



Universidad de Valladolid

MEMORIA TRABAJO FIN DE MASTER

EFICACIA DE FILTROS DE ABSORCIÓN SELECTIVA DE ONDA CORTA EN INTERIORES EN PERSONAS CON DISCAPACIDAD VISUAL

Máster en Rehabilitación Visual 2015-16

Autor: Miriam Quirós López

Tutelado por: Rubén Cuadrado Asensio

En Reusa, 31 de Agosto de 2016

Comentario [RC1]:

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR PARA LA EXPOSICIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

*(Art. 6.2 del Reglamento de la UVAsobre la Elaboración y Evaluación del Trabajo Fin de
Máster)*

D./Dña. Ruben Cuadrado Asensio

en calidad de Tutor/a del alumno/a

D. /Dña Miriam Quirós López

del Máster en: Rehabilitación Visual

Curso académico: 2015/2016

CERTIFICA haber leído la memoria del Trabajo de Fin de Máster titulado "Eficacia de los filtros de absorción selectiva de onda corta en interiores en personas con discapacidad visual"

yestar de acuerdo con su exposición pública en la convocatoria del 14 de Septiembre(indicar julio o septiembre)

En Valladolid. a 31 de Agosto. de2016

Vº Bº

Fdo.:

El/La Tutor/a

Agradecimientos

Primeramente quería agradecer a mi tutor, Rubén Cuadrado por tener la paciencia de contestar a todas mis dudas.

Segundo a la Creu Blanca por apoyarme y facilitarme el estudio, tanto logísticamente como emocionalmente.

Por último y no menos importante, a esa persona que me ha visto crecer, que ha creído en mí en todas las etapas de mi vida y que sin ella no podría haber llegado hasta aquí a mi madre, María Josefa López Martín.

Índice

1. Resumen	11
2. Introducción	13
3. Hipótesis.....	17
4. Objetivos	17
5. Pacientes, material y métodos	19
6. Resultados	21
7. Discusión	29
8. Conclusiones	33
9. Bibliografía	35

Resumen

Introducción:

Objetivo: Evaluar la influencia en la función visual (agudeza visual (AV), sensibilidad al contraste (SC), velocidad de lectura(VL)), y en la satisfacción de uso, de filtros de absorción selectiva de 450 nm en su uso en interiores.

Resultados: No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la AV, la SCy la VL entre utilizar el filtro o no. Sí hubo diferencias en entre el grupo caso y el grupo control en la AV sin filtro (0.016) y con el filtro (0.016). En el cuestionario de satisfacción de uso del filtro, la mejoría fue solo significativa en la pregunta sobre los cambios de luz ($p=0.032$). Gran parte de los sujetos del grupo caso refirieron mejoría en las preguntas sobre ver la TV, la lectura y la escritura, aunque la mejoría fue significativa. Aunque los sujetos, principalmente del grupo caso, refirieron mejoría subjetiva con en filtro al realizar varias actividades, los resultado no son significativos y no se pueden tomar como concluyentes.

Conclusiones: El uso del filtro de absorción selectiva de corte 450nm no tuvo influencia en la función visual (AV, SC, VL). Su utilización puede mejorar la realización de tareas en interiores en personas con discapacidad visual.

Introducción

La investigación y el desarrollo en el cuidado de las patologías oculares, ha disminuido el número de personas que se quedan ciegas, manteniéndose el resto visual. También ha evolucionado la definición de baja visión de la Organización Mundial de la Salud (OMS),¹ desde 1992 cuando definió a una persona con baja visión a aquella con una discapacidad en su visión funcional después de tratamiento y/o corrección refractiva común, y tiene una agudeza visual (AV) inferior a 6/18 hasta percepción de luz, o un campo visual inferior a 10° desde el punto de fijación, pero que utiliza, o potencialmente es capaz de utilizar, la visión para la planificación y/o ejecución de una tarea; a la revisión que realizó en 2006,² de acuerdo con la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) donde el principal cambio fue la sustitución del término baja visión por discapacidad visual (leve, media o severa).

En cuanto a la rehabilitación de las personas con discapacidad visual, también ha habido grandes avances, sobre todo en el área de los dispositivos de ayuda, con la aparición de los libros electrónicos,^{3, 4} y ayudas electrónicas acompañadas de sistemas de realce de imagen.⁵

Sin embargo, apenas ha habido novedades respecto en el empleo de filtros en este tipo de pacientes. Un filtro se define como todo dispositivo que elimina o selecciona ciertas frecuencias de un espectro eléctrico, acústico, óptico o mecánico. En baja visión los filtros de absorción selectiva son una de las ayudas más utilizadas, ya que evitan que lleguen al ojo la luz de longitud de onda corta (luz azul), además del ultravioleta, que son radiaciones de alta energía, y por lo tanto más susceptibles de causar daños fototóxicos.^{6, 7}

Se puede englobar dentro de este tipo de filtros: filtros UV, filtros de densidad neutra, gafas de sol, filtros de absorción selectiva. Se prescriben tanto para reducir la cantidad de luz de onda corta y reducir el deslumbramiento, como para mejorar las adaptaciones luz-oscuridad y confort del paciente. Existen varios tipos de filtros de absorción selectiva, clasificados según el punto de corte de longitud de onda que absorben. Los filtros utilizados normalmente en baja visión van desde un punto de corte de absorción de 450 nm hasta 550 nm. Existen varios fabricantes de filtros de absorción selectiva: Corning, Multilens, Eschenbach, NoIR, entre otros y además de los fabricantes de lentes oftálmicas, siendo Corning con sus filtros CPF® considerados como el estándar de referencia (gold standard). (Figura 1)

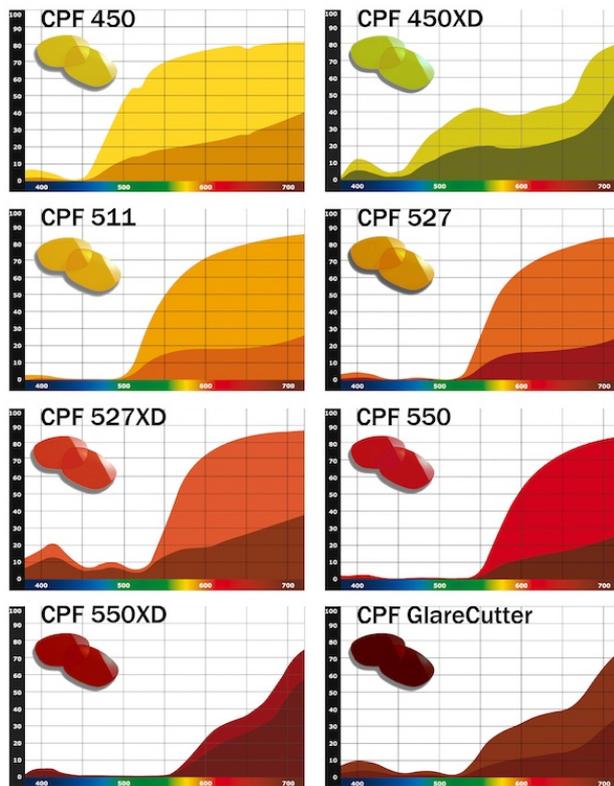


Figura 1: Curvas de transmitancia de filtros Corning CPF®.

Se han realizado múltiples de estudios para ver su efecto sobre la AV,^{8, 9} la sensibilidad de contraste (SC),⁹⁻¹¹ o la velocidad de lectura (VL).¹² Eperjesi, en 2002, realizó una revisión de los estudios publicados hasta el momento, encontrando que no estaba demostrado científicamente que tuvieran un efecto beneficioso sobre la visión, aunque debido a la mejoría subjetiva que percibían los pacientes hacía recomendable su prescripción.¹² Además indicaba algunas recomendaciones para los investigadores que quisieran investigar en este campo.

Los estudios posteriores que ha habido han sido escasos, algunos de ellos liderados por el propio Eperjesi, prácticamente irrelevantes comparados con los estudios en personas operadas de cataratas con implante de lentes intraoculares con filtro de luz azul, aunque en estas personas también hay controversia respecto a los pros y contra de las lentes intraoculares con filtro de luz azul.^{13, 14}

Como se ha comentado anteriormente, en baja visión son muy escasos los estudios sobre filtros; y los que hay se basan en evaluar la AV y la SC. Pocos evalúan la VL o la percepción subjetiva al utilizar el filtro.

Por otro lado estos filtros se prescriben, en la mayoría de las ocasiones, para su uso en exteriores, en condiciones de gran iluminación. Los estudios que evalúan su uso se basan en el empleo bajo estas condiciones, pero prácticamente ninguno, por no decir ninguno ha evaluado su uso en interiores, donde determinados tipos de lámparas pueden emitir una cantidad relevante de luz azul, como algunas lámparas LED, e incluso UV, como las lámparas fluorescentes compactas o lámparas de Xenon.¹⁵

El boom de las televisiones inteligentes, de las *tablets* y del uso de fuentes de iluminación eficientes ha hecho que en los últimos años nos encontremos en casa rodeados de fuentes de iluminación de este tipo, ya sea para iluminar las diferentes habitaciones de la casa, la oficina, etc, al ver la televisión, o al utilizar la *tablet* o *smartphone* durante prolongados periodos de tiempo. Por lo tanto se estima necesario realizar un estudio sobre este respecto, evaluando el uso de filtros de absorción selectiva de longitud de onda corta de 450 nm en interiores.

Hipótesis

El uso de un filtro de absorción selectiva de longitud de onda corta de 450nm, mejorará la función visual (AV, SC, VL) así como la realización de tareas en interiores, en las personas con discapacidad visual.

Objetivos

El objetivo general de este estudio piloto es evaluar el impacto en la función visual (AV, SC, VL) y en la satisfacción de uso, de filtros de absorción selectiva de 450 nm en interiores.

Objetivos específicos:

- Determinar la AV, SC y VL sin filtro de absorción selectiva.
- Determinar la AV, SC y VL con el filtro de absorción selectiva.
- Valorar la eficacia del uso del filtro mediante una encuesta de satisfacción.

Pacientes, material y métodos

Estudiopilotoprospectivo,comparativo,congrupo control

Pacientes

Los sujetos fueron seleccionados de forma prospectiva teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, de los clientes que acudían al centro óptico La Creu Blanca, Reus, Tarragona.

Criterios de inclusión

- Pacientes con discapacidad visual ($AV 0.1 \leq 0.5$ decimal) \Rightarrow grupo **Caso**.
- Pacientes sin discapacidad visual ($AV \geq 0.8$ decimal) \Rightarrow grupo **Control**.
- Edad comprendida entre 18 y 90 años.
- Comprender y firmar el consentimiento informado previamente a la realización de las pruebas.

Criterios de exclusión

- Sujetos que presenten patología neurológica (ej.: demencia tipo Alzheimer) u otra patología que produzca deterioro cognitivo.
- Incapacidad para leer.
- No cumplir los criterios de inclusión.

Material

- Proyector de optotipos de AV de lejos de Snellen.
- Test de SC Pelli Robson sobre iPad (Optotest, Optonet S.L.).
- Test de AV en visión próxima, sobre iPad (Optotest, Optonet S.L.).
- Test de velocidad de lectura en cerca, sobre iPad (Optotest, Optonet S.L.).
- Filtro 450 nm neutro, en suplemento de pinza (Eschenbach, Eschenbach Optik).

Metodología

Exploración

Una vez firmado el consentimiento informado, se realizará la siguiente evaluación:

1. AV, SC y VL sin filtro, según las instrucciones de uso de cada test.
2. AV, SC y VL con el filtro, según las instrucciones de uso de cada test.
3. Entrega del filtro en suplemento al participante para su uso en casa durante 1 día.
4. Recogida del filtro y realización de encuesta de satisfacción.

Variables

- Agudeza visual en lejos: Se recogerá el número de letras leídas correctamente con optotipo Snellen. Se transformará a escala LogMar para los cálculos estadísticos.
- Agudeza visual en cerca: Se recogerá el número de letras leídas correctamente con optotipo Snellen. Se transformará a escala LogMar para los cálculos estadísticos.
- Sensibilidad al contraste: Se recogerán el nivel de contraste que ha llegado a leer correctamente.
- Velocidad de lectura: Se contabilizará el número de palabras por minuto leídas correctamente.
- Satisfacción del paciente: Se realizará una encuesta de satisfacción del paciente acerca del protocolo de prescripción de filtro utilizado. Escala Likert 1 a 5.

Análisis estadístico

Se han creado dos grupos, según el método de prescripción de filtro:

Caso: Personas sin patología ocular.

Control: Personas con discapacidad visual.

Se resumieron las variables numéricas utilizando medias, desviaciones estándar, y las categóricas utilizando porcentajes. Se realizaron contrastes de hipótesis para evaluar las diferencias entre las variables estudiadas. El cuestionario se gradó de 1 a 5 (Muypocosatisfactorio ... Muysatisfactorio) para facilitar el análisis. Los análisis estadísticos se realizaron con el software SPSS 20 (IBM Corp., Chicago, Ill, EEUU). La significancia estadística se fijó para $p < 0,05$.

Resultados

Nueve pacientes accedieron a participar en el estudio, 6 hombres y 3 mujeres. La distribución por sexos y grupos, casos y controles, se resume en la figura 2.

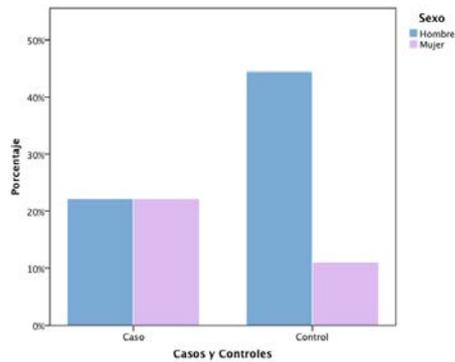


Figura 2: Distribución demográfica de los pacientes en los grupos de estudio, por sexos.

La edad media de los pacientes fue de 39.67 ± 17.12 años, con un rango de 24 a 65 años. Por sexos, la edad media fue:

- Mujeres 58.33 ± 7.02 años
- Hombres 30.33 ± 11.66 años

AV lejos

La AV binocular sin filtro previa monocular en el mejor ojo fue 0.47 ± 0.16 logMAR, con un rango: $0.77 - 0.3$.

La tabla 1 muestra los resultados de la AVLogMAR binocular en los casos y en los controles.

Tabla 1: AV de cada paciente clasificado por grupos. DE=Desviación estándar.

	AV LogMAR	N	Media	DE	Mínimo	Máximo	p valor
Sin Filtro	Casos	4	0.50	0.34	0.22	1.00	0.016
	Controles	5	0.10	0.02	0.00	0.05	
Con Filtro	Casos	4	0.50	0.34	0.22	1.00	0.016
	Controles	5	0.10	0.02	0.00	0.05	

Gráficamente,

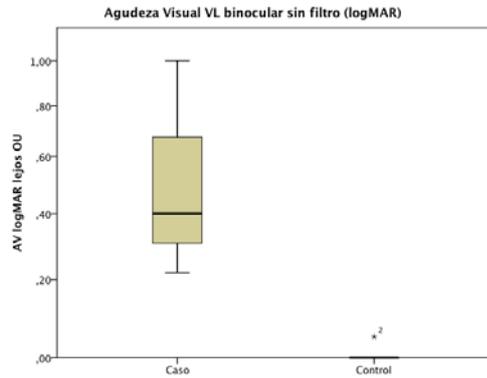


Figura 3: Agudeza visual en los casos y en los controles.

Esta diferencia de AV LogMAR en lejos entre los casos y los controles fue estadísticamente significativa ($p < 0.0001$).

Al analizar la AV con o sin el filtro, no se encontraron diferencias entre utilizar el filtro o no utilizarlo, globalmente ($p = 0.109$) o por grupos: casos: $p = 0.486$ y controles: $p = 0.690$. Sin embargo, sí hubo diferencias en los casos y en los controles entre utilizar el filtro y no utilizarlo. (Figura 4)

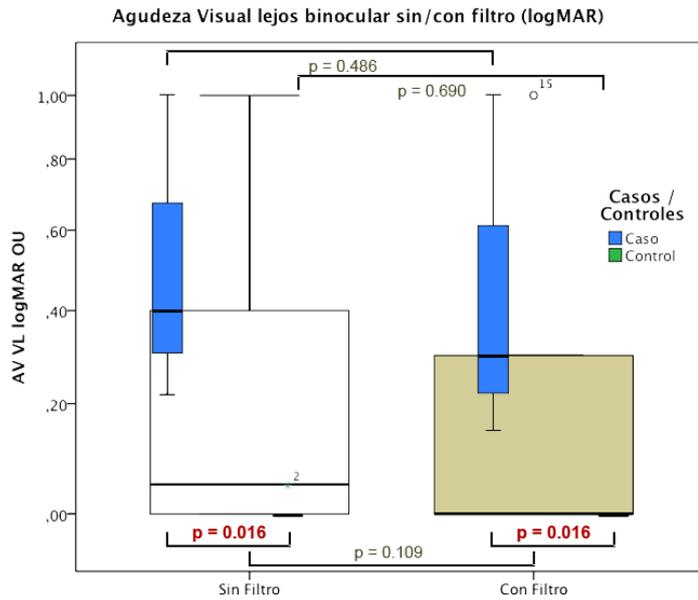


Figura 4: Diferencias en la AV sin el filtro y con el filtro, y entre los grupos.

AV cerca

Los datos de la AV en cerca se resumen en la figura 5, donde no se observó ninguna diferencia estadística significativa entre cualesquiera de los grupos, sin/con filtro o casos/controles. La AV fue la misma sin filtro y con el filtro: 0.20 ± 0.61 logMAR (0.63 decimal).

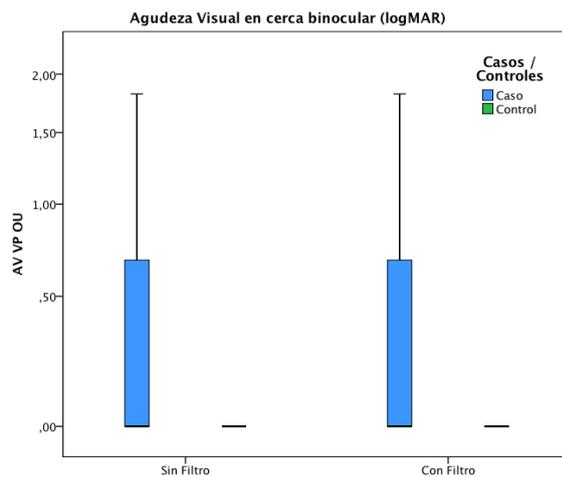


Figura 3: Agudeza visual en cerca sin y con filtro, en los casos y en los controles.

Sensibilidad al contraste

La tabla 3 muestra los resultados de la SC binocular sin el filtro y con el filtro, en cada grupo.

Tabla 3: SC de cada paciente clasificado por grupos.

	SC	N	Media	DE
Sin Filtro	Casos	4	1.94	0.44
	Controles	5	2.15	0.00
Con Filtro	Casos	4	1.89	0.40
	Controles	5	2.12	0.06

Al comparar los grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de SC entre utilizar filtro y no utilizarlo así como entre los casos y los controles. Se representan gráficamente en la figura 5.

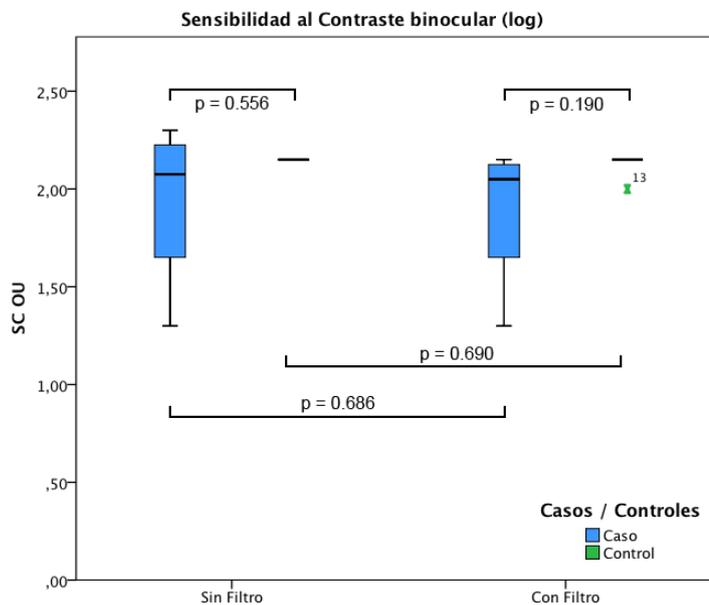


Figura 5: Diferencias en la SC sin el porte del filtro y con el filtro, en los casos y en los controles..

Velocidad de Lectura

La VL sin el filtro fue El número de filtros empleados en cada protocolo se resume en la tabla 5. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos protocolos, siendo mayor el número de filtros con el protocolo IOBA.

Tabla 4: VL de cada paciente clasificado por grupos.

VL	VL	N	Media	DE
Sin Filtro	Casos	4	120.75	72.77
	Controles	5	179.20	27.33
Con Filtro	Casos	4	126.25	57.34
	Controles	5	182.40	32.69

No se observaron diferencias estadísticamente ignaficiativas entre los casos y controles y tampoco entre utilizar o no el filtro. Los datos se muestran en la figura 6.

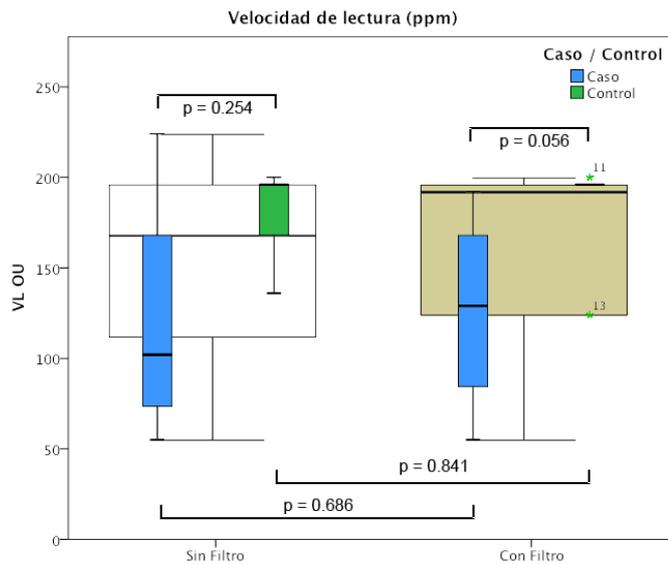


Figura 5: Velocida de lectura (VL) sin y con filtro, en los casos y los controles.

Cuestionario

Los resultadosdel cuestionario para cada pregunta y de forma global, se resumen en la tabla 7. Hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos protocolos en las afirmaciones 1, 2, 3, 4 y 7, y no las hubo en las afirmaciones 5, 6 y 8.

Tabla 5: Resultados de la encuesta de satisfacción. DE: Desviación estándar Min: mínimo; Max: máximo.

Pregunta del Cuestionario	N	Media	DE	Mín	Máx	Percentil		
						25	50	75
1.Viendo la televisión estoy más cómodo	9	3.78	1.09	2	5	3.00	4.00	5.00
2.Leo más fácilmente los recibos	9	3.00	1.12	1	4	2.00	3.00	4.00
3.Al jugar a un juego de mesa estoy más ágil (domino, cartas...)	9	3.11	1.05	1	5	3.00	3.00	3.50
4.Puedo distinguir mejor las verduras al cortarlas o cocinarlas.	9	2.67	0.87	1	4	2.00	3.00	3.00
5.He notado mejoría al leer	9	3.11	1.05	1	4	2.50	3.00	4.00
6.He notado mejoría al escribir	9	3.22	1.09	1	4	2.50	4.00	4.00
7.Los cambios de luz no me molestan	9	3.89	1.05	2	5	3.00	4.00	5.00
8.Cuando limpio distingo mejor los bordes del mobiliario	9	2.78	0.67	2	4	2.00	3.00	3.00
9.Distingo mejor la comida en el plato	9	2.67	1.12	1	4	1.50	3.00	3.50
10.Veo mejor las teclas del teléfono o mando televisión	9	2.89	1.05	1	4	2.00	3.00	4.00

En las figuras 7 y 8 se muestran para el grupo caso y para el grupo control, respectivamente, los porcentajes de mejoría y empeoramiento con el filtro a la hora de realizar diferentes actividades de la vida diaria, evaluadas mediante la encuesta de satisfacción.

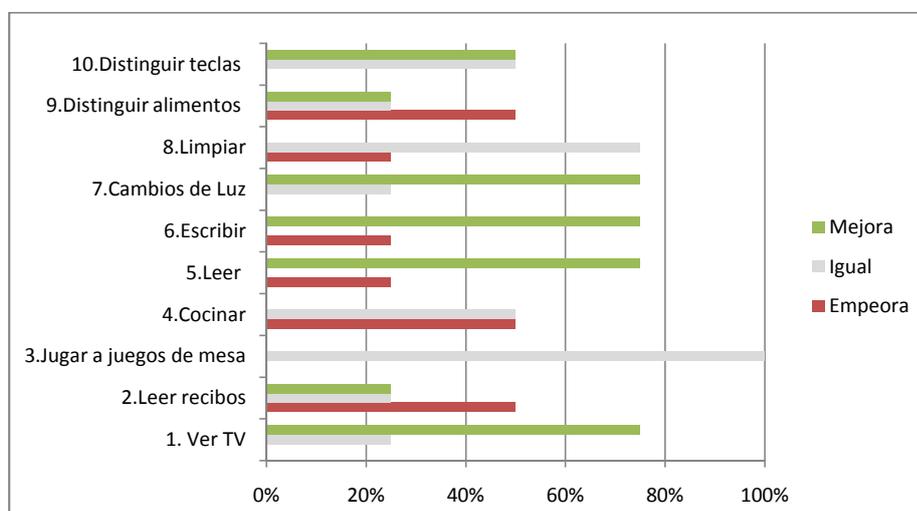


Figura 7: Porcentajes de mejoría y empeoramiento en la realización de tareas con el filtro, grupo caso.

Eficacia de los filtros de absorción selectiva de onda corta en interiores en personas con discapacidad visual

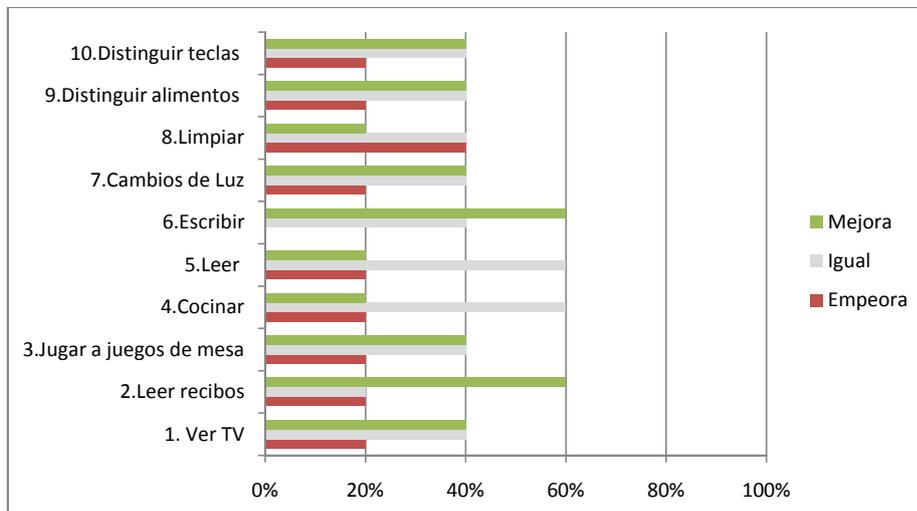


Figura 8: Porcentajes de mejoría y empeoramiento en la realización de tareas con el filtro, grupo control.

De todas las preguntas, únicamente la pregunta 7 “Los cambios de luz no me molestan”, presentó diferencias estadísticamente significativas entre los grupos casos y control. Los resultados aparecen representados gráficamente en la figura 6.

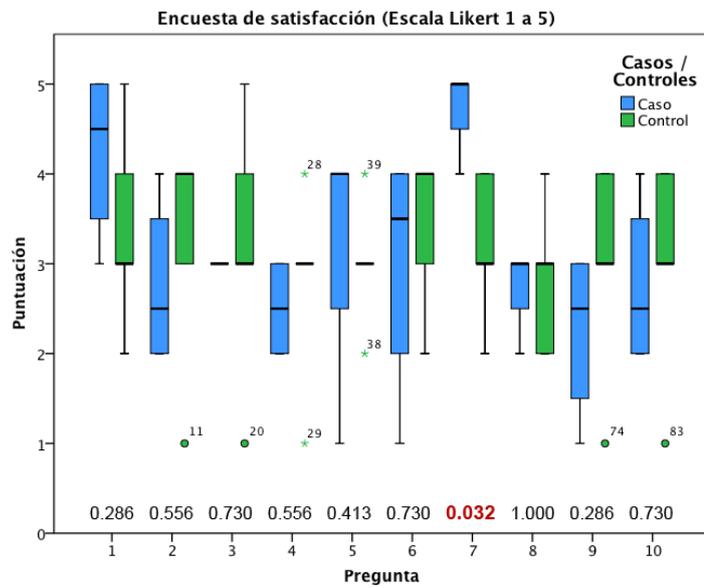


Figura 6: Distribución de las respuestas de cada pregunta del cuestionario.

Discusión

Este estudio presenta una serie de limitaciones, lo que hace que los resultados obtenidos no sean concluyentes y haya que tomarlos con precauciones. La principal limitación ha sido el escaso tamaño muestral, debido a las dificultades para disponer de varios suplementos con filtro para que los pudieran utilizar varios pacientes simultáneamente, y no uno a uno como se ha procedido en este estudio al poder disponer de un solo suplemento. Además la demora en las resoluciones de los trámites burocráticos para la aprobación del estudio provocaron que el tiempo disponible para la realización del estudio se viera reducido drásticamente, con la consiguiente incapacidad para incluir a un número suficiente de sujetos. También otro motivo de tener un tamaño muestral pequeño fue la dificultad para incluir sujetos en el estudio, sobre todo en el grupo con discapacidad visual. El estudio se realizó en un centro óptico, por lo que no es tan común que este tipo de pacientes no es tan común acudan a estos establecimientos, como sí lo harían a un centro oftalmológico u hospital. Además, puede haber ciertos prejuicios por parte de los pacientes hacia actividades fuera de lo popularmente realizadas en los centros ópticos, que pudiera haber “echado para atrás” a los pacientes. En cuanto al diseño del estudio, se debería haber aleatorizado la evaluación para evitar el sesgo; sin embargo esto obligaría a disponer de un suplemento sin filtro, lo que produciría también un posible sesgo al haber diferencia de color entre el filtro y el no filtro. Para evitar este nuevo sesgo habría que utilizar un suplemento “filtro” que no tuviera diferencia de color con el placebo, pero esto implica que las características del “filtro” serían diferentes, y por lo tanto significaría que sería un estudio diferente. Otro factor importante puede haber sido el tiempo disponible para que los participantes utilizaran el suplemento con filtro en su entorno; habría sido deseable que pudiera haberlo portado durante una semana, o incluso más, para poder ser más consciente de los cambios, pero como se ha comentado en las limitaciones del estudio, la limitación en el número de suplementos con filtro disponibles y en el tiempo para realizar el estudio, hizo que el tiempo de porte del filtro se limitase únicamente acinco días.

La evaluación y prescripción de filtros es un proceso establecido en los servicios de baja visión, ya que las personas con discapacidad visual refieren mejoría subjetiva al utilizarlos, aunque no está claramente demostrado y existe cierta controversia.⁹ Para su prescripción se comprueba con el paciente qué filtro el reduce más el deslumbramiento y/o fotofobia, y se encuentra más cómodo. Esto normalmente se realiza en exteriores y se obvia su uso para interiores, donde cada vez hay mayor cantidad de fuentes de iluminación que pueden ser perjudiciales para la salud ocular.¹⁵⁻¹⁹

Comentario [RC2]: Poner días que utilizaron el filtro en casa

La función visual (AV, SC, VL) no se vio influenciada por el uso del filtro, tal y como suscriben la bibliografía más relevante, en los que no encuentran diferencias, y si la hay apenas tienen peso clínico.^{9, 11, 12, 20}

La AV en lejos no hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar la AV sin y con filtro. En cambio, sí hubo diferencias entre los casos y los controles, tanto sin filtro como con él; hecho que es totalmente normal al estar comparando un grupo, Controles, que tienen una visión normal con un grupo, Casos, que tienen discapacidad visual. La AV en cerca fue la misma en todos los participantes (0.00 logMAR, 20/20, 1.0 decimal), tanto casos como controles, y tanto sin el filtro como con él. Únicamente un sujeto del grupo caso tuvo una AV peor (1.82 logMAR, 20/1330, 0.015 decimal). Este sujeto fue también el que tuvo la peor AV en lejos (1 logMAR, 20/200, 0.1 decimal), más de 5 líneas de AV ETDRS que el resto de los sujetos del mismo grupo de casos.

En la SC tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre ninguno de los grupo y condiciones de estudio, resultados similares a otros estudios.^{11, 21, 22} El valor del contraste obtenido fue idéntico tanto sin filtro como con el filtro, semejante a la AV que tampoco hubo diferencias. El motivo de esto Sin embargo, el no haber encontrado diferencias entre los casos y controles, puede deberse a que, al igual que la AV en cerca, la SC en cerca con la tablet, y de ahí no se hallasen diferencias, igual que en la AV en cerca.

La VL mostró una mejoría de solo 5 letras con el uso del filtro, insignificante comparado con las 152 ppm que llegaban a leer sin el filtro, tanto los casos como los controles. Esta pequeña diferencia, 5 ppm, fue semejante a la encontrada por Eperjesi en 2004,¹² al evaluar la lectura con filtros Corning CPF® 450nm y con lentes coloreadas en personas con degeneración macular asociada a la edad (DMAE). No obstante, la VL de lectura fue notablemente menor a la de este estudio (90.20 y 126.25 ppm respectivamente). Entre los casos y los controles no hubo diferencias estadísticamente significativas, igual que la AV en cerca y la SC. Sin embargo esta diferencia si parece clínicamente relevante, ya que hubo una diferencia de casi 60 ppm sin el filtro y de casi 55 ppm con el filtro entre ambos grupos. La existencia de esta diferencia es consistente con la diferencia entre ambos grupos, sin discapacidad visual y con ella.

Al analizar la encuesta de satisfacción, se observa que tanto en los casos como en los controles hay una tendencia a la mejoría subjetiva con los filtros, principalmente en los casos donde hay una mayor cantidad de sujetos que refirieron mejoría con los filtros al realizar diversas actividades de interior: ver la TV, leer, escribir. Esta mejoría no fue estadísticamente significativa, probablemente porque la cantidad de mejoría fue limitada. Solo hubo mejoría estadísticamente significativa en la pregunta 7 acerca de los cambios de luz, lo que indica que pueden mejorar la adaptación a los cambios de luz, como ya publicaron Lynch y Van de Berg,^{23, 24} aunque ellos utilizaron filtros de corte de mayor longitud de onda, 550 nm o lentes rojas, frente al filtro de 450nm utilizado en este estudio. Existe una contradicción en los resultados de dos preguntas del

cuestionario, “2. Leo más fácilmente los recibos” y “6. He notado mejoría al leer”, cuando son preguntas referidas a la misma actividad. Mientras en el grupo control, gran parte de los sujetos mejoraron al leer los recibos y no notaron mejoría al leer, en el grupo de los casos, los resultados fueron opuestos, gran parte mejoró al leer, pero al leer los recibos gran parte empeoró. Esto puede ser debido, principalmente, al pequeño tamaño muestral. Otra posible causa, podría haber sido por la interpretación de las preguntas. Los sujetos con discapacidad visual podrían haber interpretado en la pregunta 2 que aún con el filtro leían con dificultad los recibos, hecho que haría que afectara negativamente a la valoración subjetiva de la pregunta. En la pregunta 6, como solo pregunta por mejoría al leer, pueden haber interpretado cualquier variación, tanto si la lectura les resultase fácil o difícil. Otra posible explicación más plausible sea que la pregunta sobre la lectura, los sujetos interpretasen que se refería a una lectura prolongada, por lo adecuasen el entorno: iluminación, postura, gafas de lectura, etc; mientras que en la preguntas de lectura de los recibos, interpretasen una lectura más puntual donde no prestarían atención a las mejoras del entorno, afectándoles negativamente en el desarrollo de la tarea.

Conclusiones

Las conclusiones de este estudio piloto "Eficacia de filtros de absorción selectiva de onda corta en interiores en personas con discapacidad visual" son:

- El uso de filtro de absorción selectiva no produce una mejoría en la función visual (AV, SC, VL), pero tampoco parece producir un empeoramiento.
- El uso de filtros de 450nm puede facilitar la realización de tareas en interiores.
- Es necesario refinar y ampliar el estudio para corroborar o rebatir estos resultados.

Bibliografía

1. World Health Organization. The Management of Low Vision in Children – Report of a WHO Consultation, Bangkok, 23–24 July 1992. Geneva: World Health Organization; 1993.
2. Dandona L, Dandona R. Revision of visual impairment definitions in the International Statistical Classification of Diseases. *BMC Medicine* 2006;4:7-7.
3. Crossland MD, Silva RS, Macedo AF. Smartphone, tablet computer and e-reader use by people with vision impairment. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2014;34:552-557.
4. Crossland MD, Macedo AF, Rubin GS. Electronic books as low vision aids. *The British journal of ophthalmology* 2010;94:1109.
5. Moshtael H, Aslam T, Underwood I, Dhillon B. High Tech Aids Low Vision: A Review of Image Processing for the Visually Impaired. *Translational vision science & technology* 2015;4:6.
6. Wu J, Seregard S, Algvare PV. Photochemical damage of the retina. *Survey of ophthalmology* 2006;51:461-481.
7. Arnault E, Barrau C, Nanteau C, et al. Phototoxic action spectrum on a retinal pigment epithelium model of age-related macular degeneration exposed to sunlight normalized conditions. *PLoS one* 2013;8:e71398.
8. Valentincic NV, Berendschot TT, Hawlina M, Kraut A, Rothova A. Effect of tinted optical filters on visual acuity and contrast sensitivity in patients with inflammatory cystoid macular edema. *Retina* 2007;27:483-489.
9. Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJ. Do tinted lenses or filters improve visual performance in low vision? A review of the literature. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2002;22:68-77.
10. Wolffsohn JS, Cochrane AL, Khoo H, Yoshimitsu Y, Wu S. Contrast is enhanced by yellow lenses because of selective reduction of short-wavelength light. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 2000;77:73-81.
11. de Fez MD, Luque MJ, Viqueira V. Enhancement of contrast sensitivity and losses of chromatic discrimination with tinted lenses. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 2002;79:590-597.
12. Eperjesi F, Fowler CW, Evans BJ. Effect of light filters on reading speed in normal and low vision due to age-related macular degeneration. *Ophthalmic & physiological optics : the journal of the British College of Ophthalmic Opticians* 2004;24:17-25.

13. Downes SM. Ultraviolet or blue-filtering intraocular lenses: what is the evidence? *Eye* 2016;30:215-221.
14. Cuthbertson FM, Peirson SN, Wulff K, Foster RG, Downes SM. Blue light-filtering intraocular lenses: review of potential benefits and side effects. *Journal of cataract and refractive surgery* 2009;35:1281-1297.
15. Fenton L, Moseley H. UV emissions from low energy artificial light sources. *Photodermatology, photoimmunology & photomedicine* 2014;30:153-159.
16. Artigas JM, Navea A, Garcia-Domene MC, Artigas C, Lanzagorta A. Photoprotection and photoreception of intraocular lenses under xenon and white LED illumination. *Journal francais d'ophtalmologie* 2016;39:421-427.
17. Jaadane I, Boulenguez P, Chahory S, et al. Retinal damage induced by commercial light emitting diodes (LEDs). *Free radical biology & medicine* 2015;84:373-384.
18. Behar-Cohen F, Martinsons C, Vienot F, et al. Light-emitting diodes (LED) for domestic lighting: any risks for the eye? *Progress in retinal and eye research* 2011;30:239-257.
19. Renard G, Leid J. [The dangers of blue light: True story!]. *Journal francais d'ophtalmologie* 2016;39:483-488.
20. Bailie M, Wolffsohn JS, Stevenson M, Jackson AJ. Functional and perceived benefits of wearing coloured filters by patients with age-related macular degeneration. *Clinical & experimental optometry* 2013;96:450-454.
21. Zigman S. Vision enhancement using a short wavelength light-absorbing filter. *Optometry and vision science : official publication of the American Academy of Optometry* 1990;67:100-104.
22. Perez MJ, Puell MC, Sanchez C, Langa A. Effect of a yellow filter on mesopic contrast perception and differential light sensitivity in the visual field. *Ophthalmic research* 2003;35:54-59.
23. Van den Berg TJ. Red glasses and visual function in retinitis pigmentosa. *Documenta ophthalmologica Advances in ophthalmology* 1989;73:255-274.
24. Lynch D, Brilliant R. An evaluation of the Corning CPF550 lens. *Optometric Monthly* 1984;75:36-42.