

# Sentidos



Los sentidos son el mecanismo fisiológico de la [percepción](#). El estudio y clasificación de los sentidos se lleva cabo por muchas ciencias, sobre todo las [neurociencias](#), la [psicología](#) cognitiva y la filosofía de la percepción

Los receptores sensoriales son los encargados de **captar los estímulos externos e internos**. Gracias a los nervios ([véase Sistema Nervioso](#)), la información recibida es enviada al Sistema Nervioso Central, el cual elabora una respuesta que es llevada a cabo por los efectores, esto es, [músculos](#) y glándulas [endocrinas](#) y exocrinas.

5 discos circundantes (28), 5 sentidos, S.N.C. físico emocional, ORIX, Hipófisis (la reina), glándula pineal (3er. ojo), Puente de Varolio, L.C.R., nuevo punto suprarrenal, auto aprendizaje, descarga de persona a persona, pie izquierdo 3ª falange, lóbulo oreja izq., cóccix, bolitas cristalizadas, in extremis,

## El ojo y la visión

## El oído, la audición y el equilibrio

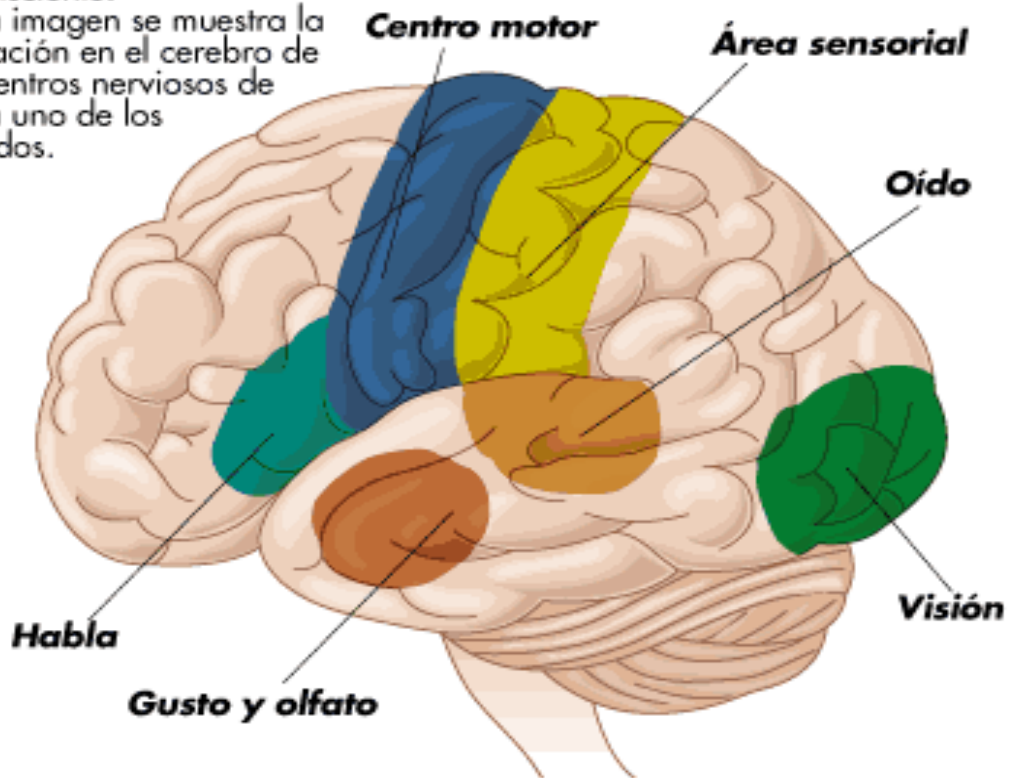
## Tacto, gusto y olfato



## ¿Dónde se producen las sensaciones?

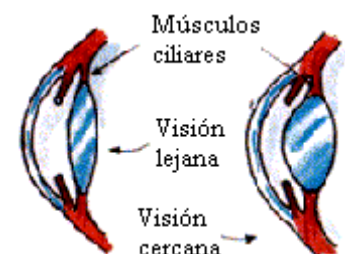
Si bien es cierto que los órganos de los sentidos son los encargados de captar la información que nos permite ver, escuchar, olfatear, saborear y tener sensibilidad táctil, es en el cerebro donde se producen todas las sensaciones e imágenes que percibimos a cada minuto casi de manera inconsciente.

En la imagen se muestra la ubicación en el cerebro de los centros nerviosos de cada uno de los sentidos.



## El ojo y la visión

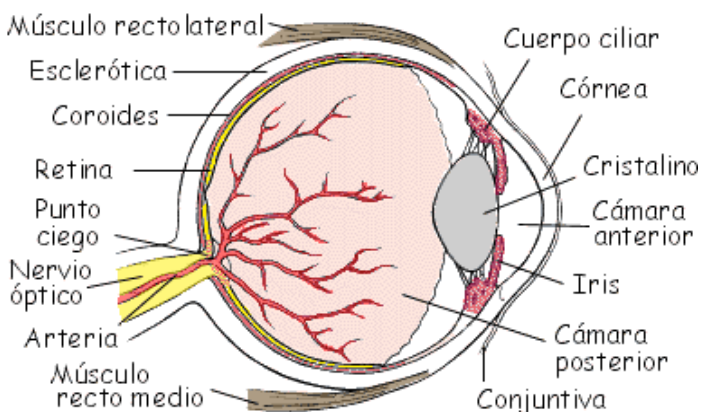
Aunque el **ojo** es denominado a menudo el órgano de la visión, en realidad, el órgano que efectúa el proceso de la visión es el **cerebro**; la función del **ojo** es traducir las **vibraciones electromagnéticas de la luz** en un determinado tipo de **impulsos nerviosos** que se transmiten al cerebro a través del **nervio óptico**.



El **globo ocular** es una estructura esférica de aproximadamente 2,5 cm de diámetro con un marcado abombamiento sobre su superficie anterior. La parte exterior, o la cubierta, se compone de **tres capas** de tejido: la capa más externa o **esclerótica** tiene una función protectora, cubre unos cinco sextos de la superficie ocular y se prolonga en la parte anterior con la córnea transparente; la **capa media** o

**Úvea** tiene a su vez tres partes diferenciadas: la coroides —muy vascularizada, reviste las tres quintas partes posteriores del globo ocular— continúa con el cuerpo ciliar, formado por los procesos ciliares, y a continuación el iris, que se extiende por la parte frontal del ojo. La capa más interna es la **retina**, sensible a la luz.

La **córnea** es una membrana resistente, compuesta por cinco capas, a través de la cual la luz penetra en el interior del ojo. Por detrás, hay una cámara llena de un fluido claro y húmedo (el humor acuoso) que separa la córnea de la lente del **crystalino**. En sí misma, la lente es una esfera aplanada constituida por un gran número de fibras transparentes dispuestas en capas. Está conectada con el músculo ciliar, que tiene forma de anillo y la rodea mediante unos ligamentos. El **músculo ciliar** y los tejidos circundantes forman el **cuerpo ciliar** y esta estructura aplana o redondea la lente, cambiando su longitud focal.



El **iris** es una estructura pigmentada suspendida entre la córnea y el cristalino y tiene una abertura circular en el centro, la **pupila**. El tamaño de la pupila depende de un músculo que rodea sus bordes, aumentando o disminuyendo cuando se contrae o se relaja, controlando la cantidad de luz que entra en el ojo.

Por detrás de la lente, el cuerpo principal del ojo está lleno de una sustancia transparente y gelatinosa (el **humor vítreo**) encerrado en un saco delgado que recibe el nombre de membrana hialoidea. La presión del humor vítreo mantiene distendido el globo ocular.

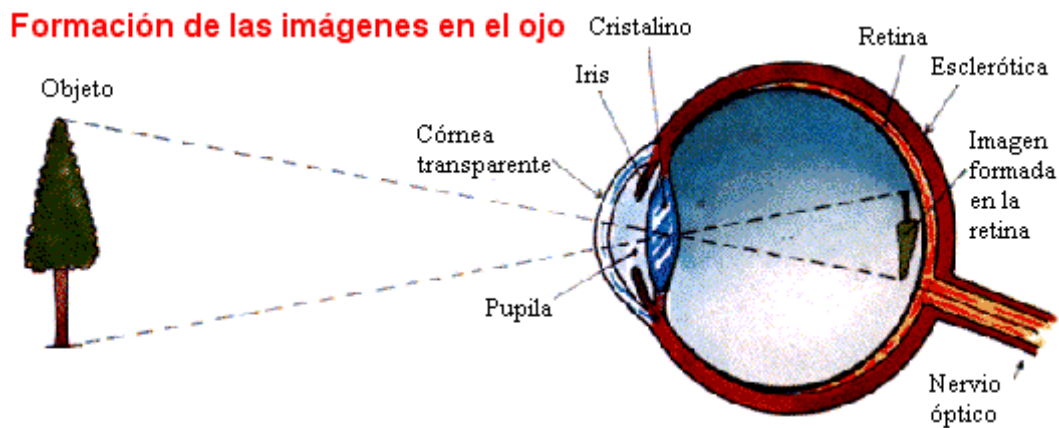
La **retina** es una capa compleja compuesta sobre todo por células nerviosas. Las células receptoras sensibles a la luz se encuentran en su superficie exterior detrás de una capa de tejido pigmentado. Estas células tienen la forma de conos y bastones y están ordenadas como los fósforos de una caja. Situada detrás de la pupila, la retina tiene una pequeña mancha de color amarillo, llamada mácula lútea; en su centro se encuentra la fovea central, la zona del ojo con mayor agudeza visual. La capa sensorial de la fovea se compone sólo de células con forma de conos, mientras que en torno a ella también se encuentran células con forma de bastones. Según nos alejamos del área sensible, las células con forma de cono se vuelven más escasas y en los bordes exteriores de la retina sólo existen las células con forma de bastones.

El **nervio óptico** entra en el globo ocular por debajo y algo inclinado hacia el lado interno de la fovea central, originando en la retina una pequeña mancha

redondeada llamada disco óptico. Esta estructura forma el punto ciego del ojo, ya que carece de células sensibles a la luz.

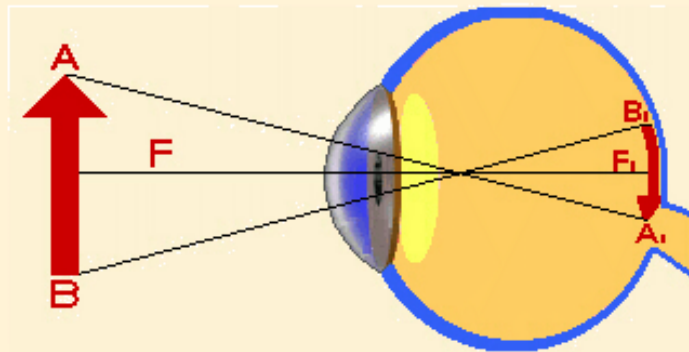
### Funcionamiento del ojo

En general, los ojos de los animales funcionan como unas cámaras fotográficas sencillas. La lente del cristalino forma en la retina una imagen invertida de los objetos que enfoca y la retina se corresponde con la película sensible a la luz.



Como ya se ha dicho, el enfoque del ojo se lleva a cabo debido a que la lente del **cristalino** se aplanada o redondea; este proceso se llama acomodación. En un ojo normal no es necesaria la acomodación para ver los objetos distantes, pues se enfocan en la retina cuando la lente está aplanada gracias al ligamento suspensorio. Para ver los objetos más cercanos, el **músculo ciliar** se contrae y por relajación del **ligamento suspensorio**, la lente se redondea de forma progresiva. Un niño puede ver con claridad a una distancia tan corta como 6,3 cm. Al aumentar la edad del individuo, las lentes se van endureciendo poco a poco y la visión cercana disminuye hasta unos límites de unos 15 cm. a los 30 años y 40 cm. a los 50 años. En los últimos años de vida, la mayoría de los seres humanos pierden la capacidad de acomodar sus ojos a las distancias cortas. Esta condición, llamada **presbiopía**, se puede corregir utilizando unas lentes convexas especiales.

El estímulo adecuado para el ojo humano son las ondas luminosas, cuya longitud de onda está comprendida entre 390 y 750 milimicras, y que constituyen el llamado espectro visible.



*Formación de la imagen en la retina : AB, objeto; B1, A1, su imagen; F, foco anterior; F1, foco posterior.*

El aparato receptor del ojo es la **retina**, cuyas células sensoriales (los conos y los bastoncitos) forman una especie de mosaico de puntos sensibles, cada uno de los cuales puede ser excitado independientemente por un punto luminoso, de forma que es posible discriminar la posición de éste en el espacio, según los elementos retinianos excitados.

Antes de alcanzar la retina los rayos luminosos tienen que atravesar el **aparato dióptrico** del ojo, formado por una serie de **medios refringentes** que en conjunto constituyen un sistema de lentes, que proyecta en la retina una imagen reducida e invertida de los objetos exteriores.

Las excitaciones nerviosas producidas en la retina, son transmitidas por los nervios ópticos (II par craneal) en forma de impulsos nerviosos, hasta la corteza cerebral, donde se producen los estímulos inmediatos de las sensaciones y percepciones visuales.

Las diferencias de tamaño relativo de las estructuras del ojo originan los defectos de la hipermetropía o presbicia y la miopía o cortedad de vista.

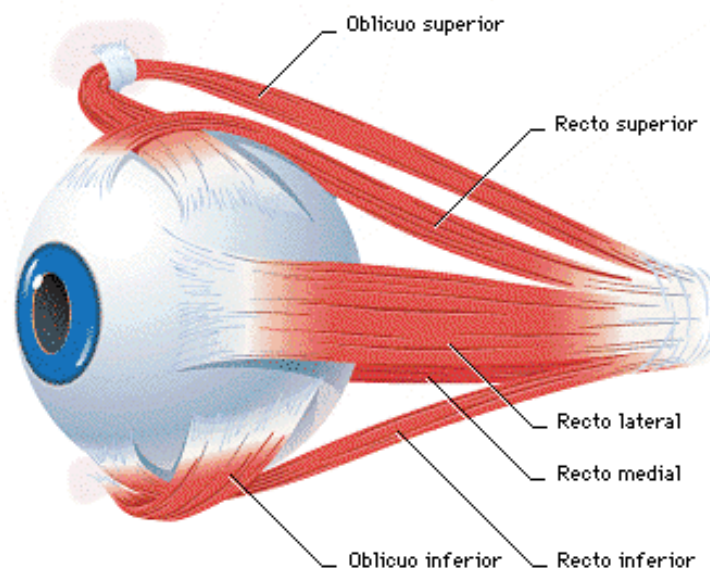
Debido a la estructura nerviosa de la retina, los ojos ven con una claridad mayor sólo en la región de la fovea. Las células con forma de conos están conectadas de forma individual con otras fibras nerviosas, de modo que los estímulos que llegan a cada una de ellas se reproducen y permiten distinguir los pequeños detalles. Por otro lado, las células con forma de bastones se conectan en grupo y responden a los estímulos que alcanzan un área general (es decir, los estímulos luminosos), pero no tienen capacidad para separar los pequeños detalles de la imagen visual. La diferente localización y estructura de estas células conducen a la división del campo visual del ojo en una pequeña región central de gran agudeza y en las zonas que la rodean, de menor agudeza y con una gran sensibilidad a la luz. Así, durante la noche, los objetos confusos se pueden ver por la parte periférica de la retina cuando son invisibles para la fovea central.

El mecanismo de la visión nocturna implica la sensibilización de las células en forma de bastones gracias a un pigmento, la púrpura visual o rodopsina, sintetizado en su interior. Para la producción de este pigmento es necesaria la

vitamina A y su deficiencia conduce a la **ceguera nocturna**. La rodopsina se blanquea por la acción de la luz y los bastones deben reconstituirla en la oscuridad, de ahí que una persona que entra en una habitación oscura procedente del exterior con luz del sol, no puede ver hasta que el pigmento no empieza a formarse; cuando los **ojos son sensibles** a unos niveles bajos de iluminación, quiere decir que se han adaptado a la oscuridad.

En la capa externa de la retina está presente un pigmento marrón o pardusco que sirve para proteger las células con forma de conos de la sobreexposición a la luz. Cuando la luz intensa alcanza la retina, los gránulos de este pigmento emigran a los espacios que circundan a estas células, revistiéndolas y ocultándolas. De este modo, los ojos se adaptan a la luz.

Nadie es consciente de las diferentes zonas en las que se divide su campo visual. Esto es debido a que los ojos están en **constante movimiento** y la retina se excita en una u otra parte, según la atención se desvía de un objeto a otro. Los movimientos del globo ocular hacia la derecha, izquierda, arriba, abajo y a los lados se llevan a cabo por los **seis músculos oculares** y son muy precisos. Se ha estimado que los ojos pueden moverse para enfocar en, al menos, cien mil puntos distintos del campo visual. Los músculos de los dos ojos funcionan de forma simultánea, por lo que también desempeñan la importante función de converger su enfoque en un punto para que las imágenes de ambos coincidan; cuando esta convergencia no existe o es defectuosa se produce **la doble visión**. El movimiento ocular y la fusión de las imágenes también contribuyen en la estimación visual del tamaño y la distancia.



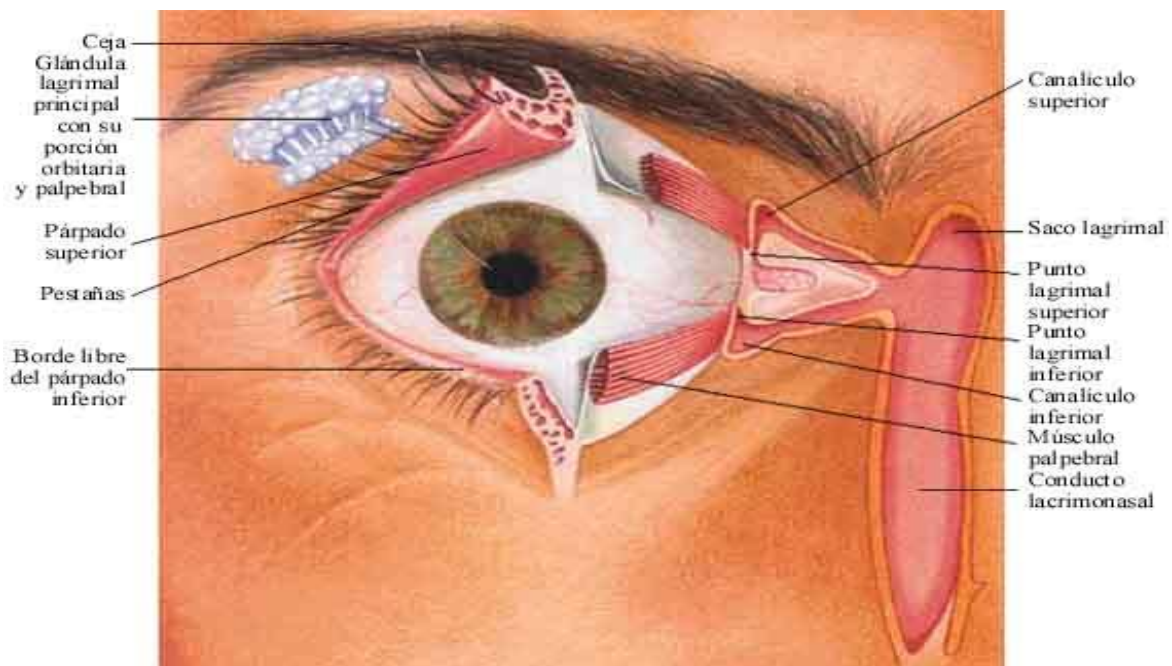


## Músculos extrínsecos del ojo

Vista lateral del ojo, donde se puede observar los músculos extrínsecos unidos directamente al globo ocular que permiten el movimiento del ojo. Los cuatro rectos están alineados con sus puntos de origen, mientras que los dos oblicuos se insertan en la superficie ocular formando un ángulo.

## Estructuras protectoras

Diversas estructuras, que no forman parte del globo ocular, contribuyen en su protección. Las más importantes son los **párpados** superior e inferior. Estos son pliegues de piel y tejido glandular que pueden cerrarse gracias a unos músculos y forman sobre el ojo una cubierta protectora contra un exceso de luz o una lesión mecánica. Las **pestañas**, pelos cortos que crecen en los bordes de los párpados, actúan como una pantalla para mantener las partículas y los insectos fuera de los ojos cuando están abiertos. Detrás de los párpados y adosada al globo ocular se encuentra la conjuntiva, una membrana protectora fina que se pliega para cubrir la zona de la esclerótica visible. Cada ojo cuenta también con una glándula o **carúncula lagrimal**, situada en su esquina exterior. Estas glándulas segregan un líquido salino que lubrica la parte delantera del ojo cuando los párpados están cerrados y limpia su superficie de las pequeñas partículas de polvo o cualquier otro cuerpo extraño. En general, el parpadeo en el ojo humano es un acto reflejo que se produce más o menos cada seis segundos; pero si el polvo alcanza su superficie y no se elimina por lavado, los párpados se cierran con más frecuencia y se produce mayor cantidad de lágrimas.



En los bordes de los párpados se encuentran las **glándulas de Meibomio** que tienen un tamaño pequeño y producen una secreción sebácea que **lubrifica los párpados y las pestañas**. Las cejas, localizadas sobre los ojos, también tienen una función protectora, absorben o desvían el sudor o la lluvia y evitan que la humedad se introduzca en ellos. Las cuencas hundidas en el **cráneo** en las que se asientan los ojos se llaman **órbitas oculares**; sus bordes óseos, junto al **hueso frontal y a los pómulos**, protegen al globo ocular contra las lesiones traumáticas producidas por golpes o choques.

