

# CAPÍTULO 2

## La órbita y el globo ocular

Laura Brusi

### La órbita

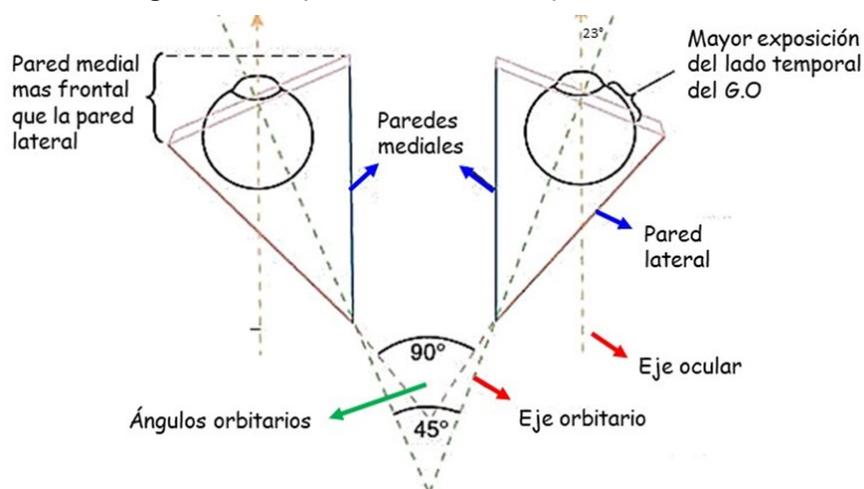
#### Descripción de la Órbita, composición ósea, partes, rebordes y orificios

Las cavidades orbitarias se encuentran situadas simétricamente a ambos lados de la nariz por debajo del nivel anterior de la base del cráneo. Y está ubicada de forma oblicua respecto al plano coronal del cráneo. Su forma es piramidal, su vértice está representado por el agujero óptico y su base por el reborde orbitario. Es importante considerar la relación que existe entre el eje orbital y el eje ocular, puesto que forman entre sí un ángulo de  $23^\circ$  y es lo que dará fundamento a las posiciones diagnósticas para la evaluación de los músculos extraoculares. (Ver Fig. 2.2).

Las paredes mediales de la órbita son paralelas entre sí, mientras que sus paredes externas forman un ángulo de  $90^\circ$ , lo que les da esa conformación piramidal. Los ejes orbitarios a su vez convergen en el centro de la silla turca formando un ángulo de  $45^\circ$  entre ellos, siendo de gran importancia en osteopatía, la relación existente entre la sínfisis esfenobasilar, la silla turca y las órbitas (ver Fig., 2.1). Cada órbita está formada por 7 huesos y 14 suturas craneanas que conforman las 4 paredes de cada cavidad orbitaria (ver Fig. 2.3).

La *pared superior* la forma por delante, la porción horizontal del hueso frontal y por detrás el ala menor del esfenoides. Es una pared delgada y presenta una sutura transversal relativamente permeable lo que explica, por ejemplo, la propagación de tumores intraorbitarios.

Figura 2.1. Esquema de las órbitas y sus relaciones.



Fuente: L. Brusi.

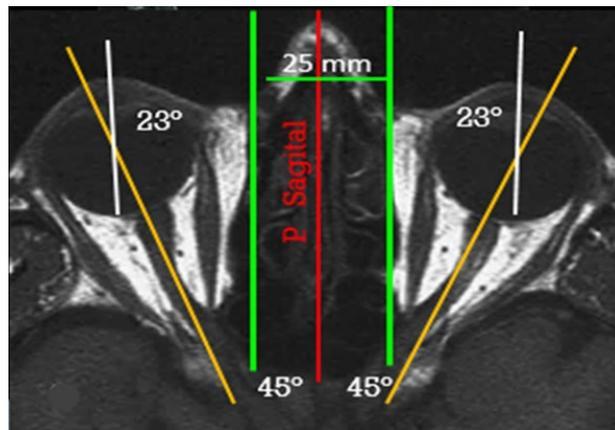
*La pared interna* o nasal está conformada por 4 huesos, el maxilar superior, el unguis, el etmoides y el esfenoides. Esta pared es especialmente fina a nivel del etmoides y algunas entidades como la etmoiditis pueden provocar, especialmente en niños pequeños, alteraciones de la motilidad ocular debido a su proximidad con el recto medio.

*La pared inferior* está formada por 3 huesos, el maxilar superior, el malar y el palatino.

*La pared externa* presenta 3 huesos, el frontal, el malar y el ala mayor del esfenoides.

*Relaciones.* Su vértice comunica con la cavidad craneal, sus paredes se encuentran rodeadas de varias cavidades, como las fosas nasales y los senos perinasales; mientras que el techo orbitario la separa de la fosa anterior del cerebro.

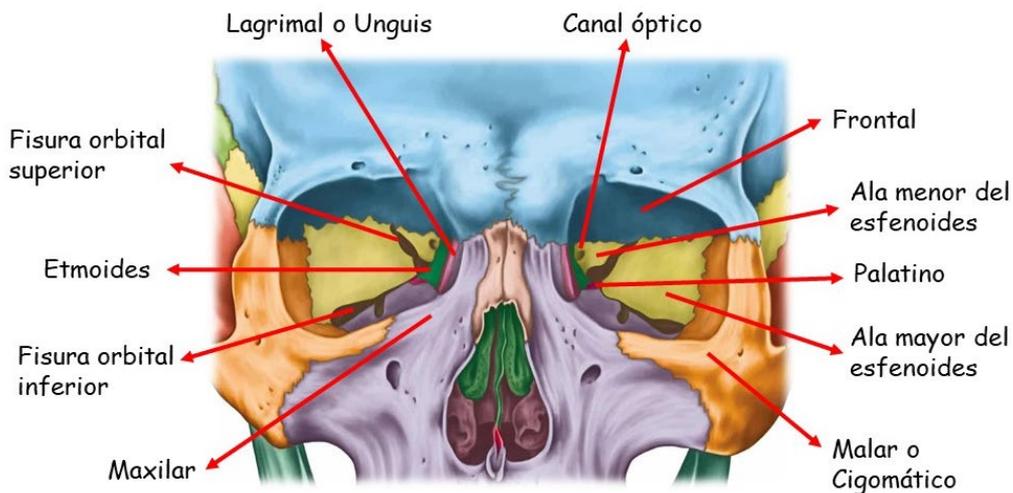
**Figura 2.2.** Tomografía de las orbitas y sus relaciones.



Fuente: L. Brusi.

*Comunicaciones.* Los agujeros y conductos de la cavidad orbitaria son 6 y aseguran la comunicación que existe entre las fosas nasales, la fosa pterigopalatina y el nivel medio de la base del cráneo. Los dos conductos fronto-etmoidales anterior y posterior, permiten el paso de arterias, venas y nervios que se dirigen a las fosas nasales. El conducto lagrimal, que se haya por delante de los anteriores, conduce al saco lagrimal y se prolonga por el conducto naso lagrimal.

**Figura 2.3.** Huesos de la órbita.



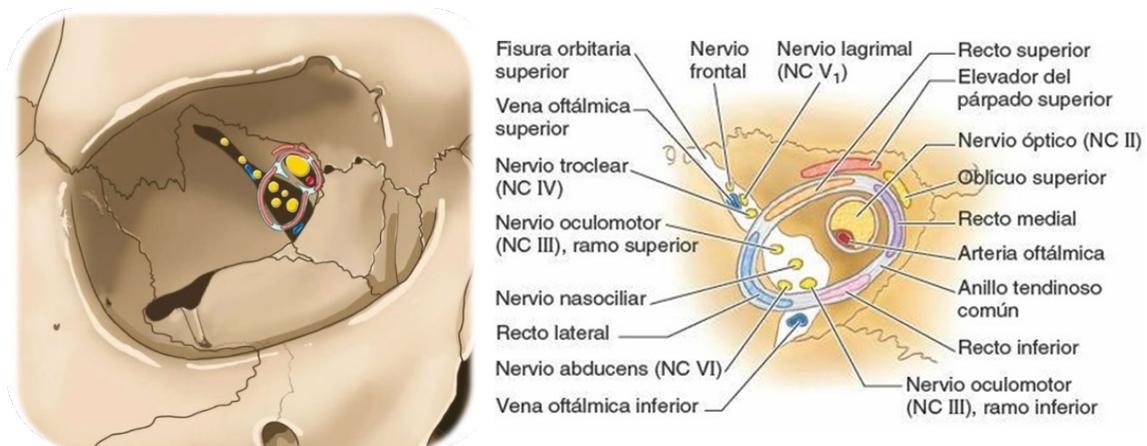
Fuente: <https://areaoftalmologica.com>

La hendidura esfenoidal presenta forma de coma, ocupa las dos terceras partes del ángulo supero externo de la órbita y permite el paso del nervio oculomotor (III par craneal), del nervio troclear (IV Par craneal), del nervio motor ocular externo (VI par), de los ramos del nervio oftálmico de Willis (lagrimal, frontal y nasal), de un ramo ortosimpático del ganglio ciliar, de las venas oftálmicas (superior e inferior) y de una colateral de la arteria meníngea media (ver Fig. 2.4).

El conducto óptico está situado en la parte superior de la cavidad orbitaria y permite el paso del nervio óptico (II Par craneal), del ramo ortosimpático del G.O y de la arteria oftálmica.

La hendidura esfenomaxilar situada en el ángulo ínfero externo de la cavidad orbitaria, comunica la órbita con la fosa pterigopalatina y a su vez, da paso a ramos del nervio maxilar superior (V par craneal) y ramos del ganglio de Meckel, que transportan fibras parasimpáticas destinadas a la glándula lagrimal, al párpado, al musculo de Müller y a los senos etmoidal y frontal.

**Figura 2.4. Hendidura esfenoidal.**



Fuente: <https://www.imaaios.com/es/e-Anatomy>

Asimismo, podemos mencionar otros elementos de la cavidad orbitaria que son relevantes, como lo son la fosita lagrimal, situada en el ángulo supero externo, que aloja a la glándula lagrimal principal; la fosita troclear situada en el ángulo supero interno que aloja a la tróclea; el conducto infra orbitario que recorre la pared inferior de la órbita desembocando en el agujero infraorbitario; y la cisura supra orbitaria que aloja al ramo terminal del nervio frontal que llega a la frente y cejas.

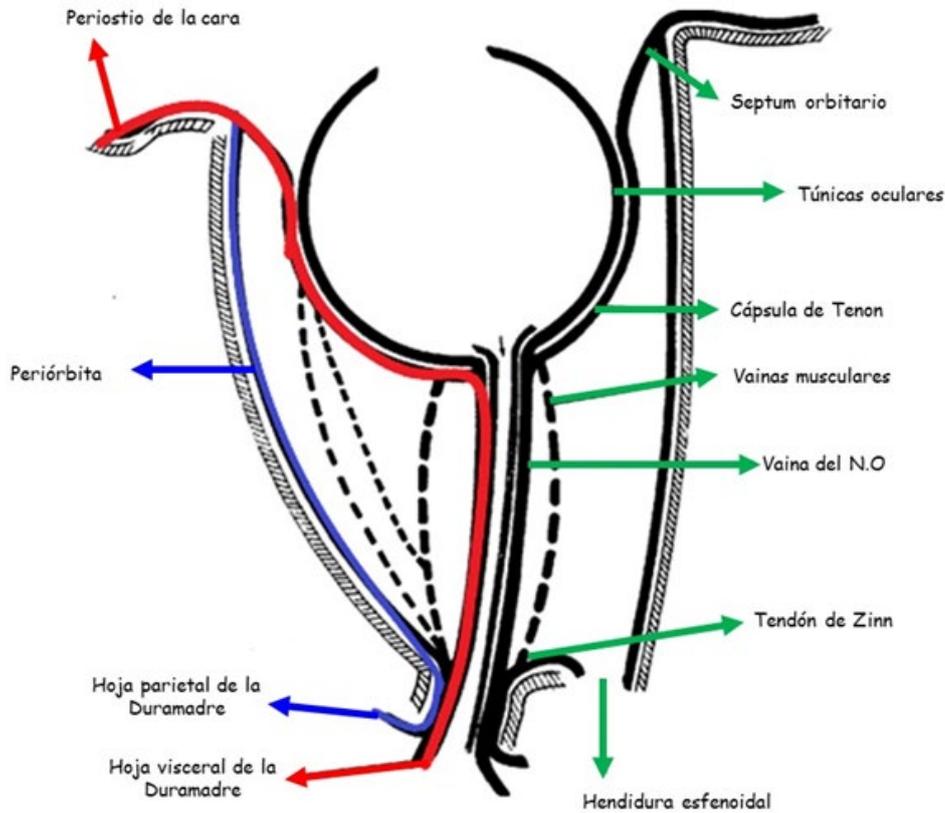
**Contenido.** El contenido de la órbita lo constituyen el globo ocular, el nervio óptico, los músculos oculares, la glándula lagrimal, los vasos, los nervios, las aponeurosis y la grasa orbitaria.

### Periostio

La cavidad orbitaria se encuentra tapizada por una membrana fibromuscular delgada y muy resistente llamada periórbita, la cual se encuentra adherida con firmeza a las suturas orbitarias y es una prolongación de la hoja externa de la duramadre del cráneo, que ingresa a la órbita a través del agujero óptico y la hendidura esfenoidal. Esta membrana esta reforzada por un pequeño musculo liso llamada “orbitario de Müller”, inervado por fibras parasimpáticas del ganglio esfenopalatino y cuya función es la de tensar la periórbita, dando además inserción a los músculos oculomotores, a las vainas aponeuróticas de estos músculos y a los ligamentos y septum orbitarios.

El periostio orbitario se prolonga por los huesos de la cara luego de haber dado inserción al septum palpebral y en el fondo de la órbita, se engrosa y da origen al anillo de Zinn en el que se insertan los músculos rectos extraoculares (ver Fig. 2.5).

**Figura 2.5. Periostio.**



Fuente: Osteopatía y Oftalmología. Busquet 2008.

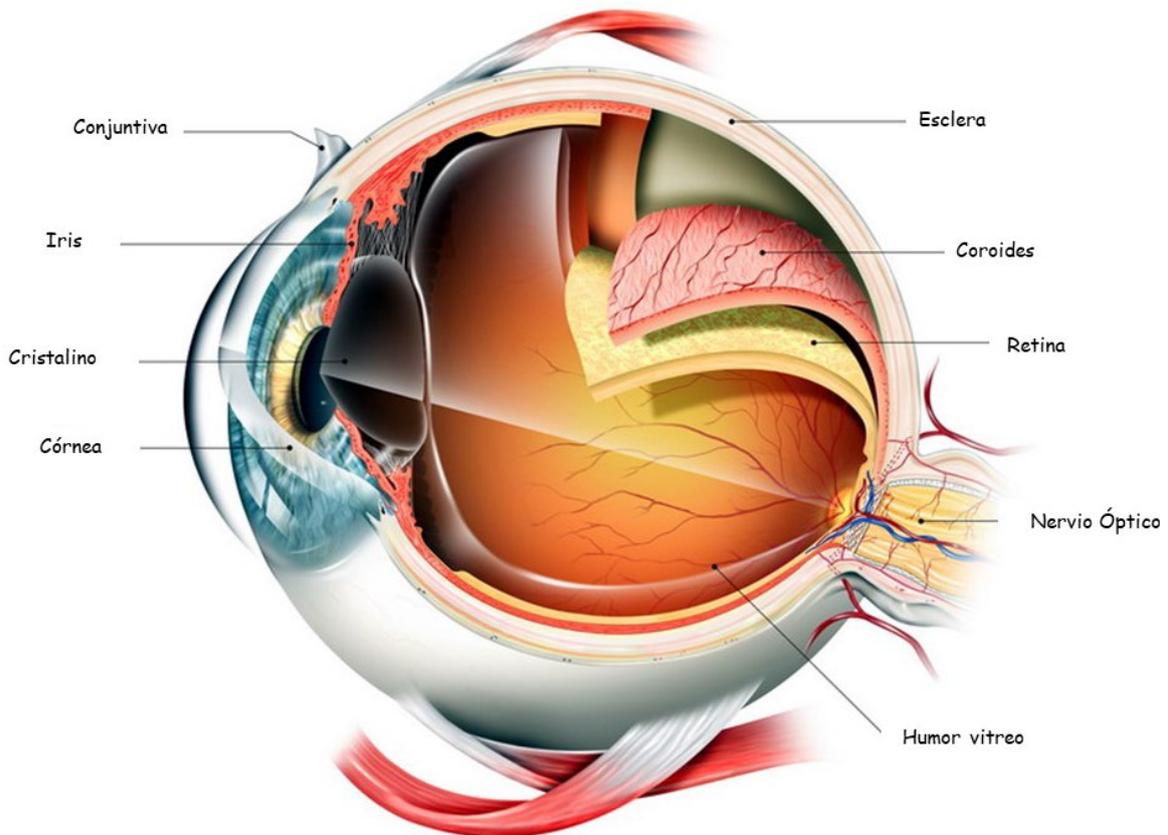
## El globo ocular

### Descripción general

El globo ocular es un órgano fundamental de la visión, de forma casi esférica, con un largo anteroposterior de aproximadamente 24 mm y una consistencia muy firme debido a la tensión de los líquidos intraoculares. Si bien se encuentra situado en la cavidad orbitaria, no está en contacto con sus paredes y ocupa solo su mitad anterior, a la cual desborda levemente hacia adelante. Se encuentra separado de la mitad posterior que contiene el complejo vasculonervioso, muscular y adiposo, por una membrana fibrosa llamada cápsula de Tenon.

El globo ocular está formado por 3 túnicas dispuestas en forma concéntrica, que de afuera hacia adentro son la esclera, la úvea y la retina; e internamente por cuatro medios transparentes, que de adelante hacia atrás son la córnea, el humor acuoso, el cristalino y el humor vítreo (ver Fig. 2.6)

**Figura 2.6.** Estructuras del globo ocular.



Fuente: internet

## Túnicas del globo ocular

### La esclera

Es una membrana fibrosa, resistente, inextensible y opaca que ocupa las cinco sextas partes de superficie externa del globo ocular y que oficia de continente de sus elementos constituyentes. Por delante cambia su radio de curvatura y su constitución histológica, se hace transparente dando paso a la córnea y por detrás, se continúa con la duramadre que cubre al nervio óptico. En los cuadrantes posteriores presenta una zona microperforada llamada lamina cribosa que permite el paso de los axones de las fibras ganglionares que forman el nervio óptico, y otras perforaciones que dan paso a parte del sistema vascular y a los nervios ciliares posteriores. En su parte anterior, la esclera posee otros orificios que permiten el paso de los vasos ciliares anteriores y en este cuadrante anterior se encuentran las inserciones de los tendones de los 6 músculos extraoculares. (Ver Fig. 2.6)

### La córnea

Es una membrana transparente, de superficie regular, muy rica en inervación, de unos 12 mm de diámetro y de menor radio de curvatura que la esclera. La córnea forma parte del sistema óptico del globo ocular y como es avascular, su nutrición se da a través de la vasculatura perilibal, el humor acuoso y la película lagrimal. Se continúa con la esclera a través de una zona

de transición llamada limbo esclerocorneal, y en esta zona, junto con el iris forman el ángulo iridocorneal o seno camerular, estructura que resulta de gran importancia para el drenaje del humor acuoso y la regulación de la presión intraocular, gracias al conducto de Schlemm y al sistema de drenaje episcleral. (Ver Fig.2.6).

### La úvea

Es la túnica intermedia del globo ocular y en sus dos terceras partes posteriores se encuentra la coroides, que se extiende desde la pars plana hasta la papila.

La *coroides* tiene como función la nutrición y el metabolismo de las capas más externas de la retina, el epitelio pigmentario y los fotorreceptores, con los que se vincula a través de una lámina conectiva y elástica denominada membrana de Bruch.

Posee tres capas vasculares: la más externa formada por vasos gruesos, una intermedia formada de vasos medianos y otra más interna, formada de finos capilares, llamada capa coriocapilar, que junto con la membrana de Bruch y el epitelio pigmentario de la retina conforman una *unidad anatomofuncional*, responsable del trofismo retiniano y de la integridad de la neuroretina.

La coroides se une a la esclerótica por medio de la lámina supracoroidea, por donde transcurren vasos sanguíneos y algunos nervios.

En su parte anterior de la úvea está representada por el iris.

*El iris* es un verdadero diafragma situado por delante del cristalino, cuyo orificio central constituye la pupila, estructura ésta de gran valor neurológico y diagnóstico. El iris divide en dos el espacio existente entre la córnea y el cristalino, formando así la cámara anterior y la posterior que contienen al humor acuoso. La cara anterior del iris es convexa y su borde periférico está separado de la córnea por el ángulo iridocorneal, importante vía de drenaje intraocular. Su cara posterior está formada por un epitelio, un estroma, una red vascular y dos tipos de fibras musculares. Unas son de disposición radial, están controladas por el sistema ortosimpático y se ubican en la periferia formando el musculo dilatador de la pupila; las otras fibras son circulares, rodean la pupila y forman el musculo esfínter o constrictor de la pupila, el cual está innervado por el sistema parasimpático.

La función del iris es la regulación de la entrada de luz en el globo ocular y para ello realiza movimientos de constricción o miosis por acción del musculo esfínter que se encuentra controlado por fibras del parasimpático; y también realizar movimientos de dilatación o midriasis que se encuentra a cargo del musculo dilatador, controlado éste por el sistema ortosimpático.

Entre la coroides y el iris se encuentra el *cuerno ciliar* que es la segunda porción de la úvea, su forma anular de unos 7 mm de ancho y un corte transversal nos muestra que está constituido de tres caras: una interna donde está insertada la raíz del iris; otra anterior o subescleral y por último una posterior, en la cual se observan pliegues y elevaciones dispuestos radialmente, llamados procesos ciliares, que son los responsables de la producción del humor acuoso. Algo más atrás, la superficie se observa de aspecto liso y recibe el nombre de *pars plana*. Desde esta zona y de los procesos ciliares salen fibras que forman los ligamentos suspensorios del cristalino o zónulas de Zinn (ver Fig.2.6).

En su parte anteroexterna se encuentra el *musculo ciliar* -controlado por fibras parasimpáticas procedentes del III par craneal- responsable de la acomodación. Al contraerse el músculo ciliar se establece una relajación de la zónula, provocando una modificación en la curvatura de la superficie anterior del cristalino y la consiguiente variación de su poder dióptrico, y con ello, una variación dióptrica general del sistema óptico ocular.

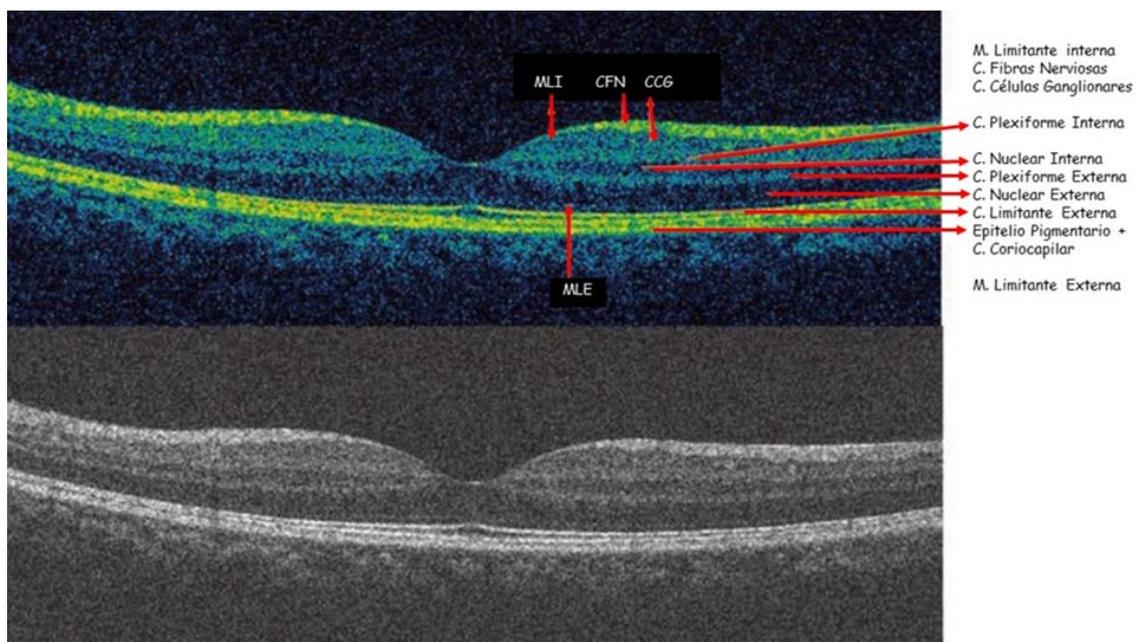
Otra función importante del cuerpo ciliar es la producción del humor acuoso por medio de las células epiteliales de los procesos ciliares.

**La retina**

Observando a nivel del iris de afuera hacia adentro, la retina se encuentra por detrás de la membrana hialoidea del cuerpo vítreo y por delante de la coroides. Esta membrana se extiende desde la *ora serrata* hasta la *papila* -siendo éstos sus dos puntos de fuerte adherencia- y cubre la superficie interna de más de la mitad posterior del globo ocular. Está formada por tejido nervioso altamente diferenciado (ver Fig.2.7), se la considera una prolongación del encéfalo y deriva embriológicamente de la vesícula óptica y esas capas que forman la vesícula permanecen unidas durante toda la vida y solamente se separan en una afección que deja entre ellas un espacio real: el desprendimiento de la retina.

Podemos dividirla en tres partes: el polo posterior que incluye la papila óptica y la mácula lútea; la media periferia, donde se encuentran los ramales arteriovenosos de la arteria y vena central de la retina; y la ora serrata, en estrecha relación con el cuerpo ciliar. Su espesor varía de periferia a centro, desde 250 a 500 micras respectivamente.

**Figura 2.7.** Tomografía de la configuración de la retina.



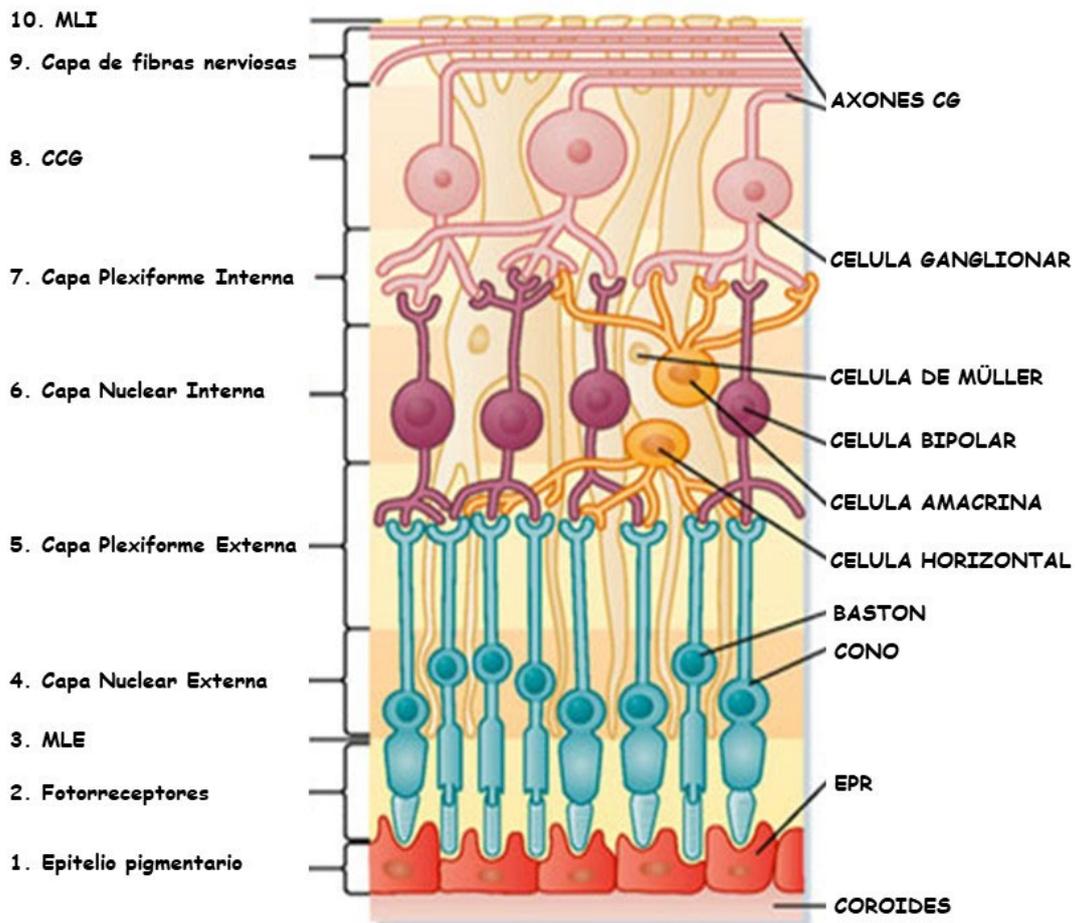
Fuente: L. Brusi

Hay tres puntos de observación importantes para hacer en el examen de fondo de ojo ya que resultan puntos estratégicos de análisis semiológico, cuyos cambios hacen sospechar de alguna patología en curso: la vasculatura, la papila y la macula.

*La papila*, también llamado punto ciego o mancha ciega, debido a que carece de células visuales dado que es el lugar donde convergen los axones de las células ganglionares y además, es el punto de entrada de los vasos de la retina (arteria y vena central). Tiene un aspecto de disco blanquecino de 1,5 mm a 2 mm de diámetros, con una depresión central de aproximadamente 0.4 mm de diámetro, llamada excavación óptica. Es una de las estructuras más relevantes del examen de fondo de ojo y divide a su vez la retina en 4 cuadrantes para su observación. Debemos observar el tamaño de la papila, su coloración, la definición y características del anillo neuroretinal. Resulta igualmente relevante la observación y registro de las características de la excavación y de la entrada, trayecto y aspecto de la arteria y vena central de la retina.

*La macula lútea* de aspecto levemente oval y color cereza, se encuentra situada en el polo posterior a unos 3 mm temporales y 1 mm superior respecto de la papila, y en su centro posee una depresión central llamada fovea (ver Fig.2.7).

**Figura 2.8.** Esquema de las capas de la retina.



Fuente: internet.

En la retina podemos distinguir claramente dos planos, uno externo o pigmentado y uno interno neurosensorial, entre los cuales se distinguen sus diez capas, cada una con funciones específicas (ver Fig. 2.8):

- *El epitelio pigmentario (EPR):* es una capa mono estratificada de células hexagonales pigmentadas que le dan el color característico a la retina (rojo - naranja) y posee además fuertes uniones con la coroides (coriocapilar y membrana de Brush), mediante micro filamentos de colágeno. Su función es el aporte metabólico a la capa de fotorreceptores.
- *La capa de fotorreceptores:* está formada por los conos y los bastones, y se relaciona externamente con el epitelio pigmentario e internamente con la capa limitante externa. Los bastones son células que se encuentran en la periferia de la retina y poseen bajo umbral de excitación, especializándose en la visión crepuscular o escotópica. Si bien no permiten la percepción de los colores, facilitan la percepción visual del campo periférico. Los conos se encuentran mayormente en el centro de la macula -la fovea- y contienen pigmentos especializados de alto umbral de excitación, con sensibilidad a las longitudes de onda larga (rojo), a las longitudes de onda media (verde) y a las longitudes de onda corta (azules), que configuran la base de la visión diurna, de la percepción del color y del detalle.
- *La capa limitante externa:* es una lámina hialina de colágeno cuya función es la separación entre los segmentos externos de los fotorreceptores y sus núcleos, para facilitar la conducción eléctrica.
- *La capa nuclear externa* está formada por los núcleos de los fotorreceptores y su función es el control homeostático y transmisión eléctrica hacia las células bipolares, regulando para ello el funcionamiento de los segmentos externos e internos de los fotorreceptores, así como también sus procesos químicos y eléctricos.
- *La capa plexiforme externa* está formada por repliegues microscópicos de material proteico y su función es la de soporte arquitectónico de las sinapsis fotorreceptor-célula bipolar, aislando esas sinapsis para evitar interferencia eléctrica o malfuncionamiento.
- *La capa nuclear interna* está formada por los somas de las células bipolares y la agrupación de neuronas auxiliares de interconexión (células horizontales y amácrinas), y siendo que aquí se produce una convergencia sináptica que une varios fotorreceptores en una célula bipolar, su función específica es la de depurar y amplificar la señal eléctrica.
- *La capa plexiforme interna,* al igual que la plexiforme externa tiene la función de aislar las sinapsis para evitar interferencia eléctrica o malfuncionamiento, es esta una nueva reducción celular antes de alcanzar el plano ganglionar.
- *La capa de células ganglionares* aquí se amplifica la señal nuevamente antes de ser enviada al cuerpo geniculado lateral mediante la despolarización de su membrana. La membrana ganglionar está formada aproximadamente por quinientas mil células ganglionares que se transforman en fibras nerviosas.
- *La capa de fibras del nervio óptico,* formada aproximadamente por quinientos mil cilindros que convergen en el disco óptico dando origen al II par craneal o nervio óptico.

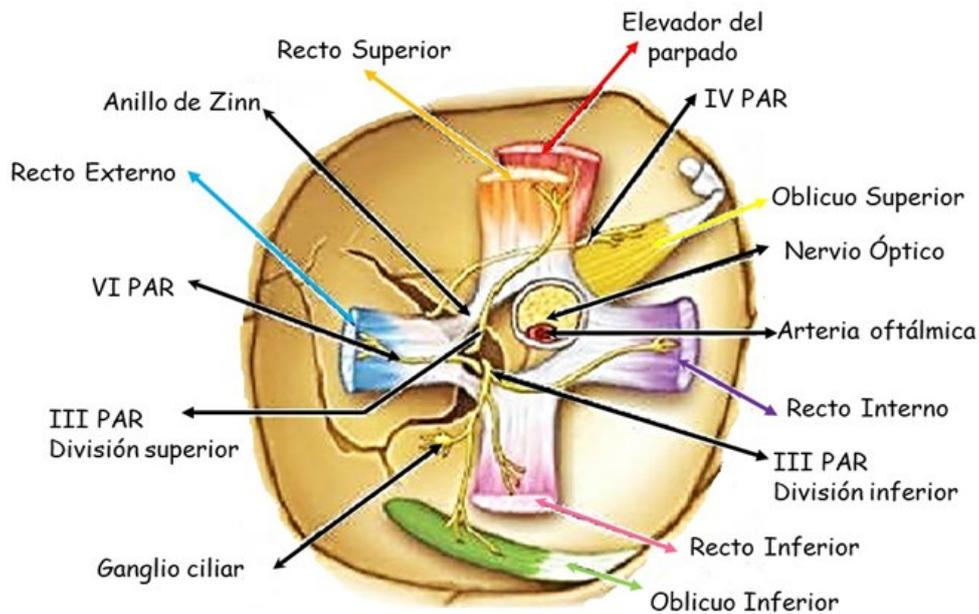
- *La capa limitante interna* es una capa hialina que separa la retina neurosensorial del cuerpo vítreo, proporcionando soporte a las células de Müller que se encuentran en toda la estructura de la retina aportando estabilidad arquitectónica y facilitando la permeabilidad de nutrientes desde el vítreo, proporcionando una vía de nutrición alterna.

## Estructuras extraoculares

### Descripción de los MEO

La órbita alberga a 7 músculos que por su anatomía y origen forman parte de los músculos esqueléticos estriados de origen embrionario a partir de la cresta neural. Ellos son el elevador del párpado superior y los 6 músculos extraoculares dispuestos en pares que le dan motilidad al globo ocular (4 rectos y 2 oblicuos). El oblicuo inferior nace en la pared orbital interna, mientras que los otros seis tienen su origen en el fondo de la cavidad orbital, sobre las expansiones de la periórbita llamadas *anillo de Zinn* (ver Fig.2.9).

**Figura 2.9.** Anillo de Zinn.

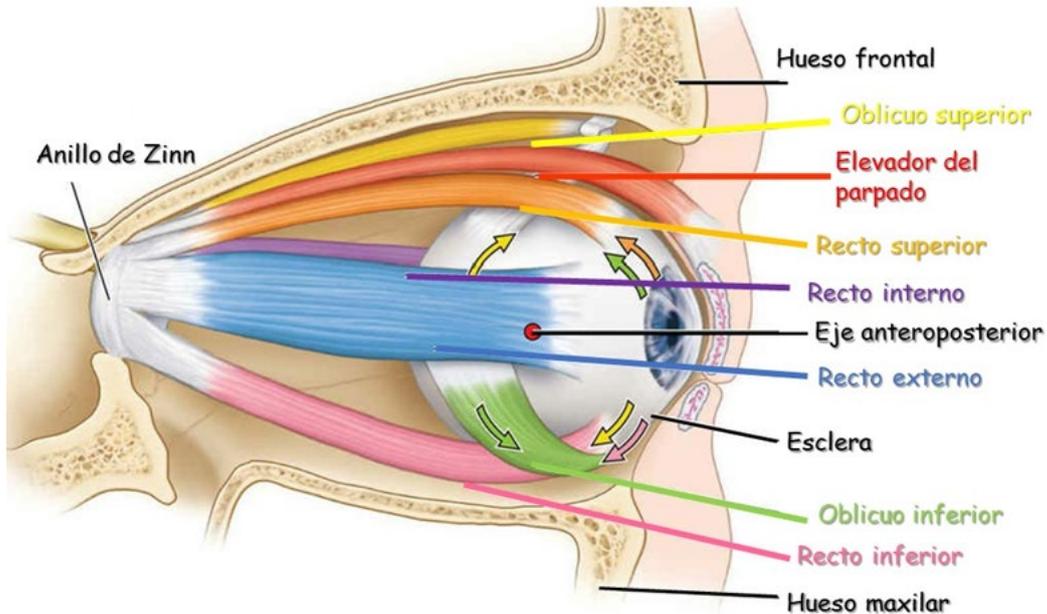


Fuente: internet

Los cuatro músculos rectos y el oblicuo menor presentan tres tipos de inserción: una inserción de origen (en el fondo de la órbita y en la pared orbital respectivamente), una inserción móvil en la esclera y una inserción fija en el reborde orbitario, que se denomina alerón muscular o ligamento de contención, que permiten que el globo ocular mantenga su punto de equilibrio dentro de la cavidad. El oblicuo superior en cambio, posee además un punto de inserción distintivo llamado tróclea, que cambia su recorrido y su eje muscular (ver Fig. 2.15).

Los músculos extraoculares se clasifican en dos grupos (rectos y oblicuos) y le proporcionan al globo ocular movilidad vertical, horizontal y torsional gracias a sus ejes de acción llamados ejes de Fick. Éstos son tres ejes imaginarios que atraviesan el ojo interceptándose en su punto nodal, los cuales se identifican con una letra y referencian la acción muscular: el eje X (horizontal) determina los movimientos verticales, el eje Z (vertical) los movimientos horizontales y el eje Y (anteroposterior) los movimientos torsionales (ver Fig. 2.11).

**Figura 2.10.** Origen e inserción de los MEO.



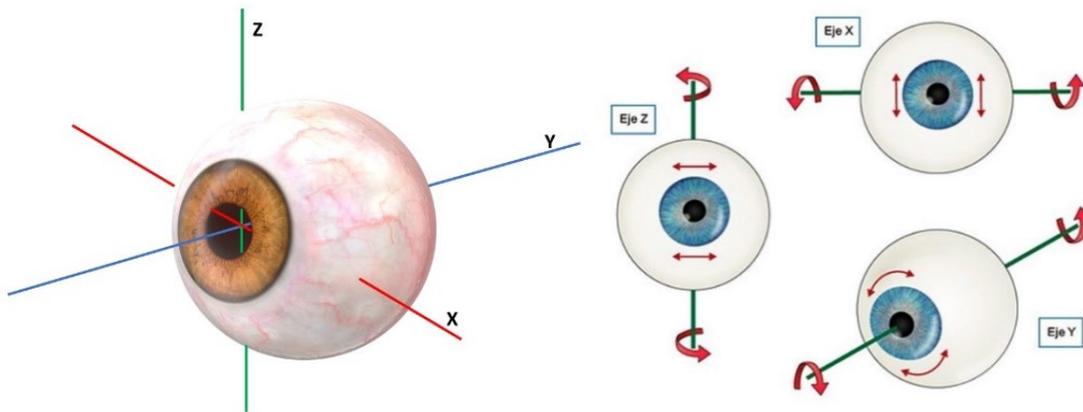
Fuente: <https://enfermeria.top/apuntes/anatomia/>

Las inserciones tendinosas de los músculos rectos presentan una desigualdad en cuanto a su punto de inserción en relación al limbo esclerocorneal que se lo conoce como espiral de Tillaux, el cual influye sobre las acciones que realizan cada uno: el recto medio se inserta a 5.5 mm, el recto inferior a 6.5 mm, el recto externo a 6.9 mm y el recto superior a 7.7 mm (ver Fig. 2.12).

En la cara posterior del tendón de Zinn se origina el oblicuo superior que se desplaza por el ángulo supero interno de la órbita, lugar donde pasa por la tróclea y cambia su recorrido, dirigiéndose su tendón hacia el cuadrante temporo posterior, donde está su punto de inserción escleral (ver Fig.2.10).

El oblicuo inferior nace del ángulo ínfero interno de la órbita, la atraviesa paralela a su piso pasando por debajo del recto inferior y se inserta en el cuadrante temporo inferior (ver Fig. 2.10).

**Figura 2.11.** Ejes de Fick y planos de movimiento.



Fuente: L. Brusi / internet.

### **Elevador del parpado**

*Origen:* nace en el periostio de ala menor del esfenoides, por encima del agujero óptico.

*Trayecto:* corre paralelo al techo de la órbita y al nervio frontal, debajo se encuentra el musculo recto superior con el que comparte la vaina aponeurótica. (Ver Fig.2.13)

*Inserción:* el musculo se ensancha y mediante una aponeurosis se inserta en un ligamento ancho y en el tarso del parpado superior. Cabe mencionar que envía tres expansiones: una hacia la sutura fronto malar dividiendo la glándula lagrimal en dos, otra a la cresta lagrimal posterior del unguis y la tercera al fondo del saco superior.

*Inervación:* rama superior del III Par craneal

*Vascularización:* Arteria Oftálmica, rama supraorbitaria

*Acción:* eleva el parpado superior y es antagonista del musculo orbicular (ver Fig.2.14)

### **Recto Superior**

*Origen:* tendón de Zinn

*Trayecto:* se dirige hacia adelante paralelo al techo de la órbita (ver Fig. 2.13)

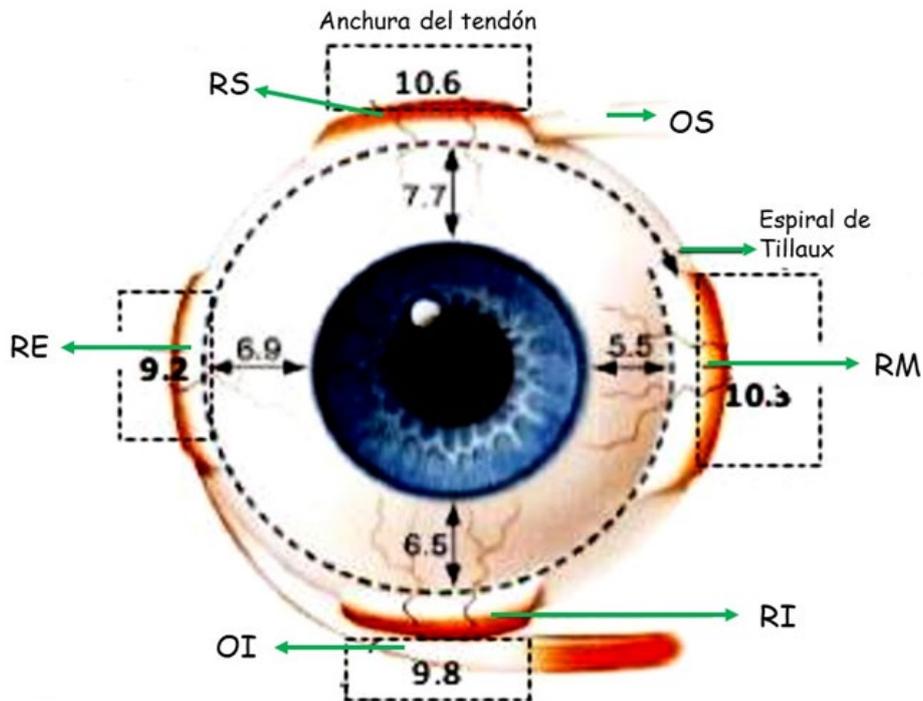
*Inserción:* posee una inserción móvil a través de un ancho tendón, una inserción fija que se realiza sobre la esclera a 7,7 mm del limbo y una expansión tendinosa hacia el reborde orbitario superior que acompaña la del musculo elevador

*Inervación:* III par craneal Motor Ocular Común

*Vascularización:* Arteria oftálmica

*Acción:* su acción principal es la elevación, y debido al cuadrante y a la oblicuidad de su inserción es aductor e intortor. Antagonista del recto inferior (ver Fig. 2.14)

**Figura 2.12.** *Espiral de Tillaux, inserciones y tendones.*



Fuente: L. Brusi

### Recto inferior

*Origen:* tendón de Zinn

*Trayecto:* se dirige hacia adelante paralelo al piso de la órbita. (Ver Fig. 2.13)

*Inserción:* posee una inserción móvil a través de un pequeño tendón, una inserción fija que se realiza sobre la esclera a 6,5 mm del limbo y una expansión tendinosa que alcanza al oblicuo menor llamada alerón arciforme, que se fija en el reborde orbitario inferior

*Inervación:* III par craneal Motor Ocular Común

*Vascularización:* Arteria Oftálmica

*Acción:* su acción principal es la depresión, y debido al cuadrante y a la oblicuidad de su inserción es aductor y extortor. Antagonista del recto superior (ver Fig. 2.14)

### Recto Interno o medio

*Origen:* tendón de Zinn

*Trayecto:* se dirige hacia adelante paralelo a la pared interna de la órbita (ver Fig. 2.13).

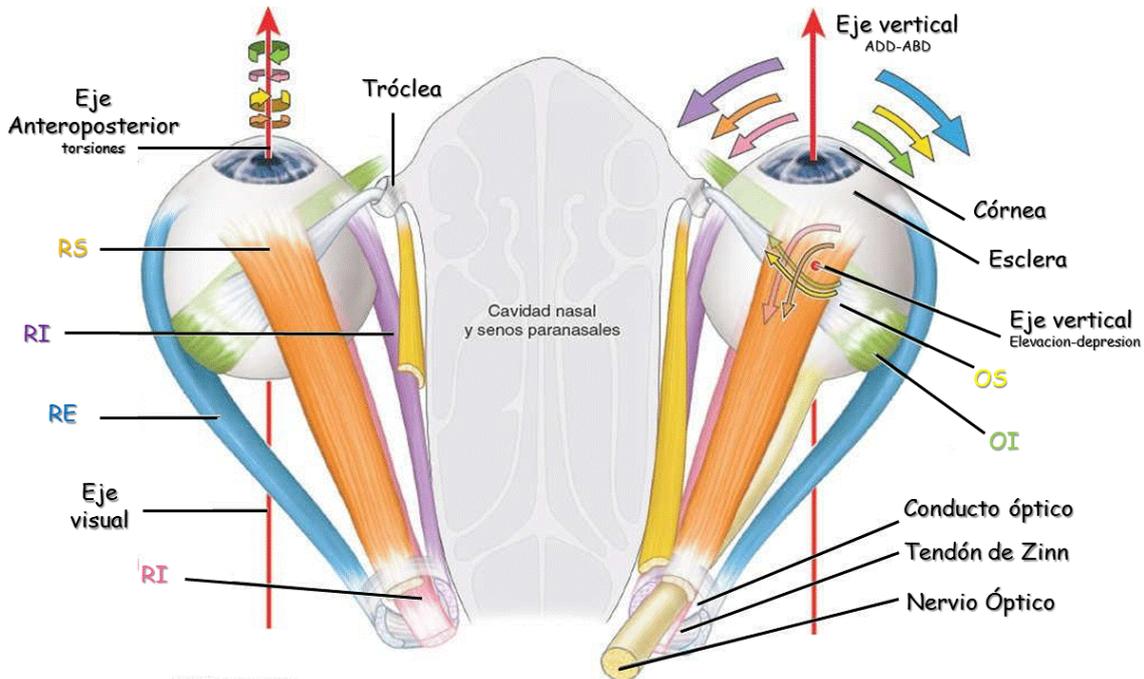
*Inserción:* posee una inserción móvil a través de un gran tendón, una inserción fija que se realiza sobre la esclera a 5,5 mm del limbo y una expansión tendinosa o alerón interno, que se fija en la cresta lagrimal del unguis.

*Inervación:* III par craneal Motor Ocular Común

*Vascularización:* Arteria Oftálmica

*Acción:* su acción principal es la aducción. Antagonista del recto externo (ver Fig. 2.14)

**Figura 2.13. Esquema de los MEO, ejes y acciones.**



Fuente: <https://enfermeria.top/apuntes/anatomia/>

### Recto Externo o lateral

*Origen:* tendón de Zinn

*Trayecto:* se dirige hacia adelante paralelo a la pared externa de la órbita. (Ver Fig. 2.13)

*Inserción:* posee una inserción móvil a través de un pequeño tendón, una inserción fija que se realiza sobre la esclera a 6,9 mm del limbo y una expansión tendinosa o alerón externo, que se fija al reborde orbitario externo.

*Inervación:* IV par craneal Motor Ocular Externo

*Vascularización:* Arteria Oftálmica

*Acción:* su acción principal es la abducción. Antagonista del recto interno (ver Fig. 2.14).

### Oblicuo Superior

*Origen:* en la periórbita sobre la vaina dural del nervio óptico

*Trayecto:* se dirige hacia adelante paralelo al ángulo supero interno de la órbita hasta alcanzar la tróclea. Allí cambia de dirección formando un ángulo agudo y se dirige externamente y hacia atrás del globo ocular (ver Fig. 2.13).

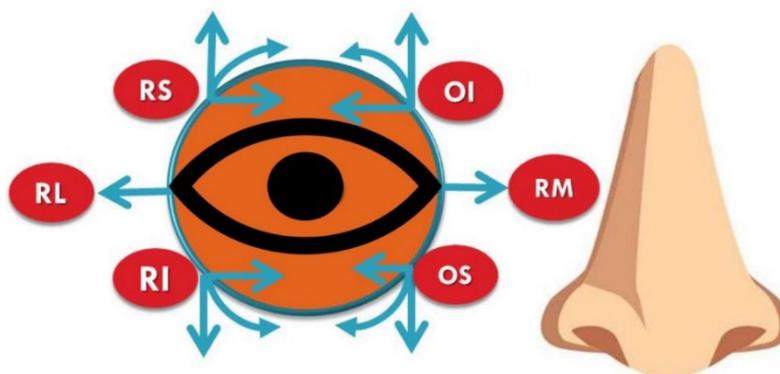
*Inserción:* se inserta mediante un tendón en la parte superoexterna del hemisferio posterior del globo ocular.

*Inervación:* VI par craneal Patético

*Vascularización:* Arteria oftálmica

*Acción:* en aducción su acción principal es la depresión, y debido al cuadrante y a la oblicuidad de su inserción es abductor e intortor. Antagonista del oblicuo inferior (ver Fig. 2.14)

**Figura 2.14.** Acciones de los MEO.



Fuente: internet

### Oblicuo inferior

*Origen:* pared interna de la órbita

*Trayecto:* se dirige hacia atrás y afuera paralelo al piso de la órbita. (Ver Fig. 2.13).

*Inserción* se inserta por un tendón sobre el cuadrante posteroinferoexterno del globo ocular y una expansión tendinosa que se une con la del recto inferior y se fija al reborde orbitario externo.

*Inervación:* III par craneal Motor Ocular Común

*Vascularización:* Arteria oftálmica

*Acción:* en aducción su acción principal es la elevación, y debido al cuadrante y a la oblicuidad de su inserción es abductor y extortor. Antagonista del oblicuo inferior (ver Fig. 2.14)

### Vainas musculares

Las anomalías de los músculos extraoculares son frecuentes, yendo desde los casos severos de ausencia total hasta anomalías más discretas que tienen que ver con la anatomía propia del músculo (por ejemplo: su anchura o su inserción), fascículos nerviosos supernumerarios o aberrantes y hasta el propio sistema fascial.

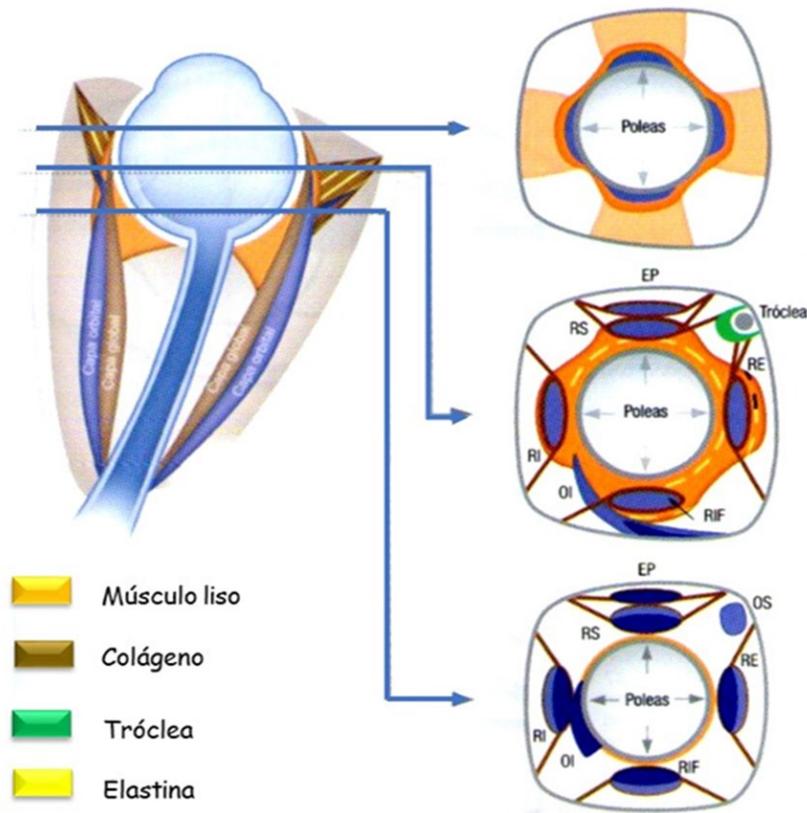
El sistema fascial orbitario es un conjunto de tejidos conjuntivos mesenquimales, que está formado por tres partes continuas entre sí derivadas del sistema membranoso intracraneal -la duramadre- y prolongadas por el sistema fascial cefálico extracraneal (ver Fig. 2.5).

El globo ocular y los músculos que lo abrazan no se encuentran libres en el interior de la cavidad orbitaria, sino que están dentro de una membrana fibroelástica llamada capsula de Tenon que se extiende desde el limbo esclerocorneal hasta la entrada del nervio óptico en la órbita y la divide a ésta en dos compartimentos: uno anterior que le da alojamiento al globo ocular y otro posterior que contiene al nervio óptico, los vasos, el ganglio oftálmico, los nervios, los músculos extraoculares y la grasa orbitaria (ver Fig. 2.15).

La capsula de Tenon presenta dos capas perfectamente definidas:

- *la capa interna* que se extiende desde la línea de inserción anatómica de los músculos rectos (espiral de Tillaux) hasta el lugar de entrada del nervio óptico a esclera, y en ella quedan definidos el sector anterior o muscular y el sector posterior o escleral.

**Figura 2.15.** Sistema fascial orbitario a nivel de tres planos diferentes.



Nota. EP elevador del párpado, RS recto superior, OS oblicuo superior, RI recto interno, OI oblicuo inferior, RIF recto inferior, RE recto externo.

El sector anterior está constituido por la vaina muscular que envuelve los músculos rectos en sus dos porciones (cara orbitaria o externa y cara escleral o interna) y la membrana muscular que une estas caras, a nivel de los bordes musculares. Tanto la vaina muscular como la membrana intermuscular forman un cinturón o banda peribulbar que se extiende desde el espiral de Tillaux hasta nivel del ecuador, lugar por donde emergen los 4 músculos rectos provenientes de su nacimiento en el anillo de Zinn en ese camino postero-anterior hasta llegar a sus inserciones. En este punto los músculos atraviesan la capa interna de la capsula de Tenon no por una abertura, sino reflejándola en forma de dedo de guante.

Esta capa interna mantiene unidos los 7 músculos oculares y esta aponeurosis común que los vincula resulta imprescindible para que en su dinámica de acción no pierdan su plano de acción muscular. A nivel del ecuador esta capa interna de la capsula de Tenon se fusiona con la externa terminando su extensión en el vértice de la órbita.

El sector escleral o posterior recubre la esclerótica desde el ecuador, resultando la continuación de la cara profunda de las vainas musculares y de la membrana intermuscular.

- *La capa externa* recorre el globo ocular de adelante hacia atrás, insertándose fuertemente a nivel corneal en estrecha relación con la conjuntiva y el tejido epiescleral.

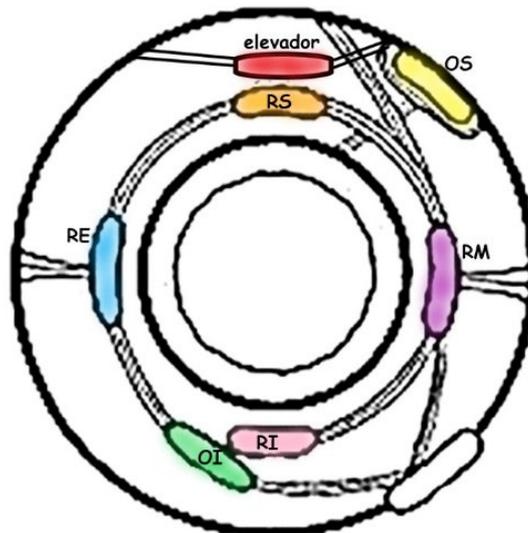
Su cara profunda está separada de la esclera y de la capa interna de la capsula de Tenon, por una cavidad virtual llamada espacio de Tenon o supraesclerótico de Schwalbe.

Su cara superficial en su porción anterior se relaciona con la conjuntiva, pero separada de ésta por un espacio ocupado por tejido laxo por donde discurren los vasos conjuntivales, espacio que desaparece a 3 mm del limbo, lugar anatómico de unión de ambos tejidos (Tenon y conjuntiva) llamado anillo conjuntival que evita pliegues ante los movimientos oculares. En su porción posterior, esta cara superficial se relaciona con la grasa orbitaria.

La vaina del oblicuo superior es la más gruesa y resistente y lo envuelve en todo su trayecto, mientras que la del musculo oblicuo inferior se inserta en el conducto nasolagrimal

De las vainas musculares parten unas prolongaciones ligamentosas también llamadas alerones, que forman el sistema suspensor del globo ocular, que se fijan en las paredes y reborde orbitario y tienen como función la contención del globo ocular en su posición y la limitación y control de los movimientos oculares, modulando su acción y precisión de desplazamiento (ver Fig. 2.16).

**Figura 2.16. Sistema suspensor.**



*Fuente: L. Brusi.*

Los ligamentos de contención más importantes y de mayor fuerza son los que limitan los movimientos laterales y de cierto grado de retracción:

- el del recto interno con una extensión de 15 a 20 mm anclado en la pared interna de la órbita (en la cresta lagrimal del Unguis), enviando hacia arriba prolongaciones al recto superior y al músculo elevador del párpado y hacia abajo prolongaciones al recto inferior y al oblicuo inferior.
- el del recto externo de 18 a 20 mm de extensión, se inserta en el reborde orbitario y envía también sus expansiones fibrosas superiores hacia el elevador del párpado y recto superior y las inferiores hacia el recto inferior y el oblicuo inferior.

La vaina del recto superior se relaciona con la del oblicuo superior que le pasa por debajo y con la del elevador del párpado superior. La sinergia de esta segunda relación es la que nos permite entender las pseudotosis en los cuadros de hipotonía del recto superior. De estos tres

músculos que funden sus vainas se desprende el ligamento de Withnall que se fija en los rebordes orbitarios interno y externo, limitando los movimientos de elevación del globo ocular.

La vaina del recto inferior se funde con la del oblicuo inferior (ligamento de Lockwood) y de allí salen las expansiones ligamentosas que se fijan en las paredes interna y externa de la órbita, pero también hacia los dos rectos horizontales teniendo por función la limitación de la depresión del ojo.

En resumen, esta membrana fibroelástica llamada capsula de Tenon tiene como función la suspensión del globo ocular dentro de la órbita acompañándolo en todas sus rotaciones, la vinculación de los músculos extraoculares entre sí a través de la membrana intermuscular y los ligamentos para modular los distintos movimientos y formar el sistema de poleas que evita que se pierda la función principal de los músculos rectos en las distintas posiciones de mirada.

## Bibliografía

- Best, L., Taylor, M., Dvorkin, M., Cardinal, D., & Lermoli, R. (2010). Base Fisiológica de la Práctica Médica. Argentina: Médica Panamericana.
- Borish, I. (2006). Clinical refraction. China: ELSEVIER.
- Cardinali, D. (2007). Neurociencia aplicada. Buenos Aires: Médica panamericana.
- Hugonnier R, Hugonnier S (1973). Estrabismos: heteroforias, parálisis oculomotrices: (desequilibrios oculomotores en clínica). Francia: Toray-Masson
- Kaufman, D. (2008). Neurología clínica para psiquiatras. Elsevier.
- Kaufman, P., & Alm, A. (2003). Adlers Physiology of the eye. Mosby.
- Moore, K., & Argur, A. (2003). Fundamentos de la anatomía con orientación clínica. España: Medica Panamericana.
- Muñoz, F. (2011-2012). Fundamentos y principios de la oftalmología. En American Academy of Ophthalmology. España: ELSEVIER.
- Pickell, D. (1996). “*Anomalías de la Visión Binocular*”. Colegio de Ópticos – Optometristas: Bradford
- Prieto, J. Sousa, C (2000). “*Estrabismo*”. Editorial Santos. São Paulo
- Ruiz, A., & Latarjet, M. (2006). Anatomía humana. Buenos Aires-Argentina: Médica Panamericana.