



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

USO DE TELESCOPIOS EN PACIENTES CON BAJA VISIÓN

Presentado por Natalia García Cruz

Tutelado por: Elena Martínez Plaza

En Valladolid a, junio de 2023

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1.1. Deficiencia visual.....	2
1.2. Prevalencia.....	3
1.3. Ayudas visuales	3
1.3.1. Ayudas no ópticas	4
1.3.2. Ayudas ópticas	4
1.3.3. Ayudas electrónicas	6
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIALES Y MÉTODOS	10
RESULTADOS.....	11
4.1. Clasificación	11
4.2. Rehabilitación visual.....	18
4.2.1. Elección de la ayuda	19
4.2.2. Localización.....	20
4.2.3. Fijación y enfoque	20
4.2.4. Exploración	21
4.2.5. Seguimiento.....	21
4.3. Estudio de mercado	22
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	29
BIBLIOGRAFÍA	30

RESUMEN

Introducción: Las personas con déficit visual presentan una agudeza visual reducida. Algunos déficits pueden ser compensados con ayudas convencionales, pero en aquellos casos en que estas ayudas no son suficientes, son necesarias las ayudas ópticas específicas. En el caso de ayudas para visión lejana, la principal es el telescopio.

Objetivos: Describir los tipos de telescopios y sus principales características, desarrollar las técnicas de manejo de estos dispositivos en rehabilitación visual y realizar un estudio de mercado sobre los telescopios actualmente disponibles en España.

Métodos: Revisión bibliográfica en diferentes buscadores científicos como PubMed, Cochrane y Google académico de artículos científicos de los últimos diez años además de catálogos de producto de distribuidores de productos de baja visión.

Resultados: Existen diversos tipos de telescopios en función del diseño, montaje, foco y características. La rehabilitación visual para el uso de telescopios conlleva una serie de pasos para dominar su manejo. Existen diversos distribuidores de productos de baja visión que ofrecen telescopios con características muy diferentes para poder adaptarse a las necesidades de los usuarios.

Conclusión: Los telescopios son la principal ayuda visual para visión lejana en personas con déficit visual. Estos consiguen mejorar su agudeza y funciones visuales, pero también presentan limitaciones como el campo visual, la luminosidad y la estética. Es necesario un plan de entrenamiento para el éxito de la prescripción de telescopios tras la rehabilitación visual. Existen diversos tipos de dispositivos que podrán adaptarse según las necesidades y características de las personas con baja visión.

INTRODUCCIÓN

1.1 Deficiencia visual

Según la OMS, una deficiencia visual tiene lugar cuando una enfermedad ocular afecta directamente al sistema visual y a alguna de sus funciones y puede comprender desde una deficiencia leve hasta la ceguera. Este déficit visual puede darse por múltiples causas, siendo algunas de ellas evitables o tratables.

Para clasificar el tipo de deficiencia visual se utiliza la agudeza visual del mejor ojo. Agrupando las agudezas visuales obtenemos (1):

- Deficiencia visual leve entre 0,33 y 0,5
- Deficiencia visual moderada entre 0,1 y 0,33
- Deficiencia visual grave entre 0,05 y 0,1
- Ceguera menor de 0,05

La pérdida visual puede dar lugar a limitaciones y restricciones en el entorno social y físico de la persona provocando una discapacidad. La discapacidad no solo dependerá de la enfermedad padecida, sino también del entorno social, laboral y los recursos de los que disponga o pueda llegar a disponer. Esta discapacidad nace de la alteración de la realización de tareas como la lectura, la escritura, el desplazamiento e incluso el cuidado personal.

En cuanto a las causas de la discapacidad visual, varían geográficamente dependiendo de los recursos económicos y servicios médicos que dispongan, pero a nivel mundial las principales son la degeneración macular asociada a la edad, cataratas, retinopatía diabética glaucoma y errores refractivos no corregidos (1).

La limitación afectará en distinta medida a la realización de las actividades diarias en cada una de las personas que la padezcan y de aquí nace la necesidad de llevar a cabo un plan de rehabilitación en aquellas personas cuyo déficit no pueda ser tratado para mejorar su vida diaria.

1.2 Prevalencia

El déficit visual es una condición cada vez más presente en el mundo. Según el informe mundial sobre la visión de la OMS, en la actualidad 2200 millones tienen ceguera o déficit visual, de los cuales 1000 millones podrían haber sido evitados o no están siendo tratados todavía (1).

Los grupos con mayor prevalencia son los formados por personas que viven en países en vías de desarrollo y subdesarrollados ya que no tienen la asistencia y recursos para paliar aquellas causas evitables del déficit visual. Las mujeres también presentan una mayor prevalencia ante las enfermedades oculares, así como las personas mayores. A esto, se añade el envejecimiento de la población donde cada vez la esperanza de vida es mayor. Actualmente está por encima de los 60 años en casi todo el mundo (1). Este envejecimiento provoca una degeneración en las estructuras oculares dando lugar a enfermedades que pueden terminar en déficit visuales. Además, con el aumento de edad también aumenta la comorbilidad, por lo que cabe esperar que cuanto más envejecida esté la población más afecciones presente, y, por lo tanto, mayor sea el número de personas con afecciones oculares (1).

Por lo que respecta a la discapacidad visual, según el INE, actualmente en España hay casi un millón de personas con discapacidad visual, de los cuales un 5% son ciegos. El 95% restante son personas con déficit visual, pero tienen un resto visual, el cual puede optimizarse a través de rehabilitación y ayudas visuales ópticas, no ópticas para conseguir que esas personas puedan volver a realizar o realicen con menor dificultad tareas que se han visto afectadas por la deficiencia visual (2).

1.3 Ayudas visuales

Las ayudas visuales para pacientes con baja visión son dispositivos que consiguen optimizar al máximo el resto visual de los pacientes para realizar una actividad determinada.

La elección de estas es fundamental para el éxito de su prescripción ya que no solo va a depender de la magnificación que tengan si no que habrá que tener en cuenta las implicaciones funcionales de la afectación ocular del paciente, la

comorbilidad, la tarea que se quiera realizar con estas, y también incluso el factor económico entre otros. Para ello será necesario recoger toda esta información en la consulta con el optometrista especializado.

Existen diversos tipos de ayudas visuales como las ayudas no ópticas que aprovechan el resto visual sin la utilización de sistemas de lentes oftálmicas; las ayudas ópticas, basadas en el principio de la magnificación de la imagen retiniana; y las ayudas electrónicas, también basadas en la magnificación de la imagen, pero a través de sistemas electrónicos.

1.3.1 Ayudas no ópticas

Las ayudas no ópticas favorecen el resto de visión de los pacientes sin utilizar sistemas ópticos (3). Esto se puede conseguir mejorando los siguientes aspectos:

- Iluminación: a través del uso de sistemas de iluminación directa como flexos o lámparas regulables tipo LED, y evitando de esta forma el uso de fuentes halógenas o incandescentes que aumentan la temperatura con el tiempo de uso.
- Contraste: utilizando filtros de absorción selectiva, en el hogar utilizando colores para los objetos que contrasten con el fondo como pomos que contrasten con las puertas, tiradores que contraste con los muebles o vajillas que contrasten con la mesa.
- Ergonomía: especialmente importante con el uso de ayudas ópticas que impliquen una distancia de trabajo muy reducida y para ello se utilizaran atriles, mesas abatibles, etc.
- Tiposcopios: para lectura continuada existen tiposcopios que simplifican el seguimiento de la lectura para aquellos pacientes que tengan afectaciones del campo visual o macrotipos con el tamaño necesario según la agudeza visual de cada paciente.

1.3.2 Ayudas ópticas

Las ayudas ópticas están formadas por sistemas de lentes oftálmicas de elevada potencia mediante los cuales se magnifica la imagen retiniana.

Existen numerosas ayudas ópticas para visión próxima que facilitan las tareas a esta distancia, aquí encontramos:

- Lupas: lente o grupo de lentes positivas que aumentan el tamaño de los objetos al mirar a través de ella. Permiten trabajar en distancias cortas sin hacer uso de la acomodación. Existen varios tipos como las de mano, con soporte, con iluminación, de foco fijo, enfocables, de bolsillo, etc. (Figura 1). Son especialmente útiles en usos puntuales para tareas que no requieran un tiempo prolongado.



Figura 1: Lupas. a) Lupa de mano b) lupa de bolsillo c) lupa con soporte (4)

- Microscopios (Figura 2): sistema de lentes diseñado para optimizar las aberraciones (5) y trabajar con una distancia reducida. Estas ayudas tienen habitualmente un campo visual mayor que el de las lupas. Además de la magnificación angular, utiliza el principio de magnificación por disminución de la distancia relativa. Igual que las lupas, compensa la demanda acomodativa necesaria en distancias tan cercanas. Estos, además, permiten mantener las manos libres por lo que serán más adecuados para tareas largas o para aquellas que impliquen las manos. Pueden ser monofocales o bifocales y normalmente tienen un máximo de 40 aumentos.



Figura 2: microscopio monocular montado en gafa (6)

- Telemicroscopios: son telescopios enfocados a distancias cercanas. Parten de un telescopio al que se le añade una lente de aproximación superponiéndola en el objetivo. Con esta ayuda se consiguen mayores distancias de trabajo que con las anteriores, pero su campo visual es menor para los mismos aumentos. Algunos fabricantes ya incluyen la lente de aproximación al sistema del telescopio. Son especialmente interesantes cuando el paciente necesite ayudas en visión lejana y puntualmente en visión próxima, ya que con un mismo sistema se ven cubiertas ambas necesidades. Estos pueden ser monoculares, binoculares, montados en gafa, manuales, etc. (Figura 3).



Figura 3: a) telescopio binocular montado en gafa en posición central b) lente de aproximación (4).

En el caso de las ayudas en visión lejana no se dispone de gran variedad, siendo la principal opción los telescopios (7).

1.3.3 Ayudas electrónicas

Las ayudas electrónicas están indicadas para tareas en visión próxima y en visión lejana. Dentro de estas podemos encontrar principalmente dos tipos (8):

- Lupatelevisión (Figura 4): es un sistema de ampliación formado por un monitor y una cámara. Permite cambiar parámetros como el contraste, mejorándolo o invirtiéndolo, y los colores (8). En algunos modelos la cámara está unida a través de un brazo articulado para poder moverlo y así utilizarlo en distintas tareas y a distintas distancias. Este sistema puede utilizarse para tareas como lectura, escritura, costura, etc.

- Lupas electrónicas (Figura 4): son sistemas electrónicos que mejoran la visión. Son instrumentos portátiles y manuales que llevan integrados una cámara con una pantalla de tamaño pequeño que ofrece la posibilidad de ampliar los objetos (8). Estos sistemas son útiles para actividades puntuales como mirar los precios en el supermercado, los ingredientes de los productos, sacar dinero en el cajero, etc. Ofrecen también la posibilidad de cambiar los colores e invertir el contraste.



Figura 4: Ayudas electrónicas para visión próxima. a) lupa electrónica b) Lupatelevisión c) lupa electrónica compacta (6).

JUSTIFICACIÓN

Existen numerosas opciones para mejorar la calidad visual en las tareas de visión próxima ya sea a través de ayudas ópticas, no ópticas o electrónicas. En el caso de las personas con déficit visual en visión lejana, el cual no puede ser totalmente compensado con corrección óptica convencional como lentes de contacto o lentes oftálmicas, existe como alternativa o complemento a la ayuda convencional, el uso de una ayuda óptica, los telescopios.

A pesar de tener menor número de opciones, existe una gran variedad de telescopios con distintas características en el mercado. Cada uno de ellos se adaptará mejor a unos objetivos determinados. Para que el rehabilitador pueda elegir entre la gran variedad de telescopios disponibles, debe conocer bien sus características por lo que es interesante recoger todas las opciones existentes actualmente.

Además, para asegurar el éxito de la prescripción de telescopios se debe conocer el procedimiento de rehabilitación y adaptación de estos instrumentos por parte del rehabilitador para poder transmitirlo a los pacientes.

Es por todo lo anteriormente mencionado que resulta importante realizar una revisión bibliográfica y un estudio de mercado de los telescopios, los tipos, las características, las opciones de porte y su adaptación para pacientes con déficit visual en visión lejana.

OBJETIVOS

- Describir los diseños de telescopios utilizados en el ámbito de la rehabilitación visual.
- Desarrollar las técnicas de manejo de los telescopios como ayuda visual en rehabilitación visual.
- Realizar un estudio de mercado sobre telescopios en rehabilitación visual.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de artículos científicos sobre los telescopios como ayudas visuales en pacientes con baja visión. La búsqueda de información se realizó en diversos buscadores siendo las principales PubMed, Cochrane y Google Académico. Para la búsqueda de los artículos se utilizaron los siguientes términos clave: “telescope”, “visual rehabilitation”, “visual deficit”, “low vision” y “visual aids”.

Además, se han consultado fuentes bibliográficas diversas de organizaciones internacionales y nacionales como la Organización Mundial de la Salud y el Instituto Nacional de estadística, así como catálogos de distribuidores de productos de baja visión siendo estos AVS baja visión, ML Optics, Eschenbach y Ocutech.

Los criterios de inclusión para la selección de referencias bibliográficas han sido artículos en español e inglés con un filtro temporal de los últimos diez años, a excepción de 3 artículos que son de fechas anteriores los cuales se ha decidido incluir por su interés para el presente trabajo.

Los criterios de exclusión seguidos han sido artículos donde los participantes no padecieran déficit visual, artículos anteriores al 2013, artículos en idiomas diferentes al inglés o español y artículos que no tuvieran acceso al texto completo.

RESULTADOS

Los telescopios se basan en la magnificación del objeto gracias al principio del aumento angular donde el sistema óptico cambia la trayectoria de los rayos y forma una imagen del objeto ampliada sin necesidad de reducir la distancia ni de agrandar el objeto (9). Este sistema lleva el foco imagen del objetivo a coincidir con el foco objeto del ocular dando lugar a una imagen formada en el infinito por lo que al utilizarlo no será necesario el uso de la acomodación.

Sin embargo, estos sistemas presentan limitaciones como el tamaño del campo visual que dependerá de la posición de la pupila de salida, la disminución de luminosidad, el cambio del tamaño aparente de los objetos, el movimiento de paralaje que dificulta la deambulación, la estética, la aceptación social y el carácter económico (9). Otro factor a tener en cuenta es la necesidad de entrenamiento previo a su prescripción.

4.1 Clasificación

Los telescopios son instrumentos ópticos que deben adaptarse a las personas con déficits visuales y sus necesidades. Dado que las necesidades de cada persona serán distintas, también existen distintos tipos de telescopios con funciones diversas para poder llegar a suplir la mayor cantidad de limitaciones en el enfoque de objetos en visión lejana.

Los telescopios pueden clasificarse según su diseño (8):

- El Telescopio de Galileo (Figura 5) que está formado por un sistema de lentes donde el ocular es una lente convergente y el objetivo una divergente, de este modo se crea una imagen ampliada real y derecha. Estos sistemas tienen la pupila de salida dentro del telescopio haciendo que el campo visual no esté delimitado en el borde del ocular por lo que se produce un viñeteado y el campo visual es reducido. Son ligeros y pequeños y sus aumentos están limitados debido a los diafragmas y a la situación de la imagen por lo que podemos encontrarlos hasta 4x.

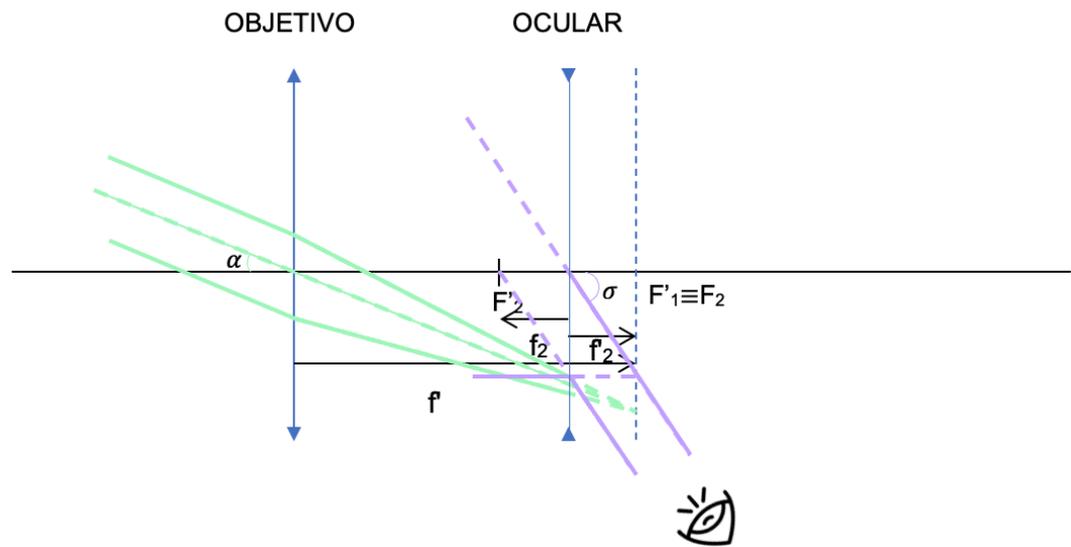


Figura 5: Trazado de rayos de un Telescopio Galileo.

- El telescopio de Kepler (Figura 6) está formado por un sistema de lentes convergentes, una funciona como objetivo y la otra como ocular dando lugar a una imagen invertida. Para conseguir tener una imagen derecha incluyen un sistema de inversión a base de prismas lo que hace que el instrumento sea mucho más pesado que el anterior.

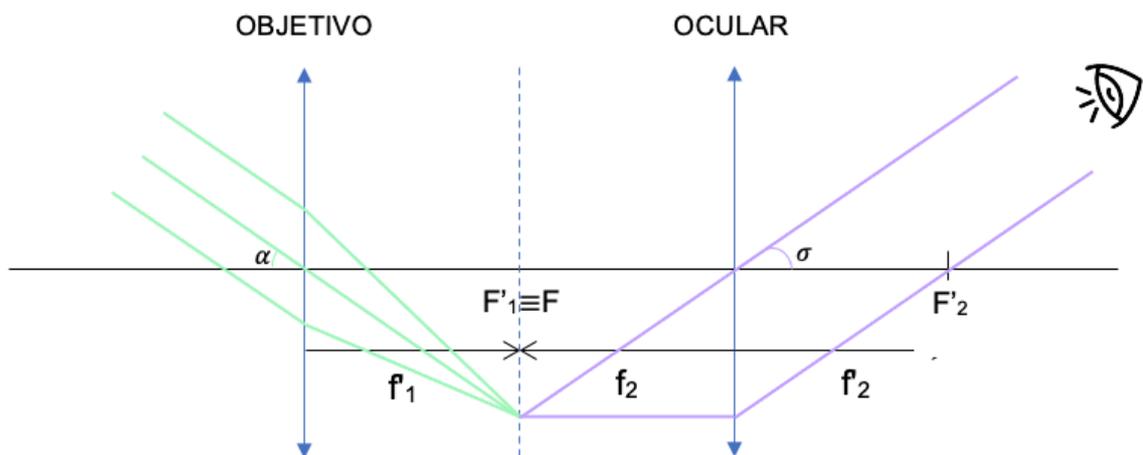


Figura 6: Trazado de rayos de un Telescopio Kepler.

Otra forma de clasificación es según el montaje (8):

- Manuales: son pequeños y ligeros y pueden ser monoculares o binoculares. Fomentan la autonomía de los pacientes ya que pueden ser utilizados para ver el número del autobús, semáforos, carteles, etc.
- Montados en gafa: son más cómodos ya que las manos quedan libres. Son más indicados para tareas prolongadas como ver la televisión, la pizarra, ver una obra de teatro, ver un partido de cualquier deporte, etc. Estos a su vez pueden montarse en distintas posiciones:
 - Posición central: montados en la parte central de las gafas por lo que están indicados para tareas estáticas ya que no permiten la deambulación. Otra variación de estos son los telescopios con pinza, que se pueden añadir a unas gafas haciendo el mismo efecto, pero sin necesidad de estar fijos. Esta posición no permite mirar fuera del telescopio.
 - Posición superior: montados en la parte superior de las gafas por lo que para deambular los pacientes pueden mirar por la parte central donde está su corrección para visión lejana y cuando necesiten enfocar algún detalle deberán inclinar la cabeza ligeramente hacia abajo y elevar la mirada para mirar a través del instrumento. La desventaja de este montaje es que el diámetro del telescopio es menor por lo que también disminuye su campo visual.

Pueden, además, clasificarse según su foco (10):

- De foco fijo: éstos están enfocados para 6 metros o más y no permiten variar la distancia por lo que solo pueden ser utilizados en visión lejana. No corrigen la ametropía del paciente por lo que deben utilizarse con la corrección en caso de ser necesaria.
- De foco variable: también conocidos como enfocables. Estos sistemas pueden enfocarse variando la distancia entre el ocular y el objetivo siendo capaces de enfocar desde el infinito hasta unos 30 cm. Al poder

enfocar en visión lejana media y próxima son muy útiles para diversas tareas como ver un número de un autobús, la carta en la entrada de un restaurante, el horario de la farmacia, etc. proporcionando una mayor autonomía a las personas que lo utilicen. Otra de las características de estos telescopios es que permiten corregir el error esférico del paciente haciendo más corta la distancia en el caso de los miopes para que los rayos converjan de tal forma que se forme una imagen virtual delante del globo ocular del paciente y más larga en los hipermetropes de tal forma que la imagen se forme detrás del globo ocular.

- De enfoque automático: se basan en el mismo principio que los telescopios enfocables, pero añaden un procesador capaz de detectar si la imagen está enfocada (11). Este detector está conectado a un motor que permite cambiar la distancia focal del sistema adaptándose a la distancia a la que se tiene que enfocar. Estos sistemas detectan cuando la imagen está fuera de la profundidad de foco y modifican la distancia focal hasta que vuelva a estar dentro de ella. Gracias al enfoque automático se facilita la tarea de enfoque ya que puede que algunas personas con baja visión no sean capaces de distinguir cual es la imagen más nítida en los telescopios de foco variable manuales debido a su déficit visual. De este modo se pueden asegurar de que la imagen final estará enfocada de la manera más óptica. Además, al ser de autoenfoco permite ir montados en gafa ya que no es necesaria su manipulación.

Existen en el mercado otros diseños de telescopios menos frecuentes pero que siguen el mismo principio de magnificación:

- Telescopios con lente de contacto. Para este tipo de telescopios solo puede utilizarse el diseño del telescopio de Galileo (12) puesto que es el que proporciona la imagen derecha sin necesidad de sistemas de inversión. Estos sistemas están formados por la lente de contacto de potencia negativa que funciona como ocular y un objetivo formado por una lente de potencia positiva montada en gafa, variando sus potencias entre -20,00 y -50,00 D y entre +15,00 y +30,00D respectivamente. Con

este diseño no se consiguen un número alto de aumentos y estos oscilan entre 1,5 y 2x. Con estos diseños se consigue un campo visual mayor y un diseño más discreto que con los telescopios convencionales y se pueden utilizar para la deambulaci3n. Sin embargo, presenta aspectos negativos ya que el movimiento de la lente de contacto produce un movimiento del campo visual debido a su alta potencia que puede no ser tolerado por el paciente y para hacer uso de la visi3n pr3xima ha de retirarse la lente de contacto. Adem3s del telescopio Galileo existen otros tipos de telescopios con lente de contacto:

- Telescopio invertido formado por una lente de contacto positiva, el ocular, y una lente oft3lmica negativa, el objetivo y proporciona una imagen derecha por lo que tambi3n es un telescopio Galileo. Se utiliza para ampliar de manera artificial el campo visual en pacientes con enfermedades como la retinosis pigmentaria ya que aumenta la imagen retiniana y permite visualizar m3s espacio en el campo visual restante. A pesar de aumentar el campo visual, la agudeza visual empeora debido a que disminuye el tama1o aparente de los objetos (12).
- Telescopio de lente de contacto bivisual (Figura 7). Est3 formado por una lente de contacto para corregir la ametrop3a del paciente con un segmento c3ncavo de potencia negativa en el centro y unas lentes oft3lmicas de potencia positiva que se ponen cuando se quiera hacer uso del sistema telesc3pico. Con este sistema, la imagen que se obtiene a trav3s de toda la lente de contacto corrige la ametrop3a del paciente. Cuando se quiere hacer uso del sistema telesc3pico se utilizan las gafas de potencia positiva y la imagen se forma a trav3s del segmento central de potencia negativa. De esta manera se consigue un sistema con el que se pueda deambular y enfocar objetos puntuales. Sin embargo, este sistema produce una disminuci3n del contraste (13).

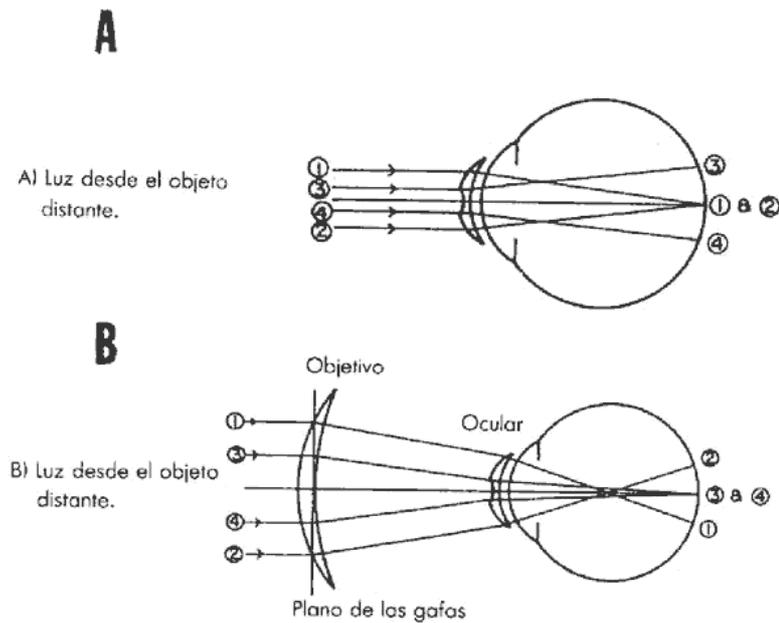


Figura 7: Trazado de rayos de un telescopio de lente de contacto bivisual (12).

- Sistema telecon (Figura 8). Es un telescopio similar al telescopio de lente de contacto bivisual donde también se utiliza una lente de contacto para corregir la ametropía del paciente con un segmento central plano de potencia negativa de 2,5mm de diámetro que hace la función de ocular y un objetivo formado por un segmento positivo de 10 mm en la cara posterior de una lente plana montada en gafa. En este sistema, para hacer uso de la magnificación, se miraría a través del botón positivo en el centro de la lente oftálmica mientras que para la deambulación o la visión sin magnificación se miraría por la periferia de la lente. Este sistema facilita el cambio de visión telescópica a visión de lejos ya que no es necesario retirarse las gafas para hacer dicho cambio. Sin embargo, igual que con el resto de los sistemas, la adaptación es problemática. Otra de las adaptaciones con estos telescopios es el uso monocular donde uno de los ojos se favorece para la visión en detalle a través de la magnificación del telescopio y el otro se destinar a la visión lejana sin sistemas de magnificación, lo que permite una deambulación más cómoda (13).

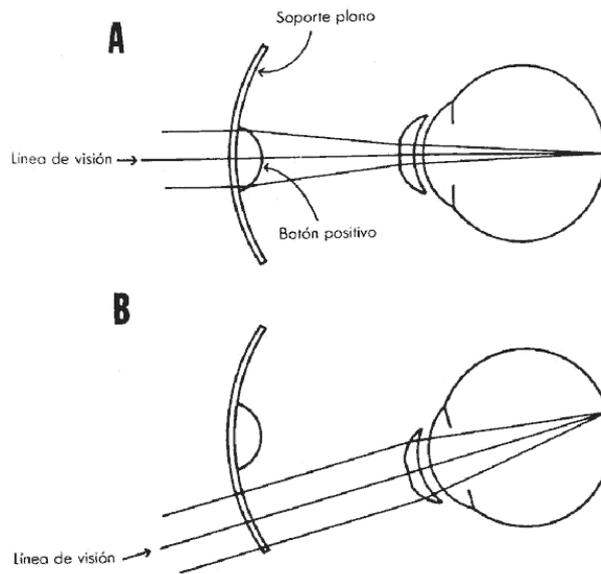


Figura 8: Trazado de rayos de un sistema Telecon (12).

- Telescopio con lente intraocular: estos sistemas han sido desarrollados hasta el momento para su implantación en pacientes con degeneración macular asociada a la edad (14). El dispositivo está pensando para implantarse tras retirar el cristalino en la cirugía de cataratas. Los telescopios intraoculares presentan una ventaja frente a los externos, debido a que se encuentran dentro del globo ocular, no hay movimiento relativo entre el telescopio y el ojo o la cabeza, sino que el movimiento de ambos es el mismo (15). Esto conlleva una adaptación, en este aspecto, más rápida. Además, aumenta la facilidad para hacer rastreos y para la lectura continuada ya que el paciente solo tendrá que mover los ojos, no será necesario que mueva la cabeza como es el caso de los telescopios externos. Otra de las ventajas es el aumento del campo visual dado que la pupila de salida estará también dentro del globo ocular (16).

En la actualidad se pueden encontrar los siguientes diseños de telescopios intraoculares:

- Lente intraocular VIP (Vision Impaired People): está formada por dos lentes intraoculares separadas, una divergente de unas -50 dioptrías implantada en el saco capsular y otra convergente de unas +50 dioptrías implantada en la cámara anterior. Consiguen

una magnificación de aproximadamente 1,3X (16). Además, este sistema permite inducir un efecto prismático para formar la imagen en zonas de la retina que tengan mayor sensibilidad, especialmente interesante para las personas con degeneración macular ya que se puede desviar a zonas cercanas a la mácula, pero menos afectadas.

- Implante telescópico en espejo: consta de una lente con dos espejos circulares incorporados que consigue una magnificación de 2,5X (16). Los espejos están colocados de tal manera que pueden crear un efecto telescópico en la retina.
- Lente intraocular IOL-AMD: diseñada específicamente para degeneración macular asociada a la edad. El diseño de esta es similar a la lente intraocular VIP. Formando un telescopio de Galileo con una lente de alta potencia negativa y una de alta potencia positiva implantadas tras la extracción del cristalino en el saco capsular y en surco ciliar respectivamente. Consigue una magnificación de entre 1,25 y 1,3x (17).
- Telescopio en miniatura implantable (Implantable Miniaturized Telescope, IMT): está formado por un tubo de cristal con dos lentes en su interior y dos cámaras ópticas creando un espacio de aire alrededor de estas para permitir la magnificación entre 2X y 3X. Se implanta en el saco capsular, utilizando el iris para apoyar y centrar el sistema óptico (16).
- SING-IMT: es un diseño desarrollado a partir de la IMT. Incluye mejoras respectivas al tamaño de la incisión para su implante. Los hápticos de la lente intraocular son plegables aunque las lentes que lo forman son rígidas, lo que permite obtener la calidad óptica de la IMT con un tamaño de incisión significativamente menor (14).

4.2 Rehabilitación visual

La rehabilitación en el uso de las ayudas visuales es fundamental para conseguir

el éxito de estas (18). La rehabilitación con telescopios se basa en enseñar a los usuarios cómo usar correctamente las ayudas y cómo adaptar su visión y movimientos a través de técnicas específicas. La mayor parte del fracaso de las ayudas visuales se debe a la falta de entrenamiento que provoca un uso inadecuado y por lo tanto no se alcanzan los resultados esperados dando lugar a un rechazo por parte de los usuarios (18).

Otra de las claves para el éxito de la prescripción de las ayudas visuales será la elección de la ayuda específica para las necesidades de cada paciente. Un buen cálculo de los aumentos necesarios para conseguir los objetivos y la elección acertada de los distintos tipos de telescopios ayudará al usuario a obtener el máximo rendimiento al utilizarla (19).

El objetivo del entrenamiento es que el usuario conozca los instrumentos que va a utilizar, sus características y su funcionamiento y que adquiera las habilidades necesarias para manejarlo de manera autónoma conociendo las ventajas y las limitaciones que presenta (19).

Para realizar una exitosa rehabilitación mediante ayudas visuales, deben tenerse en cuenta los puntos que se describen a continuación.

4.2.1 Elección de la ayuda

En primer lugar, el optometrista deberá hacer un buen cálculo de los aumentos que requiere el paciente (19). A continuación, se deben concretar las tareas en las que se va a hacer uso del instrumento para determinar si son puntuales o mantenidas y en función de eso seleccionar sistemas portátiles o fijos, respectivamente.

Seguidamente se especificará el objetivo que se quiere conseguir, su tamaño, contraste y la distancia de trabajo. Por ejemplo, si el objetivo es ver la televisión, se procederá a medir el tamaño de esta y la distancia a la que se utilizará el telescopio.

Una vez seleccionadas las características de los dispositivos se pasará a evaluar si el confort es mayor en condiciones monoculares o binoculares y si la tarea a realizar implica el uso de ambas manos.

Por último, se deberá tener en cuenta la presencia de alteraciones cognitivas, de movimiento o musculares como temblores, parálisis, etc.

4.2.2 Localización

El primer paso para utilizar un telescopio es conocer la manera correcta de sujetarlo ya que se debe hacer con firmeza para minimizar el movimiento. En caso de telescopios montados en gafa no será necesario seguir este procedimiento (18). En los telescopios manuales se cogerá el telescopio con toda la mano y los dedos índice y pulgar formarán un círculo el cual se apoyará en la cara del usuario para evitar la entrada de luz.

A continuación, se deberá alinear el ojo con el ocular del telescopio y perpendicular al plano del objeto a visualizar para evitar aberraciones. Para ello el usuario localizará visualmente el objeto sin la ayuda y poco a poco ir colocando el telescopio hasta situarlo alineado comprobando que sigue viendo el objeto inicial. Este proceso se repetirá varias veces cambiando el objeto de fijación. En caso de realizar el ejercicio de manera incorrecta el usuario percibirá las paredes del telescopio negras, a lo que se denomina viñeteado.

Una vez conseguidos los pasos anteriores se distribuirán diferentes objetos de fijación para que el paciente los localice con el uso del telescopio. Si no se consigue realizar este punto se podrá empezar con un telescopio de menor aumento, aunque lo ideal es que entrene con el aumento que va a utilizar. Se podrán proporcionar ayudas verbales, sonoras o señales luminosas para facilitar la localización.

4.2.3 Fijación y enfoque

Ya conseguida la fase de localización, en el caso de los telescopios enfocables, el usuario deberá aprender a enfocar la imagen a través de la ayuda (19). Este paso resulta complicado ya que suelen tener dificultades para diferenciar pequeños cambios en la nitidez de la imagen.

Se comenzará con el telescopio completamente desenfocado para la distancia que se va a trabajar y el usuario cambiará la distancia focal del instrumento de manera progresiva hasta conseguir ver la imagen definida. Para comprobar que el enfoque es el adecuado este entrenamiento se realizará con objetos de fijación

con detalles como números o letras.

En el momento que se hayan afianzado estos procesos se procederá a realizarlos de manera conjunta. Es decir, el usuario buscará los objetos sin el instrumento y una vez localizados pasará a alinear el telescopio con su ojo y enfocarlo con el objeto de fijación hasta que consiga reconocerlo. Para esta parte de la rehabilitación también se utilizarán objetos con detalles. Se repetirá la actividad modificando la distancia de trabajo, el símbolo y el tamaño de los objetos para aumentar progresivamente su dificultad.

4.2.4 Exploración

Este proceso es similar al conseguido anteriormente ya que el objetivo es que el paciente localice un objeto, pero la diferencia fundamental es que en este caso será la búsqueda de un objeto no visible sin ayudas ópticas por lo que lo deberá hacer desde el primer momento con el telescopio (19).

Para ello se realizarán barridos por todo el entorno de manera ordenada sin dejar ninguna zona sin explorar, comenzando por movimientos horizontales seguidos por los verticales. Al comienzo de la rehabilitación se apoyarán estos movimientos con líneas continuas, después discontinuas y por último sin ellas.

En el entrenamiento con líneas, se alineará el instrumento con el principio de la línea y a través de movimientos simultáneos y lentos del telescopio y la cabeza del usuario se irá siguiendo hasta el final, comenzando con líneas horizontales, verticales y diagonales y continuando con figuras geométricas. A continuación, se alejarán las figuras para cambiar el enfoque y aumentar la dificultad de la tarea. En las figuras se pueden utilizar números o letras para indicar el recorrido y como señal de que el enfoque es el correcto en cada punto.

Por último, se llevará esta práctica a la vida cotidiana del usuario pidiéndole que detecte semáforos, obstáculos en el suelo, localizar el nombre de una calle, etc.

4.2.5 Seguimiento

En el seguimiento se desarrolla la capacidad de seguir objetos en movimiento. El entrenamiento comienza utilizando objetos visibles sin el telescopio y con desplazamientos en las distintas direcciones y distancias. Una vez adquirido se pasa a trabajar en situaciones reales como seguir los movimientos de un animal,

de una persona en bicicleta, etc.

La mayor dificultad en esta habilidad es la velocidad de movimiento ya que en situaciones reales no se puede controlar ni tampoco los cambios de dirección (19). Además, algunos objetos son difíciles de localizar con la ayuda y además se añade la dificultad del movimiento, como una pelota de tenis o un animal pequeño.

Una vez conseguidos todas las habilidades ya se dará por finalizado el entrenamiento y el usuario podrá llevarse la ayuda para trabajar en casa. El número de sesiones dependerá de la cantidad de aumentos del telescopio, de las habilidades del usuario y de los objetivos a conseguir.

4.3 Estudio de mercado

Se procede a analizar las opciones de telescopios disponibles en el mercado, de los distintos distribuidores de productos ópticos para déficit visual. Se pueden observar características comunes en todos ellos. A continuación, se presentan las Tablas 1 – 4, las cuales describen las principales características de cada dispositivo.

Tabla 1: Características principales de los telescopios Galileo montados en gafa disponibles en el mercado.

	AVS (6)	ML OPTICS (7)	ESCHENBACH (20)	OCUTECH (21)
Telescopio Galileo montados en gafa	<p>-COIL: Enfocable 2x Binocular</p> <p>-Serie Modular Plus: Afocal Monocular o binocular 2x CV 34° Posición central</p> <p>-Serie Master: Afocal Monocular o binocular 1,8x 2,1x 2,5x Posición central</p> <p>-BIO I y II: Afocal Monocular o binocular 2,2x BIO I mayor CV BIO II más estético Posición superior 10° inclinación</p>	<p>-MLBi2: Afocal 2x CV 20° 2,5x CV 15° Monocular Posición Superior</p> <p>-MLCOMBI: Afocal 1,2x CV 58° 1,4x CV 48° Monocular o binocular Posición central</p> <p>-MLFOCUS: Foco fijo 1,7x CV 38° 1,9x CV 25° Binocular Posición central</p> <p>-MLVIDI: Afocal 1,6x CV 36° 1,8x CV 25° Monocular o Binocular Posición central</p>	<p>-MaxTV: Enfocable 2,1x CV 20°</p> <p>-MaxEnvent: Enfocable 2,1x CV 20° Capa espejada</p> <p>-MaxDetail Foco fijo 40 cm 2x CV 20° Con iluminación</p> <p>-TeleMED: Enfocable 3x CV 9,5° 4x CV 7,5° Binocular Posición superior</p> <p>-Mirage: Enfocable 5,5x CV 11° 7x CV 9° Monocular o binocular Posición superior</p> <p>-Wide-Field Foco fijo 2x CV 22°</p> <p>-Afocal Afocal 2,2x CV 14° 2,5x CV 13°</p>	<p>-SightScope Flip Afocal 1,7x CV Monocular 26° Binocular 32,5° 2,2x CV Monocular 18° Binocular 22,5° Monocular o binocular Posición superior o central</p> <p>-SightScope 2: Enfocable 1,7 x CV Monocular 26° Binocular 32,5° 2,2x CV Monocular 18° Binocular 22,5° Monocular o binocular Posición superior o central</p> <p>-InstaMount Series: Foco fijo 2,2x CV 18° Monocular Posición superior o central</p> <p>-Reveal: Foco fijo CV 18° Monocular o binocular</p>

CV: Campo visual

Tabla 2: Características principales de los telescopios Kepler montados en gafa disponibles en el mercado.

	AVS (6)	OCUTECH (21)
Telescopio Kepler montados en gafa	<p>-Beecher: Kepler Enfocables Monocular o binocular 4,5x 5,5x 6x 7x7 8x Gran CV Posición superior</p>	<p>-VES Falcon Kepler Autoenfocable 3x CV 15° Distancia 0,3m a infinito 4x CV 12,5° Distancia 0,3m a infinito 5,5x CV 9,-.5° Distancia 0,38m a infinito Posición superior</p> <p>-VES Sport II Kepler Enfocable 3x CV 12,5° 5x CV 10,5° 6x CV 9,6° Distancia 0,23m a infinito Posición superior</p> <p>-VES Explorer Kepler Enfocable 3x CV 14° 4x CV 12,5° Posición superior Más pequeño</p> <p>-VES K Kepler Enfocable 3x CV 14° 4x CV 12,5° Posición superior</p> <p>-VES-Mini Enfocable 3x CV 15° Monocular o binocular Posición superior Menor tamaño</p> <p>-VES-II Kepler Enfocable 3x 4x Posición superior</p>

CV: Campo visual

Tabla 3: Características principales de los telescopios manuales monoculares disponibles en el mercado.

	AVS (6)	ESCHENBACH (20)
Telescopio manual monocular	<p>-Galileo: Enfocable 2x</p> <p>-Kepler: Enfocable 4x 6x 8x</p>	<p>-Kepler: Enfocable 2,8x CV 12,5° VL 10° VP 4,2x CV 10-12,5° VL 7,2-9,2° VP 6x CV 10° VL 6° VP</p> <p>-Magno Monocular: Kepler Enfocable 3x CV 8° 4x CV 9° 6x CV 8° 8x CV 6°</p> <p>-VarioPLUS: Kepler Monocular 8x CV 7-8° LA 3x</p> <p>-Microlux: Kepler Foco fijo 4x CV 13° 6x CV 8°</p> <p>-Club M: Kepler Enfocable 6x CV 8° 8x CV 7°</p> <p>-Adventure M Kepler Enfocable 8x CV 7°</p>

CV: Campo visual; VL: visión lejana; VP: visión próxima.

Tabla 4: Características principales de los telescopios Galileo montados en gafa disponibles en el mercado.

	ESCHENBACH (20)	OCUTECH (21)
Clips	<p>-MaxDetail Galileo Foco fijo 40 cm 2x CV 13° Posición central</p> <p>-MaxTV: Galileo Foco fijo 2,1x CV 18°</p>	<p>-SightScope Flip Galileo Afocal 1,7x CV Monocular 26° Binocular 32,5° 2,2x CV Monocular 18° Binocular 22,5° Monocular o binocular Posición superior</p> <p>-InstaMount On&Off: Galileo Foco fijo 2,2x CV 18° Monocular Posición superior o central</p>

CV: Campo visual.

El campo visual de los telescopios depende de los aumentos, siendo mayor en los aumentos más bajos y de si se utiliza de manera monocular o binocular, siendo mayor en el caso de los telescopios binoculares. Además, comparando los distintos fabricantes se observa que los telescopios de Ocutech tienen un campo visual muy superior al resto de fabricantes.

En cuanto al peso y estética de los telescopios, los de tipo Kepler son más pesados y grandes debido al sistema de prismas que incorporan para conseguir una imagen derecha. En cuanto a tamaño, los telescopios biópticos de Ocutech son los más compactos gracias a que la óptica del telescopio es perpendicular al mismo por lo que son más estéticos. Cabe destacar que no todos los distribuidores aportan especificaciones de las dimensiones y el peso de sus dispositivos.

Teniendo en cuenta el rango de magnificación, los telescopios Galileo, permiten alcanzar aumentos más bajos que los telescopios Kepler, pero gracias a ello el campo visual final es más grande.

DISCUSIÓN

En los últimos años, el número de personas con déficit visual ha ido en aumento debido al envejecimiento de la población y al incremento de la esperanza de vida (22). Una gran parte de las personas con déficit visual pueden ser corregidas con ayudas convencionales como lentes oftálmicas o lentes de contacto. Sin embargo, existen personas con déficits visuales provocados por daños o envejecimiento de las estructuras oculares que necesitan ayudas visuales no convencionales. En el caso de la visión lejana, la única ayuda óptica existente son los telescopios.

Numerosos estudios coinciden en resaltar la importancia de la prescripción de telescopios como principal ayuda para realizar tareas en visión lejana. En este sentido Mahalingam M. et al. (23) encontraron en su revisión retrospectiva, que el uso de telescopios para visión lejana mejoraba la agudeza visual en pacientes con distrofia de conos y bastones. De forma similar, Altınbay, D (24), evaluaron la adaptación de pacientes con albinismo oculocutáneo a ayudas para visión lejana, obteniendo mejoras en la agudeza visual de al menos dos líneas logMar. Igualmente, en pacientes con degeneración macular asociada a la edad, Moraes, G. N. et al. (25) encontraron mejoras significativas en la agudeza visual en visión lejana en pacientes que utilizaron telescopios para realizar tareas de visión lejana.

En cuanto a la adaptación de ayudas en baja visión, en el estudio de Altınbay, D (24), donde se proporcionaron telescopios para mejorar la agudeza visual en visión lejana a los pacientes con albinismo oculocutáneo, se observó que la mitad de los participantes no los utilizaron tras la rehabilitación guiada por profesionales. Los motivos del fracaso para estos pacientes fueron económicos y estéticos.

Por otra parte, los estudios analizando cómo afecta el uso de telescopios a la sensibilidad al contraste son escasos. Sin embargo, en el estudio realizado por Rodrigues, T. M. et al. (26), donde se midió la sensibilidad al contraste sin y con telescopios en visión lejana en niños con coloboma coreorretiniano, se obtuvieron mejores valores de sensibilidad al contraste en todas las frecuencias con el uso de estos dispositivos. Cabe destacar que el tamaño de la muestra de

dicho estudio es reducido por lo que los resultados no son significativos. Es por ello que se necesita centrar los futuros estudios en este aspecto de la visión.

Teniendo en cuenta los resultados de los telescopios convencionales se puede esperar que otros diseños de telescopios también obtengan buenos resultados para los pacientes. En el caso de los telescopios con lente intraocular, Hudson, HL. et al (27), obtuvieron mejoras en las agudezas visuales de pacientes con degeneración macular asociada a la edad tras el implante de un telescopio en miniatura implantable. La agudeza visual mejoró al menos tres líneas de agudeza visual en visión lejana tras la implantación y seis sesiones de rehabilitación. Además, el estudio concluye que se produjo una mejora significativa en la calidad de vida de los participantes.

El entrenamiento para las personas con déficit visual en el uso de ayudas ópticas es importante para conseguir el éxito en su adaptación. En el estudio de Gothwal, V. K. et al. (28) tras realizar sesiones de rehabilitación visual en pacientes con baja visión se obtuvo una mejora en la capacidad visual funcional de estos. En Özen Tunay, Z. et al. (29), se obtuvieron valores de cumplimiento mayores que otros estudios donde se implantaron ayudas visuales, atribuyendo este éxito al entrenamiento previo de la ayuda visual y al seguimiento una vez prescrita. A pesar de los resultados de dichos estudios la bibliografía sobre el entrenamiento con telescopios es reducida.

En el mercado existen diversos tipos de telescopios con características concretas que pueden escogerse según las necesidades de los pacientes. Como demuestran en el estudio de Das, K. et al. (30), la elección del dispositivo de baja visión estará influenciado por la agudeza visual, el estadio de la enfermedad, la duración, la edad, la educación y la ocupación de los pacientes con déficit visual. Sin embargo, concluyen que se deben realizar más estudios para valorar la interdependencia de dichos factores.

CONCLUSIONES

Los telescopios son la principal ayuda visual no convencional para optimizar la visión lejana en pacientes con déficit visual, el cual no puede ser corregido con lentes oftálmicas. Estos dispositivos mejoran la agudeza y la función visual para visión lejana gracias a la magnificación. Asimismo, el diseño de los telescopios también presenta aspectos negativos que pueden dificultar o desmotivar su uso como la disminución del campo visual y la luminancia, la dificultad para deambulación, la estética y el aspecto económico.

El entrenamiento de las ayudas visuales, incluyendo tareas de localización, fijación, enfoque, exploración y seguimiento, es importante de cara a conseguir el éxito de la prescripción. Gracias a esta rehabilitación, se conseguirán mejores resultados y aumentará el éxito de la implementación de la ayuda en la vida diaria de cada usuario. Sin embargo, no hay un entrenamiento totalmente estandarizado para el uso de estos dispositivos por lo que futuras investigaciones podrían centrarse en mejorar dichos protocolos de entrenamiento.

Existen numerosos tipos de telescopios en el mercado con características diversas en cuanto a magnificación, campo visual, diseño, montaje, y foco, por lo que su conocimiento, permitirá adaptar mejor el tipo de dispositivo a las características específicas de los pacientes que las requieran.

BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud (2020). Informe mundial sobre la visión. Organización Mundial de la Salud
2. INE. Instituto Nacional de Estadística. (s/f). INE. Disponible en: <https://www.ine.es/>
3. Usón González, E., Sobrado Calvo, D. P., Avellaneda Guirao, M. I., & López López, M. (s/f). Baja visión y rehabilitación visual: una alternativa clínica. Laboriosthea.com. Disponible en: https://www.laboriosthea.com/medias/thea_superficie_ocular_38.pdf
4. ML Optics. (2023). Catálogo tarifa ML Price List.
5. José María Vázquez Moliní, Agustín González Cano, José Antonio Fuentes Najas. (2015). Sistemas de baja visión para cerca. Manual de baja visión y rehabilitación visual (pp. 131–139). Editorial Médica Panamericana.
6. AVS. (2019). Tarifa general.
7. Caballero, S. (2015). Baja visión y tecnología de acceso a la información: Guía de ayudas técnicas de bajo coste. Colección Democratizando la Accesibilidad, 8.
8. Usón González, E., Sobrado Calvo, D. P., Avellaneda Guirao, M. I., & López López, M. (s/f). Baja visión y rehabilitación visual: una alternativa clínica. Laboriosthea.com. Disponible en: https://www.laboriosthea.com/medias/thea_superficie_ocular_38.pdf
9. Malacara-Hernández, D., & Malacara-Hernández, Z. (2017b). Visual systems and afocal systems. Handbook of optical design (3a ed., pp. 301–428). CRC Press. https://books.google.at/books?id=j_fRBQAAQBAJ
10. Cheng, D. (2000). The calibration of a 2.5× Galilean focusable telescope as an optometer for refraction. Ophthalmic & Physiological Optics: The Journal of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists), 20(4), 342–347. [https://doi.org/10.1016/s0275-5408\(99\)00052-6](https://doi.org/10.1016/s0275-5408(99)00052-6)
11. Henry, A., Grenee, Beadles, R., & Pekar, J. (1992). Challenges in applying autofocus technology to low vision telescopes. Optometry and vision science: American Academy of Optometry, 69(1), 25-31.
12. Vincent, S. J. (2017). Review article The use of contact lens telescopic systems in low vision rehabilitation. British Contact Lens Association, 40, 131–142.
13. Vincent, S. J. (2017b). The use of contact lenses in low vision rehabilitation: optical and therapeutic applications. Clinical & Experimental Optometry: Journal of the Australian Optometrical Association, 100(5), 513–521. <https://doi.org/10.1111/cxo.12562>
14. Nepita I, Raimondi R, Piazza S, Diaspro A, Vidal-Aroca F, Surdo S, Romano MR. Optical-Quality Assessment of a Miniaturized Intraocular Telescope. J Clin Med. 2023 May 10;12(10):3375.
15. Lipshitz, I., & Director, Lipshitz Vision Center, Herzlia, Israel. (2015).

- Intraocular telescopic implants for age-related macular degeneration eyes. *European Ophthalmic Review*, 09(02), 159. <https://doi.org/10.17925/eor.2015.09.02.159>
16. Taberero, J., Qureshi, M. A., Robbie, S. J., & Artal, P. (2015). An aspheric intraocular telescope for age-related macular degeneration patients. *Biomedical Optics Express*, 6(3), 1010–1020. <https://doi.org/10.1364/BOE.6.001010>
 17. Dunbar, H. M. P., & Dhawahir-Scala, F. E. (2018). A discussion of commercially available intra-ocular telescopic implants for patients with age-related macular degeneration. *Ophthalmology and Therapy*, 7(1), 33–48. <https://doi.org/10.1007/s40123-018-0129-7>
 18. Mehr, E. B., & Freid, A. N. (1995). El cuidado de la baja visión. Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE).
 19. Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), Discapacidad Visual y autonomía personal. (2011).
 20. Eschenbach. (2021). Catálogo de producto.
 21. Ocutech products overview. (s/f). Ocutech. Recuperado el 18 de junio de 2023, de <https://www.ocutech.com/biopic-products/>
 22. Miqueli Rodríguez, M., López Hernández, S. M., & Rodríguez Masó, S. (2016). Baja visión y envejecimiento de la población. *Revista cubana de oftalmología*, 29(3), 492–501. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762016000300011
 23. Mahalingam, M., Gopalakrishnan, S., Parasuraman, D., Jayaraj, P. J., & Raman, R. (2023). Prescribing patterns of low vision devices in patients with cone-related dystrophies. *Indian Journal of Ophthalmology*, 71(1), 195–201. https://doi.org/10.4103/ijoo.IJO_1198_22
 24. Altinbay, D. (2020). Refraction and low vision rehabilitation in patients with Oculocutaneous Albinism: Doi: 10.36351/pjo.V36i2.978. *Pakistan Journal of Ophthalmology*, 36(2). <https://doi.org/10.36351/pjo.v36i2.978>
 25. Moraes, G. N., Marcos, A. A. A., Barros, G. dos S. S., & Costa Filho, H. A. da. (2018). Assessment of visual acuity improvement in patients with AMD referred to the low vision department. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, 77(2), 76–79. <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20180016>
 26. Rodrigues, T. M., Cortez, L., Murta, J. N., & Paiva, C. (2018). Low-vision aids improve the visual performance of children with bilateral chorioretinal coloboma. *Journal of AAPOS*, 22(3), 202–206. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2017.12.020>
 27. Hudson, H. L., Lane, S. S., Heier, J. S., Stulting, R. D., Singerman, L., Lichter, P. R., Sternberg, P., Chang, D. F., & IMT-002 Study Group. (2006). Implantable miniature telescope for the treatment of visual acuity loss resulting from end-stage age-related macular degeneration: 1-year results. *Ophthalmology*, 113(11), 1987–2001. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2006.07.010>

28. Gothwal, V. K., Sumalini, R., & Bharani, S. (2015). Assessing the effectiveness of low vision rehabilitation in children: an observational study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 56(5), 3355–3360. <https://doi.org/10.1167/iovs.14-15760>
29. Özen Tunay, Z., İdil, A., Seza Petriçli, İ., & Özdemir, Ö. (2016). Low vision rehabilitation in older adults. *Turkish Journal of Ophthalmology*, 46(3), 118–122. <https://doi.org/10.4274/tjo.68878>
30. Das, K., Gopalakrishnan, S., Dalan, D., Velu, S., Ratra, V., & Ratra, D. (2019). Factors influencing the choice of low-vision devices for visual rehabilitation in Stargardt disease: Low-vision devices in Stargardt disease. *Clinical & Experimental Optometry: Journal of the Australian Optometrical Association*, 102(4), 426–433. <https://doi.org/10.1111/cxo.12867>