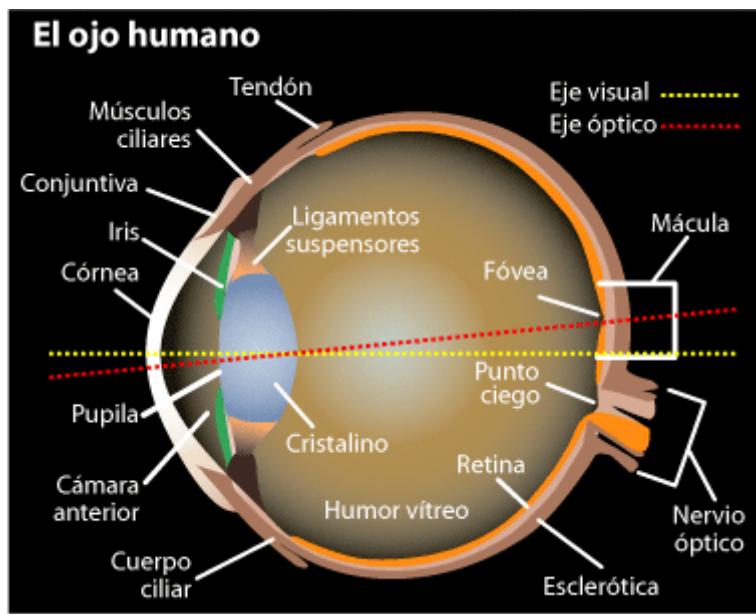


Cómo funciona el ojo humano

Stephen Westland

(Febrero de 2001)



Casi toda la parte trasera de la esfera ocular está recubierta por una capa de células fotosensibles a la que se denomina colectivamente 'retina'. Esta estructura retiniana es el núcleo del órgano del sentido de la vista.

La esfera ocular no es ninguna maravilla de la ingeniería. Es sólamente una estructura que aloja la retina y le proporciona imágenes enfocadas y nítidas del mundo exterior. La luz entra en el ojo a través de la córnea y el iris, atravesando la lente del cristalino antes de alcanzar la retina.



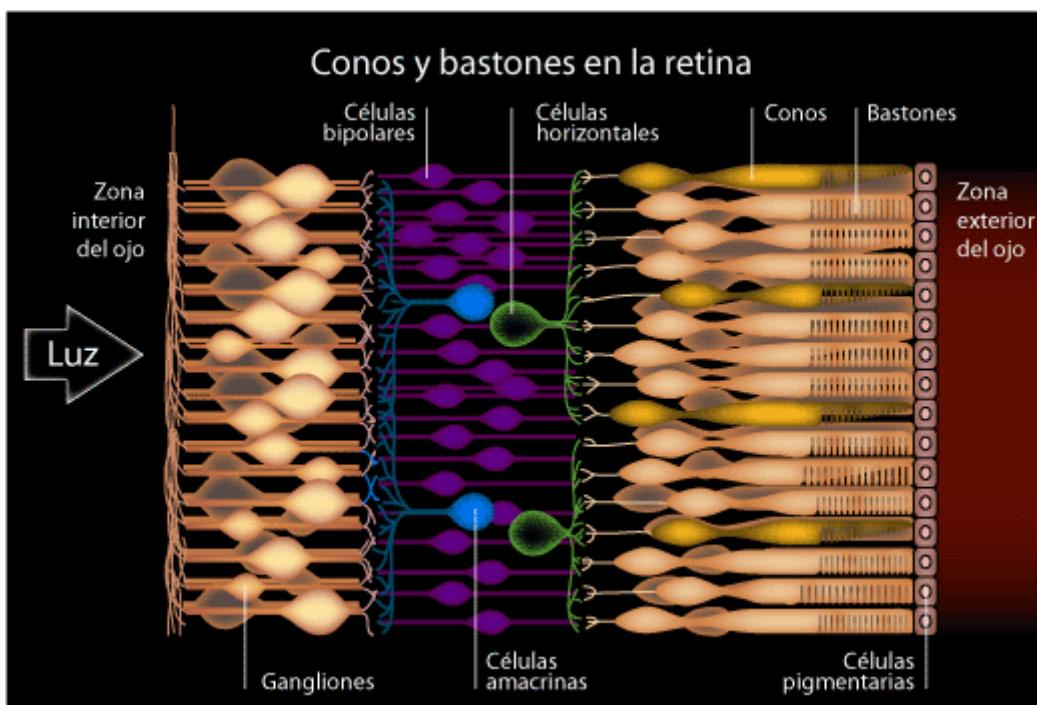
La retina recibe una pequeña imagen invertida de ese mundo exterior, transmitida por el sistema óptico formado por la córnea y el cristalino. El ojo es

así una pequeña 'cámara oscura'. La lente del cristalino altera su forma para enfocar la imagen, pero esa capacidad adaptativa se va perdiendo con la edad, por lo que perdemos capacidad visual óptica.



El ojo es capaz de adaptarse a distintos niveles de iluminación gracias a que el diafragma formado por el iris puede cambiar de diámetro, proporcionando un agujero central (la pupila) que varía entre 2 mm (para iluminación intensa) y 8 mm (para situaciones de poca iluminación).

La retina traduce la señal luminosa en señales nerviosas. Está formada por tres capas de células nerviosas. Sorprendentemente, las células fotosensibles (conocidas como conos(cones) y bastones(rods)) forman la parte trasera de la retina (es decir: La más alejada de la apertura del ojo). Por eso, la luz debe atravesar antes las otras dos capas de células para estimular los conos y los bastones.



Las causas e historia evolutiva de este diseño invertido de la retina no se conocen bien, pero es posible que esa posición de las células fotosensibles en la zona más

posterior de la retina permita que cualquier señal luminosa dispersa sea absorbida por las células pigmentarias situadas inmediatamente detrás de la retina, ya que contienen un pigmento oscuro conocido como melanina.

Puede también que estas células con melanina ayuden a restaurar químicamente el equilibrio del pigmento fotosensible de los conos y bastones cuando éste pierde su capacidad debido al desgaste causado por la acción de la luz.

La capa media de la retina contiene tres tipos de células nerviosas: Bipolares, horizontales y amacrinas. La conexión de los conos y bastones con estos tres conjuntos de células es complejo, pero las señales terminan por llegar a la zona frontal de la retina, para abandonar el ojo a través del nervio óptico. Este diseño inverso de la retina hace que el nervio óptico tenga que atravesarla, lo que da como resultado el llamado punto ciego (*blind spot*) o disco óptico.

Los bastones y conos contienen pigmentos visuales, que son como los demás pigmentos en el sentido de que absorben la luz dependiendo de la longitud de onda de ésta. Sin embargo, estos pigmentos visuales tienen la particularidad de que cuando un pigmento absorbe un fotón de energía luminosa, la forma molecular cambia y se libera energía.

El pigmento que ha cambiado su estructura absorbe peor la energía y por eso se dice que se ha blanqueado o despigmentado (*bleached*). La liberación de energía por parte del pigmento y el cambio en la forma molecular hacen que la célula libere una señal eléctrica mediante un mecanismo que aun no se conoce por completo.