

TEMA 13

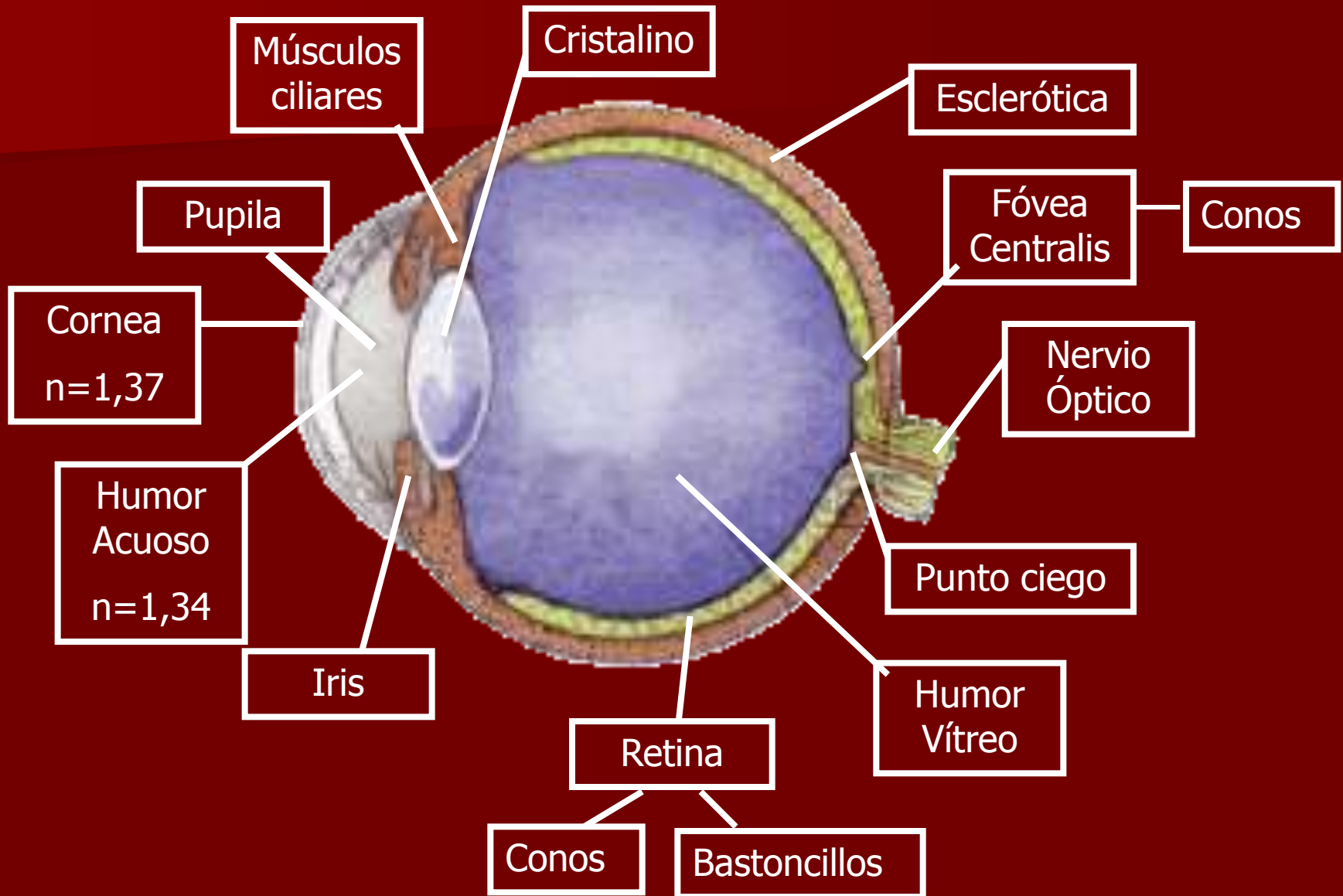
INSTRUMENTOS OPTICOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Que el alumno logre:

- Conocer la utilidad de distintos instrumentos ópticos, en especial los de uso profesional.
- Discriminar las partes constitutivas de los distintos instrumentos ópticos.
- Aplicar los conocimientos de óptica para analizar la marcha de rayos en los instrumentos.
- Comprender las limitaciones y las ventajas que los mismos presentan

El ojo humano



**Células fotosensibles
140 millones**

**Conos
6 millones**

**Bastoncillos
130 millones**

**Sensible sólo a
altas
intensidades
lumínicas**

Detectan color

**Sensibles con
bajas
intensidades
lumínicas**

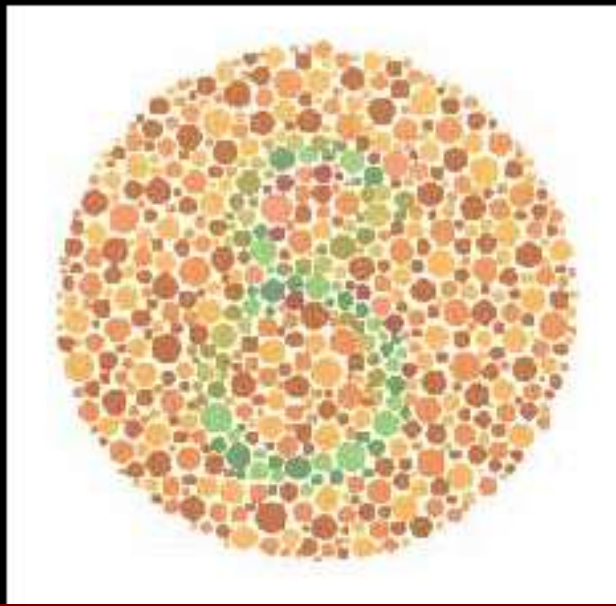
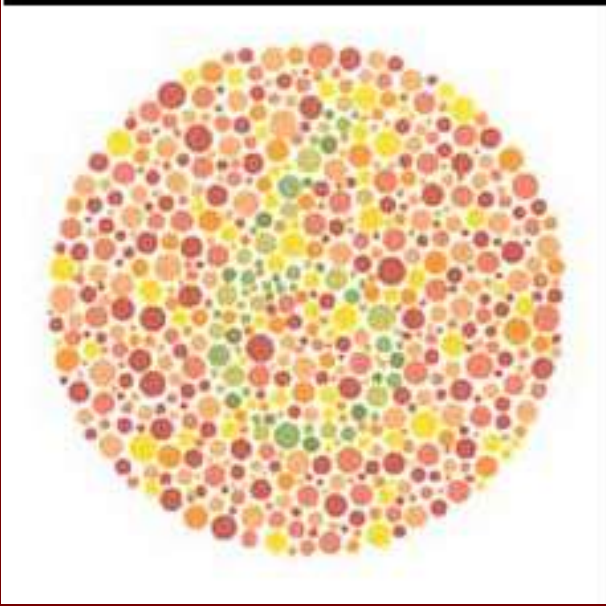
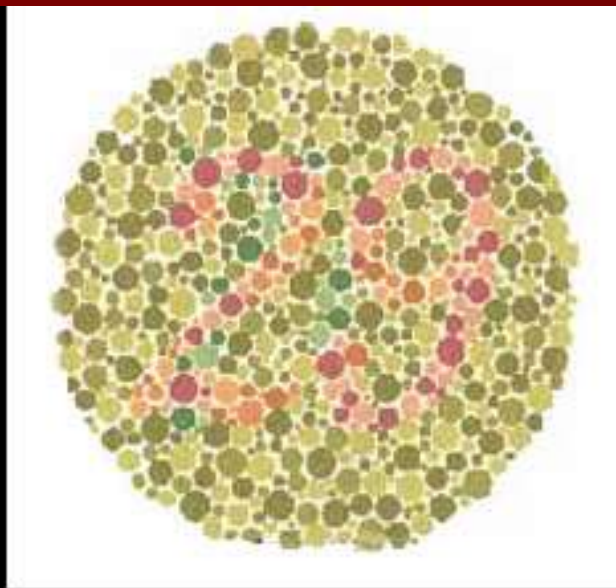
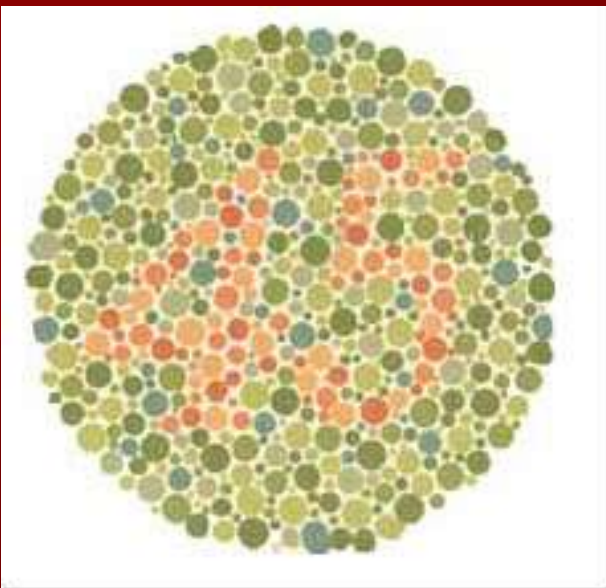
**No detectan
colores**

**Vitamina A
Opsina**

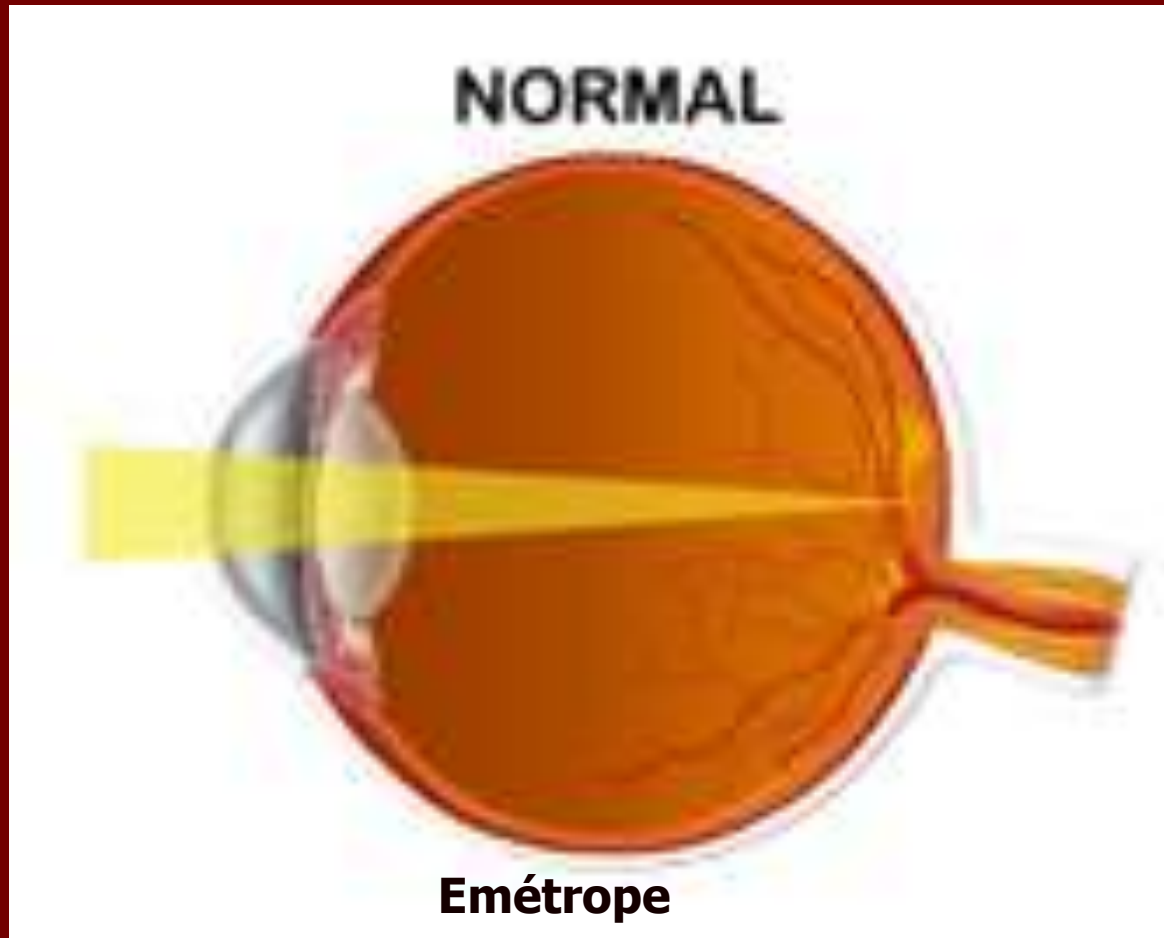
Eritropsina

Cloropsina

Cianopsina



El ojo como instrumento óptico



Presbicia

Edad (años)	Punto Próximo (cm)
10	7
20	10
30	14
40	22
50	40
60	200

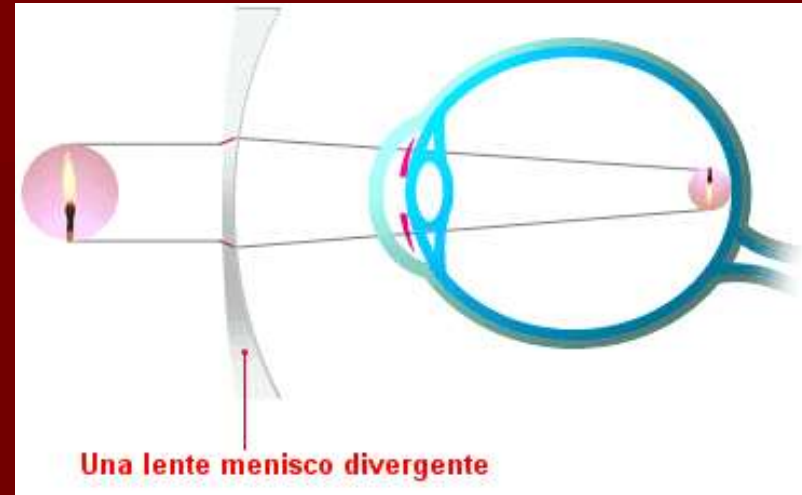
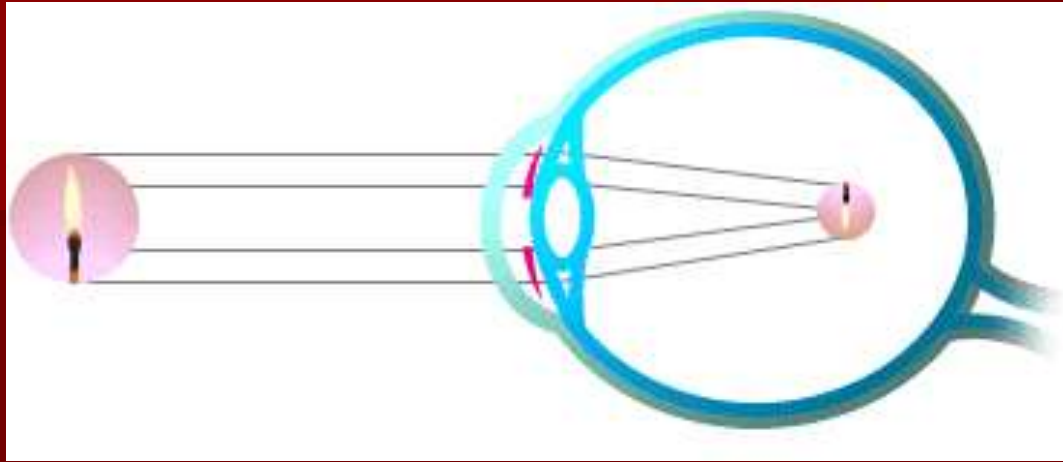
Punto próximo medio normal : 25 cm

Punto lejano en el infinito

Defectos de la visión

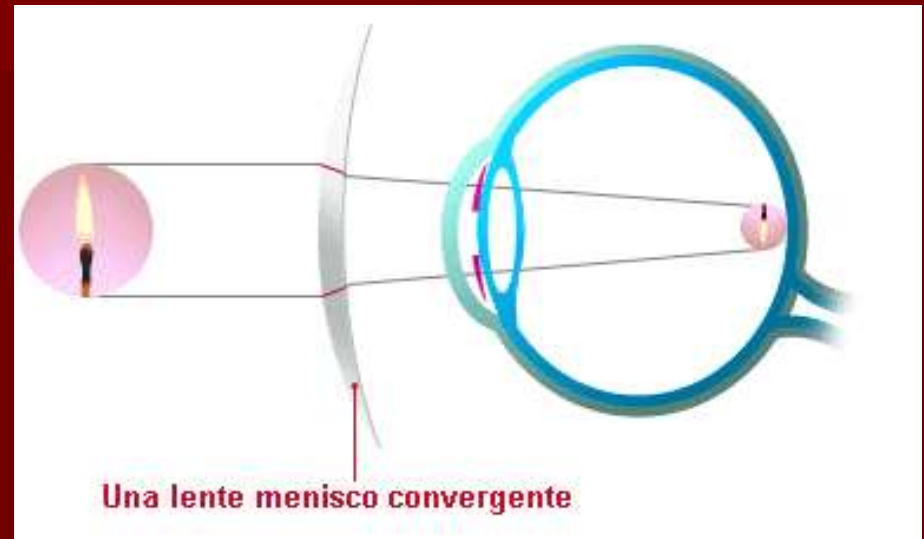
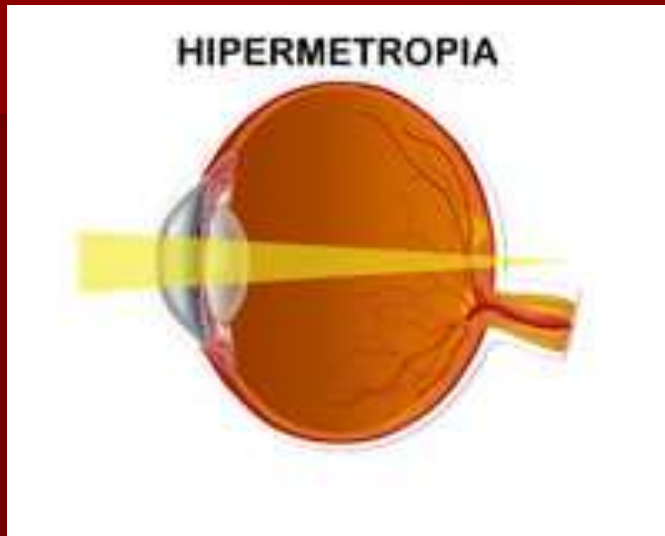
- **Miopía**
- **Hipermetropía**
- **Astigmatismo**

Miopía



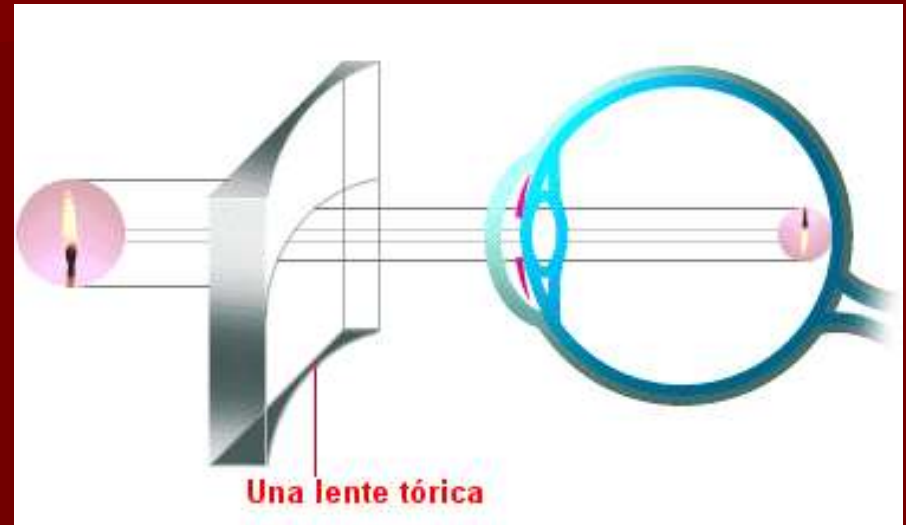
- El defecto se manifiesta en la visión lejana.
- **El punto remoto y el punto próximo están más cerca que en el ojo normal.**
- Causas:
 - el ojo posee un diámetro longitudinal mayor de lo normal
 - el poder de enfoque de la córnea y del cristalino es demasiado potente.
 - factores genéticos

Hipermetropía



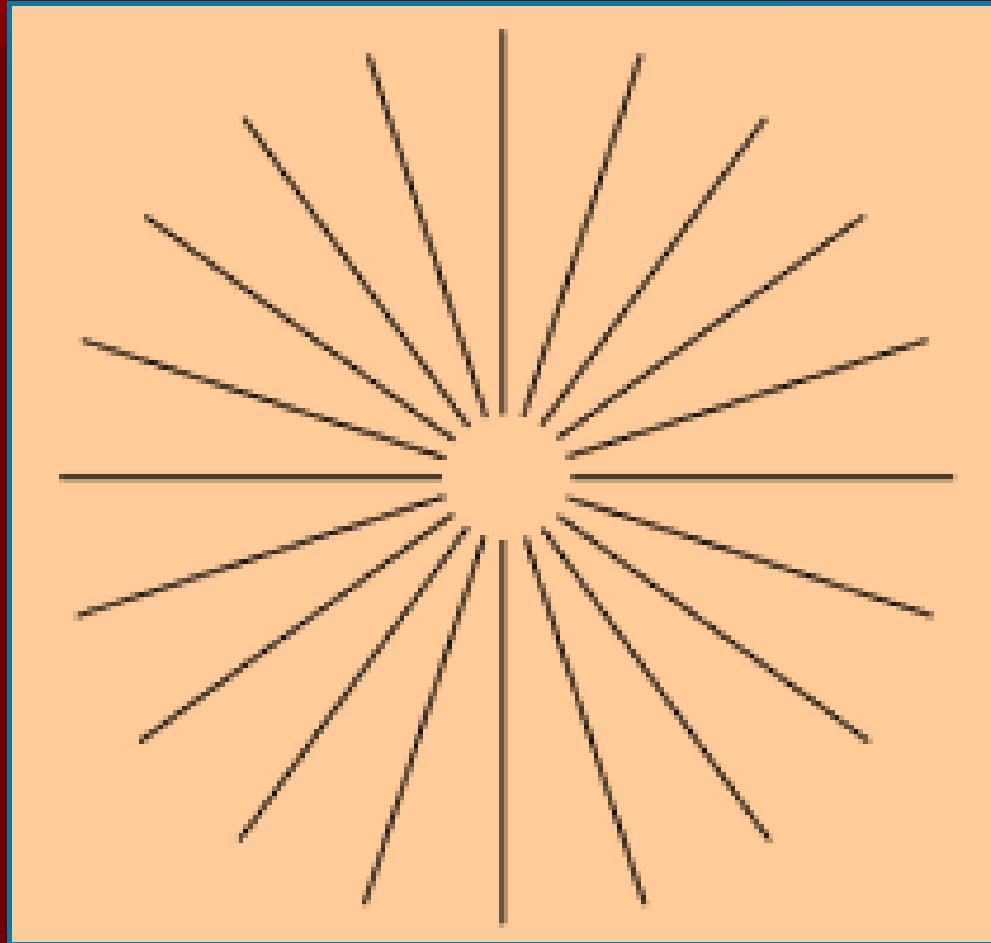
- El defecto se manifiesta con visión cercana borrosa.
- Causas:
 - el ojo posee un diámetro longitudinal menor del normal
 - el poder de enfoque de la córnea y el cristalino es menor de lo normal.
 - Factores genéticos

Astigmatismo

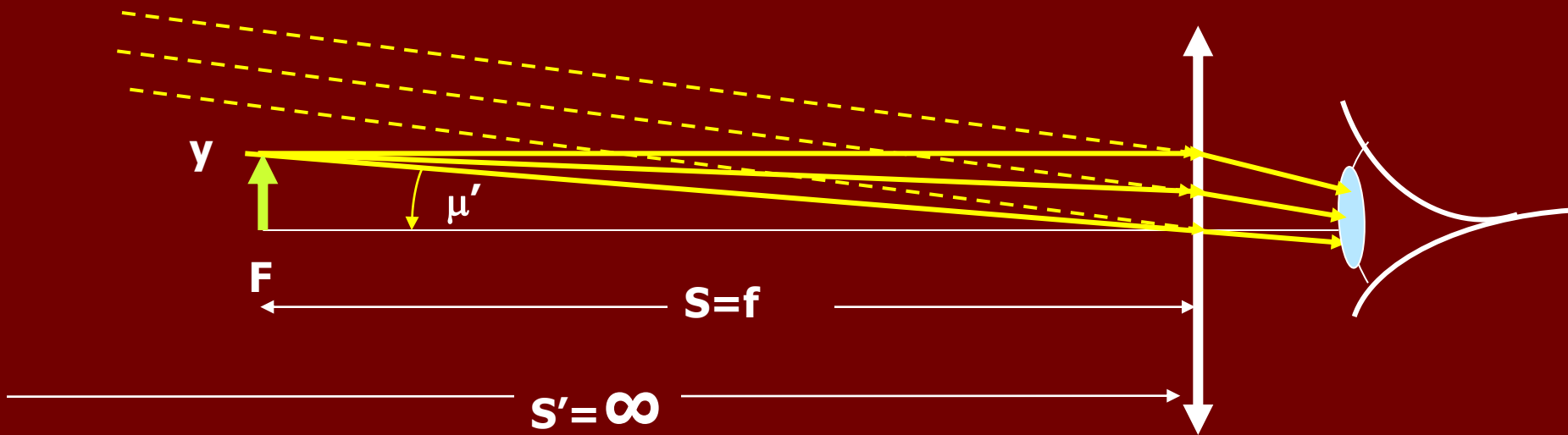
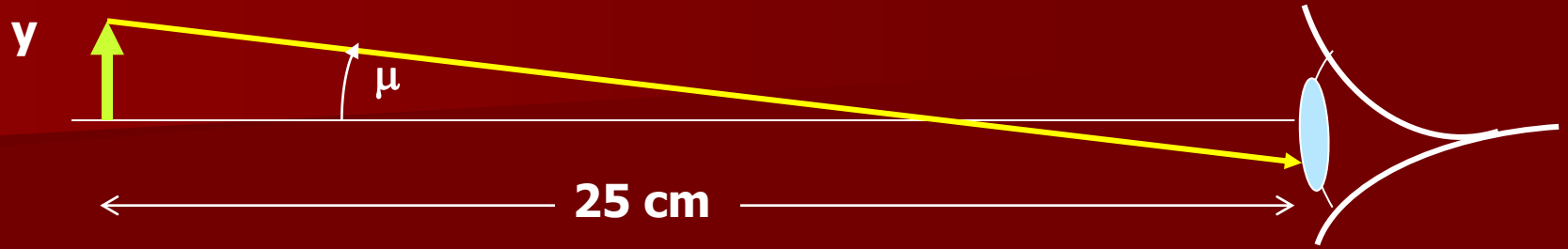


- percepción de imágenes distorsionadas, tanto de lejos como de cerca.
- Causas:
- la córnea tiene forma ovalada La falta de convergencia forma más de un punto focal y por eso el foco es difuso.

Prueba para astigmatismo



Microscopio simple o lupa



$$\gamma = \frac{\text{tg}\mu'}{\text{tg}\mu} = \frac{\cancel{y}/f}{\cancel{y}/25} = \frac{25}{f}$$

Con f en cm

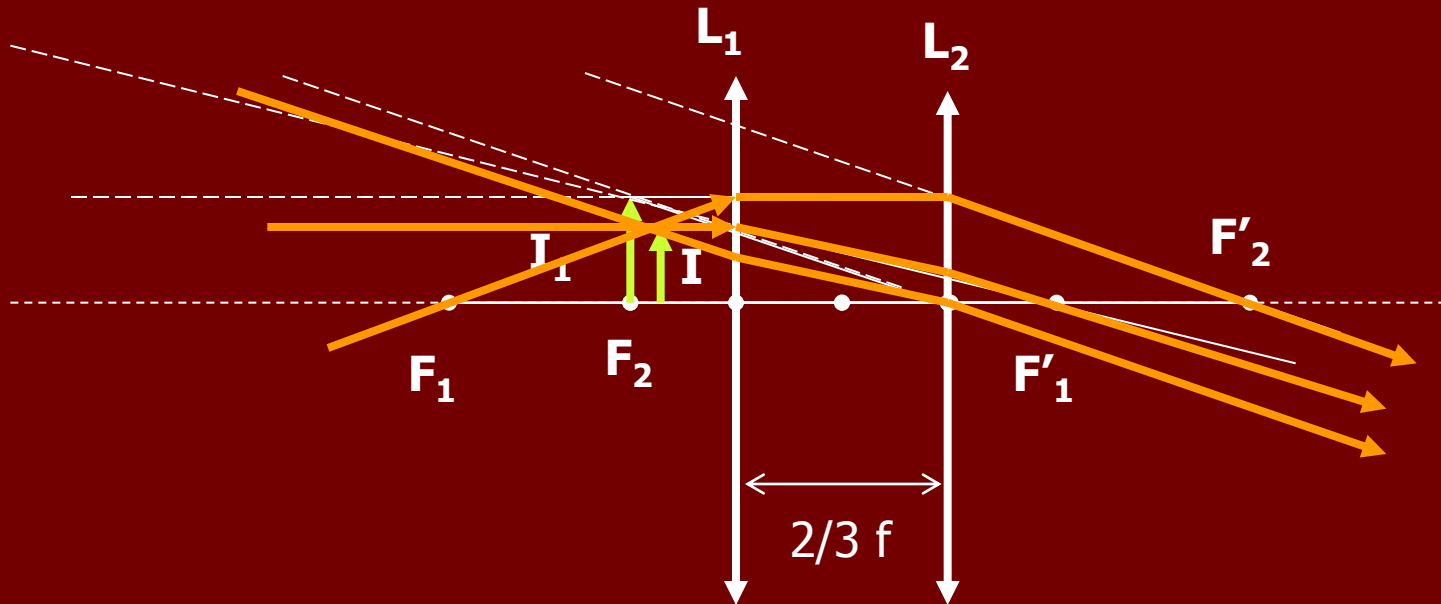
OCULARES

Son sistemas amplificadores para observar una imagen formada por una o varias lentes anteriores, en un sistema óptico.

OCULAR DE RAMSDEN

- **Dos lentes plano-convexas de igual distancia focal.**
- **La separación es de $2/3$ la distancia focal.**
- **La imagen final se encuentra en el infinito.**
- **Se pueden corregir las aberraciones**

Construcción de imágenes y marcha de rayos



Ocular de Huygens

- Dos lentes plano-convexas de vidrio crown cuyas distancias focales cumplen la relación

$$\frac{f_1}{f_2} = 1,5 ; 3$$

- La separación entre las lentes es

$$t = \frac{f_1 + f_2}{2}$$

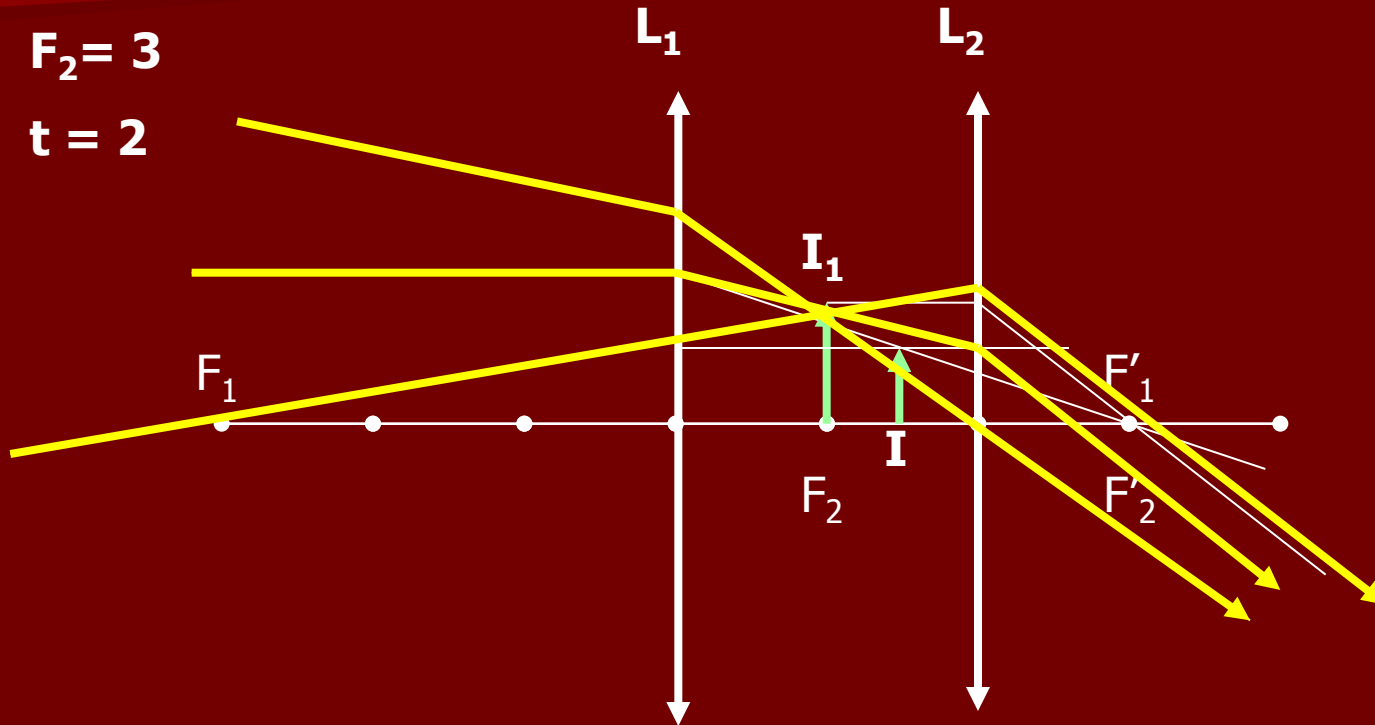
- No puede emplearse como lupa
- La imagen que oficiará de objeto está entre las dos lente
- Es un ocular negativo

Construcción de imágenes y marcha de rayos

$F_1 = 1$

$F_2 = 3$

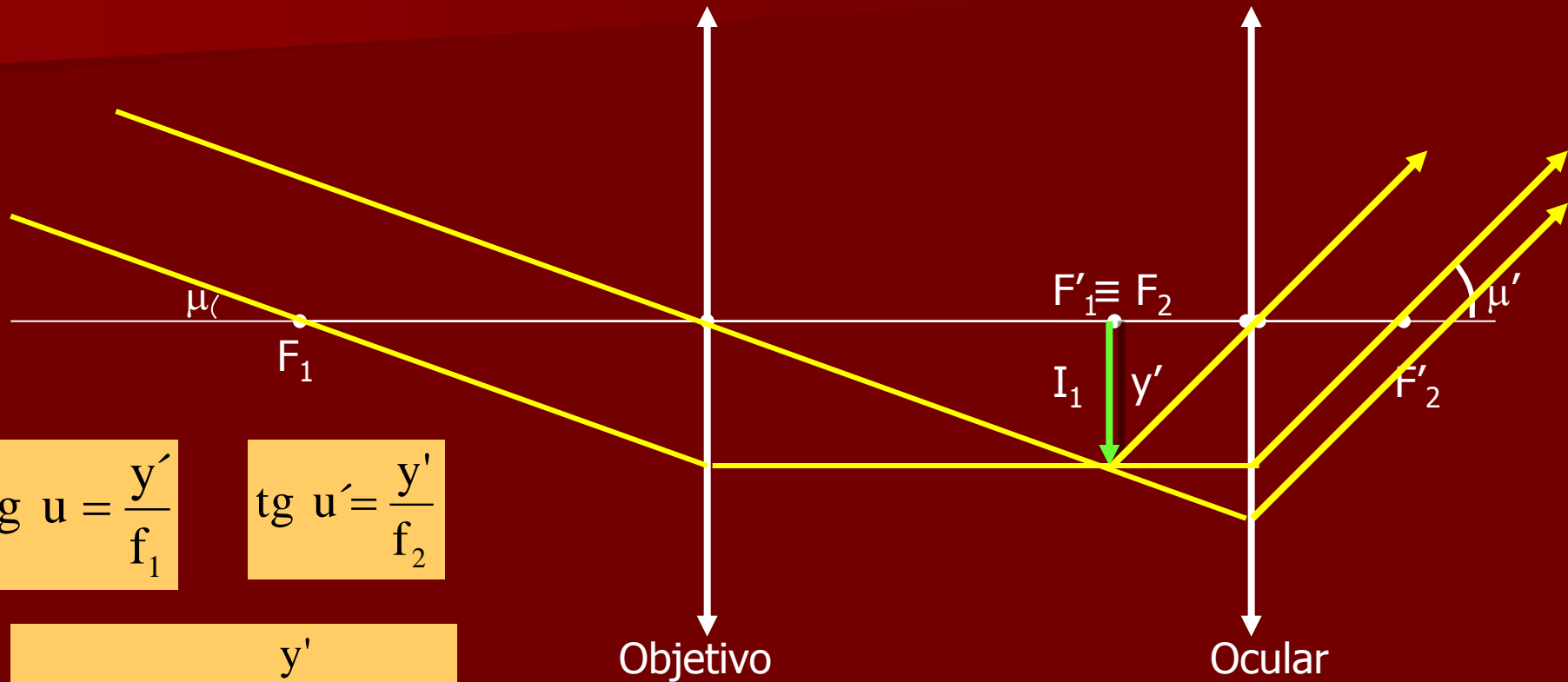
$t = 2$



Anteojos astronómicos

- Se utiliza para observar grandes objetos ubicados a grandes distancias.
- La imagen formada por el objetivo es observada a través de un ocular
- La distancia entre el objetivo y el ocular es la suma de sus distancias focales.

Construcción de imágenes y marcha de rayos



$$\operatorname{tg} u = \frac{y'}{f_1}$$

$$\operatorname{tg} u' = \frac{y}{f_2}$$

$$\gamma = -\frac{\operatorname{tg} u'}{\operatorname{tg} u} = \frac{\frac{y}{f_2}}{-\frac{y'}{f_1}} = -\frac{f_1}{f_2}$$

Imagen invertida y real

Catalejo



Anteojos de Galileo

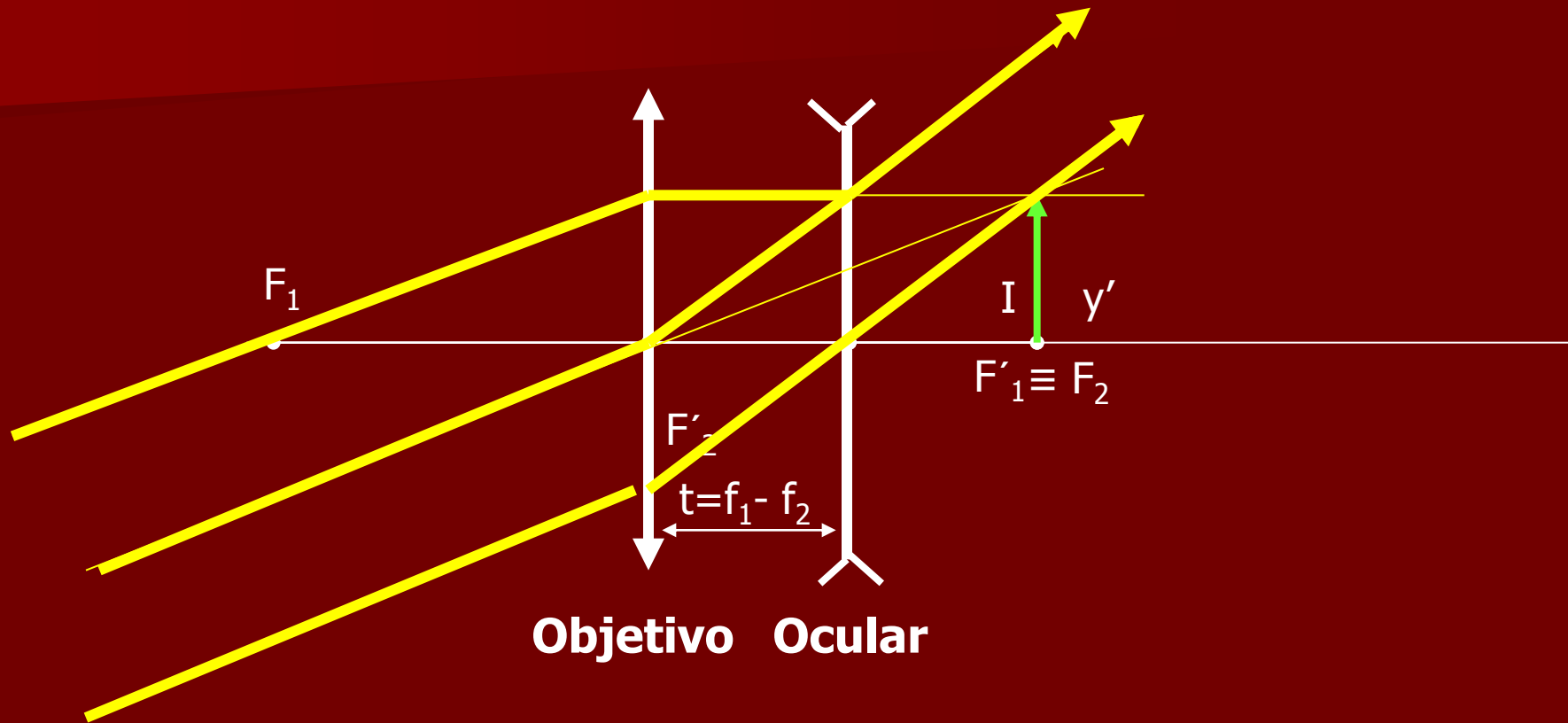
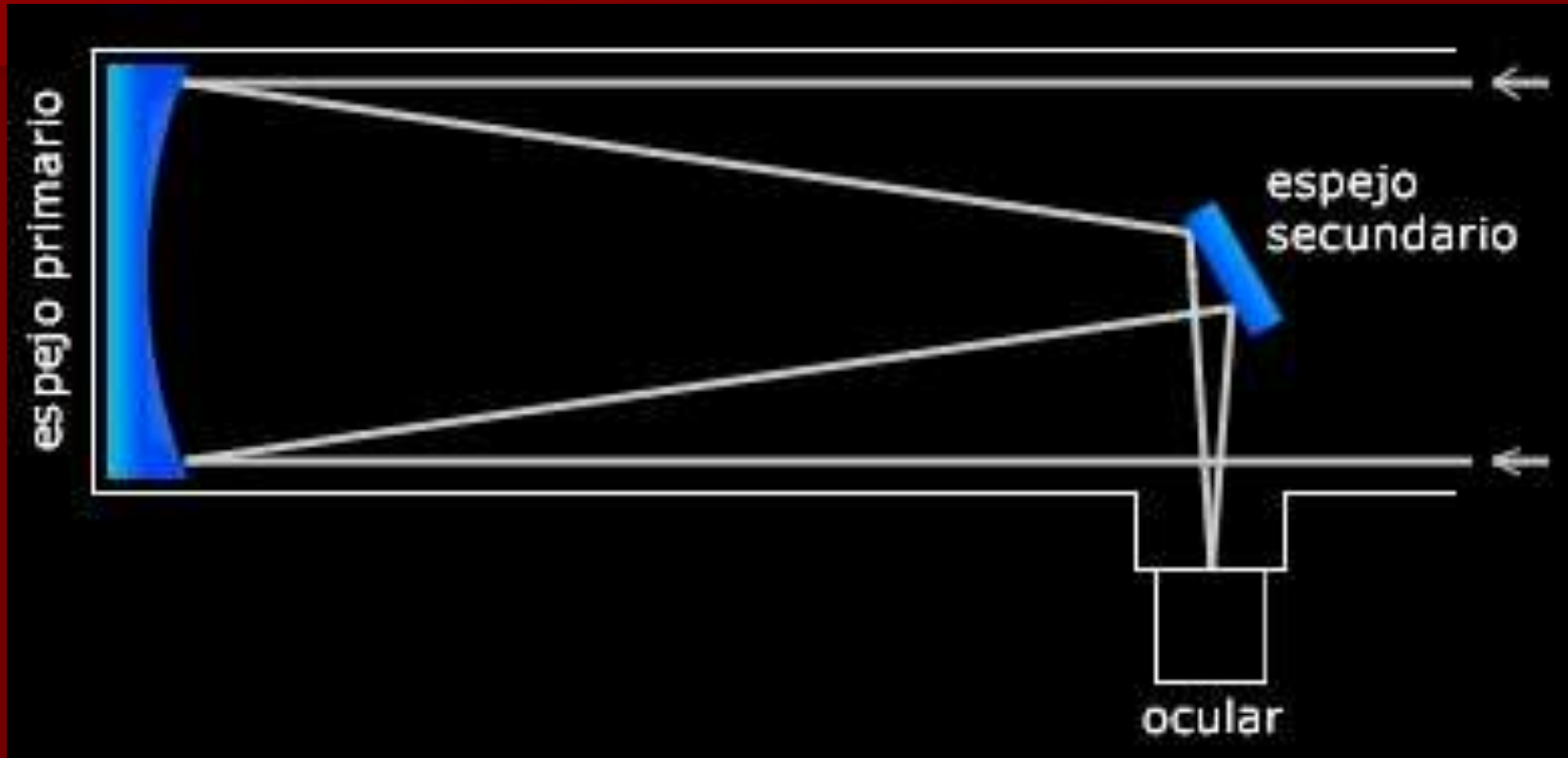
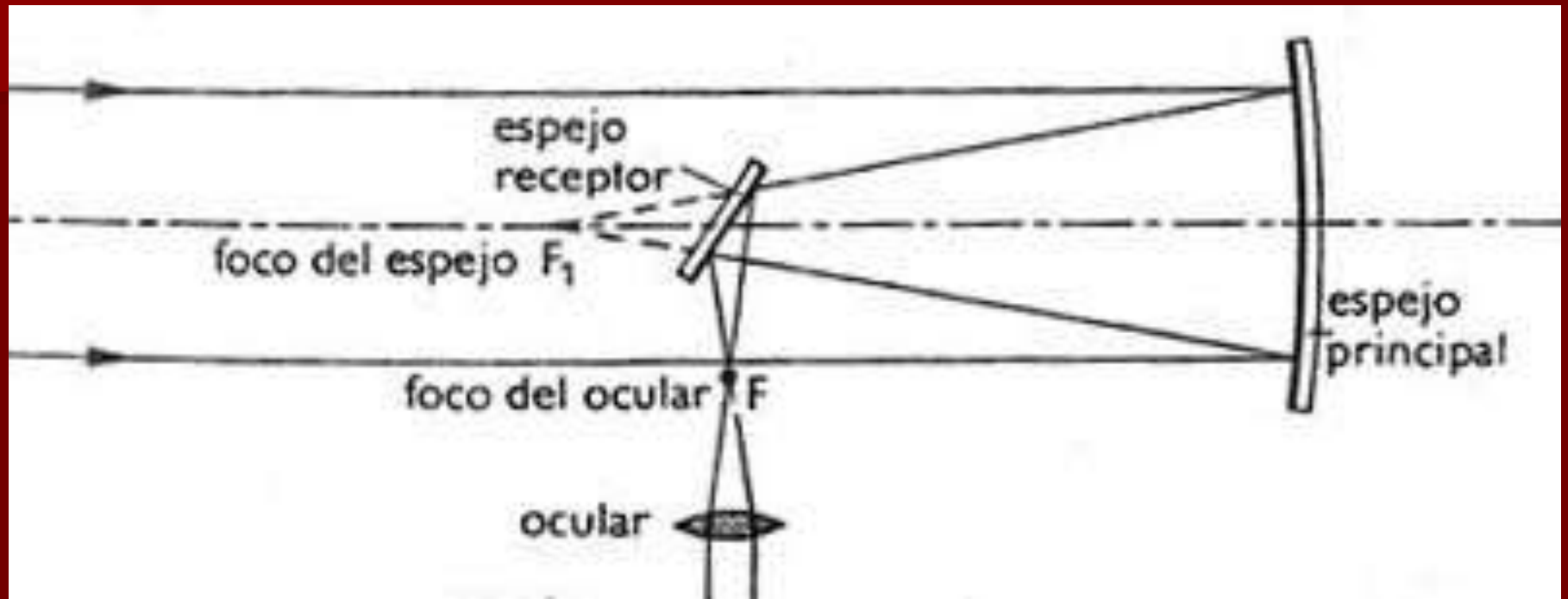


Imagen real, derecha y mayor

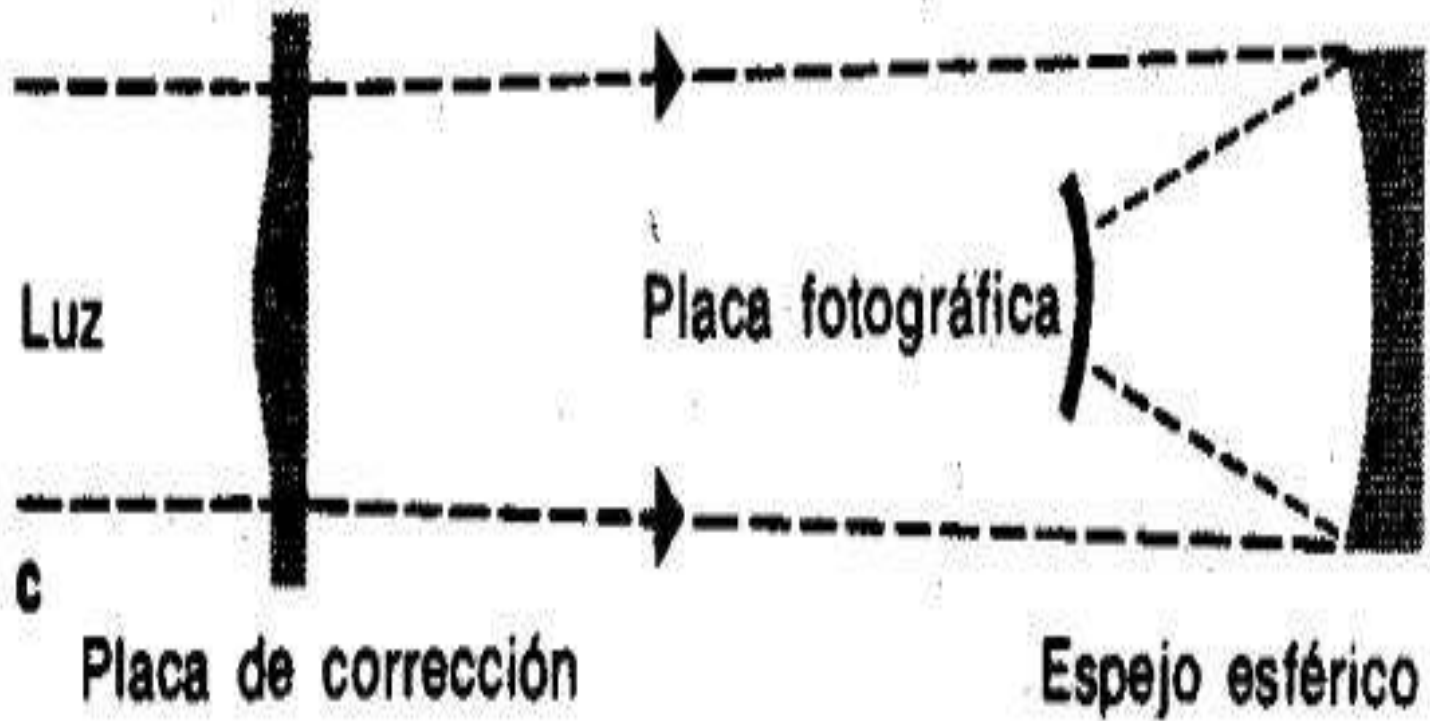
Telescopio: Montaje de Newton





Telescopio: Montaje de Schmidt- Cassegrain

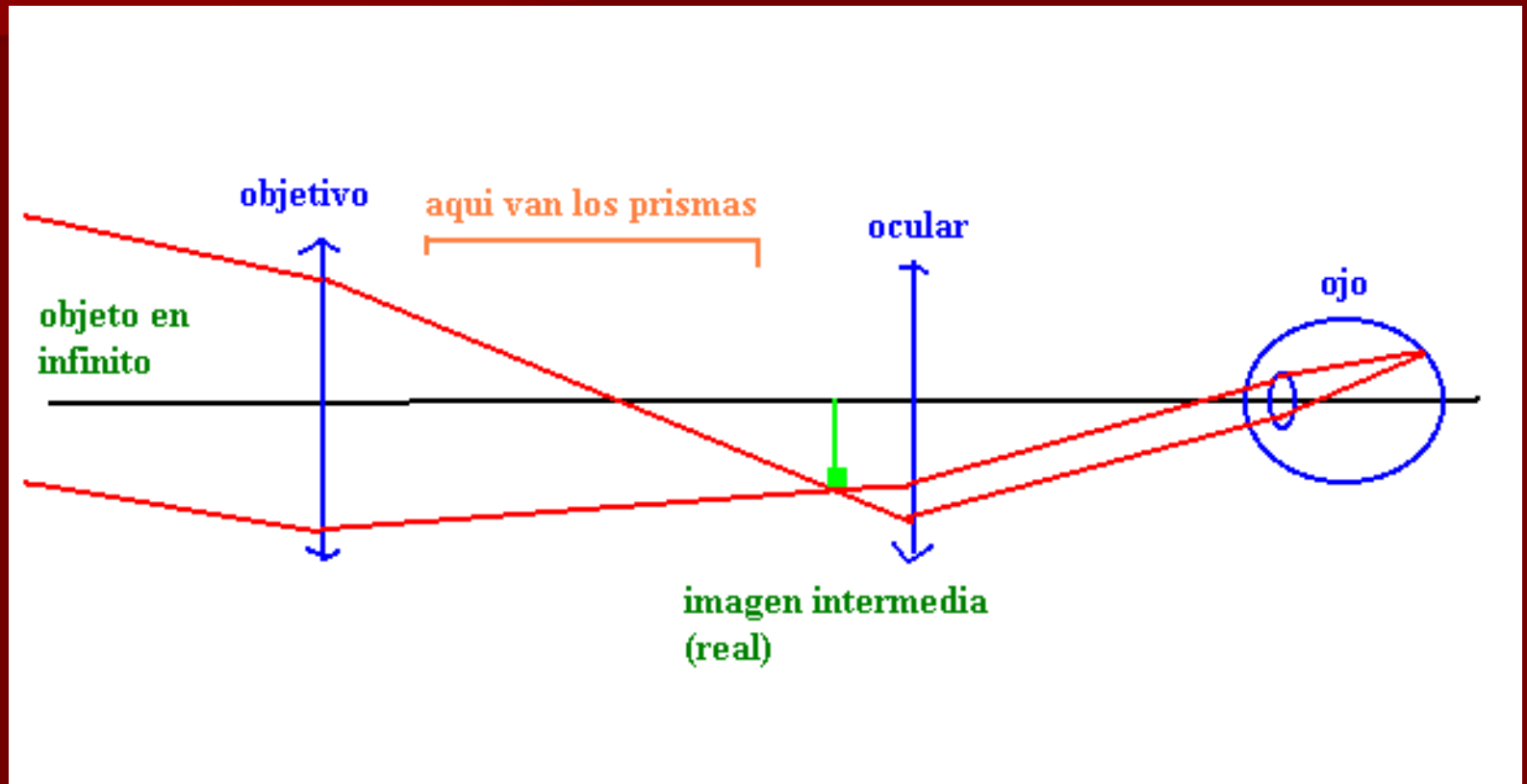




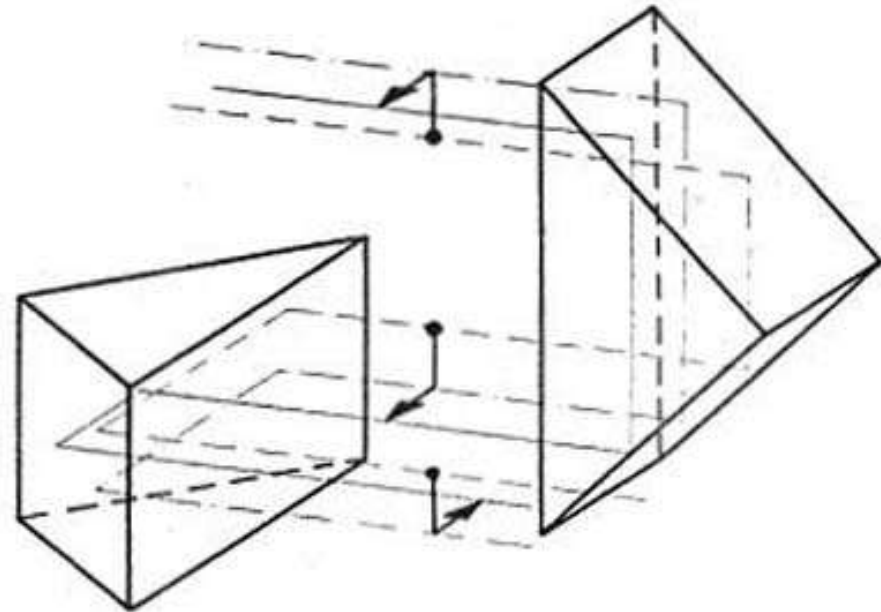
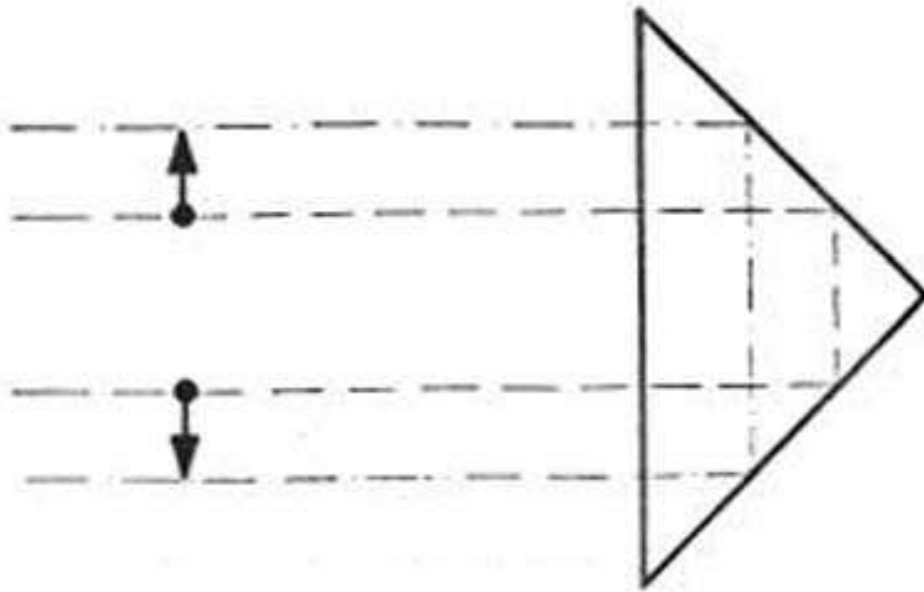
Anteojos terrestre Prismático



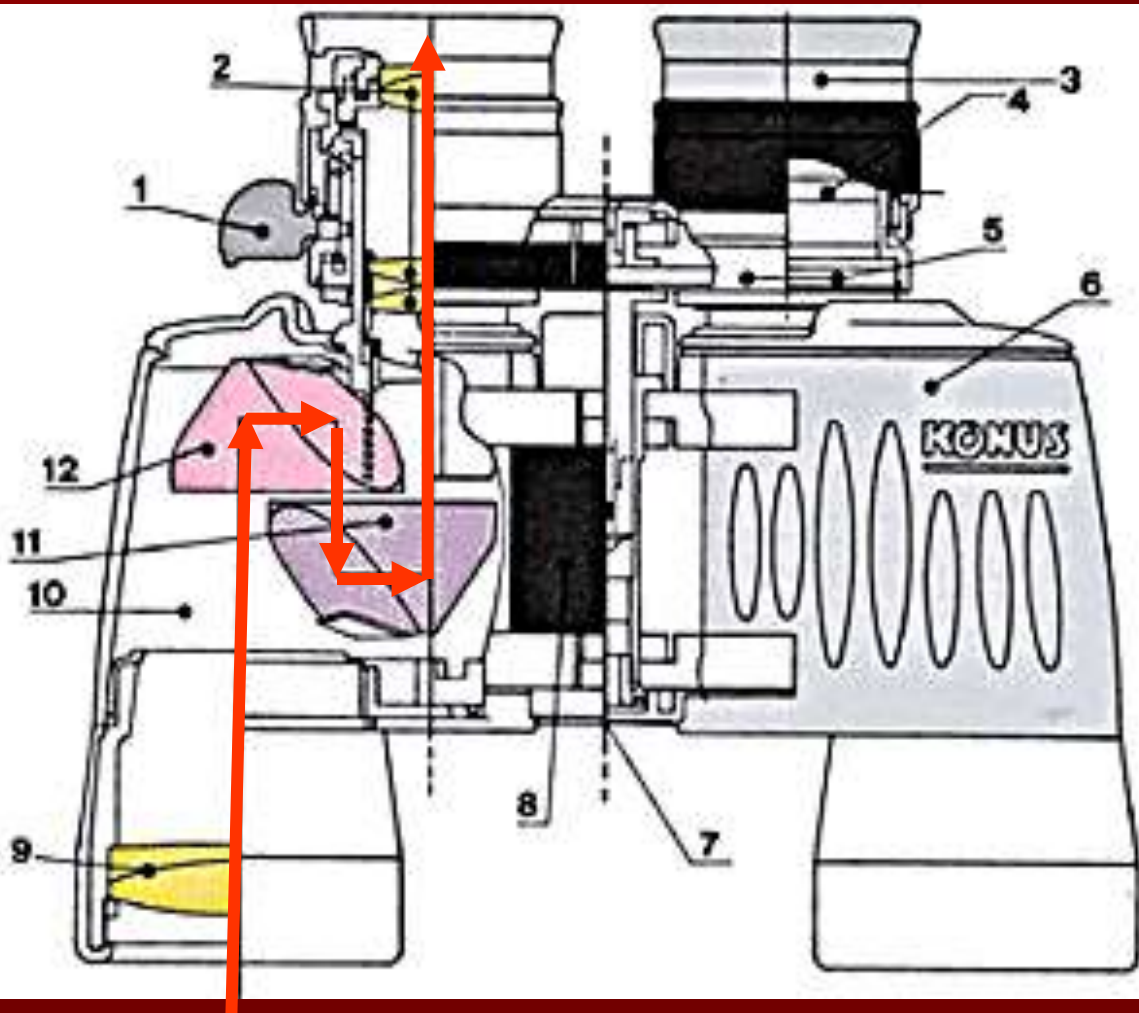
Prismático



Recordando



Anteojo terrestre Prismático



La capacidad de un prismático viene dada por dos números, ejemplo: 8X40.

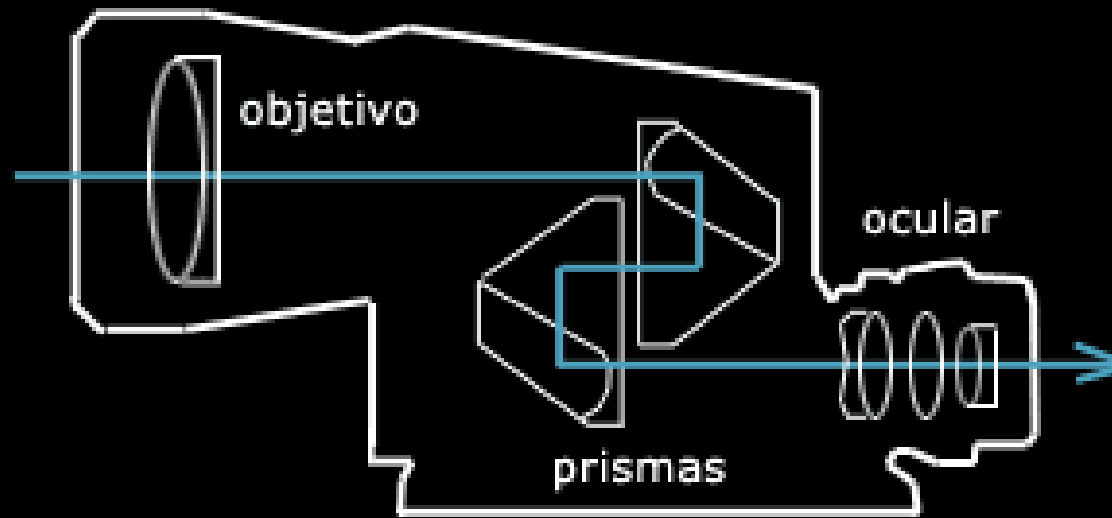
- La primera cifra (8) designa los aumentos.
- La segunda cifra (30) indica los milímetros de diámetro del objetivo.

Cuanto mayor sea el diámetro, mayor será la luminosidad.

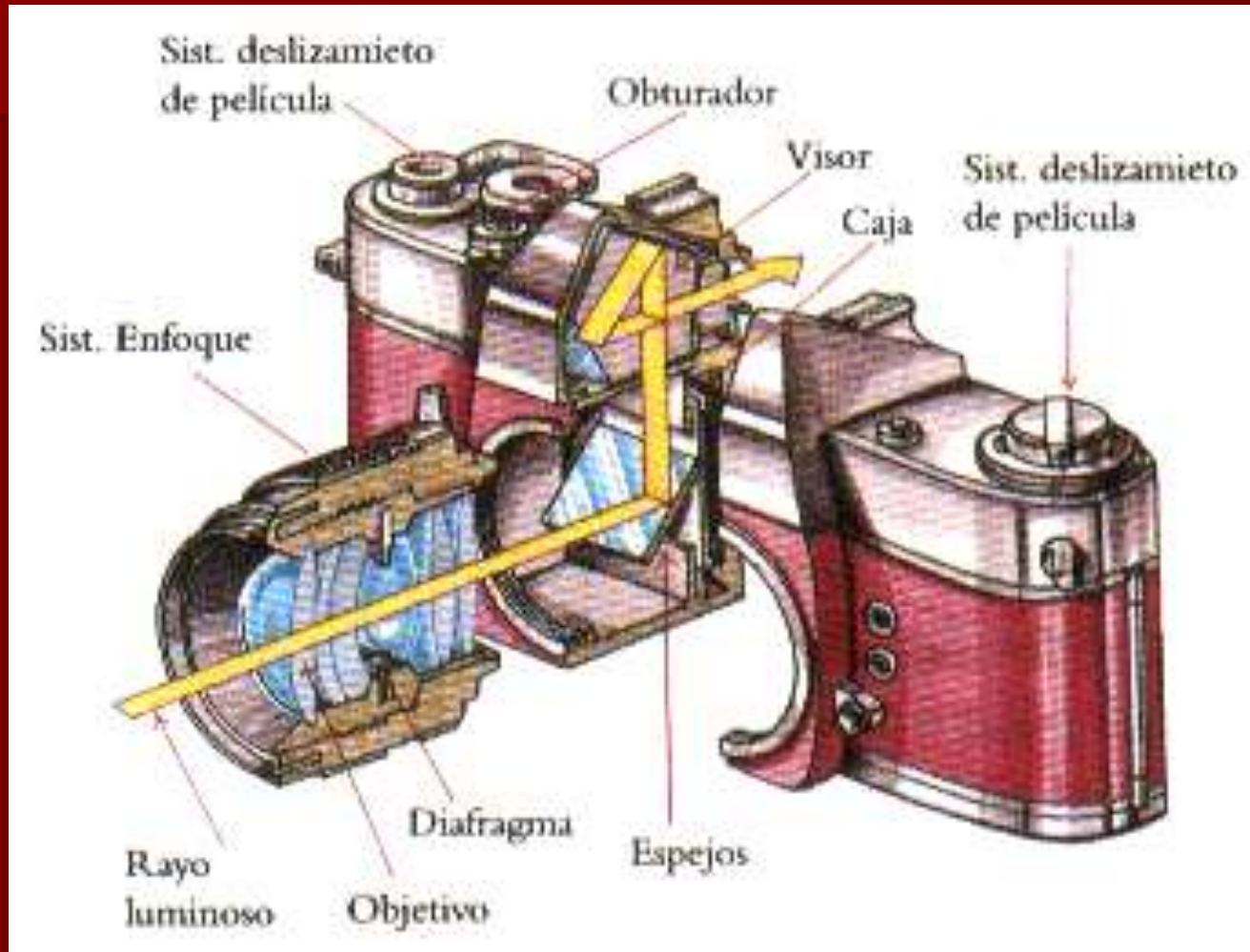
Prismas ROOF



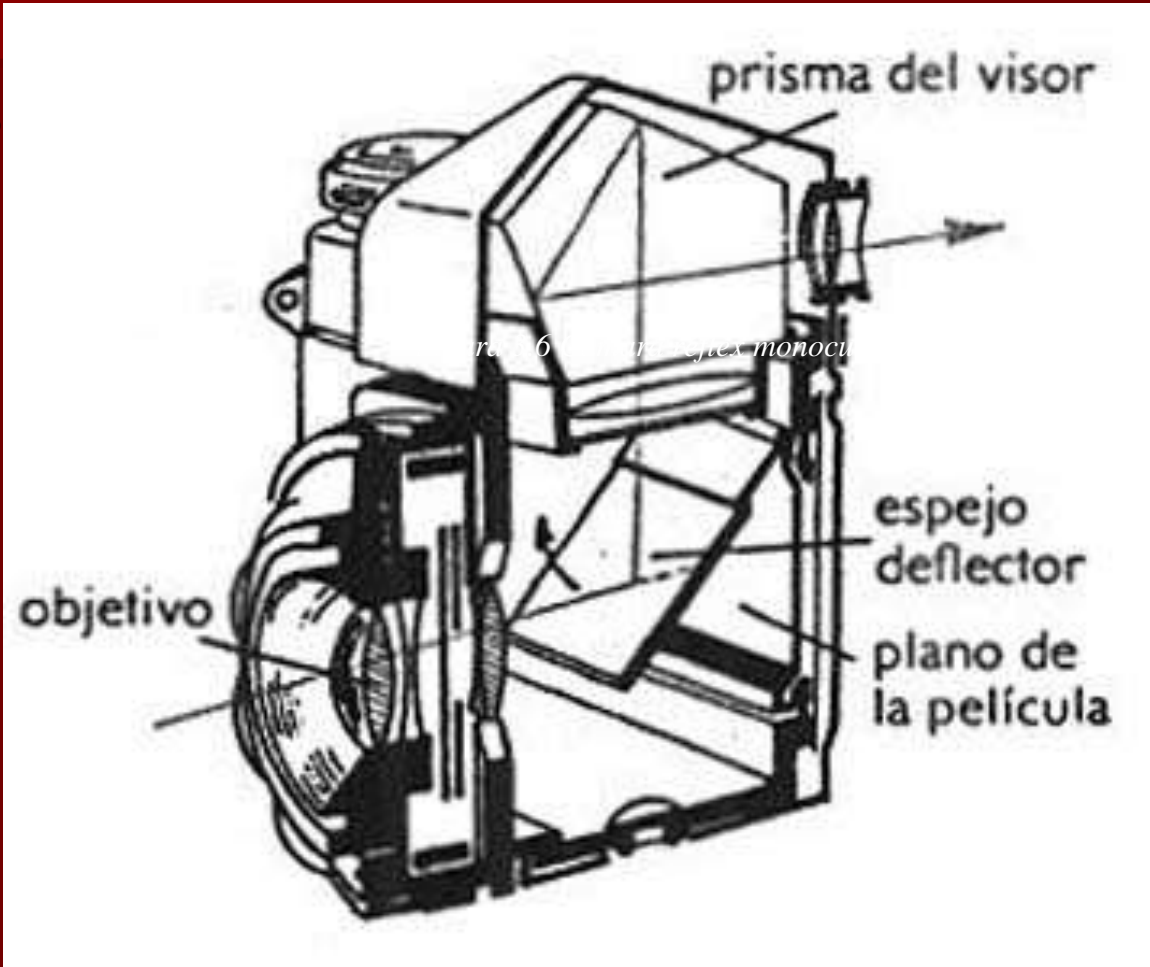
Prismas PORRO



Cámara fotográfica

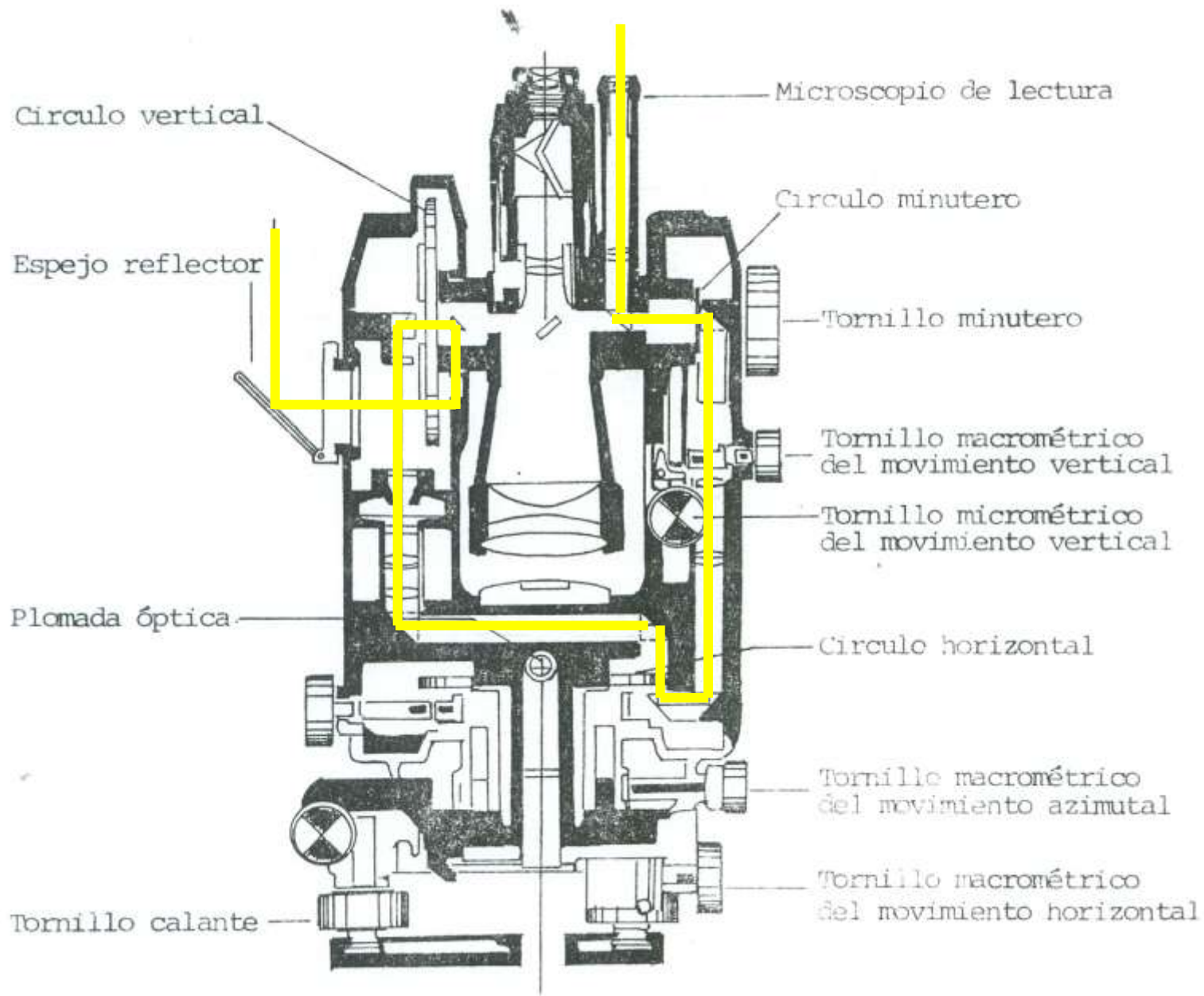


Cámara reflex



Teodolito

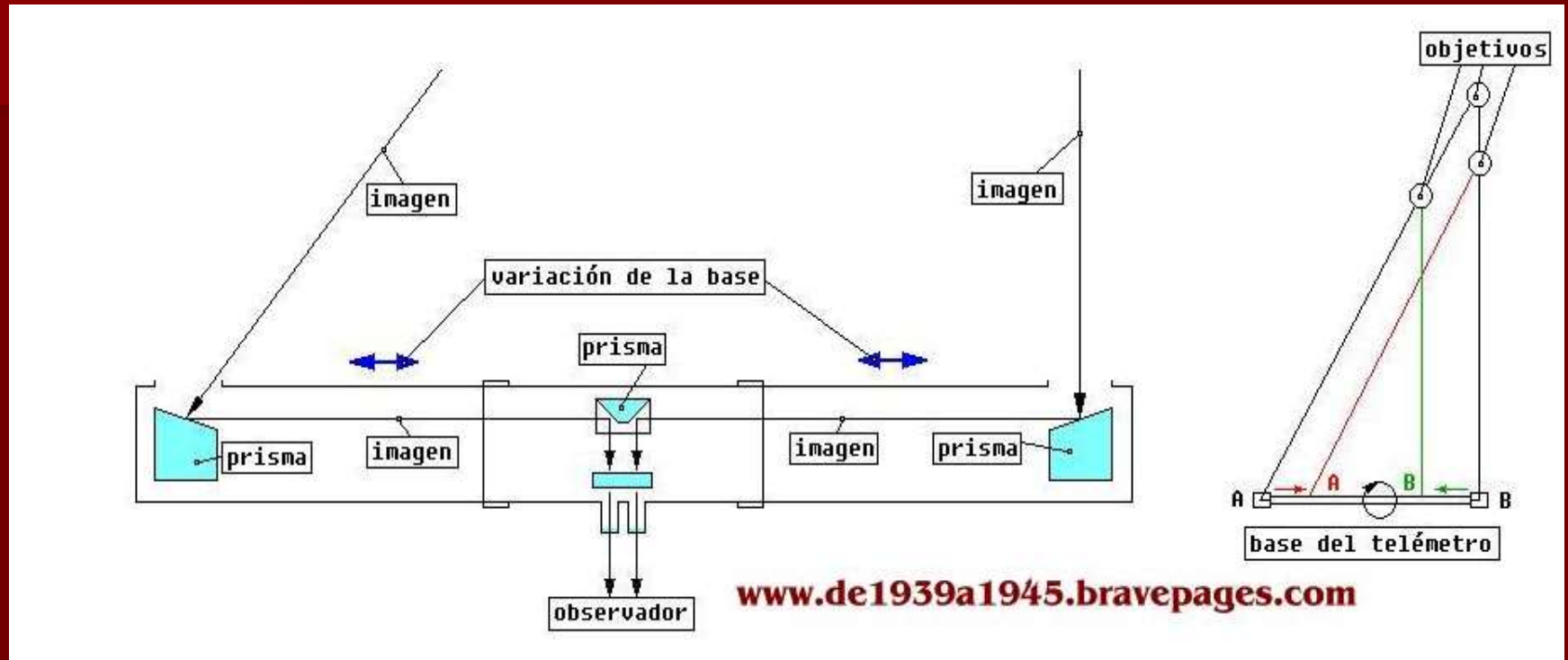
- Instrumento geodésico y topográfico de precisión destinado a medir ángulos horizontales y verticales.



Telémetro

- El telémetro es un instrumento que sirve para medir distancias cuyo funcionamiento está basado en cálculos trigonométricos.
- Hay de dos tipos:
 - **Heterostático:** Los elementos ópticos se mantienen fijos y se varía la distancia de la base.
 - **Monostático:** Se mantiene fija la distancia de la base y se varía el ángulo de los elementos ópticos.

Telémetro heterostático



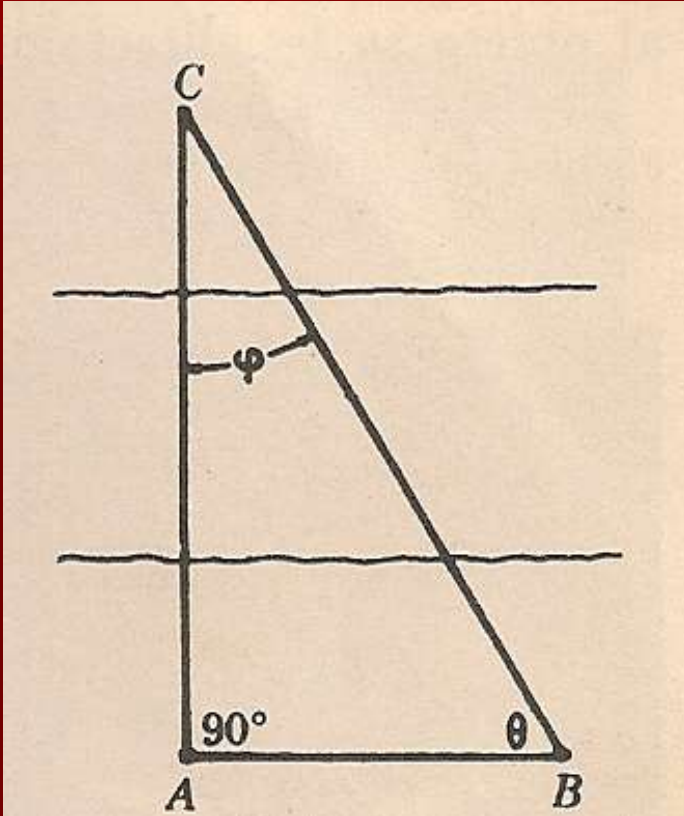
Dos prismas de reflexión total, uno desvía $90^\circ + x$, siendo $x \sim 1^\circ$

$$D = C \cotg. x$$

Telémetros monostáticos

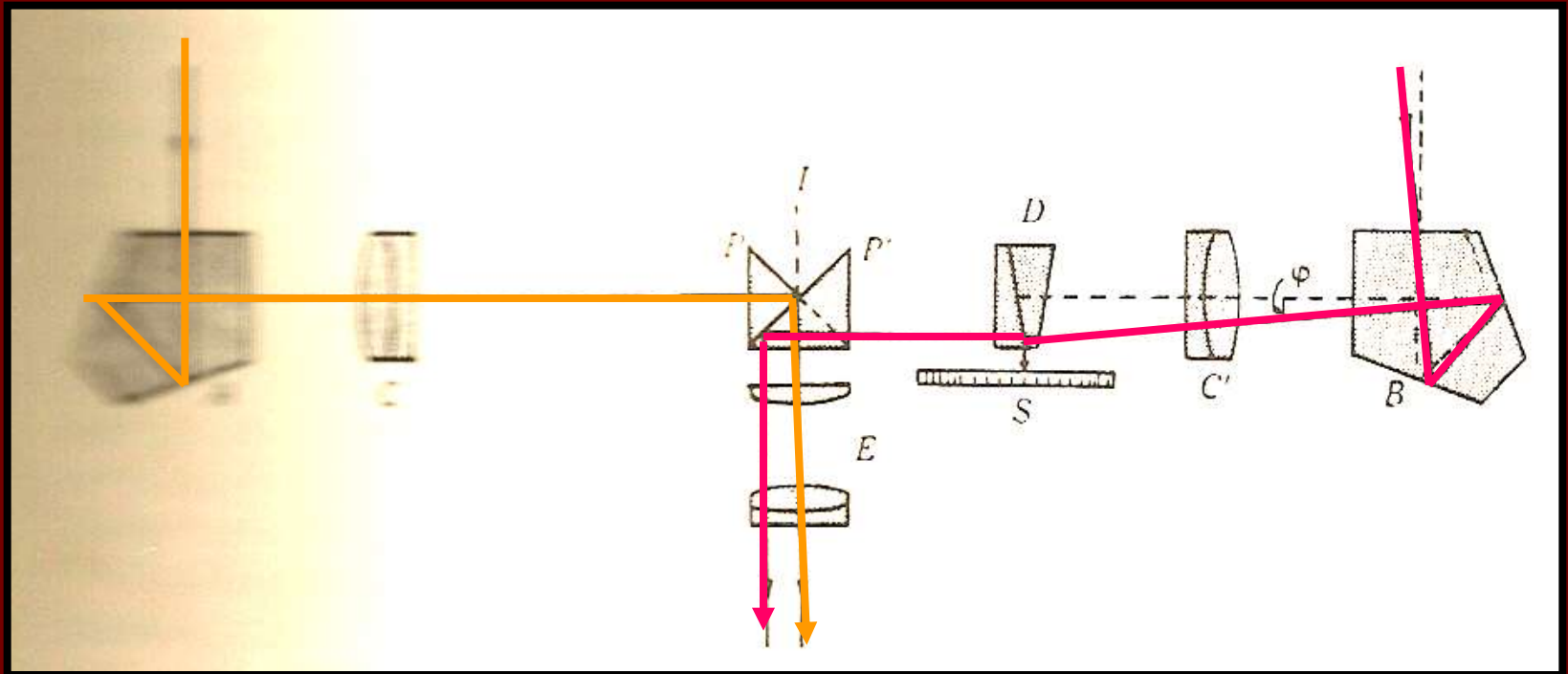
- **De coincidencia**, el observador ve la imagen dividida en dos partes normalmente separadas
- **Estereoscópico** que son similares a los anteriores pero para conocer la distancia se deben superponer ambas imágenes.

Telémetro monostático de coincidencia

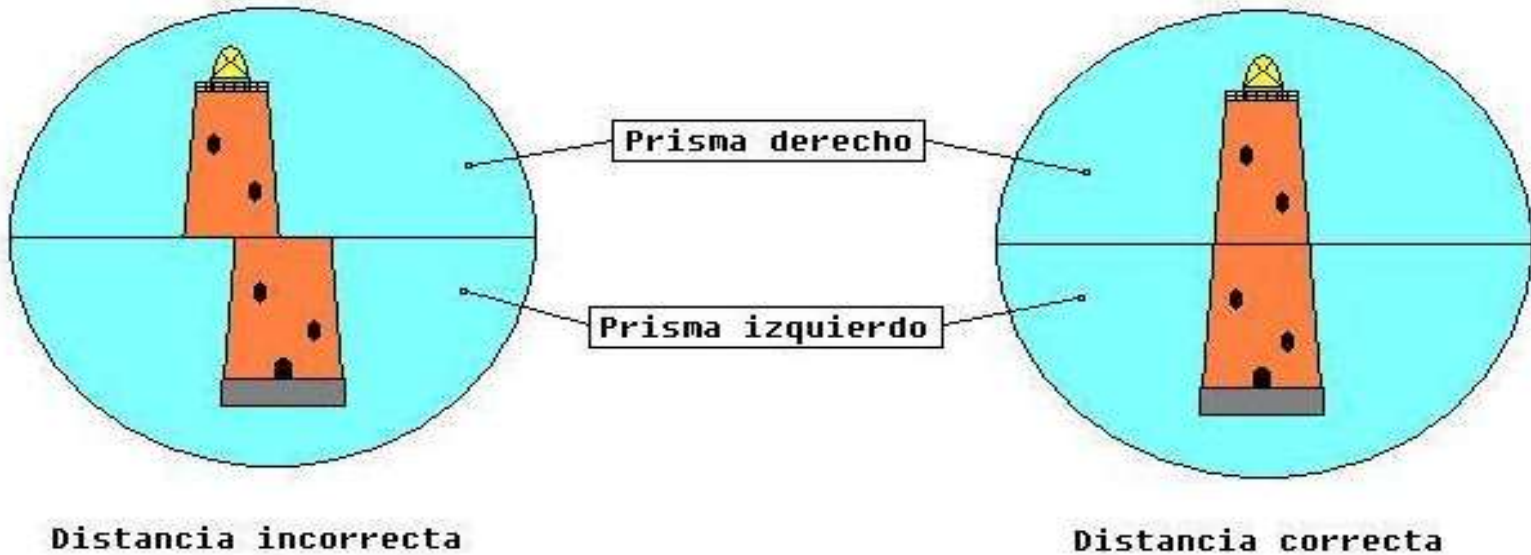


$$AC = AB \cdot \operatorname{tg} \theta$$

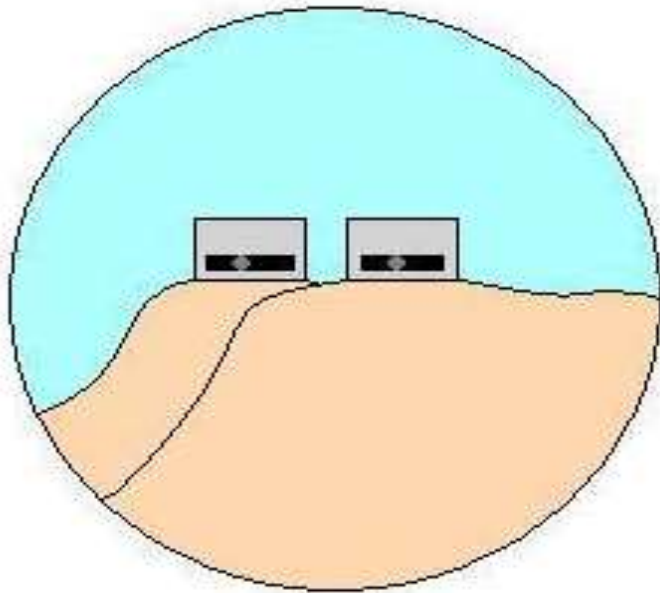
Telémetro monostático de coincidencia



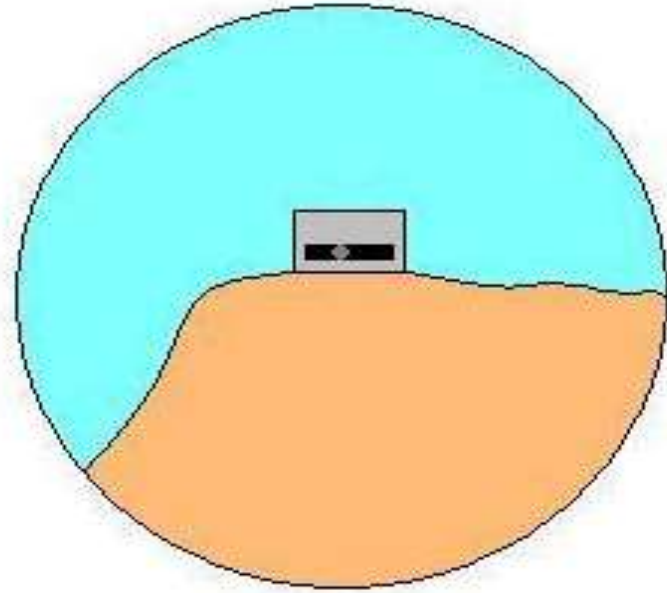
Vista del objeto



Telémetro monostático esteroscópico



Punteria incorrecta



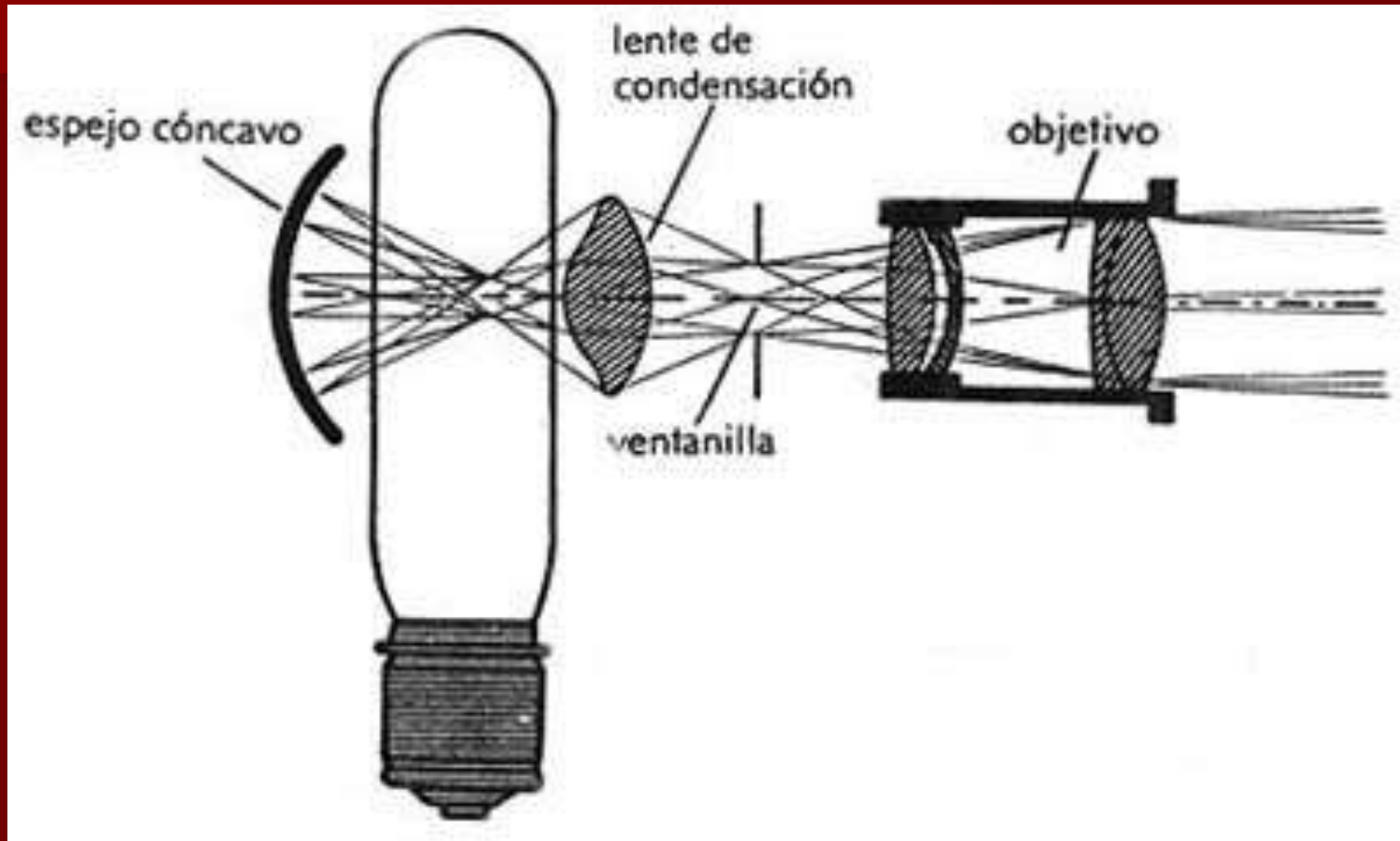
Punteria correcta

Tiene mucha precisión, pero su manejo es complejo

Microscopio



Proyector



Proyector cinematográfico

