ausencia de conos verdes.
 - **Tritanopía:** situación muy poco frecuente en la que están ausentes los conos azules (López Tella & López Nicolás, 2017).
- **Tricromático anómalo.** Es el grupo más abundante y común de daltónicos. Poseen los tres tipos de conos, pero con modificaciones funcionales, por lo que se confunde un color con otro. Suelen tener percepciones similares a los daltónicos dicromáticos, pero menos notables. Se dan tres tipos:
 - **Protanomalia:** existe una reducción en el pico de sensibilidad de los conos rojos.
 - **Deuteranomalia:** es la más usual, y se da cuando el pico de sensibilidad de los conos verdes varía hacia el espectro del rojo.
 - **Tritanomalia:** es muy infrecuente, y ocurre cuando el pico de sensibilidad de los conos azules varía hacia el espectro del verde (López Tella & López Nicolás, 2017).

Síntomas del daltonismo

La mayoría de las personas consideradas "daltónicas" pueden ver colores, pero algunos son percibidos descoloridos y se los confunde fácilmente con otros colores, en función del tipo de deficiencia en la visión de los colores que se tenga. Contrariamente a lo que se cree, es raro que una persona daltónica vea solamente en tonos de gris.

Si se desarrollan problemas en la visión de los colores cuando habitualmente ha sido capaz de ver una gama completa de los mismos, definitivamente se debe visitar a un doctor. La pérdida de visión de los colores, repentina o gradual, puede indicar una variedad de problemas subyacentes de salud, tales como cataratas (Bailey, 2019).

Causas del daltonismo

- **Aspectos y causas genéticas.** La investigación de la genética del daltonismo se inició con el conocimiento de la presencia de fotopigmentos en la visión de colores, que condujo posteriormente a la búsqueda del aspecto molecular de estos. Se buscó el gen que los produce, regiones codificantes, regiones no codificantes y otros. De esta manera la secuenciación de la rodopsina se hizo posible debido a un 40 % de similitud entre la rodopsina humana y de la vaca. El gen de la rodopsina humana, de los bastones, se encuentra en el cromosoma 3 y es el único que se expresa en todos los bastones (Alcalde-Alvites, 2015).
- **Aspectos y causas médicas.** La retina del ser humano es sensible a la luz, ya que con esta produce una serie de fenómenos químicos y eléctricos que finalmente se traducen en impulsos nerviosos enviados por el nervio óptico hacia el cerebro. Estos impulsos se representan como imágenes. Siendo está una función importante de este tejido, existen muchas enfermedades que pueden atacarlo y, de algún modo, producir también síntomas de pobre visión a los colores o padecimiento de daltonismo transitorio. El Alzheimer, diabetes, glaucoma, leucemia, degeneración macular, Parkinson, anemia falciforme, cataratas son condiciones médicas que pueden producir deficiencia relacionada con la visión de colores (Alcalde-Alvites, 2015).
- **Aspectos y causas farmacológicas.** La medicación de ciertos fármacos puede producir un defecto en la visión de co-

lores que, aunque es de forma temporal, puede traer serias consecuencias. Según Ventura (2009), cabe resaltar que los tratamientos con medicación que afecta a la visión de los colores combaten problemas del corazón como arritmias (caso de la digoxina y digitoxina), problemas de función eréctil (caso del viagra), artritis reumatoide (caso de la cloroquina), tuberculosis (caso de ethambutol), epilepsias, convulsiones, malaria (caso de la cloroquina) (Alcalde-Alvites, 2015).

Diagnóstico

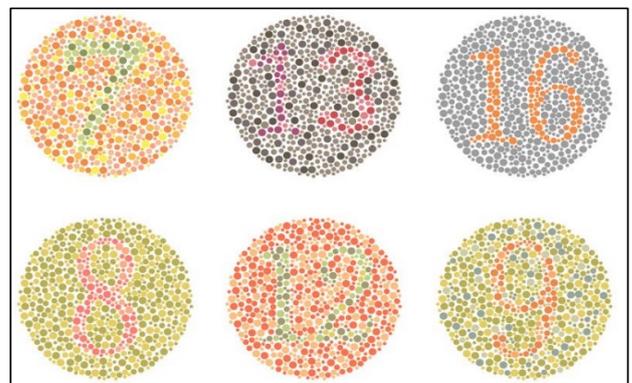


Figura 2. El test de color de Ishihara consta de 38 cartas, cada una de las cuales contiene círculos formados por puntos de colores y tamaños aleatorios. En el patrón de puntos se forma un número visible para aquellos con visión normal e invisible o difícil de ver para aquellos con daltonismo.

Fuente: (López Tella & López Nicolás, 2017).

- **Prueba de Farnsworth–Munsell 100Hue:** Es un método para la detección de anomalías en la percepción del color, basado en la ordenación de cuatro series de fichas de color, con diferente tono, pero de igual claridad y croma. Consta de un total 93 cápsulas, 8 de ellas fijas como colores piloto, y otras 85 cápsulas móviles, numeradas en el reverso para poder comprobar la posición en la que han sido ordenadas. Las 4 series son:

- cápsulas 85 a 21 (de rojo ladrillo a verde)
- cápsulas 22 a 42 (de verde a azul-verdoso)
- cápsulas 43 a 64 (de azul-verdoso a violeta)
- cápsulas 65 a 84 (de violeta a rojo ladrillo)

Esta prueba debe realizarse a 50 cm de observación, y el sujeto ha de ordenar las cápsulas de cada serie en un tiempo de controlado de 2 minutos. Como resultado, se obtiene una puntuación en una escala de 0 a 100, siendo el valor más bajo indicativo de la mayor precisión. Así, este examen clasifica a los observadores en visión de color normal y tipos de discriminación visual de color baja, media o alta. Además, identifica la zona dónde reside la confusión de color (Biedma González, 2020). El diagnóstico se suele realizar mediante con el test de color de Ishihara (López Tella & López Nicolás, 2017).

Los procedimientos utilizados para el diagnóstico parten de una serie de principios que se han de tener en cuenta para valorar las tres dimensiones de la visión del color, es decir, la tonalidad que es el propio color, la pureza cromática que es la saturación y la claridad que es la luminosidad. Los principios generales son según Risse.

1. La sensibilidad para la tonalidad ha de ser analizada directa o indirectamente. Se puede medir por la saturación, midiendo la cantidad mínima que el sujeto ha de añadir de la tonalidad sobre el test blanco para que lo vea diferente al blanco modelo y se puede medir por la luminosidad haciendo comparar al sujeto la impresión de una luz coloreada monocromática a la de una luz de referencia que puede ser blanca o monocromática; este último procedimiento no tiene aplicación clínica pues requiere un paciente muy entrenado previamente, se reserva para estudios de investigación.
 2. La comparación ha de realizarse con tonalidades especialmente elegidas tanto si en los test se utilizan colores monocromáticos espectrales como pigmentos coloreados.
 3. Esto se puede hacer comparando con un color invariable, como hacen los instrumentos que se basan en ecuaciones coloreadas, o clasificando los botones coloreados por orden de como en los test de confusión (García-Sánchez, 2020).
- **Test de confusión:** Son los utilizados desde que en 1876 Jakob Stilling elabora las primeras láminas pseudoisocromáticas que permitieron llegar al diagnóstico clínico de las discromatopsias congénito-hereditarias y/o adquiridas. Todavía siguen siendo las más utilizadas para el diagnóstico en la actualidad por su sencillez, especialmente las diseñadas en 1917 por Shinobu Ishihara (García-Sánchez, 2020).

Tratamiento

- La terapia genética ha curado el daltonismo en monos, según resultados de estudios que se anunciaron en septiembre de 2009 por parte de investigadores de la Universidad de Washington y la Universidad de Florida. Si bien los primeros descubrimientos parecen prometedores, la terapia genética no sería considerada para los humanos hasta que se compruebe la seguridad de los tratamientos (Bailey, 2019).
- Algunas personas usan lentes especiales para mejorar la percepción del color, que son filtros disponibles tanto para los formatos de lentes de contacto como para los anteojos. Estos tipos de lentes están disponibles a través de una cantidad limitada de profesionales de la visión en Estados Unidos y otros países (Bailey, 2019).
- Asimismo, se puede aprender formas de encontrar soluciones a la incapacidad de definir determinados colores. Por

ejemplo, se puede organizar y etiquetar la ropa según colores que combinan. (Pida a amigos o familiares que lo ayuden) Y podría recordar las cosas por su orden más que por su color. Un ejemplo podría ser saber que la luz roja se ubica en la parte superior del semáforo, y la verde en la parte inferior. Otra ayuda para detectar los colores podría ser las nuevas aplicaciones para dispositivos de Android y Apple (Bailey, 2019).

Conclusión

El daltonismo es una patología compleja que determina la calidad de vida de quien la padece, genera dificultades en las edades escolares y en grados educativos más altos si no se toman los correctivos necesarios, imposibilita ejercer ciertas profesiones y hasta conducir un vehículo, su diagnóstico se realiza mediante exploración ocular y el empleo de algunos test como el de confusión, que actualmente se conoce como el test de color de Ishihara que sigue siendo uno de los estándares de oro para el diagnóstico, para pruebas más complejas se puede utilizar la Prueba de Farnsworth–Munsell 100Hue. No existe tratamiento para esta patología, solo herramientas correctoras que pueden ser de gran ayuda como los lentes para el daltonismo que han mejorado la calidad de vida de las personas que padecen el daltonismo por que las hace más funcionales y les posibilita realizar actividades que antes eran limitadas, existen aplicaciones y páginas web adaptadas para daltónicos, mas allá de ello con el avance de la tecnología y la medicina se espera que en el futuro pueda haber una tratamiento definitivo.

Bibliografía

- Alarcón, J. C. O., Navarrete, Á. G., Reyna, J. A. L., Rodríguez, L. G. Q., Tirado, D. L. M., & González, M. D. C. O. (2022). Herramienta tecnológica para la detección temprana del daltonismo: Tig Color Blindness. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 6(6).
- Alcalde-Alvites, M. A. (2015). Daltonismo y uso del computador en educación a distancia (color-blindness and the use of computers in distance education). *HAMUT'AY*, 2(1), 32. <https://doi.org/10.21503/hamu.v2i1.828>
- Bailey, G. (2019). Qué es el daltonismo: Síntomas, causas y tratamiento. <https://www.allaboutvision.com/es/condiciones/daltonismo.htm>
- Biedma González, M. (2020). Discriminación visual del color. Universidad de Sevilla.
- Blastre Quiroga, M. A. (2021). Creación de marca y diseño de aplicación móvil para personas con daltonismo. Universidad de La Laguna.
- García-Sánchez, J. (2020). Chromatic vision. *ANALES RANM*, 136(03), 262–267. <https://doi.org/10.32440/ar.2019.136.03.rev05>
- Gutiérrez Neira, K. J. (2019). Diseño de un artefacto interactivo para detectar el tipo y amplitud de daltonismo en niños. Universidad del Azuay.
- López Tella, J. M., & López Nicolás, G. (2017). Desarrollo de una aplicación móvil para la asistencia de personas con visión daltónica. Universidad de Zaragoza.
- Menéndez, J. A. (2014). Ser daltónico para ver más. Hipótesis para explicar las ventajas evolutivas de ser daltónico.
- Ruiz Guijosa, A. (2020). Algoritmos para mejorar la experiencia visual de personas con daltonismo. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID.
- Silva Boceta, A. (2021). Daltonismo y sus dificultades académicas. UNIVERSIDAD DE SEVILLA.

CITAR ESTE ARTICULO:

Sarmiento Curillo, C. A., Escudero Sánchez, G. S., Robles Reyes, V., & Isuiza Valdera, I. D. (2023). Daltonismo y visión de color: explorando las causas y soluciones potenciales. *RECIMUNDO*, 7(4), 59-65. [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(4\).oct.2023.59-65](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(4).oct.2023.59-65)

