



# AYUDAS OPTICAS DE BAJA VISIÓN

## AUTOR (ES)

**Hasan Minto:** International Centre for Eyecare Education, Pakistan

**Padhmavathi Bashyarangan:** L Vasad Eye Institute, India

## PARES REVISORES

**Jill Keefe:** Centre for Eye Research Australia (CERA), Melbourne, Australia

**Pirindhavellie Govender:** University of KwaZulu Natal (UKZN) Durban, South Africa

## INTRODUCCION

Este capítulo incluye la revisión de:

- Que tipos de ayudas existen para la baja vision
- Definiciones de los diferentes tipos de instrumentos de baja visión
- Diferentes tipos de dispositivos de baja visión

## EN QUE CONSISTEN LOS INSTRUMENTOS DE BAJA VISION?

Las ayudas ópticas algunas veces llamadas instrumentos de baja visión (LVD), consisten en uno o más lentes ubicados entre el ojo y el objeto que se va visualizar, lo que incrementa su tamaño en la retina

Las ayudas no- ópticas son instrumentos complementarios que no usan lentes ópticos, mientras que las ayudas ópticas incorporan lentes produciendo magnificación óptica.

Existe básicamente dos tipos de ayudas ópticas:

- De Lejos :
  - Telescopios ( algunas veces funcionan a distancias intermedias)
- De cerca:
  - magnificadores en gafas
  - magnificadores de mano
  - magnificadores de stand

## MAGNIFICADORES

- El magnificador de mano produce una imagen virtual agrandada detrás del magnificador (Fig. 5-1)
- El material se sostiene en el punto focal de lente
- la distancia de la corrección debería usarse porque la imagen se forma en el infinito optico, cuando se lee un material sostenido en el punto focal del ente magnificador

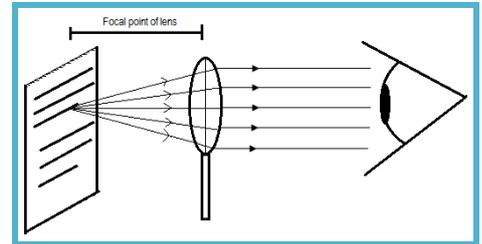


Figura 5-1: óptica básica del magnificador manual



Figura 5-2 (a): magnificadores de mano sin iluminación

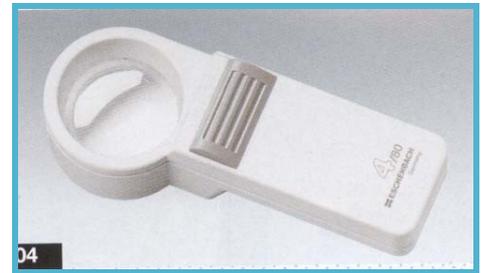


Figura 5-2 (b): magnificador de mano con iluminación

### 1. Magnificadores De Mano

#### Introducción y Uso:

- Utilizado para Uso Próximo, por ejemplo lectura, o cualquier Trabajo Particular Próximo
- La Persona lo mueve por sobre la letra y puede ver la imagen ampliada de la letra o cualquier otro objeto ( Fig 5-2)
- Uso práctico
- Disponible en diferentes magnificaciones y tamaños
- Puede utilizarse con anteojos de distancia y proximidad para proveer magnificación extra

#### Ventajas

- Distancia del ojo al lente variable
- Distancia de lectura normal
- Conveniente para tareas cortas
- Disponible fácilmente y de bajo costo
- Util en enfermedades que presentan campo visual restringido
- La distancia variable del ojo al lente permite al paciente usar su visión excéntrica cuando lo requiera.
- El instrumento debe tener su propio sistema de iluminación, lo que permitirá mejorar el I contraste (Fig. 5-2b)
- Portátil

#### Desventajas

- El Temblor en las manos en algunos pacientes sus mayores puede ser un problema para mantener el foco
- Siempre debe mantenerse a la distancia focal correcta para poder obtener el máximo poder
- requiere de un manejo estable y firme

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• disminuye el campo visual</li> <li>• una mano estará ocupada</li> </ul>
<p><b>2. Magnificador De Stand</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El magnificador de produce una imagen virtual agrandada enfrente del ojo</li> <li>• (Fig. 5-3) y por lo tanto los pacientes requieren de su prescripción de visión próxima para poder ver la imagen resultante es</li> <li>• El material se ubica en la distancia focal del lente</li> </ul> <div data-bbox="491 548 1141 936" data-label="Diagram"> </div> <p><b>Figura 5-3: Óptica básica del magnificador de stand</b></p> <div data-bbox="491 985 1141 1451" data-label="Image"> </div> <p><b>Figura 5-4: Varios tipos de magnificadores de stand (iluminados y no iluminados) (Foto cortesía de Ritupurna Goshal: LVPEI)</b></p> <p><b>Introducción y Uso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumento Óptico de Baja Visión utilizado para visión próxima</li> <li>• Útil para niños que van a la escuela</li> <li>• Puede utilizarse en alta magnificación</li> <li>• La imagen esta nítidamente enfocada, ( algunos le llaman de foco predecible) ya que posee una base donde el lente esta montado en forma estable.</li> <li>• Utilizado para uso Próximo, por ejemplo lectura, u otro Trabajo Particular Próximo</li> <li>• Disponible en diferentes magnificaciones y tamaños</li> <li>• Puede usarse con las gafas de lejos y de cerca para tener mas magnificación</li> <li>• La persona lo mueve por sobre la letra y puede ver una imagen ampliada de la letra u otro objeto</li> <li>• Disponible en distintas magnificaciones y Tamaños</li> <li>• Puede utilizarse con anteojos de distancia o proximidad, proporcionando magnificación extra</li> </ul>

**Ventajas:**

- Instrumento de elección para aquellos pacientes con artritis, temores, campos visuales restringidos.
- Pueden tener su propia fuente de iluminación(Fig. 5-4 )
- Portatil

**Desventajas:**

- Distorsión de imagen
- Reducción del campo visual
- Necesita mantener la cabeza agachada constantemente para la lectura
- Esta postura debe mantenerse a menos que se use el stand de lectura (Fig 5.5a)
- Pobre iluminación en el caso de que no sea un magnificador con iluminación
- Requiere de una superficie plana para apoyar el material de lectura
- Requiere del uso de la acomodación en VP o de prescripción para VP



**Figura 5-5 (a):Magnificador de mano sin iluminación con soporte de lectura**



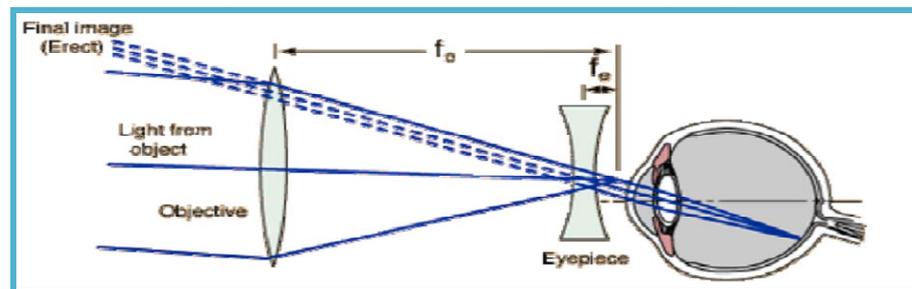
**Figura 5-6 (b): niño utilizando un magnificador con iluminación**

**TELESCOPIOS**

La magnificación a distancia requiere el uso de un sistema de telescopios. Existen dos tipos de telescopios el de Galileo y el de Kepler. Los telescopios están conformados por dos elementos: un lente objetivo (siempre un lente positivo) y un lente ocular (que puede ser positivo o negativo).

El telescopio de Galileo es aquel que comprende un lente objetivo convergente y un ocular divergente. (Fig. 5-6). Los rayos de luz vienen paralelos al lente a través del lente objetivo y la imagen se forma en el segundo punto focal del lente.

Finalmente la imagen que se forma es derecha virtual y magnificada.



**Figura 5-6: sistema óptico del telescopio de Galileo [Gráfico Cortesía de Ritupurna Goshal: LVPEI]**

**Telescopio De Galileo**

El telescopio utilizado comúnmente para el trabajo de ( LVA) es el Telescopio Galileo, por su imagen vertical, diseño simple, tamaño reducido y manejo sencillo. Está comprendido por un lente de pieza negativo y un lente positivo objetivo separados por una diferencia en sus longitudes focales:

La proporción entre el tamaño del lente objetivo y el ocular determina la brillantez de la imagen de un telescopio determinado. La mejor situación es cuando los diámetros cumplen la siguientes proporción :

$$\text{Magnificación de un telescopio de Galileo} = \frac{F \text{ ocular}}{F \text{ Objetivo}}$$

Por lo tanto, es posible obtener magnificación con distintos conjuntos de lentes, tomando en cuenta la longitud de la unidad.

**Ventajas:**

1. Unidad pequeña, compacta y liviana
2. Fácil de producir
3. Imagen vertical derecha

**Desventajas:**

1. Baja magnificación 2x – 3x
2. Campo visual restringido

**Telescopio Astronómico De Kepler**

Un telescopio Kepleriano, es aquel que comprende un lente objetivo convergente y un lente ocular. ( Fig 5-7). Los rayos paralelos de luz llegan al lente objetivo y la imagen se forma en el segundo punto focal del lente. El ocular es ubicado de forma tal, que sus el punto focal primaria coincide con la imagen formada en el lente objetivo.

Finalmente se forma una imagen real magnificada e invertida

Debido a que la imagen se encuentra invertida y revertida, es necesario incorporar un tercer lente o sistema de prismas al telescopio para re-invertir y re-revertir la imagen.

Esto hace que el diseño sea más difícil de producir y es ciertamente más costoso.

Adicionalmente, al incorporar el prisma, el telescopio de hace más pesado.

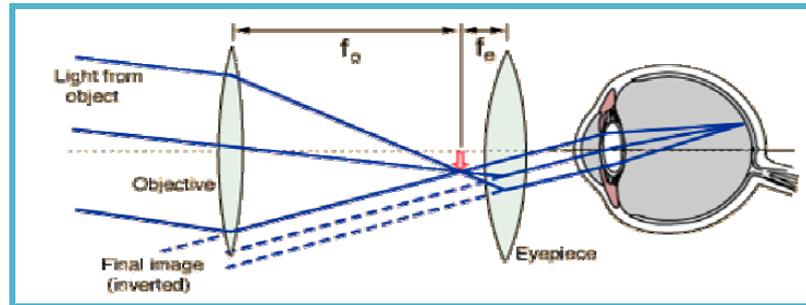


Figura 5-7: [ sistema óptico de un telescopio astronómico/ Kepleriano. (Gráfico Cortesia de Ritupurna Goshal: LVPEI)]

**Ventajas:**

1. Mayor campo visual
2. Alta magnificación de 6x – 8x

**Desventajas:**

1. Imagen invertida
2. Pesado
3. Complicado
4. Difícil de utilizar

**Criterio Del Uso Del Telescopio De Baja Visión**

Algunos de los criterios utilizados a la hora de ver un telescopio utilizado en el trabajo de baja visión son:

1. Grado de magnificación
2. Habilidad del telescopio de transmitir luz
3. Campo visual

**Brillo De La Imagen**

La relación entre el tamaño del lente objetivo y del ocular determina el brillo de la imagen formada por el telescopio- la mejor situación es aquella en la cual el diámetro tiene la siguiente proporción :

$$\frac{\text{Diámetro del lente Objetivo}}{\text{Diámetro del ocular}} = \frac{f_o}{f_e} = \text{magnificación de la unidad}$$

Una proporción mayor de uno, entre más grande sea el diámetro del lente mayor será la cantidad de luz transmitida.

**Campo Visual**

Entre mayor sea la magnificación, menor será el campo visual. Entonces cuando se considere el uso de un telescopio para una persona con impedimento visual, la mínima magnificación posible en la cual el paciente pueda ver el objeto, será la mejor opción. Aquí debemos recordar que todos desean una máxima magnificación con una imagen muy brillante, y un campo de visión amplio, pero sabemos que en términos prácticos, no es posible incorporar todas las opciones en un mismo instrumento

## SELECCIONANDO UN TELESCOPIO

### SELECCIONANDO UN TELESCOPIO

Por lo tanto, cuando se selecciona una unidad telescópica, uno debería tener la siguiente consideración:

1. Establecer la necesidad del paciente y aconsejar la unidad disponible.
2. Explicar, comparar y contrastar diferentes unidades.
3. Destreza manual.
4. Costo.
5. Aclararle al paciente lo ópticamente posible y lo ópticamente imposible.
6. Entrenar al paciente en el uso de las unidades particulares.
7. Motivación del paciente

Para entender mejor los aspectos ópticos del campo visual de un sistema de telescopio, y para calcular el campo de visión, uno debe mantener en mente que el campo visual estará dado por el diámetro del lente objetivo y que esto se determina por la pupila de salida del lente

**tamaño del campo visual = diámetro de pupila de salida**

donde el diámetro de pupila de salida está dado por:

$$\text{Diámetro de pupila de salida} = \frac{\text{diámetro del lente objetivo}}{\text{magnificación de la unidad}}$$



**Figura 5-8:** un niño que tiene baja visión usando un telescopio para observar el tablero en clase.

[Gráfico Cortesía de Ritupurna Goshal: LVPEI]

## CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

### CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN (CCTV)

- Un circuito cerrado de televisión en su sistema electrónico LVD usado para el trabajo en visión próxima. El sistema consiste en una cámara (Fig 5-9a) que enfoca el material de lectura y lo proyecta en una pantalla de televisión (Fig 5-9b). El objeto puede aumentar su tamaño hasta 40 veces. Se considera un instrumento óptico porque usa lentes de magnificación.

#### Ventajas :

- proporciona un campo visual razonable
- es una buena opción para los pacientes con impedimento severos en visión próxima
- el paciente puede disfrutar de una distancia de lectura cómoda, como cualquier otra ayuda de visión próxima no es apto para usarse en visión lejana.
- el material de lectura se recorre en la pantalla y el paciente no verá el material en forma excéntrica.
- (Fig. 5-9c) también se puede encontrar en instrumentos portátiles



Figura 5-9 (a): CCTV modelo con mouse



Figura 5-9 (b): magnificador iluminado.

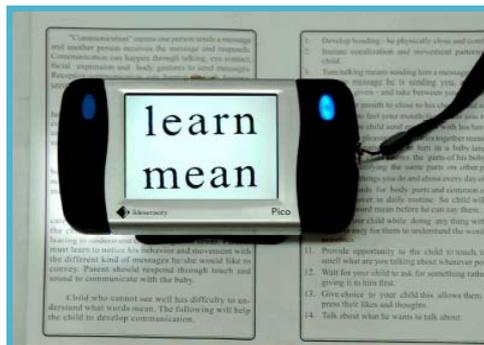


Figura 5-9: CCTV portátil  
(Gráfico Cortesía de Ritupurna Goshal: LVPEI)

#### Desventajas:

- con frecuencia no son portátiles
- costosos
- requiere un tiempo de aprendizaje para manejarlo. Pero es muy útil una vez se ha adaptado adecuadamente

## DEFINICIONES DE VARIOS DE LOS INSTRUMENTOS USADOS EN BAJA VISIÓN

<b>Magnificador De Mano</b>	Una herramienta de magnificación sostenida en la mano frente al ojo para la visión de objetos pequeños en un rango cercano. Es útil para ver puntos cercanos, poderes generalmente de 2x a 5x
<b>Magnificador De Mano Iluminado:</b>	Una herramienta de magnificación con iluminación interna, sostenida con lo mano frente al ojo para la visión de pequeños objetos en un rango cercano, útil para visión de objetos cercanos o lectura, poderes de generalmente de 2x a 5x
<b>Magnificador Plegable</b>	Una herramienta de magnificación compacta que puede plegarse y se sostiene en la mano frente al ojo para ver pequeños objetos en un rango cercano, útil para visión de objetos cercanos, poderes de generalmente de 2x a 15x
<b>Magnificador De Stand</b>	Una herramienta de magnificación adaptada en un estuche y sostenida sobre el objeto para visión en un rango cercano, útil para lectura extendida y generalmente se utiliza en conjunción con un atril de lectura, poderes generalmente de 2x a 15x
<b>Magnificador De Stand Iluminado</b>	Una herramienta de magnificación adaptada en un estuche con iluminación interna y sostenida sobre el objeto para visión en un rango cercano, útil para lectura extendida y generalmente se utiliza en conjunción con un atril de lectura, poderes de sus generalmente de 2x a 15x
<b>Magnificador De Barra</b>	Una herramienta de magnificación transparente sostenida sobre el material de lectura. Provee buen contraste, disponible en 1.5x a 2.5x
<b>Telescopios</b>	Una combinación de lentes montados de forma tubular para ver objetos desde distancias lejanas y obtener una visión magnificada, poderes de 2x a 10x
<b>Foco Extra Corto</b>	Telescopio que puede utilizarse para ver objetos desde un punto cercano, es decir 25cm hasta el infinito
<b>Monocular De Clip Para CERCA</b>	Telescopio para ver objetos próximos con un clip para sujetar sobre el marco de los anteojos, bueno para tareas intermedias , poderes de 2x a 4x.
<b>Monocular De Clip Para LEJOS</b>	Telescopio para ver objetos a distancia con un clip para sujetar sobre el marco de los anteojos, bueno para tareas intermedias, poderes de 2x a 4x
<b>Telescopios De Cerca Adaptados A Montura De Gafas</b>	Telescopio para ver objetos próximos montados en el marco de los anteojos, utiles para lectura prolongada y tareas de visión próxima, aumentos de 2x a 4x.
<b>Telescopios De Lejos Adaptados A Montura De Gafas</b>	Telescopios para ver objetos de lejos, montados en el marco de los anteojos, útiles para ver TV, deportes, etc., aumentos de 2x a 4x.
<b>Telescopios De Cerca Adaptados En Una Montura Angulada Con Foco De 25cm to 35cm</b>	Telescopio binocular para visión próxima, el cual da una visión única de cerca y provee profundidad de foco.

<b>Magnificador De Stand Con Led</b>	Un magnificador colocado en un estuche con iluminación interna por LED (luz blanca libre de sombra y batería de larga vida) y sostenido sobre el objeto a ver en un rango cercano, bueno para lectura extendida y generalmente se utiliza en conjunto con un atril de lectura, aumentos generalmente de 2x a 15x.
<b>Magnificador De Mano Con LED</b>	Una herramienta de magnificación con iluminación interna por LED sostenido con la mano frente al ojo para visión próxima, bueno para lectura cercana, aumentos generalmente de 2x a 5x.
<b>CCTV</b>	Un magnificador eléctrico con una cámara con lente de zoom y monitor para lectura, provee excelente contraste y alta magnificación, es voluminoso y relativamente costoso.
<b>Magnificador De Mano En Blanco Y Negro</b>	Un circuito cerrado de TV adaptado en un soporte tipo mouse, con una cámara con un lente de zoom, que se desplaza sobre el texto y se une a un monitor de televisión para la visualización, provee imagen en blanco y negro, posee magnificación ajustable y polaridad invertida (negro en blanco y blanco en negro), proporciona excelente contraste y alta magnificación, es voluminoso y relativamente costoso.
<b>Magnificador De Mano De Color</b>	Un magnificador de mano con una cámara con un lente de zoom colocado en un estuche parecido a un ratón de computadora, que se desplaza sobre el texto y se une a un monitor de televisión para visualización, provee imagen de color, posee magnificación ajustable, proporciona excelente contraste y alta magnificación, es voluminoso y relativamente costoso.
<b>Magnificador En Montura De Media Gafa</b>	Un lente de anteojos de alta graduación positiva colocado en un marco de anteojos de medio ojo para proveer una imagen magnificada a corta distancia del ojo, generalmente monocular pero también puede ser binocular con una base en prismas.
<b>Magnificador De Montura Completa</b>	Un lente de anteojos de alta graduación positiva colocado en un marco de anteojos de apertura completa para proveer una imagen magnificada a una distancia muy corta del ojo, generalmente monocular pero también puede ser binocular con una base en prismas.
<b>Filtros</b>	Utilizados sobre los anteojos para proteger de la luz desde cualquiera de los lados, bloquear la UV y transmisiones luminosas de 40%. Muchas condiciones y enfermedades del ojo hacen que los ojos se vuelvan particularmente sensibles a la luz o a ciertas longitudes de ondas. Los lentes con filtro se utilizan para aislar la luminosidad y frecuencias no deseadas del espectro visible de luz.

## LECTURAS RECOMENDADAS/REFERENCIAS

- Nowakowski R. (1994) **Primary Low Vision Care**, Appleton and Lange
- Jose RT. (1983) **Understanding low vision**, American foundation for the blind
- Freeman P. Randall TJ. (c1997) **The art and practice of low vision**, Boston: Butterworth-Heinemann
- Brilliant RL. Appel S. (1998) **Essentials of Low Vision Practice**, Butterworth-Heinemann