



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE CIENCIAS

Grado en Óptica y Optometría

MEMORIA TRABAJO FIN DE GRADO TITULADO

Rehabilitación visual en pacientes con defectos
neurológicos de campo

Presentado por Claudia Fernández García

Tutelado por M^a Begoña Coco Martín y Laura Mena García

Tipo de TFG: Revisión

En Valladolid a, 5 de Mayo de 2014

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	[3]
MATERIAL Y MÉTODO.....	[7]
RESULTADOS	[9]
1.1. Terapia óptica.....	[9]
1.1.1. Bowers, 2008	[12]
1.1.2. Giorgi, 2009.....	[12]
1.1.3. Bowers, 2012	[12]
1.1.4. Moss, 2013.....	[12]
1.2. Terapia oculomotora.....	[13]
1.2.1. Pambakian, 2004.....	[15]
1.2.2. Lane, 2010	[15]
1.2.3. Wood, 2010	[15]
1.3. Terapia de restitución visual	[16]
1.3.1. Henriksson, 2007.....	[18]
1.3.2. Plow, 2012.....	[18]
1.3.3. Halko, 2011	[18]
DISCUSIÓN	[19]
CONCLUSIONES.....	[21]
BIBLIOGRAFÍA	[23]

1. Introducción

Según la definición propuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS) una persona con baja visión es aquella que aun después de tratamiento y/o corrección óptica común, tiene una agudeza visual que va desde menos de 6/18 a percepción de luz o un campo visual inferior a 10° desde el punto de fijación.¹ De los 285 millones de personas con discapacidad visual que aproximadamente hay en el mundo, alrededor de un 14% son ciegas y un 86% presentan baja visión.² En 1992, Barraga estableció una clasificación de la baja visión en función del grado de la discapacidad visual, que actualmente se sigue utilizando:

- *Ceguera*: carencia de visión o únicamente percepción de luz con incapacidad de realizar cualquier tarea visual.
- *Discapacidad visual profunda*: dificultad para realizar tareas visuales gruesas e incapacidad para tareas en las que se requiera visión en detalle.
- *Discapacidad visual severa*: posibilidad de realizar tareas visuales con inexactitud, requiriendo adecuación de tiempo, ayudas y modificaciones.
- *Discapacidad visual moderada*: posibilidad de realizar tareas visuales similares a las que realizan las personas con visión normal utilizando ayudas especiales e iluminación adecuada.³

No existe demasiada información sobre la prevalencia de la baja visión en España. Únicamente se ha encontrado un estudio, realizado en el año 2013, en el que se afirma que las regiones con mayor prevalencia de discapacidad visual son Andalucía, Extremadura, Galicia, Ceuta y Melilla, con un porcentaje mayor de mujeres con discapacidad visual que de hombres en general. En las regiones más pobres, como era de esperar, la discapacidad visual y la ceguera son más frecuentes, incluso ajustando el nivel educacional y la edad.⁴

Este trabajo se centra en los pacientes con déficit visual asociado a daño cerebral adquirido, ya que cada vez son más las personas que sufren algún tipo de patología que pueda afectar a la visión, siendo la causa de esto el aumento de la esperanza de vida y como consecuencia el envejecimiento de la población. Accidentes cerebro-vasculares, tumores, malformaciones arteriovenosas, traumatismo, etc. son las lesiones más comunes asociadas a déficits visuales, siendo el ictus la más frecuente. A partir de los 55 años existe un riesgo mayor de sufrirlos, aumentando éste proporcionalmente con la edad.⁵

En cuanto a la recuperación del campo visual, a lo largo del tiempo se ha observado que algunos de los pacientes con este tipo de déficits recuperan de manera espontánea parte de él; por un lado, esto depende de la patología que hayan sufrido, viendo así que en las personas en las cuales el defecto está relacionado con una enfermedad vascular no suele haber recuperación espontánea. Por otro lado la extensión del daño también influye en el patrón de recuperación; cuando se trata de un defecto parcial se suele producir en las primeras 48 horas, mientras que cuando se habla de un defecto completo la recuperación del campo sin ningún tipo de tratamiento puede ocurrir a lo largo

de los 10 primeros días. A partir de las 10-12 semanas de la aparición del defecto visual la recuperación espontánea es casi inexistente. Además del tipo de patología y la extensión, también debemos tener en cuenta que hay otros factores que influyen de una manera negativa como son la edad avanzada, la falta de memoria, la capacidad cognitiva, el lenguaje del paciente y la presencia de enfermedades como la diabetes o la hipertensión.⁶

Cuando existe una lesión en la vía óptica, dependiendo de la parte que se encuentre afectada pueden aparecer distintos tipos de defectos en el campo visual, entre ellos cabe destacar los siguientes:

Depresión: es una zona del campo visual en la que la sensibilidad a la luz se encuentra disminuida. Se trata de una depresión generalizada si el campo visual está afectado de forma difusa, o localizada si la lesión afecta únicamente a una parte y no es percibido por el paciente.

Contracción: consiste en la disminución de la sensibilidad a la luz en el campo visual periférico, conservándose el campo central.

Escotoma: se trata de una disminución de la sensibilidad a la luz en un punto cualquiera del campo visual. Se habla de escotoma absoluto si la pérdida de la sensibilidad es total y de escotoma relativo si la pérdida es parcial. Según su morfología podemos clasificar los escotomas en:

- *Hemianopsia*, defecto que abarca todo un hemicampo. Puede ser nasal, temporal, superior o inferior. Cuando se trata de hemianopsias superiores o inferiores se las conoce como altitudinales.
- *Cuadrantanopsia*, únicamente se ve afectado un cuadrante del campo visual; puede ser nasal o temporal y superior o inferior.

A su vez, las hemianopsias y las cuadrantanopsias las podemos clasificar en homónimas si afectan a las partes del campo correspondientes a la misma dirección de la mirada y heterónimas si afectan los campos nasales o temporales simultáneamente⁷.

Los pacientes que presentan hemianopsias tienen grandes dificultades para localizar objetos que se encuentren en el lado afectado del campo, por ejemplo un coche que se acerque al cruzar la carretera. Como se puede observar en la *figura 1*, en una hemianopsia homónima derecha se encuentran afectadas la parte temporal derecha del campo visual y la nasal izquierda, mientras que si se trata de una hemianopsia homónima izquierda es al contrario. Cuando la hemianopsia es heterónima temporal, es probable que los pacientes se sientan confusos, ya que en ocasiones los objetos aparecen y desaparecen de su campo visual. Esto también puede ocurrir en las cuadrantanopsias dependiendo del cuadrante que se encuentre afectado⁸.

Las hemianopsias altitudinales, pueden ser superiores o inferiores, como se veía anteriormente⁷. En el primer caso, el paciente presenta dificultad para ver objetos que se encuentren en la parte superior de su campo visual, como el toldo de una tienda, mientras que en el segundo caso no son capaces de percibir obstáculos que se crucen en su camino, por lo que tienen problemas en el desplazamiento. En ambos casos el paciente requiere movimientos de cabeza muy exagerados para evitarlos (*Figura 1*)⁸.

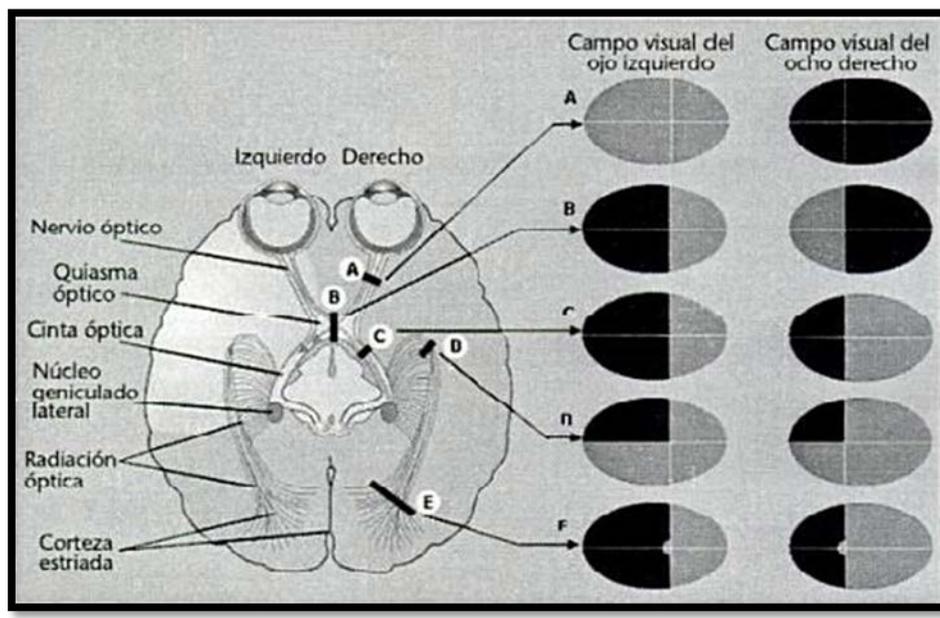


Figura 1. Defectos de campo que aparecen en función del lugar de la lesión. Fuente: Fundamentos de neurociencia.⁹

Por otro lado, las personas que presentan defectos de campo periféricos son las que más dificultades tienen a la hora de desplazarse, ya que no son capaces de percibir la presencia de los obstáculos que les rodean; a diferencia de las que tienen una reducción concéntrica de campo visual, a las que les resulta más complicado calcular las distancias y realizar tareas de lectura (Tabla 1).

DEFECTO VISUAL	DAÑO	PATOLOGÍA	DIFICULTAD
Disminución AV	Opacidad de medios	Cataratas, distrofia corneal, opacidad vítreo	Lectura y orientación
Campo visual difuso	Retinopatías	Retinopatía diabética, coriorretinitis, miopía magna	Lectura y orientación
Pérdida C.V central	Enfermedades maculares	DMAE	Lectura
Pérdida C.V periférico	Retinopatías degenerativas	Retinosis pigmentaria, glaucoma	Orientación
Hemianopsias o cuadrantanopsias	Lesiones en las vías ópticas	Neuritis óptica	Orientación y lectura

Tabla 1. Tipos de defectos visuales, patologías que lo producen y principales dificultades que provocan a los pacientes. Current methods of visual rehabilitation.¹⁰

Según un estudio realizado por Wagenbreth C y colaboradores las personas con defectos visuales de campo homónimos tienen una calidad de vida menor, y el grado de discapacidad está estrechamente relacionado con el tamaño y la localización de la zona afectada; además, la agudeza visual y el tiempo de reacción son otros de los factores que influyen notablemente en ella¹¹. A la hora de comenzar una rehabilitación visual en estos pacientes, para obtener mejores resultados es importante tener en cuenta las necesidades de la vida diaria de cada uno y que exista una buena colaboración entre oftalmólogos, optometristas, neurólogos, psicólogos y especialistas en baja visión¹⁰.

En la actualidad existen tres terapias principales en la rehabilitación visual de pacientes con defectos de campo visual adquirido, la primera de ellas es la óptica o de sustitución, que consiste en la corrección del defecto de campo mediante prismas con los que se consigue la expansión del campo visual. No existen todavía los estudios suficientes para demostrar que tiene buenos resultados, sin embargo en los ya realizados sí que se ha observado una mejoría en la orientación y movilidad, en la conducción y a la hora de evitar obstáculos.

Otro tipo de terapia es la de restitución, la cual consiste en la estimulación del sistema visual mediante estímulos sencillos con el fin de mejorar la habilidad para detectarlos y restaurar la pérdida de la visión en la zona afectada¹². En este caso tampoco existen los estudios suficientes para demostrar de manera objetiva el éxito de la terapia.

Por último la terapia oculomotora, que se basa en la compensación y magnificación de la capacidad visual residual del paciente mediante técnicas de detección y localización de estímulos, mejorando así los movimientos oculares y el tiempo de reacción del paciente¹³.

Los pacientes con defectos neurológicos de campo presentan dificultades para realizar actividades rutinarias y en muchos casos necesarias. En cuanto a las tareas en exteriores los principales problemas suelen aparecer a la hora de desplazarse por las calles o dentro de las tiendas, conducir un coche o realizar tareas que pueden parecer tan simples como cruzar un paso de peatones o coger un autobús.

Este trabajo pretende por lo tanto revisar en la bibliografía todos aquellos artículos relacionados con las técnicas de entrenamiento que se utilizan actualmente en tareas en exteriores en la rehabilitación visual de pacientes con déficits visuales de campo así como de su eficacia, con el fin de reunir información sobre los procedimientos de rehabilitación que se pueden llevar a cabo para que una persona con este tipo de déficit sea capaz de desplazarse con seguridad, teniendo una mayor independencia y autonomía personal.

2. Material y métodos

Para llevar a cabo este trabajo, principalmente se realizó una búsqueda de artículos científicos indexados en la base de datos Pubmed (www.ncbi.nlm.gov/pubmed); también se recogió información de los buscadores Google Scholar y Google Books además de las páginas web oficiales de la OMS, la FEI y la ONCE.

Algunos de los términos específicos utilizados para la búsqueda fueron “Driving”, “Desplazamiento”, “Hemianopsia”, “Low Vision”, “Orientación y Movilidad”, “Prisms”, “Quality Of Life”, “Visual Field Defects” y “Visual Rehabilitation”.

Siguiendo los criterios de búsqueda anteriormente mencionados se obtuvieron un total de 16 artículos científicos; de los que se seleccionaron 10 que cumplieran con los siguientes criterios de calidad:

- Que estuvieran indexados en la base de datos citada anteriormente.
- Que hubieran sido publicados entre enero de 2004 y diciembre de 2013.
- Que aportaran información sobre métodos y técnicas de entrenamiento y rehabilitación en pacientes con baja visión por defectos de campo, especialmente en tareas en exteriores.

3. Resultados

Existen tres tipos de terapias de rehabilitación visual para pacientes con defectos neurológicos de campo, la terapia óptica, la terapia oculomotora y la terapia restitución del campo visual. A continuación se va a explicar en qué consisten y los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica de los artículos científicos en relación a cada una de ellas. En las tablas que se adjuntan están resumidas las características más importantes de los artículos seleccionados.

3.1. Terapia óptica

De los 10 artículos que se seleccionaron, 4 de ellos^{14, 15, 16, 17} trataban sobre la terapia óptica la cual consiste en la adaptación en las gafas de un prisma de alta potencia en la parte superior y otro en la parte inferior de las lentes, dejando libre la pupila, que desplazan la imagen de los objetos que se encuentran en la parte del campo ciego hacia regiones del campo con visión, de manera que puedan ser vistos por el paciente (*Figura 2*)¹⁴. Los pacientes necesitan un periodo de entrenamiento y adaptación, ya que es necesario que aprendan a detectar el objeto que se encuentra fuera del campo visual a través del prisma y luego mover la cabeza hacia él para mirar a través de la zona de la lente que no tiene prisma¹⁵. Existen dos tipos de adaptación, horizontal y oblicua.

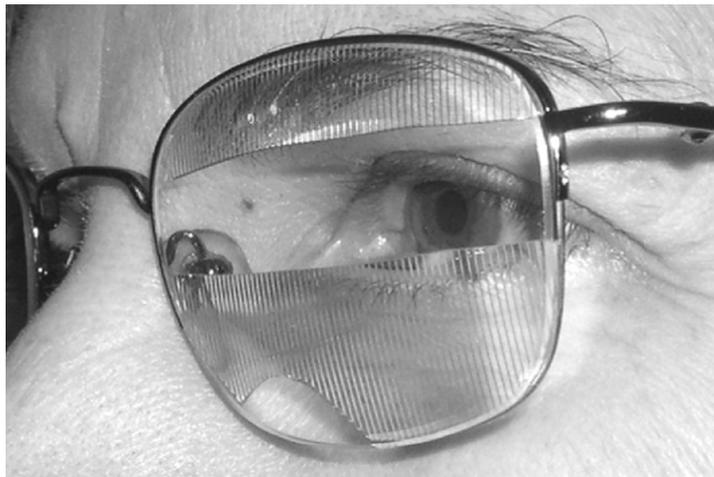


Figura 2. Gafas con prisma de Fresnel press-on de 40 Δ oblicuo colocado en la lente izquierda de un paciente con HH izquierda. Bowers et al.

En los 4 artículos analizados todos los pacientes presentaban hemianopsia homónima completa. El principal objetivo de estos estudios era comprobar la eficacia de los prismas para la movilidad de estas personas, dos de ellos evaluaban los prismas horizontales^{15, 16} mientras que los otros dos evaluaban los prismas oblicuos, estos dos últimos además se centraban en la conducción^{14, 17}.

Analizando los resultados obtenidos, se puede ver que este tipo de terapia da buen resultado, en todos los casos se produjo un aumento de la extensión del campo visual y la mayoría de los pacientes refirieron notar una mejoría al utilizarlos. Sin embargo, un número alto de sujetos decidieron dejar de utilizarlos una vez terminado el estudio.

ESTUDIO	PARTICIPANTES	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	MATERIAL Y MÉTODOS	OBSERVACIONES
Bowers, 2008 ¹⁵	43 participantes HH completa AV mínima: 20/50 en cada ojo	Discapacidad física o cognitiva Problemas de equilibrio Heminegligencia visual Demencia Epilepsia últimos 6 meses	Se incorporó un prisma de Fresnel press-on de 40Δ en las gafas en el lado afectado. Se llevó a cabo un entrenamiento de uso. Se realizó una entrevista a las 6 semanas y otra 6 meses después para evaluar subjetivamente su eficacia.	Durante el estudio se diseñó un prisma permanente que fue incorporado En 5 de los sujetos pudo haber recuperación espontánea Sin grupo control
Giorgi, 2009 ¹⁶	19 participantes HH completa AV mínima: 20/50 en cada ojo	Heminegligencia visual Deficiencia cognitiva Incapacidad para andar por lo menos una hora sin ayuda	Se incorporó un prisma de Fresnel press-on de 40Δ en el lado afectado. Se realizaron 5 visitas de seguimiento y entrenamiento en 3 meses. Se evaluó la extensión del CV mediante perimetría cinética de Goldman binocular. Se realizaron los cuestionarios IMQ* y NEI-VFQ-25*.	Muestra pequeña Sin grupo control Existe una gran diferencia entre el tiempo de evolución del defecto de campo entre sujetos

Tabla 2. Terapia óptica. (IMQ: Independent Mobility Questionnaire)

ESTUDIO	PARTICIPANTES	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	MATERIAL Y MÉTODOS	OBSERVACIONES
Bowers, 2012 ¹⁴	12 participantes HH completa AV mínima: 20/40 en cada ojo	Heminegligencia visual Deficiencia cognitiva	Se incorporó un prisma de Fresnel press-on de 40Δ oblicuo en el lado afectado. Después de usarlos durante 6 semanas se realizó un test de conducción con prisma real y otro con un prisma falso para evaluar las diferencias.	Muestra pequeña 4 conductores actuales y 8 no actuales Estudio no estandarizado Estudio piloto
Moss, 2013 ¹⁷	2 participantes HH completa AV: 20/20 binocular	Heminegligencia visual Deficiencia cognitiva	Se incorporó un prisma de Fresnel press-on de 57Δ oblicuo en el lado afectado. Se evaluó la extensión del CV mediante perimetría cinética monocular y binocular con prisma y sin prisma.	Estudio de observación clínica Muestra pequeña Sin grupo control No hay un cuestionario estándar

Tabla 3. Terapia óptica.

3.1.2. Bowers, 2008¹⁵

Tras la primera revisión, 32 de los 43 participantes (74%) continuaron con el uso de los prismas periféricos. Los que siguieron utilizándolos después de la semana 6 refirieron usarlos cada vez más y evitar mejor los obstáculos ($p < 0.001$). Además, 20 de esos 43 (47%) continuaban utilizándolos después de 12 meses. El 85% de estos últimos los calificaron como muy útiles a la hora de evitar obstáculos y moverse en lugares con mucha gente y zonas no familiares. Una parte (40%) refirieron tener problemas con escalones y bordillos.

Las principales razones por las que algunos sujetos abandonaron el estudio fueron: dificultades para adaptarse a las imágenes del prisma, no tener ninguna percepción de beneficios y deterioro de la salud general (*Tabla 2*).

3.1.2. Giorgi, 2009¹⁶

De los 19 pacientes que completaron el estudio, 14 decidieron continuar utilizando los prismas una vez terminado (74%). Además 5 siguieron usándolos tras el seguimiento (33-219 semanas). El éxito a largo plazo fue del 29%.

De los que terminaron el estudio con éxito el 71% notó mejoría al caminar, el 21% al desplazarse en situaciones con mucha gente, y el 21% encontraron útiles los prismas en supermercados y centros comerciales. Además disminuyó significativamente la dificultad en ver objetos por el lado ciego en todos los pacientes ($p = 0.007$).

En cuanto a las dificultades en el desplazamiento 2 de los que tuvieron éxito en la adaptación (14%) refirieron tener dificultad para desplazarse en multitudes y otros dos a la hora de bajar escaleras. Otros refirieron molestias entre las que se encuentran los destellos y ansiedad o sobresaltos por la aparición espontánea de los objetos a través de los segmentos del prisma.

La extensión del campo hacia el lado de la hemianopsia fue la esperada en todos los sujetos (entre 20° y 24°) ya que un prisma de 40Δ desvía la luz aproximadamente unos 22° (*Tabla 2*).

3.1.3. Bowers, 2012¹⁴

Se observó una diferencia significativa entre el número de intervenciones realizadas por el examinador durante la conducción con prismas reales (7) y prismas falsos (22) ($p = 0.01$).

La mayoría de los participantes (75%) refirieron una mejoría con los prismas reales al conducir, sobre todo para advertir peligros y ver el tráfico en el lado afectado. Por otro lado, el 25% tuvieron dificultades en aprender a interpretar las imágenes a través del prisma. Al final del estudio 10 de los 12 participantes decidieron seguir utilizando los prismas para caminar y conducir (*Tabla 3*).

3.1.4. Moss, 2013¹⁷

El primero de los sujetos con el uso del prisma de 57Δ aumentó su campo visual horizontal de 95° a 115° . El segundo caso tenía un campo visual de 82° , el cual con el uso del prisma aumentó a 112° . Ambos pacientes notaron inmediatamente una mejora en su campo visual y se adaptaron rápidamente tras varias semanas. Además negaron tener diplopía ni confusión utilizando el prisma (*Tabla 3*).

3.2. Terapia oculomotora

3 de los 10 artículos recopilados^{13, 18, 19} para la revisión bibliográfica trataban sobre la terapia oculomotora. Este tipo de rehabilitación consiste en la realización de tareas de búsqueda visual para mejorar la exploración. Las personas que tienen este tipo de defectos a veces tienden a crear sus propias estrategias de búsqueda; con el entrenamiento compensatorio lo que se pretende es mejorar los movimientos sacádicos, aumentar el campo de búsqueda y mejorar la actividad de búsqueda visual¹⁸.

Todos los participantes de dichos estudios presentaban algún tipo de defecto de campo homónimo. Cada uno de los artículos que fueron seleccionados tenía un objetivo diferente:

El primero de ellos tenía como finalidad evaluar la eficacia de un nuevo método de entrenamiento para mejorar los movimientos oculares (*Figura 3*)¹³. El objetivo del segundo era comprobar si las terapias de exploración aisladas son suficientes o se obtiene mejor resultado con un entrenamiento combinado de exploración y atención. Por último, el tercer estudio trataba de evaluar los movimientos oculares y de cabeza de pacientes con defectos de campo comparándolos con un grupo control e identificar las diferencias en la conducción entre un grupo considerado como seguro y otro que no.

Este último no evaluaba ningún entrenamiento pero lleva a pensar en que existe una falta de estudios sobre la eficacia de este tipo de terapia en relación a la conducción.

Analizando los resultados, se deduce que con la terapia oculomotora no se consigue aumentar el campo aunque si existe mejora en la capacidad de búsqueda necesaria para la orientación y la movilidad. Por otra parte, no existe diferencia apreciable en la eficacia de las terapias de exploración y atención.

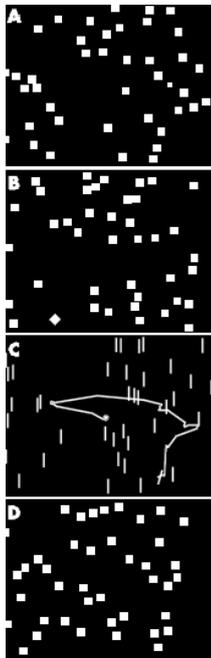


Figura 3. Tipos de tareas de búsqueda visual. (A) Tarea de magnificación del cuadrado. (B) Tarea de orientación del cuadrado. (C) Tarea de orientación de la línea. (D) Prueba sin objetivo. Fuente: Pambakian, Mannan, Hodgson, et al.¹³

ESTUDIO	PARTICIPANTES	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	MATERIAL Y MÉTODOS	OBSERVACIONES
Pambakian, 2004 ¹³	29 participantes HH completa o cuadrantanopsia homónima AV: 6/6 binocular	Alteración de movimientos oculares adicionales Déficit atencional o de memoria Heminegligencia visual Patologías detectadas con oftalmoscopio o lámpara de hendidura	Realizaban tareas de búsqueda visual en una pantalla. 1 mes, 20 Sesiones, 40 min. 2 visitas de evaluación antes y 2 después. Se analizó el tiempo de respuesta. Se evaluó mediante perimetría de Humphrey la expansión del CV. Se realizó un cuestionario de alteraciones visuales.	No se especifica el tiempo entre cada visita de evaluación Sin mejora espontánea entre visita 1 y 2 En la evaluación de las tareas de la vida diaria se utilizó un grupo control (30 sujetos)
Lane, 2010 ¹⁸	42 participantes (2 grupos) Defectos homónimos de CV Más de 3 meses	Daño quiasmático o pre-quiasmático Alteración de movimientos oculares adicionales Alteraciones neurológicas progresivas Alteraciones cognitivas o de movilidad	Grupo A: realizó terapia de exploración Grupo B: realizó terapia de exploración+ terapia de atención Evaluación mediante tareas de búsqueda visual y visuomotora. Perimetría cinética Tübingen para medir la expansión del CV Cuestionario de discapacidad visual	El tiempo de entrenamiento no fue el mismo para todos los sujetos No hay un cuestionario estándar
Wood, 2010 ¹⁹	30 participantes HH completa o CH 30 control Conductores actuales o en los 2 últimos años AV mínima: 20/60	Discapacidades motoras Heminegligencia espacial Defectos oculares o neurológicos que provoquen otros defectos de campo	Se realizó un examen de conducción en un coche equipado analizando los movimientos oculares y de cabeza comparándolo con el grupo control. Análisis de datos realizado con un software especializado (VVS)	Condiciones de tráfico normal El estudio no ofrece un análisis cuantitativo del tiempo de fijación, movimientos sacádicos y de cabeza

Tabla 4. Terapia oculomotora.

3.2.1. Pambakian, 2004¹³

De los 29 pacientes que terminaron el entrenamiento, 3 de ellos (10%) tenían un tiempo de respuesta más largo al finalizarlo, 4 (14%) no obtuvieron ningún cambio significativo, y los 22 restantes (76%) tuvieron un tiempo de respuesta más corto una vez terminado ($p < 0.001$).

No se observó ningún cambio en el tamaño del campo visual de los sujetos después del tratamiento, sin embargo su campo visual de búsqueda aumentó de una manera leve pero significativa (4°) ($p < 0.05$).

De los 29 sujetos 27 contestaron el cuestionario antes y después de realizar la terapia, 19 de ellos mejoraron su puntuación, en 4 no hubo ningún cambio y en los 4 restantes disminuyó ($p < 0.0002$).

Subjetivamente, 19 refirieron haber mejorado su función visual mientras que los 8 restantes no notaron ningún cambio (*Tabla 4*).

3.2.2. Lane, 2010¹⁸

Tras realizar la perimetría se pudo observar en los dos grupos, tanto en el que había recibido las sesiones de terapia combinada como los que sólo habían realizado la de exploración, un aumento similar y significativo del tamaño del campo visual, tanto del lado con visión como del ciego.

En las pruebas de búsqueda visual donde se evaluaba el tiempo de respuesta se observó una mejoría tras la terapia de exploración, mientras que tras la de atención no se detectó ningún cambio. Por último, en las tareas búsqueda visuomotora hubo una disminución del tiempo de respuesta posterior a los dos entrenamientos ($p < 0.009$).

En cuanto al cuestionario de calidad de vida, no se obtuvieron mejoras destacables con ninguna de las dos terapias, únicamente en la lectura (*Tabla 4*).

3.2.3. Wood, 2010¹⁹

En este estudio, 23 de los participantes con defectos visuales de campo fueron calificados como seguros para la conducción mientras que los 7 restantes no.

Los sujetos con hemianopsia en general tendían a hacer más movimientos de cabeza y de hombros que los que presentaban cuadrantanopsia o campo visual normal, aunque este dato fue considerado poco significativo.

Aquellos que fueron calificados como seguros en la conducción realizaban más movimientos oculares y conducían por el centro de la carretera (82%), además, realizaban más movimientos de cabeza hacia el lado afectado que hacia el otro. Este dato no se consideró significativo en los sujetos no seguros para la conducción.

Este estudio no prueba ninguna terapia para mejorar los movimientos oculares, pero con los resultados obtenidos anteriormente se puede ver que con terapias que mejoren los movimientos oculares y el tiempo de respuesta, estos pacientes tendrían una mejor movilidad y capacidad de conducción (*Tabla 4*).

3.3. Terapia de restitución del campo visual

De los 10 artículos seleccionados 3 de ellos^{20, 21, 22} trataban sobre la terapia de restitución del campo visual, la cual entrena a los pacientes para recuperar la función visual y establecer nuevas conexiones neuronales mediante la estimulación de las neuronas visuales existentes.

La VRT (Visual Restoration Training), es un tipo de terapia estándar, que principalmente consiste en enseñar al sujeto a detectar estímulos de luz parpadeante repetidos presentados en el área de visión residual que se encuentra entre la zona afectada del campo visual y la zona que está intacta, éste tiene que pulsar un botón cada vez que reciba las señales manteniendo el punto de fijación inmóvil²².

La tDCS (Transcranial Direct Current Stimulation) es un tipo de terapia que altera la excitabilidad cortical mediante una corriente conducida por dos electrodos situados en la superficie craneal²¹.

El objetivo del primer estudio era demostrar la eficacia de la estimulación intensiva del hemisferio afectado con luces parpadeantes mientras que los otros dos analizaban la eficacia de la VRT combinada con la tDCS.

Se observó que con la terapia de estímulos parpadeantes intensiva se conseguía crear conexiones neuronales entre el campo afectado y el lado del cerebro no dañado y también que el tamaño del campo visual y la percepción de estímulos aumenta significativamente con la terapia combinada de VRT y tDCS. Sin embargo, las muestras de los tres artículos analizados eran muy pequeñas (2 de ellos 1 solo participante) por lo que se necesitarían más estudios con una terapia estandarizada y un número mayor de participantes para obtener unos resultados fiables.

El aumento del campo visual conseguido no fue demasiado grande, sin embargo estos descubrimientos pueden servir para crear programas de entrenamiento similares y de mayor duración para alcanzar mejores resultados y que las personas con defectos de campo puedan realizar actividades con mayor facilidad, ya que el aumento del campo visual les beneficiará a la hora de evitar obstáculos en su desplazamiento o sentirse más seguros en lugares desconocidos o en los que haya mucha gente.

ESTUDIO	PARTICIPANTES	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	MATERIAL Y MÉTODOS	OBSERVACIONES
Henriksson, 2006 ²⁰	1 participante HH 22 meses de evolución	Contraindicaciones a la estimulación transcraneal no invasiva	Terapia 2 veces por semana, 2 años de estimulación del lado afectado. Se realizaron pruebas de detección y reconocimiento de letras. Se utilizó magneto-encefalografía (MEG) para evaluar el efecto y fMRI para representar la reorganización cortical.	Muestra pequeña
Halko, 2011 ²¹	1 participante HH AV:20/20	Contraindicaciones a la estimulación transcraneal no invasiva	Se realizó una terapia de 3 horas a la semana durante 3 meses de VRT+tDCS. Evaluado con fMRI, una vez la primera semana y otra después de la terapia.	Muestra pequeña
Plow, 2012 ²²	8 participantes HH o cuadrantanopsia Más de 3 meses	Patologías oculares Contraindicaciones a la estimulación transcraneal no invasiva	Se realizaron terapias de 3 horas a la semana, 3 meses. Grupo 1: VRT + tDCS real Grupo 2: VRT + tDCS falso Se midió la expansión del CV con perimetría de alta resolución.	Muestra pequeña Estudio aleatorio

Tabla 5. Terapia de restitución del campo visual. (SC: sensibilidad al contraste, VRT: Visual Restoration Training, fMRI: Functional Magnetic Resonance Imaging, tDCS: Transcranial Direct Current Stimulation)

3.3.1. Henriksson, 2007²⁰

Antes de realizar el entrenamiento no era posible medir ninguna respuesta del lado del campo visual afectado; sin embargo, después de 2 años de terapia se vieron patrones en el campo ciego (derecho) que estimulaban el lado derecho del cerebro; emergían de las regiones mediales occipitales y se dirigían hacia zonas más temporales. Por lo tanto, con este estudio se observó una reorganización funcional en algunas de las áreas del hemisferio que no estaba dañado (*Tabla 5*).

3.3.2. Halko, 2011²¹

Después de la terapia de rehabilitación y tDCS, se vio que el campo visual del sujeto había aumentado 4°.

Contrastando los mapas de reorganización cortical realizados antes y después de la terapia, se observó una activación en áreas visuales extraestriadas después del tratamiento; sin embargo no ocurrió lo mismo alrededor de la lesión.

Analizando el examen cualitativo del campo eléctrico se vio que las áreas del polo occipital tuvieron una activación mayor después del tratamiento, cuya localización coincidía con la de mayor campo eléctrico ($p < 0.05$) (*Tabla 5*).

3.3.3. Plow, 2012²²

En este estudio se demostró que habían tenido mejores resultados los sujetos tratados con VRT y estimulación transcraneal que los que solo fueron tratados con VRT ($p = 0.009$). Tanto su campo visual (5°) como la percepción de estímulos aumentaron significativamente (*Tabla 5*).

4. Discusión

Tras el análisis de los artículos científicos seleccionados, se puede inferir que las terapias que se utilizan en la actualidad para tratar los defectos neurológicos de campo son la terapia óptica, la terapia oculomotora y la terapia de restitución del campo visual.

Este trabajo tenía como finalidad recopilar y analizar estudios que se centraran en la mejora de los pacientes a la hora de realizar tareas de exteriores, por lo que la terapia que más interés ha generado en este campo es la óptica, ya que todos iban dirigidos al desplazamiento y la conducción; de esta terapia se han analizado 4 artículos. En cuanto a las otras dos terapias se seleccionaron 3 de cada una.

La mayoría de los artículos que han sido revisados, tanto los que han sido incluidos en este trabajo como los que no, constan de un tamaño muestral muy reducido, no tienen grupos control y no están estandarizados, por lo que algunos resultados no se podrían extrapolar a la población en general.

Cabe destacar, que las conclusiones sacadas en este trabajo están basadas en los resultados obtenidos del análisis de las publicaciones incluidas en el mismo, es decir, que estuvieran indexadas en la base de datos Pubmed y que hubieran sido publicadas en los últimos 10 años. Por lo tanto, puede haber datos de otros artículos que no hayan sido incluidos en esta revisión.

En los estudios basados en la terapia óptica, de los 4 analizados, 3 de ellos tenían un tamaño muestral pequeño ($n < 12$)^{16, 14, 17} y solo uno de ellos utilizaba un grupo control, siendo los sujetos de dicho grupo los propios pacientes con prismas falsos¹⁴.

En tres de los artículos^{15, 16, 14} se utilizaban prismas periféricos de 40 Δ mientras que en otro¹⁷ se utilizaban prismas de 57 Δ . En dos de ellos los prismas fueron colocados horizontalmente^{15, 16} y en los otros dos de manera oblicua^{14, 17}. El tiempo de uso no fue el mismo en todos los casos y además no hay un cuestionario estándar en todos los estudios para valorar los cambios observados por los pacientes. Por todo esto, podemos concluir que los resultados de los estudios no son comparables entre ellos.

En dos de los estudios^{16, 17} se obtuvo mediante perimetría cinética que el campo visual había aumentado entre 20° y 30°; en el resto no se midió la expansión del campo.

La mayoría de los participantes encontraron beneficios con el uso de los prismas, sin embargo alrededor de la mitad decidieron dejar de utilizarlos una vez finalizado el estudio. Por lo tanto, se puede decir que sería conveniente realizar más estudios en los que el tamaño muestral fuera mayor y cuyas medidas tanto objetivas como subjetivas estuvieran estandarizadas para poder valorar de una manera más precisa los beneficios y efectos adversos de los prismas.

En los 3 estudios analizados sobre terapia oculomotora el tamaño muestral era adecuado (> 29). Además, en los tres se utilizó un grupo control para comparar los resultados. En uno de ellos¹⁸, eran los propios pacientes los

que participaban como controles, un grupo solo realizaba terapia de exploración mientras que el otro además hacía terapia de atención.

Sin embargo, existen muchas diferencias entre los tres estudios por lo que no son comparables entre sí. Uno de ellos era simplemente una descripción de las diferencias en la conducción entre personas con defectos de campo y personas sanas por lo que no se estaba evaluando la eficacia de ninguna terapia¹⁹. Además la duración de las terapias en los otros dos no era la misma ni tampoco los métodos de evaluación.

En uno de ellos se utilizó perimetría de Humpfrey para medir la expansión del campo visual mientras que en el otro se utilizó perimetría de Tübingen; con lo que se vio que en el primero¹³ no se había producido ningún cambio en la extensión del campo visual; sin embargo en ambos estudios se notificó una mejora del campo de búsqueda visual y del tiempo de respuesta de los pacientes. En cuanto a la evaluación subjetiva, tampoco se ha utilizado el mismo cuestionario en todos los estudios por lo que no se pueden comparar los resultados; además en ninguna de las dos terapias se obtuvo una mejora significativa según los pacientes.

Teniendo en cuenta todo esto podemos concluir que si existieran protocolos de terapia estandarizados y de mayor duración quizá se pudiera demostrar la eficacia de este tipo de entrenamiento.

En relación a la terapia de restitución visual tampoco se han obtenido datos muy significativos ya que el tamaño muestral de los estudios era muy pequeño, en dos de ellos solo participaba un sujeto, y solo en uno de ellos participaba un grupo control con el que se utilizaba una terapia placebo²².

En uno de los estudios analizados, se realizó una terapia de entrenamiento con estímulos parpadeantes en el lado afectado²⁰, mientras que en los otros dos se analizaba la eficacia de la terapia combinada de VRT+ tDCS, además los dos tuvieron la misma duración^{21, 22}.

Para terminar, aunque los métodos de evaluación no fueron los mismos, se concluyó que obtuvieron mejores resultados los pacientes tratados con VRT+ tDCS que los que solo fueron tratados con VRT. En los tres estudios se observó una activación de áreas corticales extraestriadas del hemisferio sano y en los que utilizaban VRT+ tDCS un aumento del campo visual (4-5°).

Como decíamos antes, a pesar de las mejoras encontradas al analizar los estudios de esta terapia los resultados no son demasiado concluyentes debido al pequeño tamaño de las muestras.

Por lo tanto, a la hora de realizar una rehabilitación visual, destacando que con este trabajo se pretende encontrar las técnicas de entrenamiento más adecuadas para una mejora en las tareas de exteriores, la terapia que más interés puede suscitar es la óptica, ya que tras analizar los artículos se ha visto que ésta proporciona una expansión del campo visual significativamente mayor que la terapia oculomotora o la de restitución.

5. Conclusiones

A la vista de los resultados obtenidos tras esta revisión bibliográfica, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Existen tres tipos de terapias en la rehabilitación visual de pacientes con defectos neurológicos de campo; la terapia óptica, la terapia oculomotora y la terapia de restitución visual.
- Los pacientes que presentan estos defectos tienen una gran dificultad al desplazarse en lugares desconocidos; además presentan restricciones en actividades cotidianas, como por ejemplo la conducción, lo cual disminuye su calidad de vida.
- En España, apenas existe bibliografía acerca de la rehabilitación visual de pacientes con defectos neurológicos de campo.
- Serían necesarios más estudios con muestras grandes y grupos control para valorar la eficacia de dichas terapias.
- La terapia óptica es la que ofrece una mayor mejoría a los pacientes en las actividades de exteriores, ya que es la que mayor expansión del campo visual proporciona; aunque la mayoría de los estudios analizados, tienen un tamaño muestral muy pequeño y no son del todo comparables entre sí.

6. Bibliografía

1. Latorre A, Bisetto D, Teruel J. Intervención en niños/as con deficiencia visual y/o ceguera. En: Latorre A, Bisetto D, Teruel J. Trastornos y dificultades del desarrollo. Evaluación, intervención y casos prácticos; Valencia (España): PUV; 2011: Pag.1-8.
2. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y discapacidad visual. www.who.int/mediacentre/factsheets/fs282/es/ (1 de Marzo de 2014).
3. Mena F, Siguero J. La evaluación psicopedagógica del alumnado con déficit visual. En: Sánchez-Cano M, Bonals J. La evaluación psicopedagógica; Barcelona (España): Graó; 2007: Pag. 241-270.
4. Rius A, Artaco L, Guisasaola L, Benach J. Visual impairment and blindness in spanish adults: geographic inequalities are not explained by age or education. *Ophthalmology*.2014; 121:408-16.
5. Federación Española de Ictus. Ictus: un problema socio-sanitario. www.ictusfederacion.es/el-ictus/ (8 de Marzo de 2014).
6. Pambakian A, Kennard C. Can visual function be restored in patients with homonymous hemianopia? *Br J Ophthalmol*.1997; 81:324-8.
7. Medrano S. Fundamentos de campo visual. *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular*.2007; 8:85-92.
8. Basterrechea M, Blocona C, Echeverría M, Lagrava R, Matey M, Reyes D, Rodriguez M, Vicente M. Discapacidad visual e incidencia en la autonomía. En: Basterrechea M, Blocona C, Echeverría M, Lagrava R, Matey M, Reyes D, Rodriguez M, Vicente M. Discapacidad visual y autonomía personal. Enfoque práctico de la rehabilitación; Madrid (España): ONCE; 2011: Pag.77-110.
9. Soriano C, Guillazo G, Redolar D, Torras M, Vale A. Sistema sensorial y motor. Sensación y percepción. Soriano C, Guillazo G, Redolar D, Torras M, Vale A. *Fundamentos de neurociencia*; Cataluña (España): UOC; 2007: Pag. 41-144.
10. Trauzettel-Klosinski S. Current methods of visual rehabilitation. *Dtsch Arztebl Int*. 2011; 108:871-8.
11. Wagenbreth C, Franke G, Sabel B, Gall C. Impairments of vision- and health-related quality of life in stroke patients with homonymous visual field defects depend on severity of visual function loss. *Klin Monbl Augenheilkd*.2010; 227:138-48.
12. Mueller I, Mast H, Sabel BA. Recovery of visual field defects: A large clinical observational study using vision restoration therapy. *Restor Neurol Neurosci*. 2007; 25:563-72.
13. Saccadic visual search training: a treatment for patients with homonymous hemianopia. Pambakian AL, Mannan SK, Hodgson TL, Kennard C. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2004; 75:1443-8.
14. Bowers AR, Tant M, Peli E. A Pilot Evaluation of On-Road Detection Performance by Drivers with Hemianopia Using Oblique Peripheral Prisms. *Stroke Res Treat*.2012; 2012:1-10.
15. Bowers AR, Keeney K, Peli E. Community-based trial of a peripheral prism visual field expansion device for hemianopia. *Ophthalmol*. 2008; 126:657-64.
16. Giorgi RG, Woods RL, Peli E. Clinical and laboratory evaluation of peripheral prism glasses for hemianopia. *Optom Vis Sci*. 2009; 86:492-502.
17. Moss AM, Harrison AR, Lee MS. Patients with homonymous hemianopia become visually qualified to drive using novel monocular sector prisms. *J Neuroophthalmol*. 2014; 34:53-6.
18. Lane AR, Smith DT, Ellison A, Schenk T. Visual exploration training is no better than attention training for treating hemianopia. *Brain*. 2010; 133:1717-1728.

19. Wood JM, McGwin G, Elgin J, Vaphiades MS, Braswell RA, DeCarlo DK, Kline LB, Owsley C. Hemianopic and quadrantanopic field loss, eye and head movements, and driving. *Invest Ophthalmol Vis Sci.*2011; 52:1220-5.
20. Henriksson L, Raninen A, Näsänen R, Hyvärinen L, Vanni S. Training-induced cortical representation of a hemianopic hemifield. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.*2007; 78:74-81.
21. Halko MA, Datta A, Plow EB, Scaturro J, Bikson M, Merabet LB. Neuroplastic changes following rehabilitative training correlate with regional electrical field induced with Tdcs. *Neuroimage.*2011; 57:885-91.
22. Plow EB, Obretenova SN, Jackson ML, Merabet LB. Temporal profile of functional visual rehabilitative outcomes modulated by transcranial direct current stimulation. *Neuromodulation.*2012; 15:367-73.