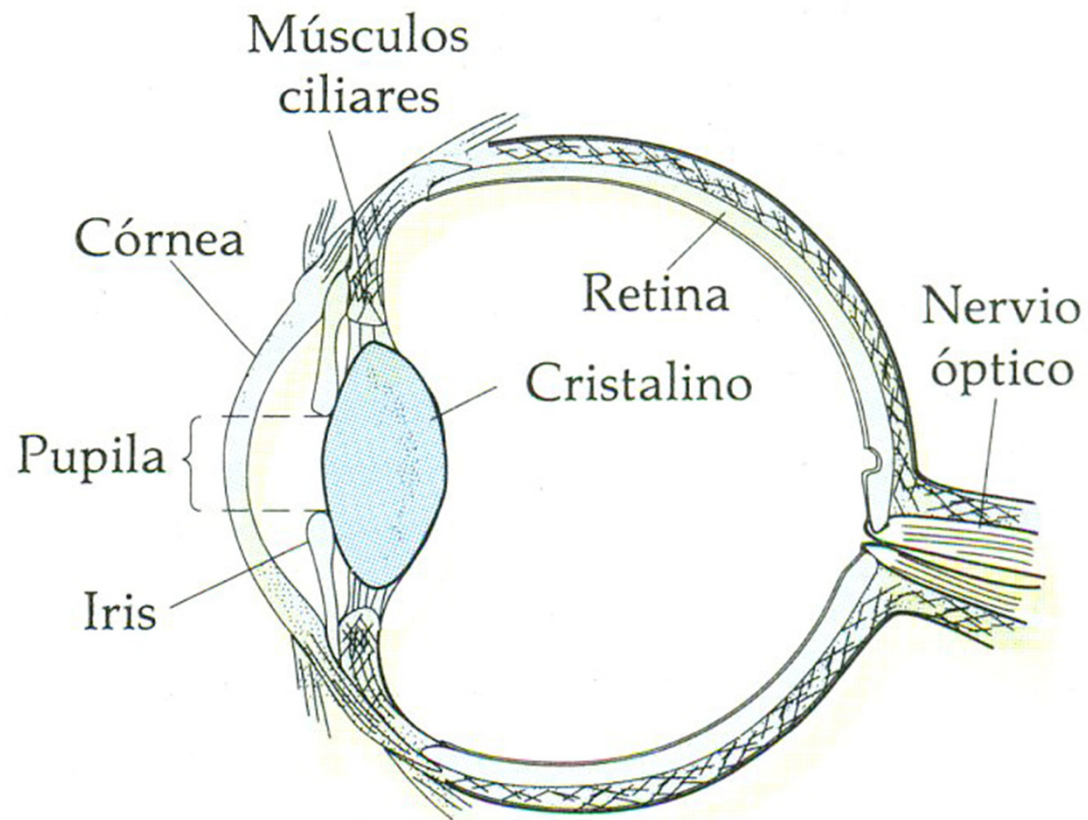


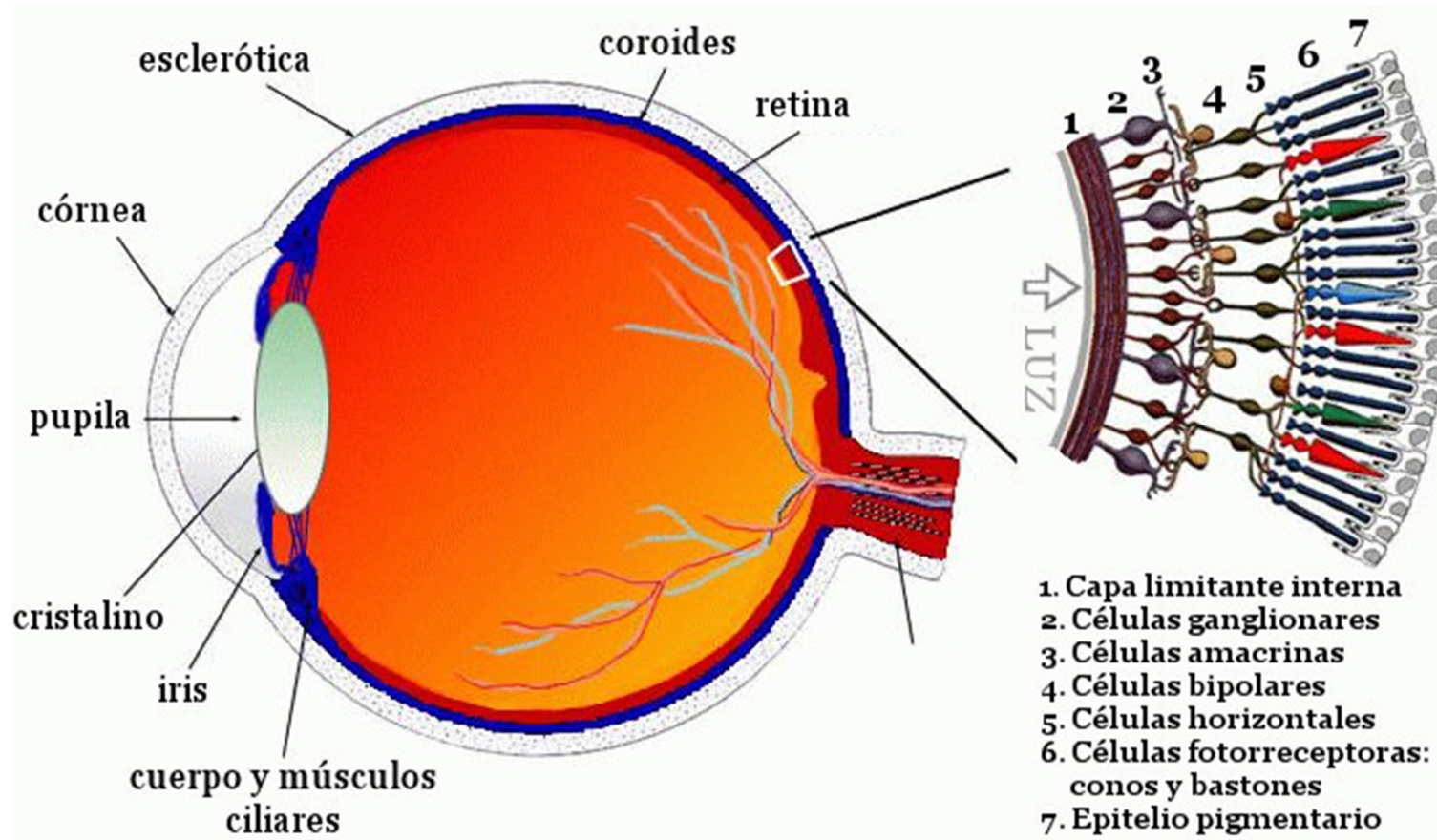


ALGUNOS ASPECTOS DE LA ÓPTICA

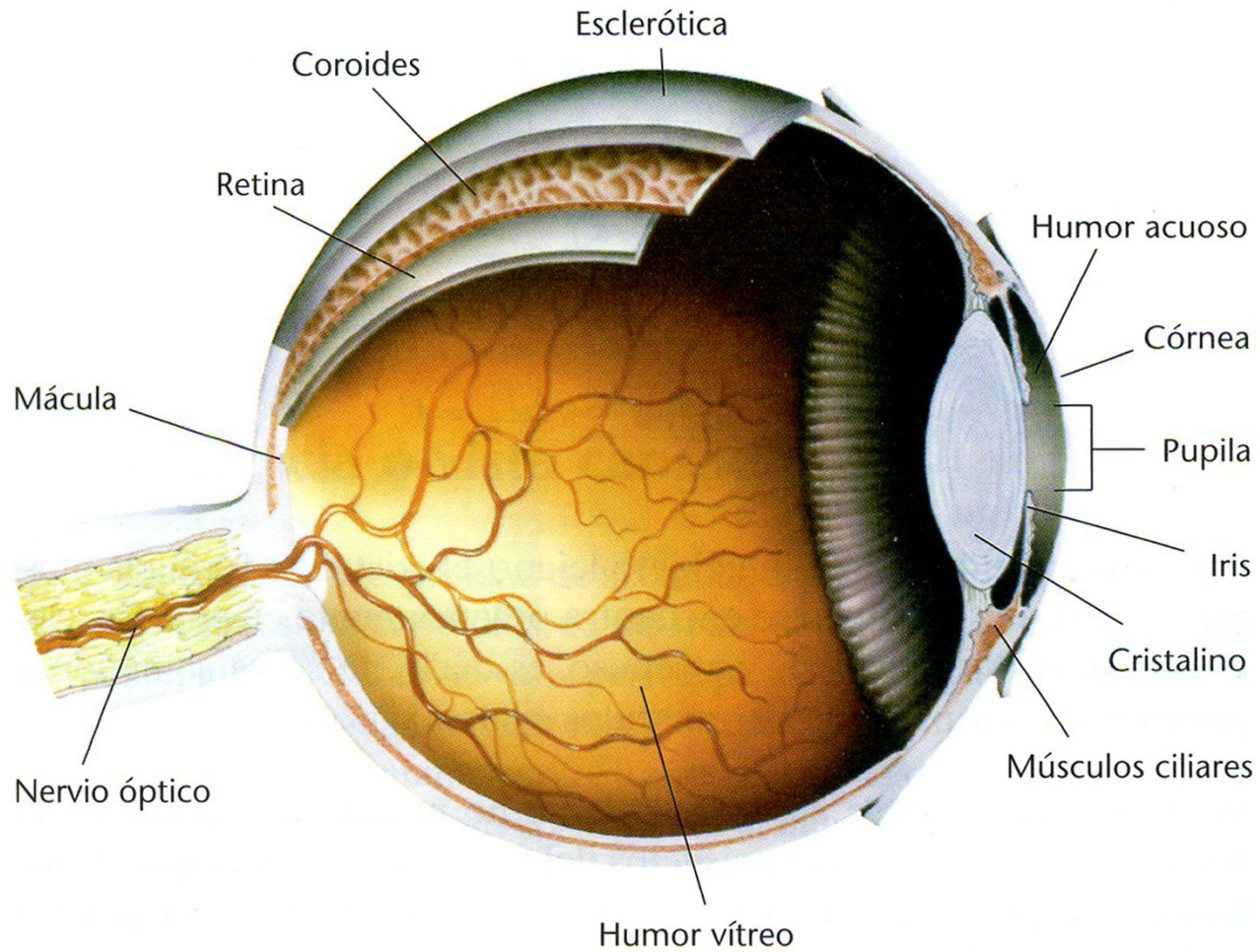
El ojo humano



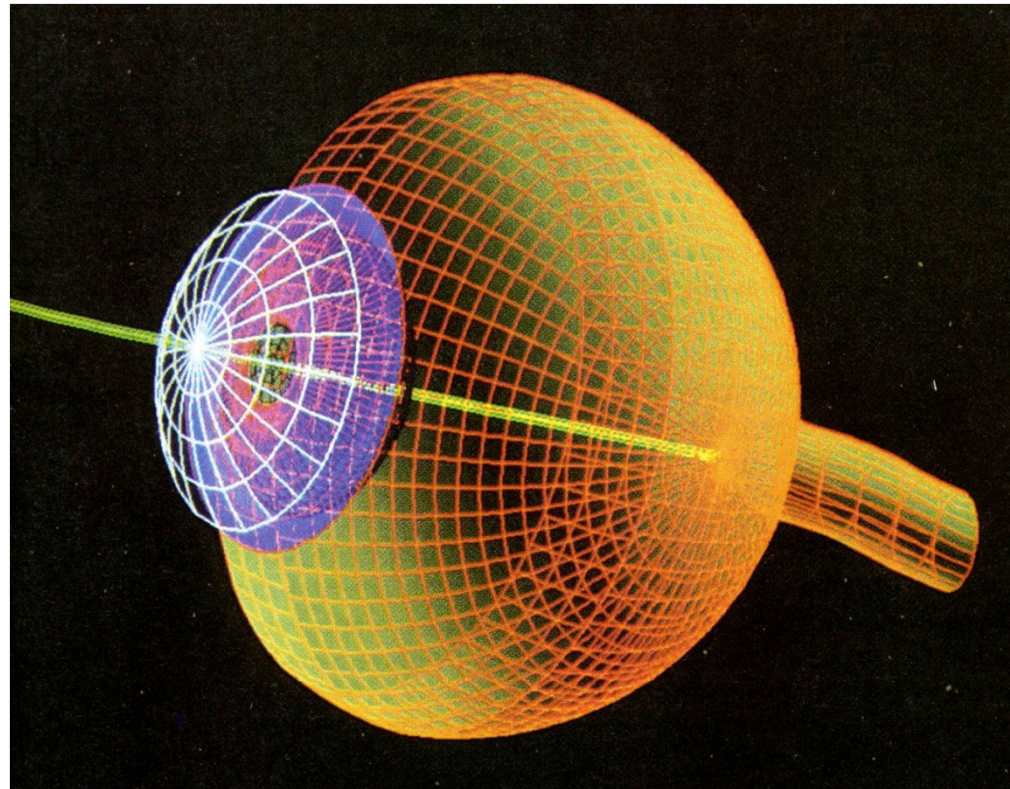
El ojo humano



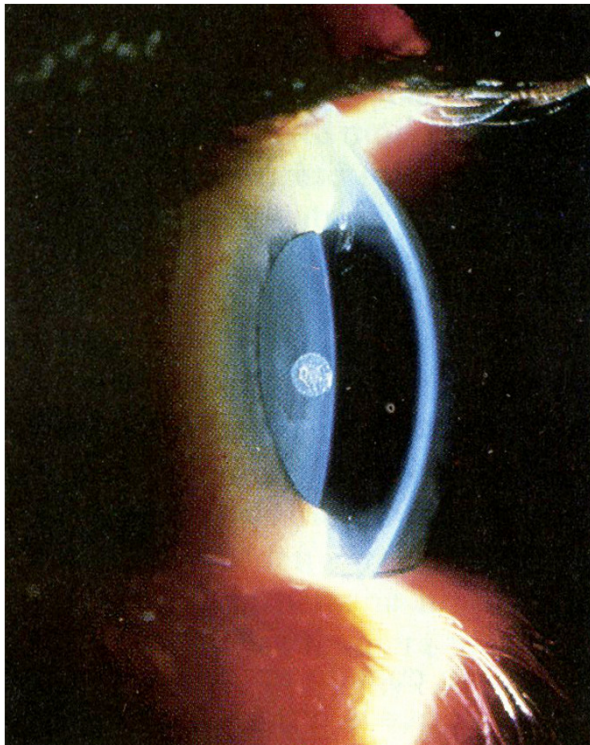
El ojo humano



Modelo del ojo humano



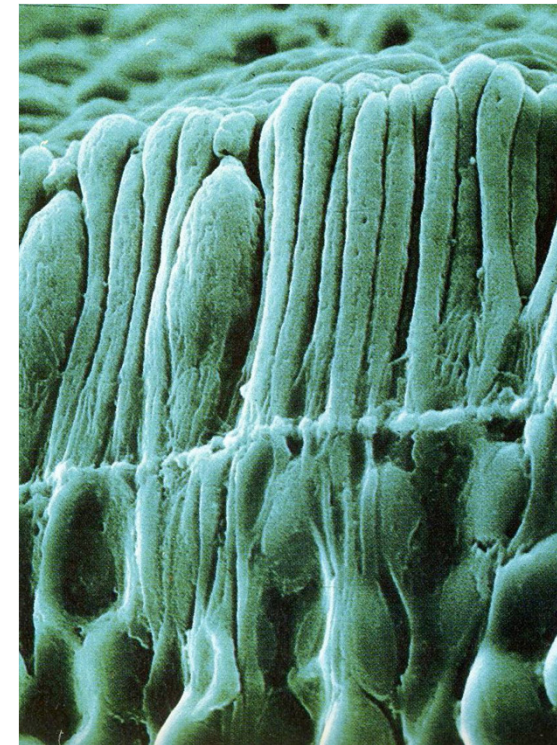
Fotos de detalles del ojo humano



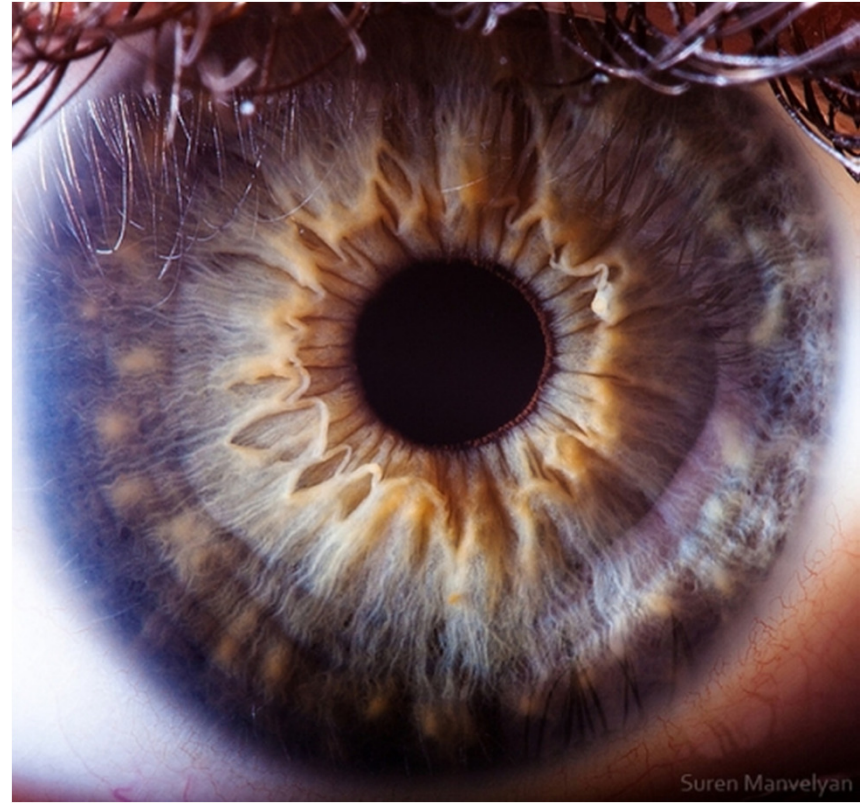
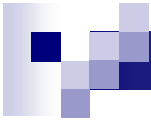
Ojo humano visto de perfil

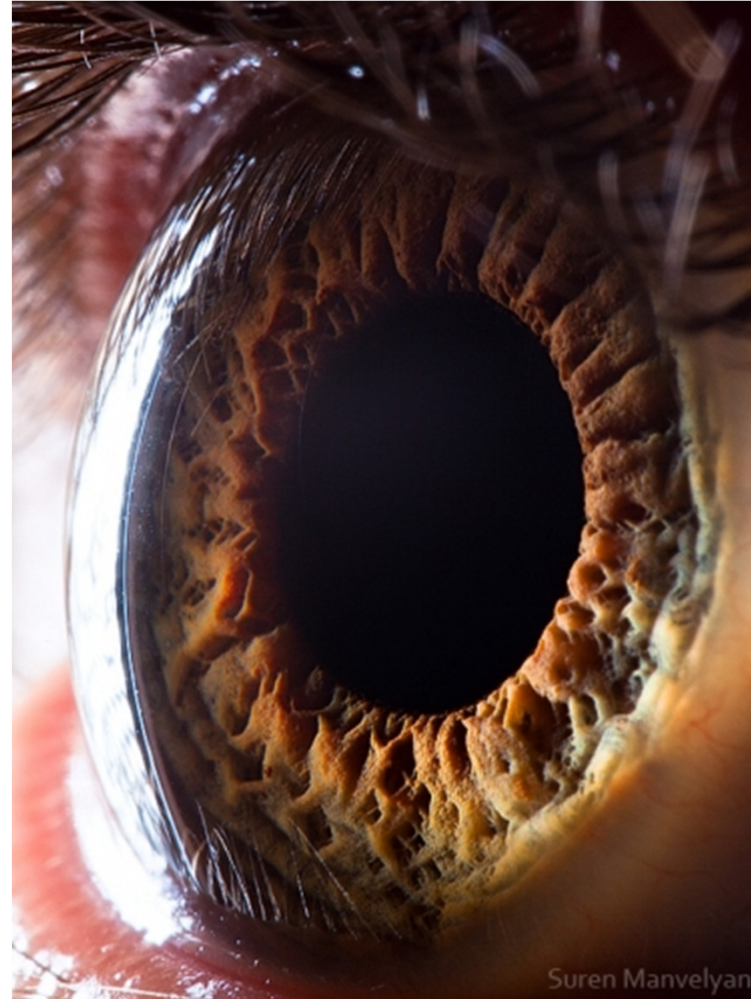
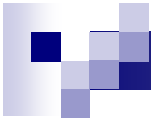


Músculos ciliares y cristalino

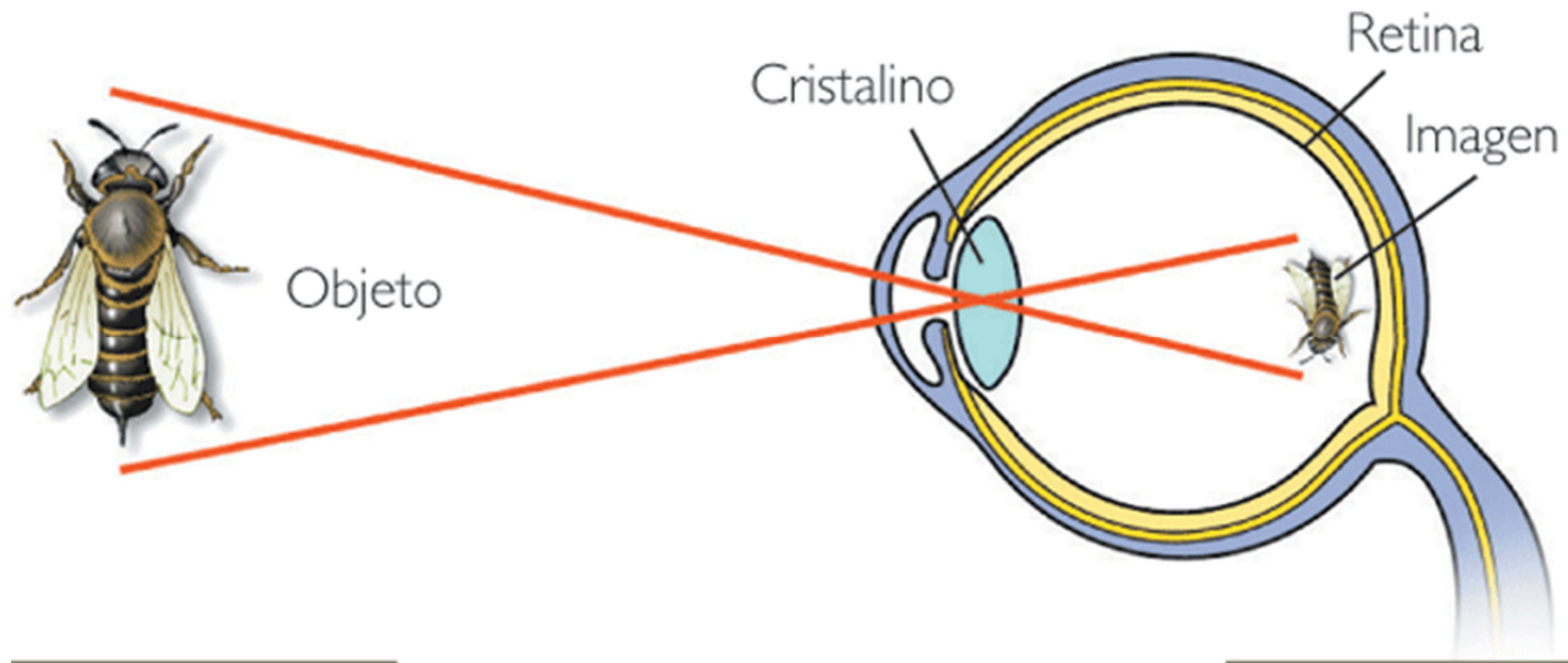


Bastoncillos y conos en la retina

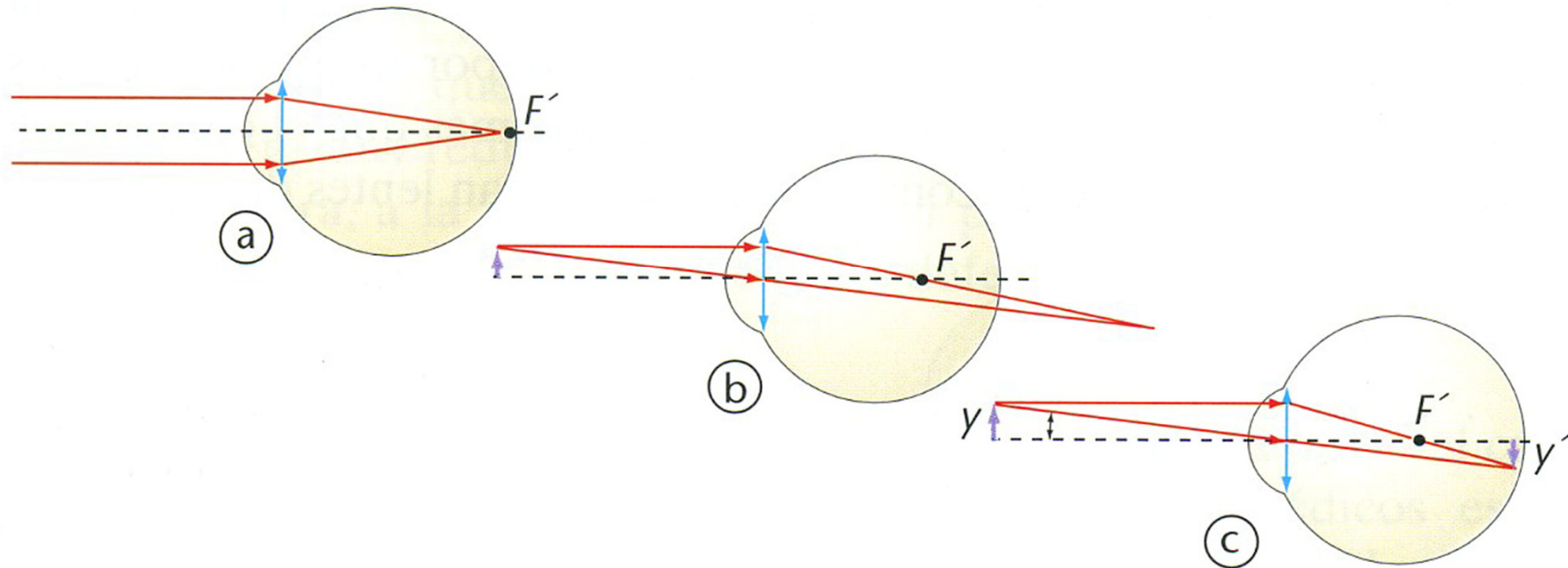




Formación de la imagen



Acomodación del ojo



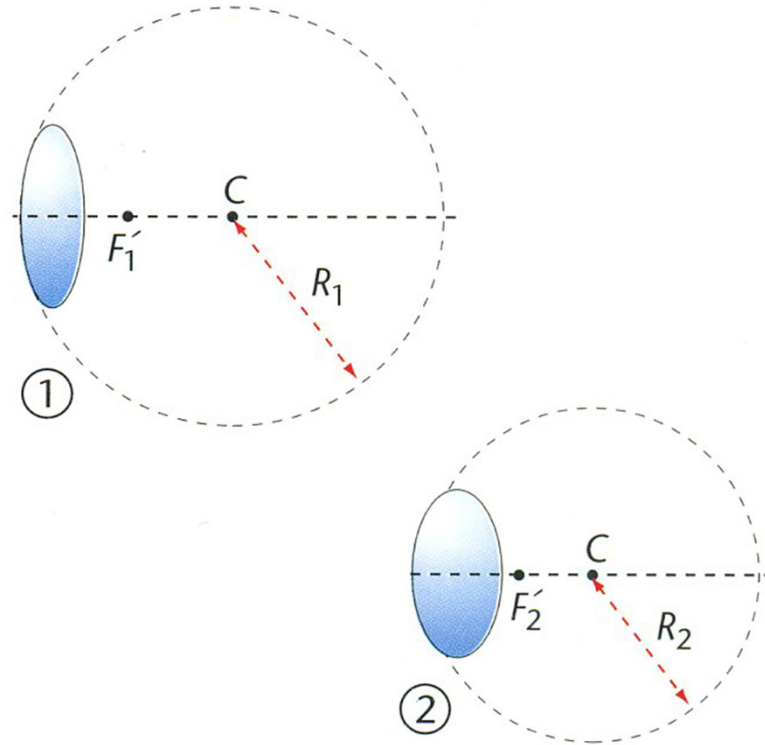
- (a) Visión de un objeto lejano (la imagen se forma en la retina, el foco está en ella).
- (b) Si el objeto se acerca y no se modifica la distancia focal, la visión es borrosa.
- (c) Gracias a la acomodación, la distancia focal disminuye y la imagen del objeto cercano se forma en la retina.

Acomodación del ojo

- La compresión de los músculos ciliares aumenta la curvatura del cristalino: reduce su distancia focal.

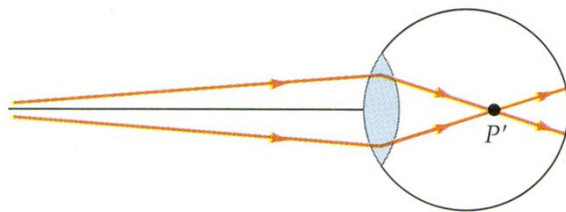
En (2), la acomodación abomba más el cristalino que en (1).

- La línea de puntos corresponde a la circunferencia del dioptrio que forma el cristalino, no confundir con el globo ocular.

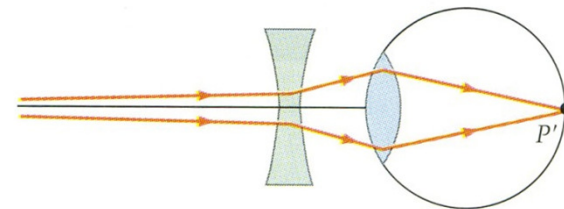


Defectos del ojo: Miopía

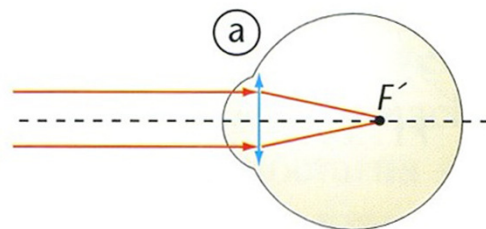
- El ojo miope ve mal de lejos pero bien de cerca, debido a un exceso de convergencia. Cuando el ojo está en reposo (vista lejana), el foco imagen no está en la retina, sino entre ella y el cristalino, por lo que no se forma una imagen nítida del objeto. Para corregir el exceso de convergencia se utilizan lentes divergentes.



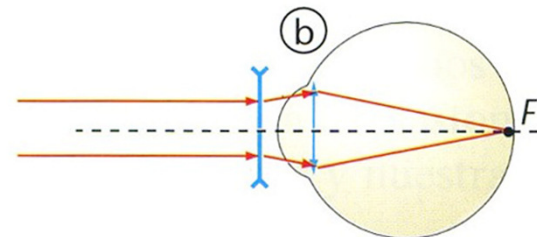
(a)



(b)



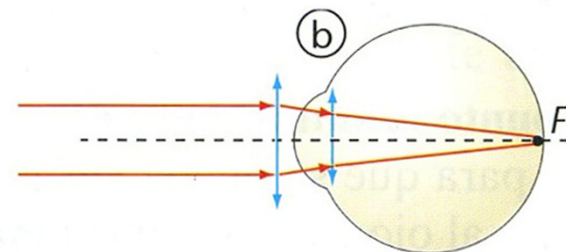
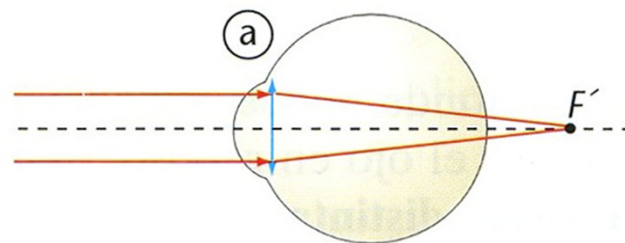
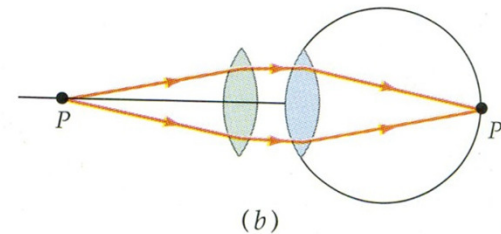
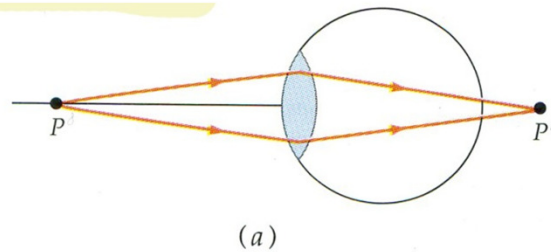
(a)



(b)

Defectos del ojo: Hipermetropía

- El ojo hipermétrope adolece de falta de convergencia, por lo que su foco imagen está detrás de la retina, en esta situación, la imagen se formaría detrás de la retina. Se corrige con lentes convergentes. Una persona con hipermetropía tiene problemas de visión a distancias cortas, pudiendo ver con mayor claridad a distancias largas. El ojo no puede enfocar objetos situados más cerca de una determinada distancia denominada punto próximo o punto cercano. En una persona adulta joven sin defectos ópticos el punto cercano se sitúa a 25 cm del ojo. En un hipermétrope el punto cercano se desplaza a mayores distancias.
- Los niños hipermétropes no suelen presentar disminución de agudeza visual, pues compensan el déficit mediante la acomodación (cambio de forma del cristalino). El continuo esfuerzo de acomodación puede producirles dolor de cabeza, fatiga visual (astenopia acomodativa). En los adultos, los síntomas característicos consisten en dificultad para la visión próxima, por ejemplo para poder leer, y con el paso de los años se afecta también la visión lejana.

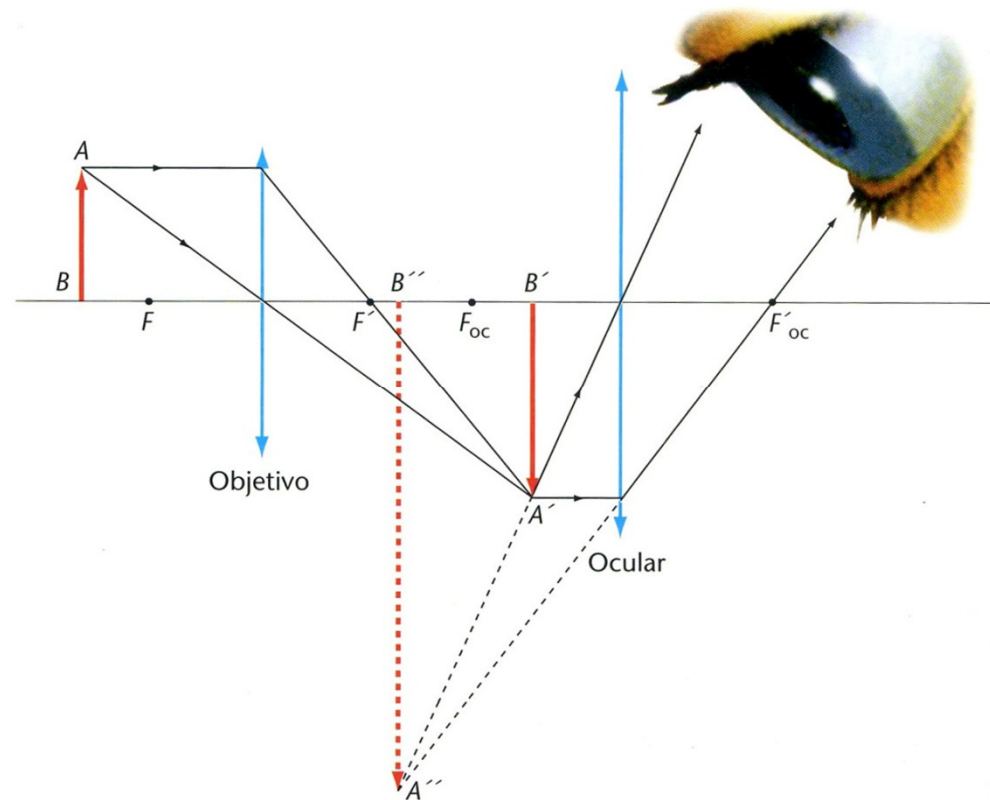




Defectos del ojo

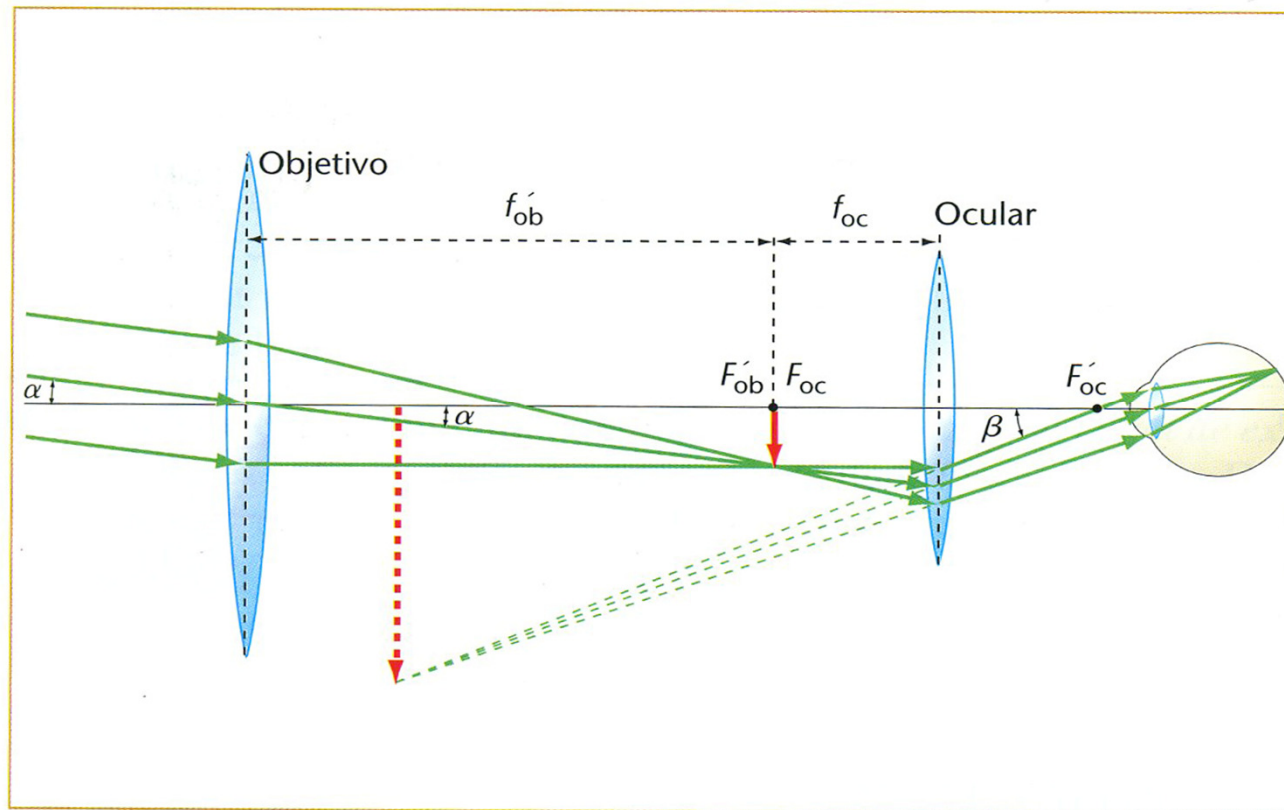
- **Presbicia (vista cansada).** Es la reducción de la capacidad de acomodación debido a la fatiga de los músculos ciliares o a la pérdida de flexibilidad del cristalino. Se suele presentar a partir de los 40 años. Para el ojo presbita, el punto remoto no varía pero el punto próximo se aleja. Esta falta de convergencia se corrige con lentes convergentes.
- **Astigmatismo.** Es debido a la irregularidad de la curvatura de la córnea, de tal manera que de un objeto se pueden obtener imágenes parciales situadas en planos diferentes. Se corrige con lentes cilíndricas.
- **Cataratas.** Consisten en la acumulación de células muertas en el cristalino y por tanto una pérdida de transparencia de éste, lo que produce una visión borrosa. Aunque hay varios tipos de cataratas, el más frecuente es el relacionado con la edad (a partir de los 55 años). Se corrige por cirugía sustituyendo el cristalino por otro sintético.
- **Daltonismo.** Está asociado a deficiencias (o ausencia) de los conos de la retina. Este defecto impide distinguir determinados colores. Casi siempre es hereditario y va ligado al sexo. El gen portador de este carácter se encuentra en el cromosoma X y es recesivo, en el hombre (XY), el daltonismo se manifestará si el cromosoma X contiene el gen anormal; en la mujer (XX), sólo si los dos cromosomas tienen el gen anormal.

Instrumentos ópticos: microscopio



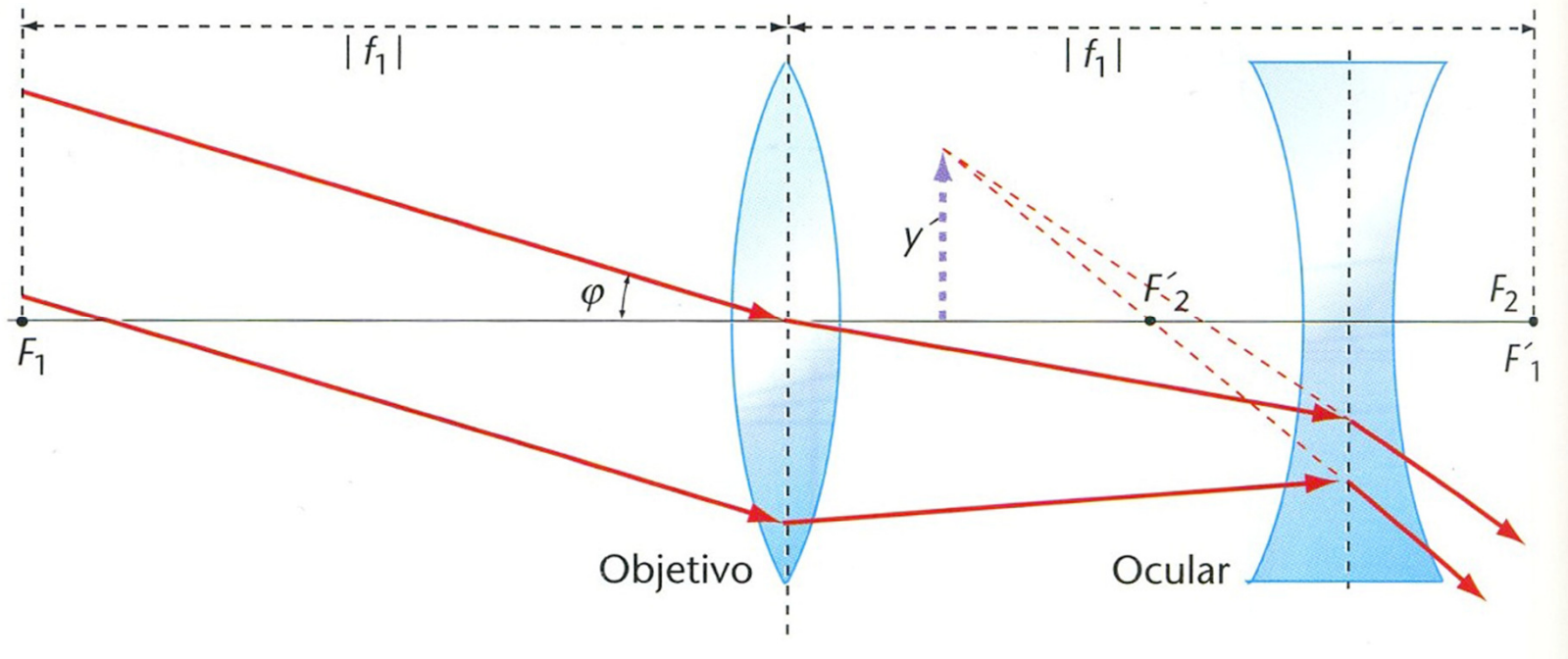
- Dos lentes convergentes: el objetivo (la más próxima al objeto, de distancia focal pequeña), y el ocular (la más próxima al ojo, de distancia focal algo mayor).
- La imagen final es mayor, invertida y virtual.

Instrumentos ópticos: telescopio refractor



- Sistema de dos lentes convergentes, igual que el microscopio, aunque con un intervalo óptico nulo, es decir, el foco imagen del objetivo y el foco objeto del ocular se encuentran en el mismo punto. La distancia focal del objetivo es grande en comparación con la del ocular.
- Imagen mayor, invertida y virtual.

Instrumentos ópticos: anteojo terrestre



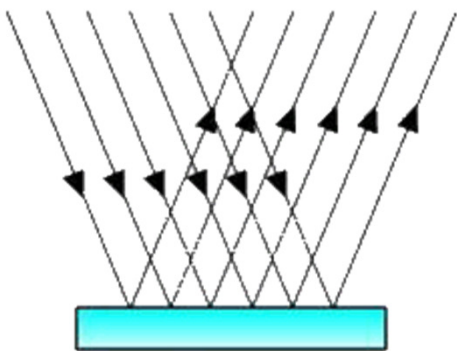
- Consta de una lente convergente de gran distancia focal, el objetivo, y otra divergente de distancia focal pequeña, el ocular. Separadas de forma que su intervalo óptico es nulo, es decir la distancia entre ellas es igual a la suma de sus distancias focales.
- La imagen del objetivo no se llega a formar. La imagen del ocular es virtual, derecha y aumentada.



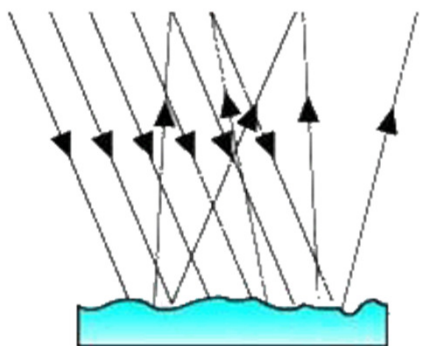
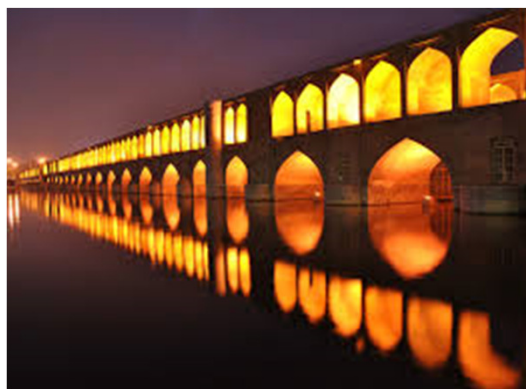
Fenómenos luminosos

- Reflexión: Especular y difusa
- Refracción: Espejismos
- Interferencia: Experimento de la doble rendija de Young
- Difracción: Figuras de difracción
- Dispersión: Arco iris
- Polarización: Filtros polarizadores

Reflexión especular y reflexión difusa



Reflexión especular



Reflexión difusa

Hay dos tipos de reflexión:

**Reflexión
especular**

En superficies
perfectamente lisas



Los rayos
reflejados salen
en una misma
dirección

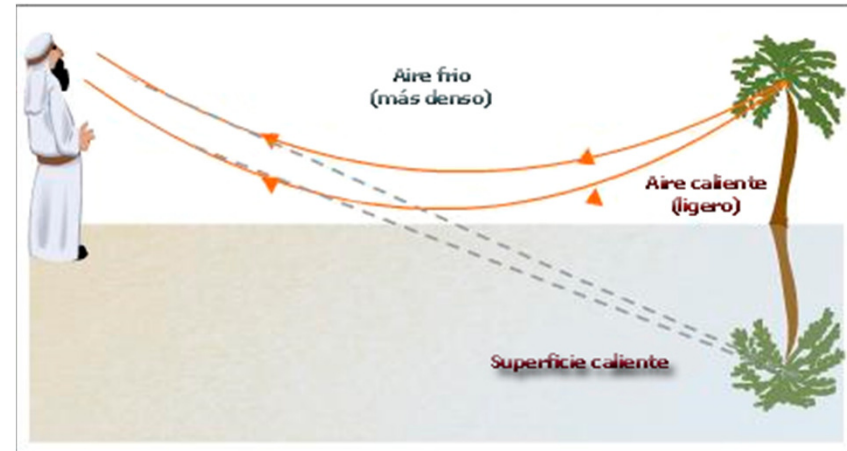
**Reflexión
difusa**

En
superficies
rugosas

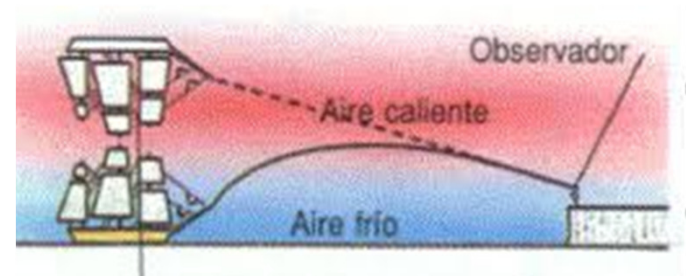


Los rayos
reflejados
salen en
todas las
direcciones

Espejismo inferior



Espejismo superior

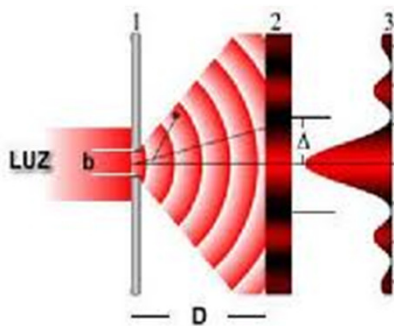
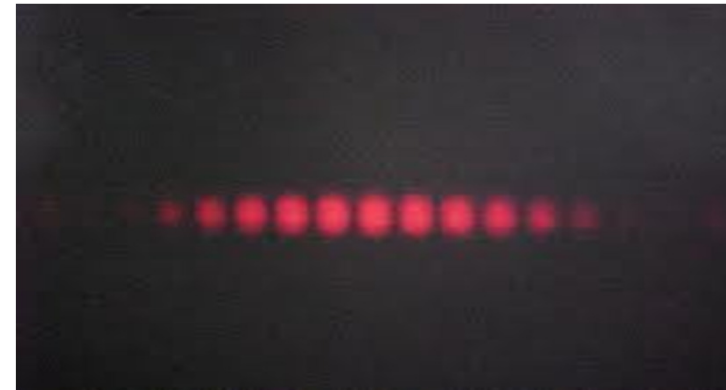
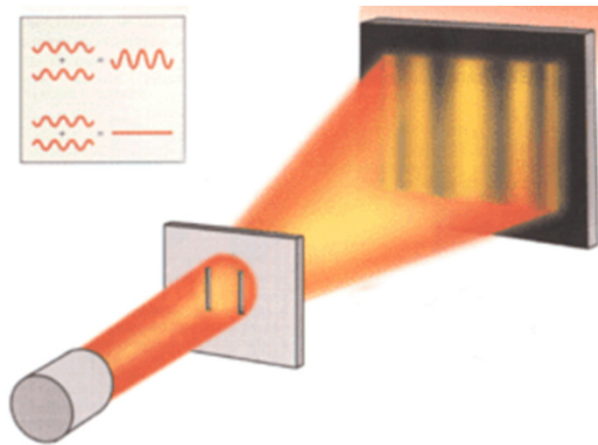


Espejismo superior observado en 1888 durante la expedición "Germania" al Polo Norte.

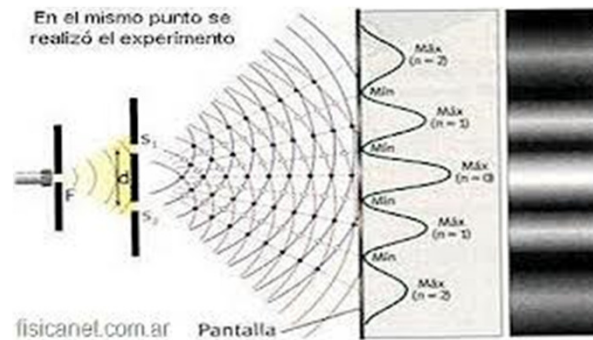


Interferencias:

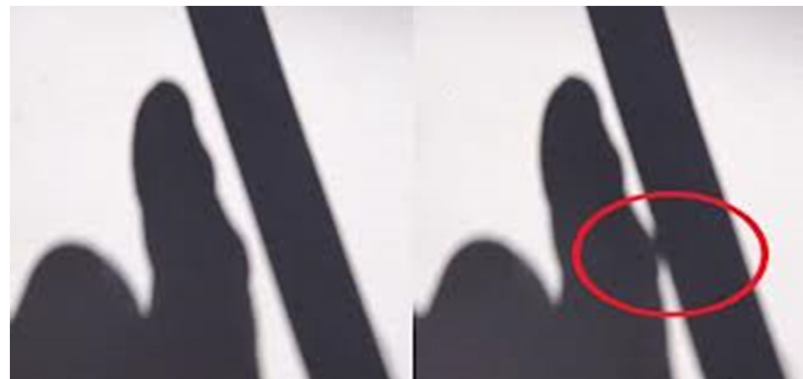
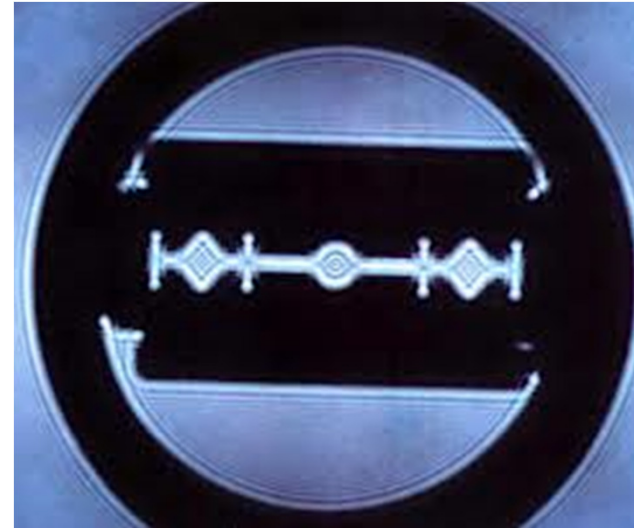
Experimento de la doble rendija de Young



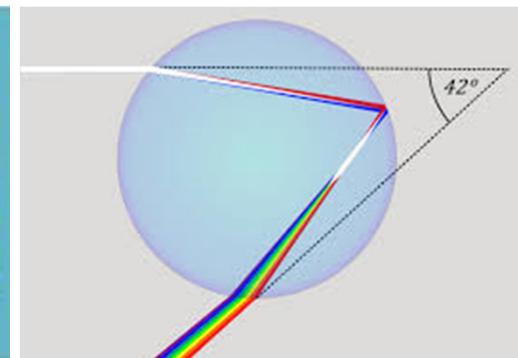
1. Rendija 2. Luz recogida en la pantalla 3. Distribución de intensidades



Difracción: Figuras de difracción



Dispersión



Polarización

