



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

Aprendizaje perceptivo en la lectura

Inmaculada Nazaret Falcón Ternero

Joaquín Herrera Medina

En Valladolid a Julio, 2022.

ÍNDICE

RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Degeneración Macular Asociada a la Edad.....	4
1.2. Fomentar la lectura	5
1.3. Desafíos en el entrenamiento de la lectura.....	6
2. OBJETIVOS	8
3. MATERIALES Y MÉTODOS	8
4. RESULTADOS	11
4.1. Aprendizaje perceptivo.....	11
4.2. Singularidades de la DMAE.....	12
4.2.1. Estabilidad de fijación	12
4.2.2. Control oculomotor	13
4.2.3. Excentricidad	13
4.2.4. Otras manifestaciones visuales	14
4.2.5. Comprensión lectora	16
4.2.6. Edad y plasticidad cortical	16
4.3. Valoración de la velocidad lectora con los distintos entrenamientos.....	18
5. DISCUSIÓN	19
6. CONCLUSIONES	20
7. BIBLIOGRAFÍA	22

RESUMEN

La atención y la asistencia en las distintas patologías visuales que cursan con baja visión, es una de las tareas pendientes en el área de la salud. Esta labor, que debiese ser de ineludible cumplimiento, reivindica fomentar la prevención, la detección temprana y la mejora de la calidad de vida de las personas con ánimo de evitar que los problemas visuales se acrecienten y, con mucha probabilidad, den lugar a otros más complejos en otros niveles de la vida de las personas.

Debido al alza de la esperanza de vida y, en consecuencia, el auge de las patologías relacionadas con el envejecimiento del sistema visual, el sistema busca nuevos enfoques y tendencias para la mejora de la vida de las personas. Por ello, los y las profesionales en baja visión están en constante reciclaje para dar la máxima cobertura y, por consiguiente, mantener la independencia de la vida de estas personas.

A nivel visual, en el caso de la Degeneración Macular Asociada a la Edad, la inexistencia de una sintomatología evidente puede derivar en pérdida de visión central. Resulta muy llamativo que esta patología sea la causa común de discapacidad visual en nuestra sociedad. Para ello se precisan planes estratégicos sobre prevención visual, rehabilitación visual y, en definitiva, estrategias legislativas y socioeducativas como las existentes en otras áreas de la salud.

Es por ello que, como profesional de la salud, decido abarcar este TFM, consciente de las limitaciones existentes en la actualidad y comprometida con el cambio de perspectiva que está intrínsecamente unido, por dos vías, al progreso. La primera vía encaminada a poner de manifiesto la importancia de conocer los factores visuales que se ponen en juego con esta enfermedad y, la segunda vía, enfocada, con apertura de miras, a los posibles cambios de paradigmas en los tratamientos, como es el aprendizaje perceptivo, siempre que la innovación demuestre ser más efectiva.

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS, en adelante) estima que aproximadamente 1300 millones de personas viven con alguna forma de deficiencia visual, siendo su mayoría sujetos con más de 50 años. Por otro lado, se pone de manifiesto que existen al menos 2200 millones de personas con deterioro de la visión cercana.

1.1 Degeneración Macular Asociada a la Edad

Concretamente en España, según el Libro Blanco de la Salud Visual (2019), la Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE, en adelante) es la primera causa de ceguera en nuestro país.

Esta patología arroja datos demoledores en cuanto a personas que la padecen, específicamente un 15% de las personas entre 65 y 74 años, un 25% de personas entre 75 y 84 años y otro 30% a partir de los 84 años.

Esta enfermedad retiniana multifactorial, conlleva una disminución de la capacidad funcional y, por ende, afecta de manera directa a la autonomía de las personas para realizar las actividades de la vida diaria. Por ello, se necesita aprovechar el máximo rendimiento visual para así mejorar la vida de las personas que la sufren.

Actualmente, la degeneración macular asociada a la edad constituye un problema sociosanitario de primer orden en la totalidad de los países desarrollados (Monje-Fernández *et al.*, 2018).

El curso de esta patología de naturaleza multifactorial, no solo supone alteraciones visuales, si no que, como señalan Fernández-Vigo *et al.*, (2021) está íntimamente ligada a cuadros de depresión y ansiedad.

Se conoce que los problemas maculares degenerativos, a nivel ocular, dependiendo en el estadio en el que se encuentre la enfermedad, cursan con una visión borrosa o/y distorsionada y con una pérdida progresiva en el campo visual central.

1.2. Fomentar la lectura

Una de las actividades básicas de la vida diaria que retroalimentan a las personas y la integran en la sociedad moderna es la lectura. Es por ello que diferentes estudios sitúan la lectura como una actividad vital para conseguir la plena participación en las actividades cotidianas y de las más deseadas por los pacientes que la padecen. Así pues, los principales objetivos y las competencias de la rehabilitación para los sujetos con DMAE serán potenciar su resto visual a través de técnicas rehabilitadoras en dicha acción (Pijnacker *et al.*, 2011).

A priori, leer es una acción compleja que implica el procesamiento visual, el control oculomotor, el procesamiento cognitivo y habilidades perceptivas. El sistema visual debe de hacer usos de las fijaciones, los seguimientos y los movimientos sacádicos para poder desempeñar dicha acción. Pero, ¿qué ocurre en una persona con DMAE?

Dependiendo de la fase en la que se encuentre la enfermedad y, por ende, los factores personales, contextuales, ambientales de la misma, podrá afectar de manera directa a las acciones en visión cercana. Debido a que la afectación es a nivel central, las personas generan un nuevo punto de fijación en la retina periférica, denominado Locus Retiniano Preferencial (LRP, en adelante).

El entrenamiento del LRP conlleva una restructuración en sistema visual. Como afirman Pijnacker *et al.*, (2011) las personas con DMAE “deben confiar en un área retiniana periférica que compense la fovea dañada. Un problema importante es que la agudeza visual y la sensibilidad al contraste se reducen en gran medida en la retina periférica”. Además, en la periferia, Astle *et al.*, (2015) añaden que la sensibilidad a la luminancia, al contraste, la discriminación de orientación, la agudeza de letras, la agudeza de rejilla, la agudeza de Vernier, la estereoagudeza y la velocidad de identificación de palabras están mermadas.

Además otro factor afectado que se debe mencionar es la fijación. Esta no suele ser estable y funcional en las con DMAE avanzada. En consecuencia, el reconocimiento de letras es más lento y más difícil. Schuchard (2005).

1.3. Desafíos en el entrenamiento de la lectura

El tratamiento tradicional por excelencia en los sujetos con degeneración macular, se ha bifurcado en tres vías. Por un lado, en uso de lupas; por otro lado, los circuitos cerrados y, en último lugar, dispositivos portátiles de mano, todos ellos con la finalidad de magnificar la imagen.

Sin embargo, estas ayudas ópticas no solventan mejoras en las funcionalidades de las personas ni tampoco la velocidad lectora de los sujetos con DMAE.

Por ello, en los últimos años, ha existido un reciclaje de los métodos en el entrenamiento en el rendimiento de la lectura, los cuales han cambiando por completo la manera sistemática de su intervención y han ampliando cualitativamente sus vías.

El aprendizaje perceptivo, ideado en 1963 por Eleanor Gibson, sienta las bases para implicar en el entrenamiento con pacientes con DMAE el entrenamiento de tareas perceptivas, es decir, la práctica repetida de una tarea visual. De hecho, el aprendizaje perceptivo también ha sido utilizado como terapia visual en personas con problemas visuales como es la ambliopía arrojando datos positivos. El entrenamiento a través del aprendizaje perceptivo puede inducir la plasticidad neuronal en las cortezas sensoriales y dar como resultado una mejora sensorial en las diversas tareas perceptivas (Maniglia *et al.*, 2016) en personas con discapacidad visual.

Por otra parte, tras hacer una recopilación de trabajos de investigación llevados a cabo a través de Journal of visión, como el de Yu *et al.*, 2007, los entrenamientos en aprendizaje perceptivo se realizaron a través de los siguientes técnicas que se exponen en la figura 2.



Figura 2. Ejemplos de (A) trigramas, (B) presentación visual de serie rápida (RSVP) y (C) estímulos de tarjetas flash en cuatro espaciados de letras diferentes (múltiplos del espaciado de letras estándar). Autores: Yu et al., (2007).

A continuación se puntualiza sobre la realización de los entrenamientos usados como son:

Trigramas

Modelo de entrenamiento combinando cadenas aleatorias de tres letras en función de su posición en líneas horizontales que pasan por la fijación (visión central). Este modelo, usado con frecuencia en los estudios, se centra en ampliar la amplitud visual (cantidad de caracteres vecinos que se pueden reconocer de manera confiable sin mover los ojos) para la mejora en la lectura periférica. Chung (2004).

RSVP

Es una técnica de presentación de texto muestra palabras secuencialmente, una sola palabra cada vez en el mismo lugar fijo en la pantalla en lugar de presentar una página completa del texto.

Estímulos de tarjetas flash

Se utiliza una tarjeta con espaciados de letras diferentes.

2. OBJETIVO

El objetivo principal es valorar la efectividad que tiene el aprendizaje perceptivo en la lectura en personas con degeneración macular asociada a la edad a través de una revisión bibliográfica.

Los objetivos específicos del presente trabajo son:

- Contextualizar, por medio de un marco teórico, la DMAE y sus tratamientos.
- Analizar las afectaciones funcionales del sistema visual que se ponen en juego en la lectura.
- Describir los resultados del aprendizaje perceptivo en las personas con baja visión.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Este TFM se va a sustentar en una revisión bibliográfica. Para la realización de esta revisión bibliográfica se han buscado, recopilado y analizado diferentes fuentes de información, concretamente fuentes de información secundarias. Para abordar el estudio de las fuentes secundarias, se ha usado la técnica de la recopilación documental. Esta técnica consiste en obtener información sobre los diferentes hechos o realidades que estén expuestos en cualquier tipo de documento de carácter técnico.

Ahora bien, es necesario conocer la articulación de esta revisión bibliográfica y es por ello que, a continuación, se detallan las **estrategias metodológicas**. Estas estrategias metodológicas han sido planificadas con el objetivo de guiar el recorrido a través de un enfoque empírico:

- Planteamiento de hipótesis. Con el ánimo de dar sentido a esta revisión, se proponen hipótesis sobre el objeto de estudio como punto de partida. Las hipótesis, que representan predicciones o respuestas probables a los interrogantes, plantean la dirección que debe seguir la revisión bibliográfica y, a posteriori, serán refutas o contrastadas en las conclusiones. En este caso, las hipótesis formuladas son las siguientes:

- El aprendizaje perceptivo es una técnica usada en la lectura para personas mayores.
- El aprendizaje perceptivo es una técnica de rehabilitación visual efectiva para trabajar actividades de la vida diaria en pacientes con DMAE.
- El aprendizaje perceptivo es útil para personas con baja visión.

- Rigor científico. Dicha recopilación exige que la documentación sea válida y fiable, siendo posible a través de la utilización de buscadores específicos y gratuitos como Google Scholar, Medline, PubMed, Dialnet o Cochrane Library. También cabe destacar portales usados como el de la ONCE y el de la OMS.

- Búsquedas recientes y actualizadas. La realidad social es cambiante y, por tanto, se precisa un abordaje reciente sobre el objeto estudio. Cabe mencionar que la literatura científica ha estado temporalmente delimitada, mayoritariamente, en un margen de 10 años. Por tanto, la selección será desde el año 2012 hasta la actualidad, año 2022.

- Selección de palabras clave. Para garantizar la calidad de la información se han tomado dos decisiones sobre la búsqueda de palabras clave. La primera decisión es la adecuación de palabras al objeto estudio y, en segundo lugar, la elección de palabras en inglés y en español. No obstante, teniendo en cuenta que en la literatura científica es el idioma vehicular por excelencia, ha predominado el uso del inglés. A continuación se detallan algunas de las palabras clave utilizadas:

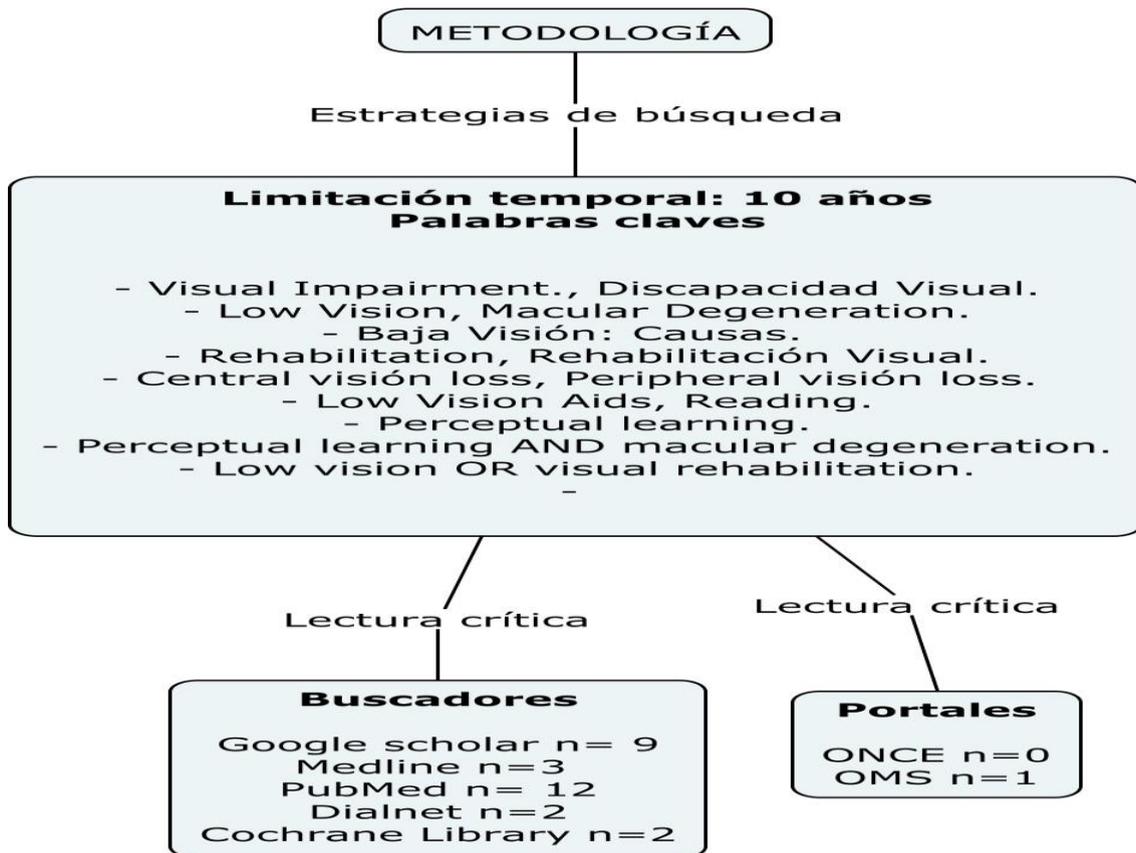
- Visual Impairment., Discapacidad Visual.
- Low Vision, Macular Degeneration.
- Rehabilitation, Rehabilitación Visual
- Central visión loss, Peripheral visión loss.
- Low Vision Aids, Reading.
- Perceptual learning.

- Uso de operadores booleanos. Los operadores booleanos forman la base de los conjuntos matemáticos y la lógica para la búsqueda en las bases de datos. Los operadores conectan sus palabras de búsqueda para estrechar o ampliar los resultados. Por tanto, la utilización de esta herramienta sirve para producir mejores resultados de búsqueda al formular demandas precisas. Aquí se pueden ejemplificar los tres operadores booleanos usados:

- AND: localiza documentos que incluyen ambos términos empleados. Ejemplo: perceptual learning AND macular degeneration.
- OR: localiza documentos que contengan alguno de los dos términos empleados. Ejemplo: low vision OR visual rehabilitation.
- NOT: ofrece documentos que incluyen al primer término, exceptuando el resultado sobre el segundo término empleado.

- Análisis crítico y cribado. Tras la recopilación documental sobre el objeto de estudio se precisa la selección y el descarte de información. Para este cometido se han tenido en cuenta los siguientes ítems: relación con las hipótesis, estudios adecuados a la tipología de pacientes y edades y, por último, la combinación del aprendizaje perceptivo con el uso de otras técnicas de aprendizaje tradicionales. En conclusión, y en aplicabilidad de estos criterios, se han seleccionado 29 artículos y se han desechado 31 artículos.

A continuación, se detalla la metodología de búsqueda y selección de documentos se realizó según el siguiente esquema:



4. RESULTADOS

La literatura científica pone el foco de acción en el desarrollo de protocolos en rehabilitación en personas con baja visión, específicamente sujetos con DMAE, teniendo especial interés en la AV y la lectura ya que son las funciones más afectadas en la visión periférica y, por consiguiente, más deseadas en estas personas.

4.1. Aprendizaje perceptivo

Desde que por los años 60 se ideara el aprendizaje perceptivo y se pusiera en práctica en algunas patologías del sistema visual arrojando muy buenos resultados en la mejora funcional de los sujetos, en la DMAE sigue siendo todo un método de estudio.

Se observa cómo se han realizado ensayos para obtener el máximo aprovechamiento del resto visual en patologías que cursan con degeneración macular. Por un lado, usando diferentes técnicas y recursos y, por otro lado,

teniendo en cuenta la idiosincrasia de los sujetos que lo padecen, ya que en su mayoría cuentan con una edad avanzada.

Como señala Chung (2020) se destaca como el aprendizaje perceptivo ha puesto de manifiesto “intentos de mejorar la velocidad de lectura reduciendo el efecto de amontonamiento entre letras, palabras o líneas [...]. Por ello, en la actualidad, el método más prometedor para mejorar la velocidad de lectura de las personas con enfermedad macular es el entrenamiento, incluido el aprendizaje perceptivo”.

Gracias a su uso rehabilitador con esta técnica, según Astle *et al.*, (2015) se arrojan mejoras en la discriminación de textura periférica, de movimiento, la integración de contorno, la discriminación de orientación, la discriminación de salto Vernier, la discriminación de forma global, la discriminación de múltiples seguimiento de objetos y sensibilidad al contraste.

4.2. Singularidades de la DMAE

Es importante señalar que, el aprendizaje perceptivo, no es igual cuando entrena con patologías con que cursan con alteraciones visuales leves que con casos de DMAE. A continuación se descompone factores considerables en el entrenamiento de personas con DMAE y sus particularidades.

4.2.1. Estabilidad de fijación

Cabe mencionar que debido a la afectación a nivel central y, por tanto, la nueva ubicación periférica de la fijación, es un hándicap para la presentación breve de estímulos en dichos entrenamientos. Hay estudios como señalan Maniglia *et al.*, (2020) que demuestran como “pacientes con DMAE con fijación excéntrica estable se desempeñan mejor que los pacientes con fijación inestable en tareas como la lectura”. Por lo que la fijación es dependiente a los resultados en el entrenamiento.

Chung *et al.*, (2004) también utilizó entrenamientos con trigramas (presentación de cadenas aleatorias de tres letras) para una tarea de reconocimiento de

letras, con la intención de aumentar el alcance visual periférico (la cantidad de caracteres que se pueden reconocer durante una fijación). Su finalidad era la mejora en velocidad de lectura. Sus resultados, de nuevo, arrojaron datos positivos, un 41% de los participantes mejoraron la velocidad. También lo hicieron Bernardo *et al.*, (2012) quienes investigaron si el entrenamiento en una tarea de reconocimiento de letras de trigramas se puede optimizar mediante el uso de trillizos de letras que se usan con frecuencia en el idioma nativo de los participantes y sus resultados fueron similares al de Chung y colaboradores.

4.2.2. Control oculomotor

Por otro lado, hay divergencias que se han puesto de manifiesto en la literatura científica. Por ejemplo, hay revisiones que concluyen que la velocidad lectora está directamente relacionada con el control oculomotor y la intención es reducir los movimientos sacádicos durante la lectura puede llegar a aumentar dicha velocidad. Chung (2020) explica que Rubin y Turano probaron esta hipótesis al presentar un texto usando RSVP (entrenamiento que muestra palabras en el mismo lugar con rápidas secuencias) minimizando los movimientos de los ojos al leer. Como resultado se observó como los movimientos oculares ineficientes solo explican parcialmente la lectura lenta de las personas con pérdida de la visión central. Por el contrario, otros artículos demuestran como los sujetos sin movimiento ocular no mejoraban el rendimiento lector.

4.2.3. Excentricidad

No siempre ocurre que los estudios arrojen resultados similares. Hay que considerar que las personas con DMAE desarrollan un LRP en la retina, desarrollando así nuevas áreas de fijación con una zona retiniana excéntrica que puede cambiar a lo largo de la enfermedad. Esto complica la sinergia en los resultados de estudios parecidos para la obtención de conclusiones. Por ello, en la recopilación documental de este trabajo, se recoge como estudios como el de Maniglia *et al.*, (200) tienen que tener presente la edad y el punto de excentricidad de las personas expuestas para el entrenamiento.

Son muchas las casuísticas de los resultados obtenidos en la revisión bibliográfica debido a la complejidad que tiene esta patología. Si se atiende al PRL y excentricidades en la retina periférica se pueden observar que, de momento, un estudio realizado a través de una tarea de letras amontonadas usando un punto periférico a 10° de excentricidad, se informó una reducción del grado de crowding del 38 %, pero sin embargo, en la velocidad lectora no hubo cambios significativos. De la misma forma, Astle *et al.*, (2014) recogieron mejoras en la velocidad lectora con una tarea de identificación de palabras, concretamente en el 71% de los participantes, entrenándolos en una misma arbitraria excentricidad y sin considerar su PRL. Además, como manifiestan Maniglia *et al.*, (2011) probando un paradigma de facilitación colineal en excentricidades intermedias, específicamente a 4°, mejoraron solo una función visual como la del amontonamiento.

4.2.4. Otras manifestaciones visuales

Los entrenamientos de aprendizaje perceptivo han dado lugar a mejorar y/o estudiar el comportamiento del sistema visual en la acción de leer. Técnicas de entrenamiento como los trigamas y RSVP dieron lugar a las distintas manifestaciones visuales que experimenta una persona con una enfermedad macular.

- Crowding

Referido a la reducción de la AV debido a la separación existente entre letras. Los estudios avalan que cuanto menor es la separación entre letras, menor es la velocidad de lectura. Es decir, la reducción del efecto de amontonamiento no condujo a una mejora en la velocidad de lectura periférica. Chung (2020) explica que “intentos de mejorar la velocidad de lectura reduciendo el efecto de amontonamiento entre letras, palabras o líneas; u optimizar las propiedades del tipo de letra, como la presencia de serifas o el grosor del ancho del trazo, resultó ser inútil”. Los estudios avalan que cuanto menor es la separación entre letras, menor es la velocidad de lectura.

- Lapso visual

Además, el concepto de lapso visual conocido como región espacial sobre la cual se extrae la información sobre la identidad de las letras durante una única fijación, a veces es confundido con lapso perceptual. Mientras que el lapso visual (cantidad de letras adyacentes que se pueden reconocer) es inmune al sistema oculomotor, el lapso perceptual si incluye los movimientos oculomotores y los tiempos de fijación en la lectura y, por ende, es conocido como “el lapso de percepción refleja el procesamiento lingüístico de los lectores o el procesamiento cognitivo general en lugar del procesamiento visual” Kwon *et al.*, (2007). Este paradigma persigue el análisis de la mejora en la velocidad lectora tratando de analizar cómo afecta la amplitud visual en los entrenamientos y, como sugiere Chung (2020), la necesidad de utilizar ejercicios que involucren a la amplitud perceptiva sugiriendo que “la longitud de las palabras y el espacio entre las palabras adyacentes que brindan información importante para guiar los movimientos sacádicos de los ojos durante la lectura” Chung (2020). Se puede extraer que es un factor visual inicial que limita la velocidad de lectura.

- Efecto del grosor de las letras

El incremento del grosor de las letras objeto de lectura en pacientes con escotoma central no provoca un aumento de la velocidad de lectura, sino todo lo contrario.

- Efecto de la fuente del optotipo

Se han creado dos fuentes específicas para mejorar la lectura de pacientes con escotoma central. Los resultados sugieren que Courier podría ser una mejor fuente para personas con pérdida de la visión central (Chung, 2020).

- Visual span

Se refiere al número de letras con separación estándar que se reconocen nítidamente sin llegar a mover los ojos. Su magnitud se correlaciona directamente con la velocidad de lectura.

4.2.5. Comprensión lectora

Otro factor importante a tener en cuenta en la rehabilitación visual en personas con DMAE es la comprensión lectora. Esta patología usualmente padecidas por personas con edad avanzada tienden a leer más lento que los controles cuando se les obliga a leer en voz alta. Este hecho demuestra que los pacientes con DMAE demostraron puntuaciones de comprensión sustancialmente más bajas, sugiriendo optar por sacrificar la comprensión por la velocidad Varadaraj *et al.*, (2017). Por otro lado, Astle *et al.*, (2015) sugieren que el aprendizaje perceptivo se puede utilizar para mejorar la identificación de palabras periféricas independientemente de la edad del paciente o la presencia de DMAE.

4.2.6. Edad y plasticidad cortical

El factor edad de las personas ha sido una variable a tener en cuenta en las diferentes prácticas rehabilitadoras ya que con mayor edad conlleva a la reducción de la plasticidad cortical. Esto supone que conforme más edad tiene un sujeto como ocurre en esta patología, se conoce como “aspectos del procesamiento visual disminuyen con la edad avanzada [...] disminuciones relacionadas con la edad en el procesamiento de la orientación, la luminancia, el contraste y el movimiento no son el resultado de cambios en la óptica debido al envejecimiento del ojo” (Andersen *et al.*, 2010). Esta variable puso en evidencia que los sujetos con DMAE son más lentos a la hora de identificar las palabras presentadas en la periferia.

Así pues, investigaciones como la de Andrew *et al.*, (2015) se centraron en utilizar el aprendizaje perceptivo, como bien exponen para “determinar si los efectos del aprendizaje perceptivo son invariantes con la edad” para una mejora en la velocidad de identificación de palabras periféricas en estos pacientes. Se pudo observar como el aprendizaje repetitivo condujo mejoras significativas en la velocidad de identificación de palabras. Esto proporciona una evidencia de niveles significativos de plasticidad en adultos mayores ya que esta mejora se mantuvo, no solo durante las sesiones implicadas en estudio sino, al menos 6 meses después del entrenamiento con trigramas.

Cierto es que a lo largo de las sesiones, gracias a la experiencia previa, la velocidad lectora se situó en los mismo niveles que el grupo joven, encontrando mejoras significativas en la identificación de las palabras.

Gracias a ello, se pudo evidenciar como los adultos mayores tienen niveles significativos de plasticidad. Esto da lugar a usar, como bien exponen Astle *et al.*, (2015), el “aprendizaje perceptual para mejorar el deterioro sensorial que resulta del envejecimiento normal y en pacientes con patologías relacionadas con la edad.”

PL Training in AMD

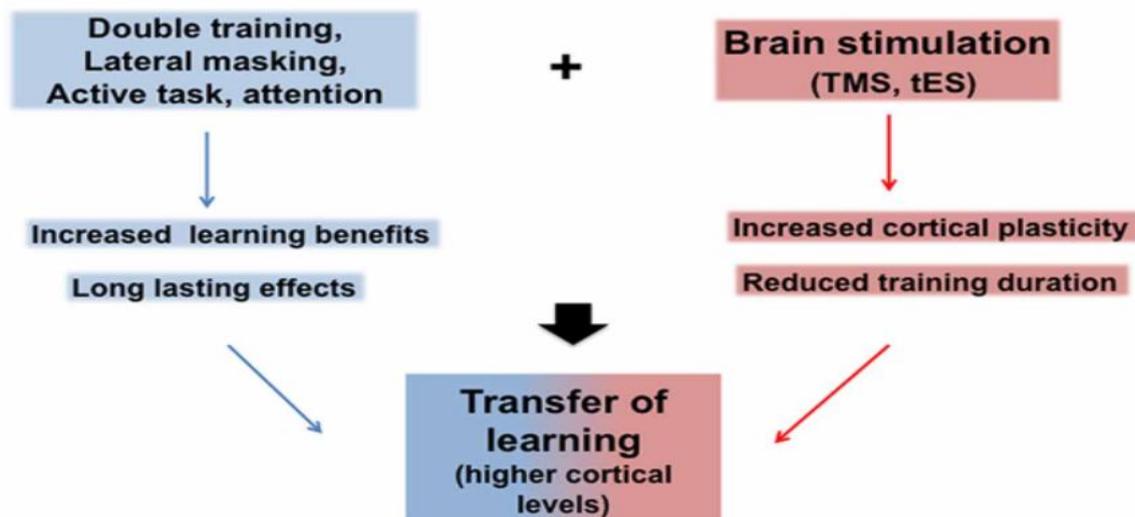


Figura 1. Beneficios potenciales del aprendizaje perceptivo (PL) en la degeneración macular de la edad (AMD), ya sea sola o asociada con la estimulación cerebral. Autores: Maniglia *et al.*, (2016).

Aún más, como refleja la figura 1, el aprendizaje perceptivo también se ha combinado con otras técnicas como la estimulación cerebral, aportando según Maniglia *et al.*, (2016) una reducción de “el tiempo necesario para una mejora significativa, delineando escenarios en los que pocas semanas de entrenamiento pueden producir cambios duraderos en las funciones visuales”.

4.3. Valoración de la velocidad lectora con los distintos entrenamientos

Tras esta revisión bibliográfica se encuentran diferentes tipos de entrenamiento para la velocidad de lectura periférica como RSVP, trigramas, métodos de entrenamiento de decisión léxica, identificación de letras, tareas de palabras/sin palabras.

Resaltar que los estos sujetos con degeneración macular entrenados con RSVP (tarea de lectura de oraciones orales para mejorar la capacidad de lectura de los pacientes), conducidos por Chung (2011) perseguía medir el efecto de la duración de la exposición de palabras en la precisión de la lectura, contribuyeron al aumento de la velocidad lectora, específicamente en un un 53%, en promedio.

Del mismo modo, se usó esta misma tarea utilizando palabras relativamente más pequeñas, cerca del límite de agudeza de lectura, dando como consecuencia un aumento de la velocidad de lectura y, además, la agudeza de lectura en pacientes con AMD (Tarita-Nistor *et al.*, 2014). Es por tanto que este entrenamiento contrasta buenos resultados para la facilitación de la lectura, reforzando la idea de la reducción del crowding pero sin destacar transferencias positivas si se habla de AV.

En el entrenamiento realizado con trigramas demostró un aumento de lapso visual y de velocidad lectora. Se tiene en cuenta en los diferentes protocolos que si se aumenta el tamaño del lapso visual debería resultar en un aumento correspondiente en la velocidad de lectura.

Se puede concluir que todas ellas contribuyen como elemento rehabilitador en la mejora en la velocidad lectora Yu *et al.*, (2010). Concretamente se pudo extraer como los participantes entrenados con RSVP obtuvieron mejores resultados en cuanto rapidez en la lectura con respecto a los demás entrenamientos.

5. DISCUSIÓN

Debido a que la DMAE es una de las patologías más acusadas en nuestra sociedad y con la caracterización de una pérdida visual irreversible, la literatura científica pone el foco de estudio en las diferentes técnicas rehabilitadoras con el fin de potenciar el resto visual de las personas que la padecen. Es por ello que un enfoque muy prometedor para enfrentar este desafío se basa en el aprendizaje perceptivo. Se ha puesto de manifiesto como a través de tareas repetitivas puede rehabilitar a personas con diferentes disfunciones como puede ser la ambliopía. Esto es debido gracias a la estimulación de la plasticidad cortical dando como consecuencia una mejora en las tareas perceptivas en poblaciones normales y con discapacidad visual. .

Es fundamental que los estudios futuros traten de comprender cómo interactúan los diferentes factores que limitan la velocidad de lectura, además de no solo atender a factores visuales como la agudeza visual o sensibilidad de las personas con DMAE sino adaptando las tareas perceptivas a las habilidades cognitivas de estas personas. Otro dato para considerar es la temporalidad de las sesiones en los entrenamientos, cuando existen largas sesiones hay un alto porcentaje de abandono por parte de los usuarios.

Sería un avance importante que, al encontrarnos con una patología es de naturaleza multifactorial, la rehabilitación visual en estos pacientes pudiera atender dependiendo de las características del individuo existiendo un protocolo estandarizado y de entrenamiento apropiado que se adapte a las necesidades de cada sujeto.

6. CONCLUSIONES

Hoy en día, la gestión del tratamiento de la DMAE sigue siendo un reto. Un reto ante la naturaleza multifactorial de la que brinda esta patología y la falta de pruebas sólidas de la eficacia de los diferentes tratamientos.

Vemos como la DMAE va ligada a una falta de sintomatología en estadios tempranos, por ello es un deber invertir en estrategias para prevención, a través de planes de salud visual y concienciación a la ciudadanía.

Es de gran importancia conocer los distintos tratamientos rehabilitadores dependiendo de la idiosincrasia del paciente y, así fomentar la colaboración con otros profesionales sanitarios, mayormente entre las Unidades de Oftalmología y los Ópticos-Optometristas para trabajar en conjunto para la mayor eficacia en la visión del paciente.

Uno de los inconvenientes del aprendizaje perceptivo en las personas con DMAE es que, debido a una mayor edad, cuentan con una plasticidad neuronal reducida. Por lo que la estimulación es más lenta en comparativa con los sujetos sanos y con un rango de edad menor. Teniendo en cuenta que la fijación ocular en estas personas se vuelve mucho menos estable, debido a los puntos de fijación periféricos fuera del escotoma cuyo tamaño sigue evolucionando, el aprendizaje perceptivo en acciones perceptivas como la lectura combinado con otras técnicas rehabilitadoras como el entrenamiento oculomotor podrían ofrecer oportunidades fascinantes para el desarrollo de enfoques de rehabilitación simples y económicos para un amplio espectro de funciones visuales en pacientes con DMAE.

Se podrían combinar diferentes métodos para producir un beneficio mucho mayor. Por ejemplo, la combinación del aprendizaje perceptivo con entrenamientos del sistema oculomotor, con el fin de controlar la fijación, o con estimulación cerebral. Por ejemplo, se sugiere que la estabilidad de la fijación podría ser un requisito previo para una curva de aprendizaje exitosa en el aprendizaje perceptivo (Plank et al., 2014).

Además, se extrae como el aprendizaje perceptivo arroja datos positivos para la mejora en la vida de las personas con discapacidad visual. Se expone como la acción de leer cobra importancia de primer grado en la autonomía a las personas con DMAE y por ello, gracias al aprendizaje repetitivo en las sesiones de rehabilitación, se consigue aumentar la velocidad lectora, en ocasiones la AV, y paliar manifestaciones visuales como el crowding.

Gracias al progreso, la ciencia brinda mejoras en la rehabilitación visual de estos pacientes, como se ha visto a través de técnicas prometedoras como el aprendizaje perceptivo. Se contempla como su aplicación no requiere de equipos costosos, pero sí de un método estándar para perseguir el máximo provecho en la función residual de estas personas. Debido a la alta tasa de envejecimiento que existe en la sociedad, la DMAE atañe un problema de salud importante en el mundo.

Considero que el aprendizaje perceptivo puede llegar a ser fácil de usar en las unidades de rehabilitación, asequible y cómodo. Como recogen Deveau et al., 2014 “El aprendizaje perceptivo plantea la posibilidad de utilizar protocolos de entrenamiento específicos y no invasivos para mejorar el rendimiento perceptivo y, a su vez, revertir o compensar el deterioro sensorial causado por el envejecimiento y/o la patología”.

Sería conveniente incorporar en las áreas de rehabilitación “entrenamientos basados en pruebas de reconocimiento de letras amplía la amplitud visual, lo que contribuye a mejorar la velocidad de lectura entre los adultos mayores”. Coco-Martín *et al.*, (2020).

7. BIBLIOGRAFÍA

- Andersen, G. J., Ni, R., Bower, J. D., & Watanabe, T. (2010) Perceptual learning, aging, and improved visual performance in early stages of visual processing. *Journal of Vision*, 10(13): 4, 1– 13.
- Andrew, T., Astle, A.J., Blighe, B.S., Webb, P.V. (2015) The effect of normal aging and age-related macular degeneration on perceptual learning. *McGraw Journal of Vision*; 15(10): 16, 1–16
- Astle, A. T., Blighe, A. J., Webb, B. S., & McGraw, P. V. (2015). The effect of normal aging and age-related macular degeneration on perceptual learning. *Journal of vision*, 15(10), 16-16.
- Baron, J. (2014). The word-superiority effect: Perceptual learning from reading. *Handbook of learning and cognitive processes*, 6, 131-166.
- Bernard, J. B., Arunkumar, A., & Chung, S. T. (2012). Can reading-specific training stimuli improve the effect of perceptual learning on peripheral reading speed?. *Vision Research*, 66, 17-25.
- Chung, S. T. (2020). Reading in the presence of macular disease: a mini-review. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 40(2), 171-186.
- Chung, S. T. (2011). Improving reading speed for people with central vision loss through perceptual learning. *Investigative ophthalmology & visual science*, 52(2), 1164-1170.
- Chung, Susana TL, and Jean-Baptiste Bernard. "Bolder print does not increase reading speed in people with central vision loss." *Vision research* 153 (2018): 98-104.
- Coco-Martin, M. B, Cuadrado-Asensio R, López-Miguel A, Mayo-

- IscarA, Maldonado MJ & Pastor JC. Design and evaluation of a customized reading rehabilitation program for patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology* 2013; 120: 151– 159.
- Coco-Martin, M. B., Herrera Medina, J., López, J. O., Alvarado, N. P., & Vega, L. L. (2020). Training Reading Skills in Central Field Loss Patients: Impact of Clinical Advances and New Technologies to Improve Reading Ability. In *Visual Impairment and Blindness-What We Know and What We Have to Know*.
 - Fernández-Vigo, J. I., Burgos-Blasco, B., Calvo-González, C., Escobar-Moreno, M. J., Shi, H., Jiménez-Santos, M ,&Donate-López, J. (2021). Assessment of vision-related quality of life and depression and anxiety rates in patients with neovascular age-related macular degeneration. *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología (English Edition)*, 96(9), 470-475.
 - Frey, A.,Bosse, M. L. (2018). Perceptual span, visual span, and visual attention span: Three potential ways to quantify limits on visual processing during reading. *Visual Cognition*, 26(6), 412-429.
 - Horton, J. C., Fahle, M., Mulder, T., &Trauzettel-Klosinski, S. (2017). Adaptation, perceptual learning, and plasticity of brain functions. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*, 255(3), 435-447.
 - Haris, E. M., McGraw, P. V., Webb, B. S., Chung, S. T., &Astle, A. T. (2020). The Effect of Perceptual Learning on Face Recognition in Individuals with Central Vision Loss. *Investigative ophthalmology & visual science*, 61(8), 2-2.
 - Monje-Fernández, L., Dolz-Marco, R., Fenoll, M. A., Ferrer, V. F., & Gallego-Pinazo, R. (2018). Incidencia y resultados clínicos de las distintas formas neovasculares de degeneración macular asociada a la

- edad en Valencia (España). *Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología*, 93(7), 324-328.
- Maniglia, M., Pavan, A., Cuturi, L. F., Campana, G., Sato, G., & Casco, C. (2011). Reducing crowding by weakening inhibitory lateral interactions in the periphery with perceptual learning. *PloS one*, 6(10), e25568.
 - Maniglia, M., Cottureau, B. R., Soler, V., & Trotter, Y. (2016). Rehabilitation Approaches in Macular Degeneration Patients. *Frontiers in systems neuroscience*, 10, 107.
 - Maniglia, M., Soler, V., & Trotter, Y. (2020). Combining fixation and lateral masking training enhances perceptual learning effects in patients with macular degeneration. *Journal of vision*, 20(10), 19.
 - MB, C. M., Herrera Medina, J., Oliveros López, J., Alvarado, N. P., & Leal Vega, L. Training Reading Skills in Central Field Loss Patients: Impact of Clinical Advances and New Technologies to Improve Reading Ability. *Visual Impairment and Blindness-What We Know and What We Have to Know*.
 - Kwon, M., Legge, G. E., & Dubbels, B. R. (2007). Developmental changes in the visual span for reading. *Vision research*, 47(22), 2889-2900.
 - Organización Mundial de la Salud. (2021, febrero). *Ceguera y discapacidad visual*.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>
 - Pijnacker, J., Verstraten, P., Van Damme, W., Vandermeulen, J., & Steenbergen, B. (2011). Rehabilitation of reading in older individuals with macular degeneration: A review of effective training

- programs. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 18(6), 708-732.
- Plank, T., Rosengarth, K., Schmalhofer, C., Goldhacker, M., Brandl-Rühle, S., & Greenlee, M. W. (2014). Perceptual learning in patients with macular degeneration. *Frontiers in Psychology*, 5, 1189.
 - Schuchard, R. A. (2005). Preferred retinal loci and macular scotoma characteristics in patients with age-related macular degeneration. *Canadian Journal of Ophthalmology*, 40(3), 303-312.
 - Van Nispen, R. M., Virgili, G., Hoeben, M., Langelaan, M., Klevering, J., Keunen, J. E., & van Rens, G. H. (2020). Low vision rehabilitation for better quality of life in visually impaired adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (1).
 - Varadaraj, V., Lesche, S., Ramulu, P. Y., & Swenor, B. K. (2018). Reading speed and reading comprehension in age-related macular degeneration. *American journal of ophthalmology*, 186, 138-143.
 - Virgili G, Acosta R, Bentley SA, Giacomelli G, Allcock C, Evans JR. Reading aids for adults with low vision. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018, Issue 4. Art. No.: CD003303.
 - Yu, D., Cheung, S. H., Legge, G. E., & Chung, S. T. (2010). Reading speed in the peripheral visual field of older adults: Does it benefit from perceptual learning?. *Vision research*, 50(9), 860–869.
 - Yu, D., Cheung, S. H., Legge, G. E., & Chung, S. T. (2007). Effect of letter spacing on visual span and reading speed. *Journal of vision*, 7(2), 2-2.