







Evaluación de sensibilidad al contraste sin y con filtros en personas jóvenes sanas sin discromatopsias

Contrast sensitivity testing without and with filters in healthy young people without dyschromatopsias

Myrna Miriam Valera Mota ¹ * , Jessica Paola Ibarra Castillo ¹ , Javier Alonso Trujillo ¹ ,
Abraham Alonso Ricardez ¹ 

¹ Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Estado de México, México.

***Autor para la correspondencia:**

valeramota@gmail.com

Recibido: 28 de marzo del 2023

Aceptado: 22 de junio del 2023

Citar como:

Valera-Mota MM, Ibarra-Castillo JP, Alonso-Trujillo J, Alonso-Ricardez A. Evaluación de sensibilidad al contraste sin y con filtros en personas jóvenes sanas sin discromatopsias. Rev. Cubana Tecnol. Salud [Internet]. 2023 [citado:]; 14(2):e4060. Disponible en: <http://www.revtecnologia.sld.cu/index.php/tec/article/view/4060>

RESUMEN

Introducción: el mejor método para medir la agudeza visual subjetiva y que se aproxima a la visión real de las personas en situaciones de la vida diaria es la sensibilidad al contraste y si se antepone una lente absorbente o filtrante reducirá la cantidad de luz o energía radiante transmitida, es decir si filtra disminuirá la capacidad visual. **Objetivos:** evaluar la sensibilidad al contraste sin y con diferentes filtros en personas sanas jóvenes sin discromatopsias. **Métodos:** estudio cuasiexperimental de tipo longitudinal con medidas repetidas, prospectivo y analítico. Se evaluó la sensibilidad al contraste con la cartilla CSV-1000E a una muestra no probabilística según criterio del investigador de 50 pacientes sanos jóvenes con la mejor corrección óptica sin discromatopsias sin filtro y con nueve diferentes filtros, café, naranja y azul, todos firmaron un consentimiento informado antes del estudio. **Resultados:** se encontró mediante la prueba de hipótesis de Friedman una diferencia significativa en la disminución de la sensibilidad al contraste al anteponer cualquier filtro con respecto a la evaluación sin filtro, el filtro que la afecta más es el azul en las tres tonalidades. **Conclusiones:** la Sensibilidad al Contraste detecta la disminución de la calidad de la agudeza visual y existen patologías oculares que se pueden detectar con esta prueba, por lo que, si se anteponen filtros de "moda" y el paciente además padece alguna patología, la calidad visual disminuirá aún más.

Palabras clave: Sensibilidad al contraste, Filtros de absorción, Calidad visual

ABSTRACT

Introduction: the best method to measure subjective visual acuity that approximates the real vision of people in daily life situations is contrast sensitivity and if an absorbing or filtering lens is placed before it, it will reduce the amount of light or radiant energy transmitted, that is, if it filters, it will reduce the visual capacity. *Objective:* to evaluate contrast sensitivity without and with different filters in young healthy people without dyschromatopsia. *Methods:* quasi-experimental longitudinal study with repeated measures, prospective and analytical. Contrast sensitivity was evaluated with the CSV-1000E primer to a non-probabilistic sample according to the investigator's criteria of 50 young healthy patients with best optical correction without dyschromatopsias without filter and with nine different filters, brown, orange and blue; all of them signed an informed consent before the study. *Results:* a significant difference was found by means of Friedman's hypothesis test in the decrease of contrast sensitivity with any filter compared to the evaluation without filter; the filter that affects it more is the blue one in the three shades. *Conclusions:* contrast sensitivity detects the decrease in the quality of visual acuity and there are ocular pathologies that can be detected with this test, so if "fashion" filters are used and the patient suffers from some pathology, the visual quality will decrease even more.

Keywords: Contrast sensitivity, Absorption filters, Visual quality

INTRODUCCIÓN

La discromatopsia se suele conocer, trastorno ocular para percibir los colores. La percepción visual puede estar alterada por una disfunción de origen genético o hereditaria, da lugar a las diferentes anomalías para percibir o discriminar los colores. La dificultad para reconocer la tabla cromática puede resultar en ceguera parcial a ciertos colores en específico. En casos menos comunes, podría no percibirse ningún color.¹

La sensibilidad al contraste (SC) determina el nivel de contraste más bajo que puede detectar una persona, para un objetivo de tamaño determinado.¹ Mide la diferencia de luminancia entre dos áreas adyacentes que presenta el sistema visual, distinguir objeto y fondo. La cantidad de contraste para que una persona vea un objetivo se denomina umbral de contraste.^{2,3}

La función de la sensibilidad al contraste (FSC),^{4,5} mide diferentes frecuencias espaciales y contrastes, la función visual del mundo real. Al determinar la diferencia más pequeña de contraste entre lo visible e invisible, se le denomina umbral de contraste, inverso de la SC, evalúa esta última en diferentes frecuencias espaciales y con diferentes grados de contraste. Es un mejor método para medir cantidad y calidad de visión, se aproxima a la visión real.⁶

Los canales designados dentro del sistema visual son: frecuencias espaciales bajas, medias y altas (número de ciclos por grado de ángulo visual). Las frecuencias espaciales bajas proporcionan la posición general, las medias la posición y la forma general; las altas los bordes y detalles finos.¹ Las personas con umbrales bajos tienen una sensibilidad alta, y las que tienen umbrales altos tienen una sensibilidad baja.²

Los filtros son elementos selectivos y se clasifican en: diafragmas, filtros cromáticos, filtros de densidad neutra o atenuadora y polarizadores.⁷ En el mercado actual existen diferentes tratamientos ópticos empleados para el diseño de lentes utilizadas durante la conducción, tratamientos antirreflejantes, lentes tintadas, lentes polarizadas, lentes fotocromáticas y lentes de absorción selectiva.⁸

Las lentes tintadas o coloreadas tienen la finalidad de protección contra la acción nociva de radiaciones. Con la propiedad de absorber, en diversa medida, las radiaciones de una longitud de onda determinada. Las lentes tintadas absorben o transmiten un porcentaje de las

radiaciones (sobre todo las visibles). Es por esto que se caracteriza por el coeficiente de absorción o por el de transmisión, por la proporción de luz visible que absorben o transmiten.⁹

Una lente absorbente o filtrante hace referencia a la superficie que es capaz de absorber o reflejar ciertas radiaciones, e impiden paso a través del propio material. El tipo de lentes tiene una amplia gama de colores que dejan pasar cierta longitud de onda. La filtración depende del grado de tinción, se tinta la lente con diferentes tonos: grises, verdes, marrones, rojas, naranjas, amarillas, azules o violetas, la distorsión de los colores tienen usos específicos.^{10,11}

Los filtros de absorción selectiva dejan pasar cierta longitud de onda. La curva espectral refleja una restricción de longitudes de onda entre 400 y 585nm, que inhiben la longitud de onda corta azul, tiende a la dispersión que afecta al deslumbramiento.⁹ Un efecto directo es la sensación de luminosidad y mayor contraste. Tiene un tono amarillo/naranja, que absorbe la luz de manera uniforme, todo el espectro visible, o unas longitudes de onda más que otras.^{8,9}

De acuerdo con lo expuesto, la sensibilidad al contraste evalúa la cantidad y calidad de la visión, por lo que si se antepone un filtro, ésta sufrirá modificación. El objetivo del presente estudio es evaluar la sensibilidad al contraste sin filtros y con diferentes filtros en personas sanas jóvenes sin discromatopsias en la clínica de optometría de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala en el período de agosto 2022 a enero 2023.

MÉTODO

Se realizó un estudio cuasiexperimental longitudinal en el período de agosto 2022 a enero 2023, en la clínica de optometría de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. El universo fue 1995 sujetos. La muestra es de 50 personas, con un muestreo no probabilístico, sujetos sanos que eran estudiantes matriculados en la carrera de optometría con edades de 20-25 años, de ambos sexos, sin discromatopsias, con agudeza visual mejor de 20/30 en cada ojo previamente tomada con la cartilla de Snellen a 6m.

Se realizaron dos mediciones de la sensibilidad al contraste en la población de estudio. La primera medición fue basal sin ningún tipo de filtro. Se evaluó la sensibilidad al contraste en cuatro frecuencias (A, B, C y D), con la cartilla CSV-1000E, una de las más utilizadas para la determinación de la FSC.⁵⁻¹² (Figura 1).

Contiene cuatro frecuencias espaciales de 3, 6, 12 y 18 ciclos por grado de ángulo visual (cpg), cada una se sitúa en una fila en la cual disminuyen el contraste. En los cuatro primeros círculos el contraste disminuye en pasos de 0,17 unidades logarítmicas. Para los siguientes cuatro es de 0,15 unidades logarítmicas. El nivel de contraste es de 0,5 al 67% situada en 4 filas.¹³⁻¹⁵

La intervención se aplicó antes de cada una de las mediciones posteriores a la basal. Los detalles de la intervención fueron los siguientes:

- primero se realizó una medición basal sin filtro
- después, se antepuso por separado 9 filtros de una caja de prueba de filtros de absorción selectiva de forma monocular:
 - 3 café (F60, F80, F90),
 - 3 naranja (F540, F560, F580),
 - 3 azules (F451, F452, Z1).
- el examinado se situó a 2,45 metros de distancia, se le solicitó que identificara cuál era la lámina circular que tiene la red sinusoidal en cada nivel de contraste, superior o inferior.

La intervención se realizó con retroiluminación.^{14,15} Se utilizó una pantalla posterior de luz difusa que proporciona una luminancia de 85 candelas/m², que controla la cantidad de iluminación en cada fila mediante un sensor, (autoestandarización).⁵ Se concluyó cuando se determinó la presencia de la rejilla.¹³

El plan de análisis estadístico incluyó el cálculo de medidas de tendencia central y de variabilidad. Los 50 datos de la medición en cada ojo de la población en estudio. Cada filtro y frecuencia, fueron analizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov con la finalidad de demostrar el tipo de distribución que poseían.

Después, dado que ninguno de los conjuntos de datos presentó distribución normal, se procedió a realizar una comparación de medidas repetidas con la prueba de hipótesis de Friedman con un nivel de significancia fijado de 0,01. Los resultados se resumieron en figuras que muestran el valor medio de cada medición expresado en Log Mar \pm IC 95%.

Todos los participantes en el estudio firmaron una carta de consentimiento informado basado en la declaración de Helsinki. Autorizado por el comité de Ética de la Facultad de estudios Superiores Iztacala.

RESULTADOS

En la Figura 1 se representan la hoja de evaluación y la cartilla CSV-1000E. En la Tabla 1 se representan los 9 filtros de absorción selectiva utilizados de forma monocular: 3 café (F60, F80, F90), 3 naranja (F540, F560, F580) y 3 azules (F451, F452, Z1).

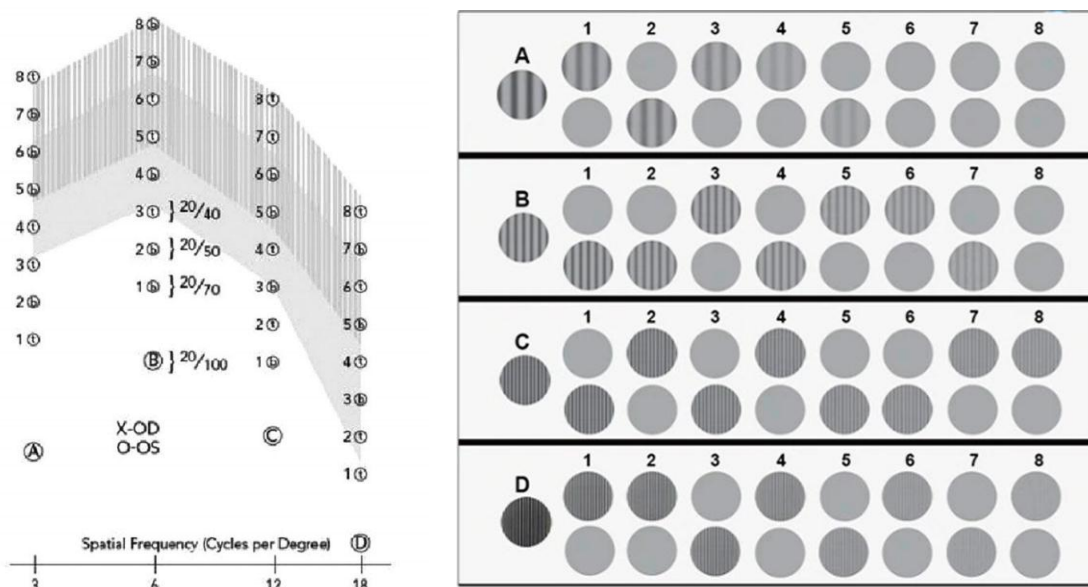


Figura 1. Hoja de evaluación de Sensibilidad al Contraste y cartilla de evaluación. Clínica de optometría de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Agosto 2022 a enero 2023

Tabla 1. Filtros utilizados para la evaluación en ojo derecho e izquierdo

OD		OI		OD		OI	
SC A (sin filtro)		SC A (sin filtro)		F560 A		F560 A	
SC B (sin filtro)		SC B (sin filtro)		F560 B		F560 B	
SC C (sin filtro)		SC C (sin filtro)		F560 C		F560 C	
SC D (sin filtro)		SC D (sin filtro)		F560 D		F560 D	
F60 A		F60 A		F580 A		F580 A	
F60 B		F60 B		F580 B		F580 B	
F60 C		F60 C		F580 C		F580 C	
F60 D		F60 D		F580 D		F580 D	
F80 A		F80 A		F451 A		F451 A	
F80 B		F80 B		F451 B		F451 B	
F80 C		F80 C		F451 C		F451 C	
F80 D		F80 D		F451 D		F451 D	
F90 A		F90 A		F452 A		F452 A	
F90 B		F90 B		F452 B		F452 B	
F90 C		F90 C		F452 C		F452 C	
F90 D		F90 D		F452 D		F452 D	
F540 A		F540 A		Z1 A		Z1 A	
F540 B		F540 B		Z1 B		Z1 B	
F540 C		F540 C		Z1 C		Z1 C	
F540 D		F540 D		Z1 D		Z1 D	

La frecuencia "A" corresponde a frecuencia Baja de 3 cpq que indica la posición general de los objetos. Los resultados de la evaluación sin filtro y con 9 filtros distintos de ambos, resultó el que la SC disminuye en todos los casos.

En el ojo derecho (OD) el rango de los promedios es de 4,2 cpq a 7,12 cpq mientras que en ojo izquierdo (OI) 3,96 a 7,04 cpq. La prueba de hipótesis de comparación de medidas repetidas arrojó un valor P menor a 0,01 para ambos ojos.

En OD con respecto a la valoración sin filtro, se constató una disminución moderada en los filtros F60, F80, F90, F540, F560, F580 y F451. Se observó además una disminución más severa en los filtros F452 y Z1. En el OI sucede algo semejante, los filtros F452 y Z1 disminuyen de manera significativa la SC. (Figura 2)

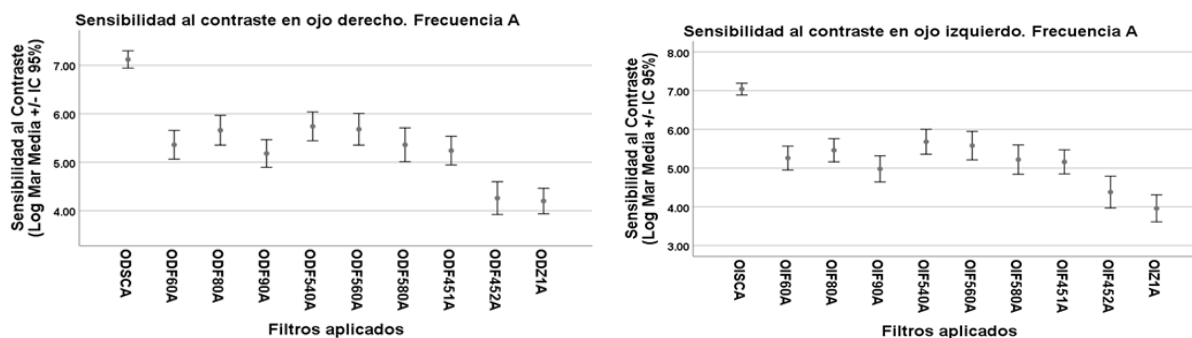


Figura 2. Sensibilidad al contraste, OD y OI Frecuencia A

La frecuencia "B" corresponde a frecuencia media de 6 cpq, que indica la posición y forma general de los objetos. Se evaluó OD y OI sin filtro y con 9 filtros distintos. Se encontró que la SC disminuye en todos los casos, el rango de los promedios para OD es de 7,32 a 3,86 cpq y para OI de 7,2 a 3,72 cpq (Figura 2). La prueba de hipótesis de comparación de medidas repetidas arrojó un valor P menor a 0,01 para ambos ojos.

En OD con respecto a la valoración sin filtro, se percibe una disminución moderada en los filtros F60, F80, F90, 560, 580, 451 disminución leve en el filtro F540. Se observó una

disminución más severa en los filtros F452 y Z1. En OI sucede algo semejante, el filtro F540 una leve disminución de la SC y los filtros F452 A y Z1 severa disminución. (Figura 3)

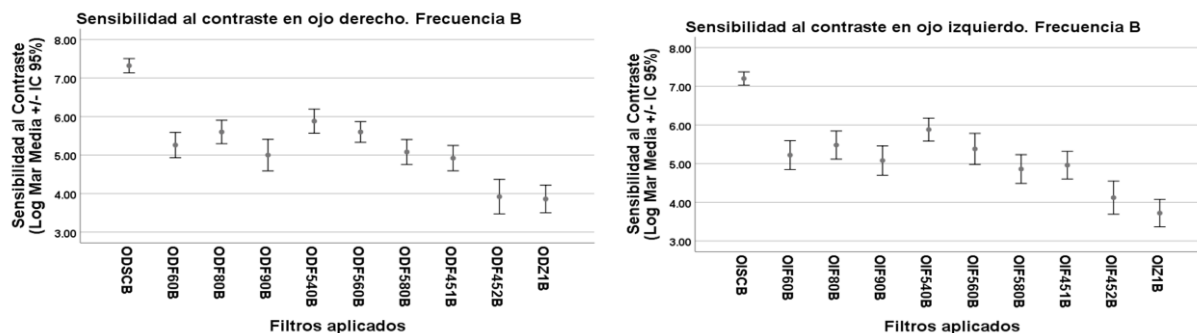


Figura 3. Sensibilidad al contraste, OD y OI Frecuencia B

La frecuencia "C" corresponde a frecuencia media de 12 cpg, que indica la posición y forma general de los objetos. Se evaluó OD y OI sin filtro y con 9 filtros distintos Resultó que la SC disminuye en todos los casos, el rango de los promedios para OD es de 7,46 cpg a 3,58 cpg y para OI de 7,56 cpg a 3,4 cpg. La prueba de hipótesis de comparación de medidas repetidas arrojó un valor P menor a 0.01 para OD y para OI menor a 0.01.

En OD con respecto a la valoración sin filtro se percibe una disminución moderada en los filtros F60, F80, F540, F560, F580 y F451, observándose una disminución severa en filtros F90, F452 y Z1. Y en OI en la valoración sin filtro se percibe una disminución moderada en los filtros F60, F80, F90, F540, F560, F580 Y F451, y una disminución más severa en los filtros, F452 y Z1. (Figura 4)

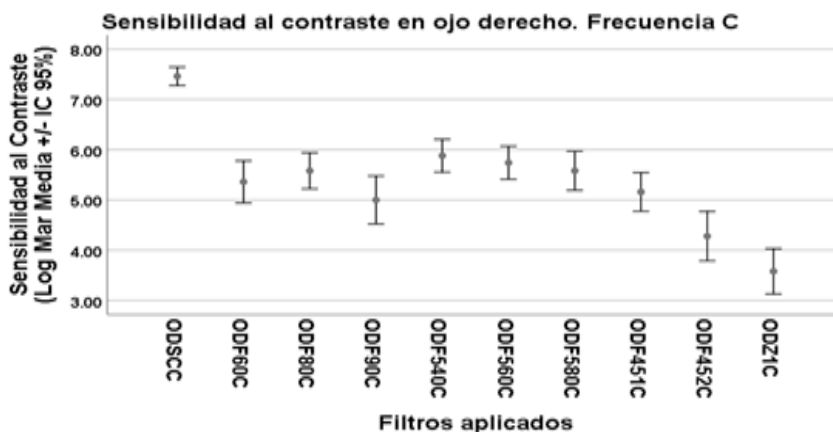


Figura 4. Sensibilidad al contraste, OD y OI Frecuencia C

La frecuencia "D" corresponde a frecuencia alta de 18 cpg que indica bordes y detalles finos de los objetos. Se evaluó OD y OI sin filtro y con 9 filtros distintos resultado que la SC disminuye en todos los casos, el rango de los promedios para OD es de 7,48 cpg a 3,64 cpg y el OI de 7,54cpg a 3,7 cpg. La prueba de hipótesis de comparación de medidas repetidas arrojó un valor P menor a 0,01 para OD ambos ojos.

En OD con respecto a la valoración sin filtro existe una disminución leve en los filtros F80, F540, F560, F580, moderada en los filtros F60, F90, y F451, F452. Se observó una disminución más severa en el filtro Z1. En OI hay una disminución leve en F560, F80, F540, F560, F580, moderada en los filtros F90 y F451 y severa en los filtros F452 y Z1. (Figura 5)

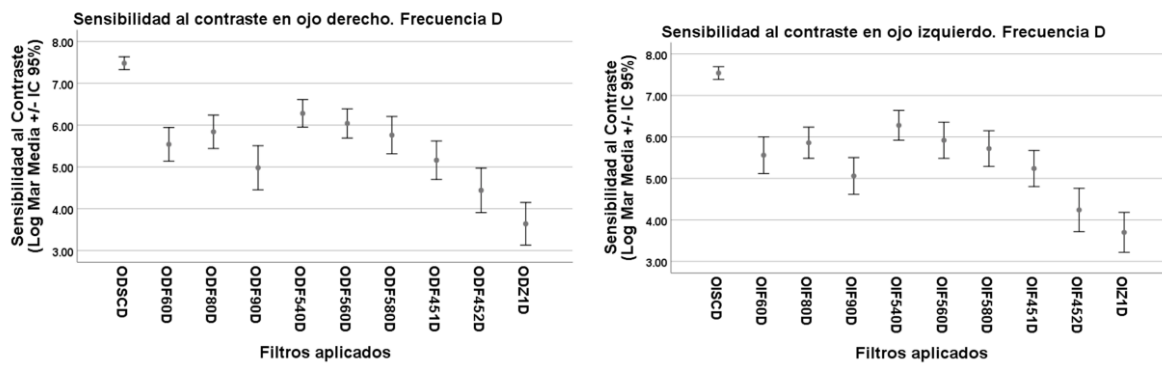


Figura 5. Sensibilidad al contraste, OD y OI Frecuencia D

DISCUSIÓN

El uso de la prueba de medición de SC en entornos clínicos se ha documentado por valorar la disminución de la calidad visual. Evalúa el desempeño visual en cirugías refractivas en el pre y pos operatorio. Unido a otros exámenes ayuda a concluir un diagnóstico y se manifiesta en beneficio de la salud visual del paciente. Existen diferentes métodos para evaluarla.^{2,5, 16-18}

Con respecto a los filtros, estos se pueden graduar para ametropías y se han recomendado para diversas patologías.¹⁹⁻²¹. Herrero,²² evaluó la influencia y efectividad de los filtros ante el deslumbramiento en pacientes jóvenes y sin patología. En el estudio se incluyó el filtro CPF-450. Al realizar las pruebas con este filtro no encontraron diferencia estadística significativa por no producir un aumento de la agudeza visual frente a los deslumbramientos.

Prados y Parillo,²³ evaluaron con filtros amarillos las variaciones que se producen en la agudeza visual en pacientes jóvenes sanos con y sin filtro de absorción (450nm). Los resultados no mostraron una mejora significativa, sólo se encontró una mejora en la SC para frecuencias medias-altas (12 ciclos/grado), por lo que se concluyó que el filtro de absorción de 450nm no produce mejoría significativa en ninguna de las pruebas.

Conde,²⁴ evaluó la visión binocular con el uso de filtros cromáticos. Se toma de referencia un procedimiento que se utiliza en terapia visual (Syntonics) junto a los filtros azul-verdoso, rojo-naranja y un lente neutro. Midió además la agudeza visual, acomodación, vergencias fusiónales y estereopsis. Resultó que los valores no eran significativos para considerar que alguno de los filtros tenga un verdadero efecto sobre la función visual.

Hernández observó, que con el filtro rosa y azul se presentaba una baja agudeza visual (AV). Concluyó que el uso del filtro ámbar y verde mejoraban la AV. La visión al color fue normal y la estereopsis mejoró la estereoagudeza. Los sujetos con ametropías tuvieron diferencias significativas al valorar la AV y SC, la SC en los sujetos con uso constante de dispositivos electrónicos tuvo mejoría con el uso de lentes, aunque la variabilidad fue mínima.²⁵

Estudios consultados sobre la elección de filtros selectivos en pacientes de baja visión para identificar y conocer la aplicación en distintas patologías oculares se llegó a la conclusión que se centra en la falta de un procedimiento estándar al prescribir filtros. Encontraron que el uso de filtros produce en ocasiones una mejora en función visual, AV y SC, sin embargo, recalcan la necesidad de ampliar estudios dirigidos a mejorar la calidad visual.²⁶

Sánchez,²⁷ afirma la no existencia de efectos perjudiciales sobre el funcionamiento visual al usar los filtros. Los resultados mencionan la disminución de la fatiga visual, en molestias por deslumbramiento y comodidad en la percepción del color. No encontraron diferencias

significativas del filtro en comparación con las lentes intraoculares convencionales con filtro ultravioleta o las lentes naturales respecto a la SC.

En Perú Quspe, ²⁸ reporta el caso de un sujeto con hipermetropía para demostrar la eficacia del filtro verde. Encontró una mejora significativa en la AV, que se atribuyó a la propiedad óptica del filtro y la aceptación de este por parte del paciente. Sin embargo, no se tomó en cuenta el factor del cambio de graduación, que pudo provocar la mejora en la AV.

Se realizó un estudio para correlacionar el espectro de absorción de filtros de radiación azul con la agudeza visual, discriminación al color, sensibilidad al contraste y estereopsis en sujetos sanos emétopes. La SC se evaluó con el test CSV-1000E, se encontraron las frecuencias medias bajas sin embargo se demostró que no existen cambios estadísticos significativos, de tal manera que los cambios no son suficientes en la mejora de la AV, SC o estereopsis.²⁹

Con lo anterior se logra apreciar que los filtros son recomendados en diversos casos y patologías. Existen múltiples recomendaciones de color en filtro, que al no estar estandarizado pareciera que cualquier color es adecuado a determinada patología o actividad. En coincidencia con el trabajo los antecedentes presentan disminución o escasa diferencia en la calidad visual.

CONCLUSIONES

Al evaluar la sensibilidad al contraste al anteponer diferentes filtros en personas sanas jóvenes sin discromatopsias se observó que disminuye con severidad, en el filtro azul. Aunque otros colores no son la excepción.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Myrna Miriam Valera Mota: conceptualización, investigación, metodología, análisis de datos, resultados, redacción, discusión, revisión y edición.

Jessica Paola Ibarra Castillo: investigación, evaluación de pacientes, vaciado y análisis de datos, revisión y edición.

Javier Alonso Trujillo: análisis formal, conclusión, revisión y edición.

Abraham Alonso Ricárdez: análisis formal, conclusión, revisión y edición.

FINANCIAMIENTO

El presente trabajo fue financiado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) proyecto IN207323 perteneciente a la Universidad Nacional Autónoma de México.

CONFLICTO DE INTERESES

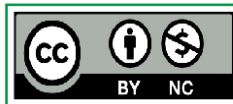
No se declaran conflictos de intereses

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blais B, Harold A, Massare J. The Ophthalmic Assistant [Internet]. London: Elsevier; 2023 [Citado 2023 Marzo 28]. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/book/3-s2.0-B9780323757546000098?scrollTo=%23hl0000418>
2. Tannock R, Banaschewski T, Gold D. Déficit de denominación de colores y trastorno por déficit de atención/hiperactividad: una hipótesis dopaminérgica retiniana. Behav Brain Funct [Internet]. 2006 [Citado 2023 Marzo 28]; 2(1):1-8. Disponible en: <https://behavioralandbrainfunctions.biomedcentral.com/articles/10.1186/1744-9081-2-4>

3. Reinoso A. Análisis de la agudeza visual y sensibilidad al contraste en técnicas de cirugía refractiva lasik revisión bibliográfica [Tesis maestría]. Medellín: UNIVERSIDAD ANTONIO NARINO;2020 [Citado 2023 Marzo 28]; 225:13 Disponible en: <http://186.28.225.13/bitstream/123456789/2669/1/2020AnyelaRosaReinosoRojas.pdf>
4. Sapkota K, Franco S, Lira M. Contrast sensitivity function with soft contact lens wear. Journal of Optometry [Internet]. 2020 [Citado 2023 abril 01]; 13(2):96-101 Disponible en:<https://www-clinicalkey-es.pbidi.unam.mx:2443/#!/content/journal/1-s2.0-S1888429620300054>
5. Hernández L, Castro P, Méndez T, Zazo R, et al. Sensibilidad al contraste en edad pediátrica. Rev Cubana Oftalmol [Internet]. 2021 [Citado 2023 Marzo 28]; 34 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762021000300012&script=sci_arttext&tlng=pt
6. Piñeros O, Salamanca O, Amaya C. Contrast Sensitivity Function in Myopic and Hyperopic Patients. MDRev. Sociedad Colombiana de Oftalmología [Internet]. 2014 [Citado 2023 Marzo]; 47 (3): 232 - 240. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/11/965367/descripcion-de-la-funcion.pdf>
7. Gómez J. Análisis comparativo de la transmitancia espectral para lentes filtrantes de baja visión [Tesis de Máster]. Barcelona: Universidad Politécnica de Catalunya;2017 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en : https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/184308/josep.miquel.gomez%20%20TFM_ANALISIS%20COMPARATIVO%20FILTROS%20TERAPEUTICOS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Talaban N. Aportación a la recuperación del deslumbramiento de los filtros para la conducción DRIVE&GO [Tesis de grado]. Catalunya: Universidad Politécnica de Catalunya; 2021 [Citado 2023 Marzo] Disponible en : https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/343462/Noelia.Talaban.Ruano-%20MemoriaTFG_repaired%20%285%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. Artigas J. Lentes de protección ocular. Óptica Oftálmica [Internet]. 2011 [Citado 2023 Marzo]; 1:5-27. Disponible en: <https://www.uv.es/artigas/Opt%20Oftal%20II/Tema%20V-Resumen.pdf>
10. Valdivielso I. Medida de la absorción de la radiación UV en lentes oftálmicas y otros materiales [Tesis de grado]. 2019,Valladolid: Universidad de Valladolid; [Citado 2023 abril] Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/38390/TFG-G3650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Casero S. Transmitancia espectral de lentes oftálmicas por debajo de los 500 nanómetros [Tesis de grado]. España: Universidad de Valladolid;2020 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/44408/TFG-G4691.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Lucumi A, Rincón A. Sensibilidad al contraste y cambios retinales en paciente con diabetes tipo II [Tesis de grado]. Bogotá: Universidad de La Salle; 2023 [Citado 2023 abril] Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=2932&context=optometria>
13. León-Álvarez A, Estrada-Álvarez JM, Quiroz D y Bedoya DM. Fiabilidad del CSV 1000 para evaluar la función de sensibilidad al contraste en infantes entre los siete y diez años. Cienc Tecnol Salud Vis Ocul [Internet]. 2010 [Citado 2023 Marzo 28]; (1): 19-28. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo/vol8/iss1/3/>
14. Galindo A. Impacto en la sensibilidad al contraste en relación al grado de severidad del glaucoma primario de ángulo abierto [Tesis de grado]. España: Universidad de Zaragoza; 2015 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/289982364.pdf>
15. Escobar D. Respuesta de la función de sensibilidad al contraste por medio de un test informatizado en población africana, Nampula, Mozambique [Tesis doctoral]. España: Universidad de Valencia; 2021 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en: <https://roderic.uv.es/handle/10550/79890>
16. Moreira S. Mejora de la sensibilidad al contraste en pacientes con ambliopía: Revisión bibliográfica sistemática [Tesis de grado]. Terrassa: Universidad Politécnica de Catalunya; 2021 [Citado 2023 abril] Disponible en:

- https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/356669/TFG_Shirley_Nicol_Moreira_Jumbo%20%28obert%29.pdf?sequence=5&isAllowed=y
17. Savini G, Calossi A, Schiano-Lomoriello D, Barboni P, et al. Precision and normative values of a New Computerized Chart for Contrast Sensitivity Testing. Sci Rep. [Internet]. 2019 [Citado 2023 Marzo 28] 9:16537. Disponible en: <http://www.Disponible.org/10.1038/s41598-019-52987-9>
 18. Grisales D, Ramírez J. Corrección de las aberraciones ópticas para mejorar la sensibilidad al contraste en pacientes con queratocono usuarios de lentes de contacto. [Tesis]. Antioquia: Universidad Antonio Nariño; 2020 [Citado 2023 abril] Disponible en: <http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2355/3/2020JuanEstebanRamirezHoyos.pdf>
 19. Filtros terapéuticos para enfermedades de la macula y retina. Asociación Discapacidad Otros Ciegos de España.D.O.C.E [Internet]. 2015 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en: <https://asociaciondoce.com/2015/08/04/filtros-terapeuticos-para-enfermedades-de-la-macula-y-retina/>
 20. Caballé D, Alvarez C, Busquet N, Pedemonte E, Sanchez MA. Mejora de la calidad de vida en pacientes con degeneración macular asociada a la edad mediante el uso de filtros. Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública [Internet]. 2020 [Citado 2023 Marzo 28]; 17(18):6751. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/18/6751/htm>
 21. Filtros terapéuticos para diversas condiciones oculares. Grupo Franja. América latina [Internet]. 2019 [Citado 2023 Marzo] Disponible en: <https://grupofranja.com/filtros-terapeuticos-para-diversas-condiciones-oculares/>
 22. Herrero A. Optimización de la visión ante el deslumbramiento [Tesis de grado]. Valladolid: Universidad de Valladolid; 2019 [Citado 2023 abril] DISPONIBLE EN: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/38424>
 23. Prados S, Parillo J. Variación de la agudeza visual, sensibilidad al contraste y diámetro pupilar con filtro de absorción [Tesis de grado]. España: Facultad de Óptica y Optometría Universidad Complutense de Madrid; 2019 Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/56218/1/Texto%20del%20TFG%20Variaci%C3%B3n%20de%20la%20agudeza....pdf>
 24. Conde A. Evaluación de la visión binocular tras el uso de filtros cromáticos [Tesis de grado]. Zaragoza: Universidad Zaragoza; 2019 [Citado 2023 abril]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/87243?ln=es#>
 25. Hernández Y. Efecto de los filtros de colores en la sensibilidad al contraste, la visión al color y la estereopsis en usuarios de dispositivos electrónicos asociados al estado refractivo [Tesis para maestría]. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2019 [Citado 2023 Marzo 28] Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1776/438175.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 26. Mena L. Filtros de absorción selectiva en pacientes con patología ocular [Tesis para Master]. España: Universidad de Valladolid; 2021 [Citado 2023 Marzo] Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/48467/TFM-M543.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 27. Sánchez D. Eficacia de los filtros de bloqueo de la luz azul. Evidencia científica [Tesis de grado]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2022 [Citado 2023 abril] Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/143541>
 28. Quspe L. Eficacia del filtro verde en un paciente masculino con hipermetropía alta en el centro médico blanca salud – Lima [Trabajo de investigación]. Huancayo: Universidad Peruana los Andes; 2020 [Citado 2023 abril] Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/2099>
 29. Capetillo A. Correlación del espectro de absorción del filtro de radiación azul con la agudeza visual, discriminación al color, sensibilidad al contraste y estereopsis [Tesis de maestría]. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes; 2021 [Citado 2023 abril] Disponible en: <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/handle/11317/2167>



Los artículos de *Revista Cubana de Tecnología de la Salud* se comparten bajo los términos de la Licencia **Creative Commons Atribución-No Comercial 4.0. Internacional**