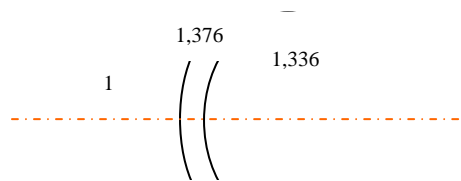


15. EL OJO COMO SISTEMA ÓPTICO.

15.1. EL OJO REDUCIDO.

El ojo se puede considerar como un conjunto de dioptrios que se pueden reducir a un único dioptrio.

La cornea es un sistema formado por dos dioptrios de radio +7,7 mm y +6,8 mm, separados 0,5 mm y con índices 1, 1,376 y 1,336.



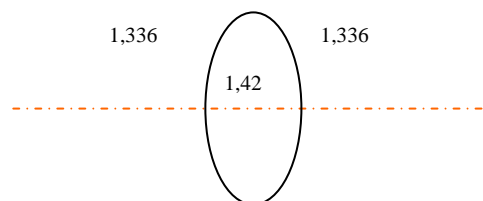
El cristalino es otro sistema de radios variables que permiten la acomodación del ojo sus valores son:

- Sin acomodar: +10,2 mm y -6 mm.
- Acomodando: +5,33 mm y -5,33 mm.

Los índices son: 1,336, 1,421 y 1,336.

Espesor del cristalino:

- Sin acomodar: 3,6 mm.
- Acomodando: 4 mm.



Entre el vértice posterior de la cornea y el anterior del cristalino hay una separación de 3 mm.

En este espacio está el iris que es un diafragma variable que actúa como diafragma de apertura.

El diafragma de campo es la retina.

Todos estos sistemas se pueden reducir a un solo dioptrio de radio 5,6 mm, índices 1 y 1,336 y una focal de 22,27 mm.

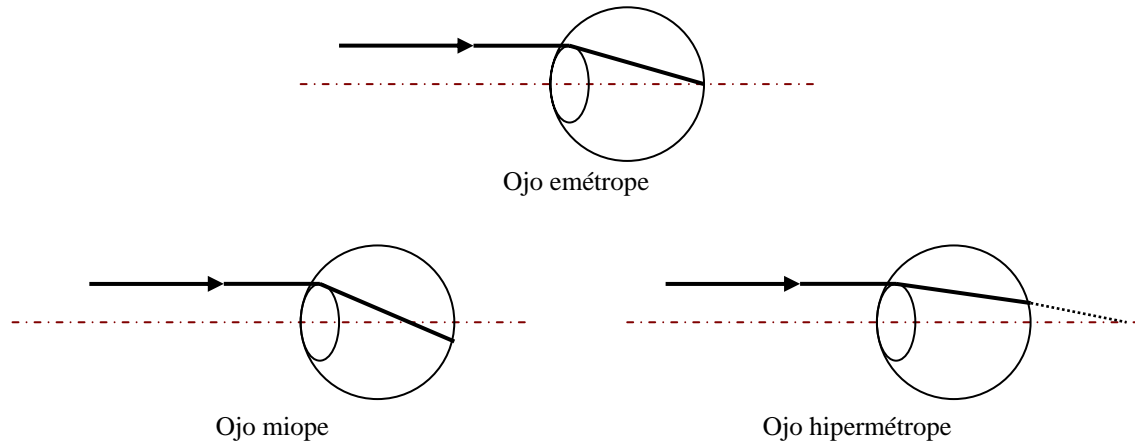
El poder dióptrico del ojo será: $D' = n' / f'$ $D' = 1,336 / 22,26 \cdot 10^{-3} = + 60 \text{ D.}$

$$\frac{n'}{s'} - \frac{n}{s} = \frac{n' - n}{r} \quad \Rightarrow \quad \frac{1,336}{s'} - \frac{1}{\infty} = \frac{1,336 - 1}{5,6} \quad \Rightarrow \quad s' = 22,27 \text{ mm}$$

Si la longitud axial es mayor de 22,27 mm el ojo será miope y necesitará menor poder que el emétrepe, por ello hay que colocarle una lente negativa.

Podríamos decir que su potencia es mayor de +60 D si mantenemos una longitud axial de 22,27 mm.

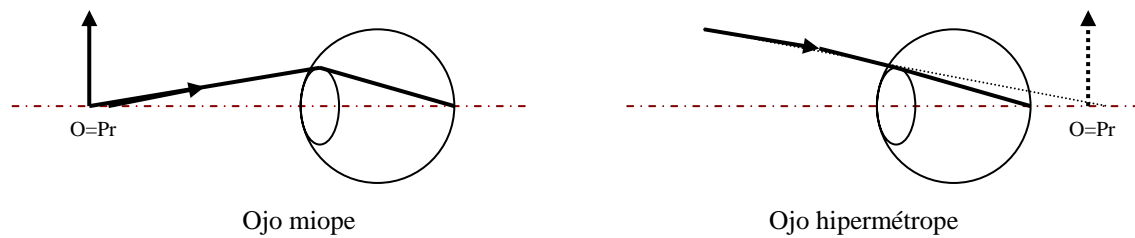
Al contrario pasa con el ojo hipermetrope.



15.2. PUNTO REMOTO DE UN OJO.

Llamamos punto remoto de un ojo al lugar más alejado de un ojo donde se puede colocar un objeto para que la imagen a través del ojo esté en la retina.

Un ojo emétopo tiene su punto remoto en el infinito.



Un ojo miope tiene el punto remoto delante de él.

Un ojo hipermetrope tiene el punto remoto detrás de él.

15.3. PUNTO PRÓXIMO DE UN OJO.

Llamamos punto próximo de un ojo al lugar más cercano que podemos colocar un objeto para que la imagen a través del ojo esté en la retina.

15.4. LA ACOMODACIÓN.

Cuando aproximamos un objeto al ojo, la potencia del cristalino aumenta con el fin de que la imagen se proyecte sobre la retina. El cristalino se comporta como una lente de potencia variable.

El ojo es capaz de enfocar objetos situados entre su punto remoto y su punto próximo. A esta variación se le conoce como amplitud de acomodación.

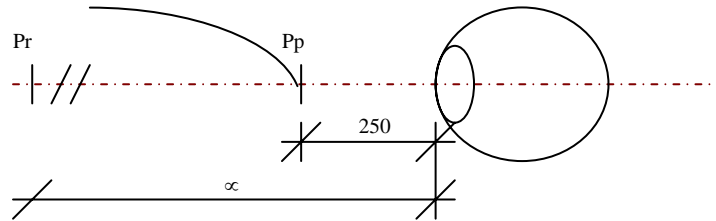
Para un ojo joven se considera que como media tiene + 4,00 D.

A la disminución de la amplitud de acomodación se le llama presbicia.

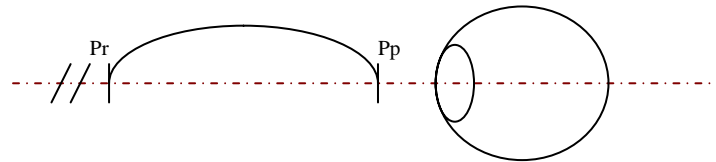
Llamamos amplitud de acomodación a la diferencia entre la vergencia del punto remoto y la del punto próximo.

$$PR = 1 / \text{Ametropía} \quad AA = 1 / PR - 1 / PP$$

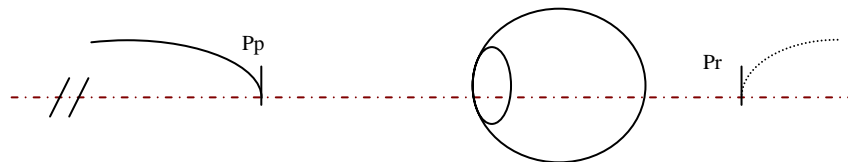
En un ojo emétrope el punto remoto está en el infinito y el punto próximo está 250 mm delante del ojo.



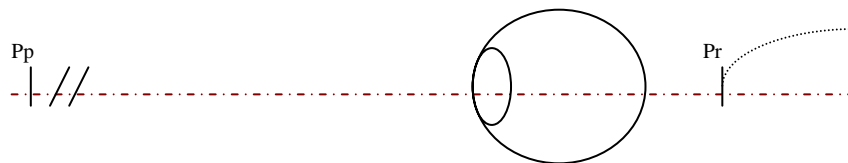
En un ojo miope los puntos próximo y remoto están delante del ojo.



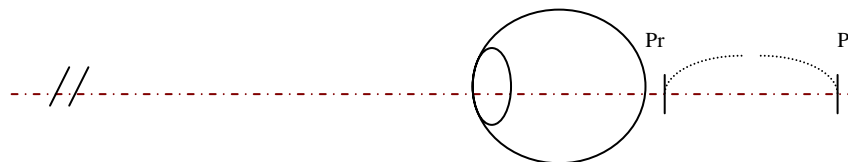
En un ojo hipermetrope de menos de +4,00 D, el punto remoto está detrás del ojo y el punto próximo está delante del ojo.



Si el hipermetrope tiene +4,00 D, el punto próximo está en el infinito.



Si el hipermetrope tiene más de +4,00 D, tanto el punto próximo como el punto remoto está detrás del ojo.



PROBLEMAS DEL OJO

1. Calcule los elementos cardinales de la cornea.
2. Calcule los elementos cardinales del cristalino sin acomodar y acomodando.
3. Calcule los elementos cardinales del ojo y su poder refractor, acomodando y sin acomodar.
4. ¿Qué longitud debe tener un ojo reducido si se sabe que es hipermetrope de +4,00 D.
5. Un ojo reducido tiene una longitud axial 23 mm. ¿Qué ametropía tiene?
6. Calcule los puntos próximo y remoto de un ojo miope de -6,00 D.
7. Calcule los puntos próximo y remoto de un ojo hipermetrope de +2,00 D.
8. Calcule los puntos próximo y remoto de un ojo hipermetrope de +4,00 D.
9. Calcule los puntos próximo y remoto de un ojo hipermetrope de +6,00 D.
10. Se tiene un miope presbita de -2,50 D y amplitud de acomodación +2,00 D. Calcule sus puntos próximo y remoto.
11. Si a la persona del problema anterior le corregimos con un bifocal ¿cuales serán sus zonas de visión?
12. Calcule las zonas de visión de un hipermetrope presbita de +1,50 D y +1,00 D de amplitud de acomodación, si se le coloca un bifocal.