



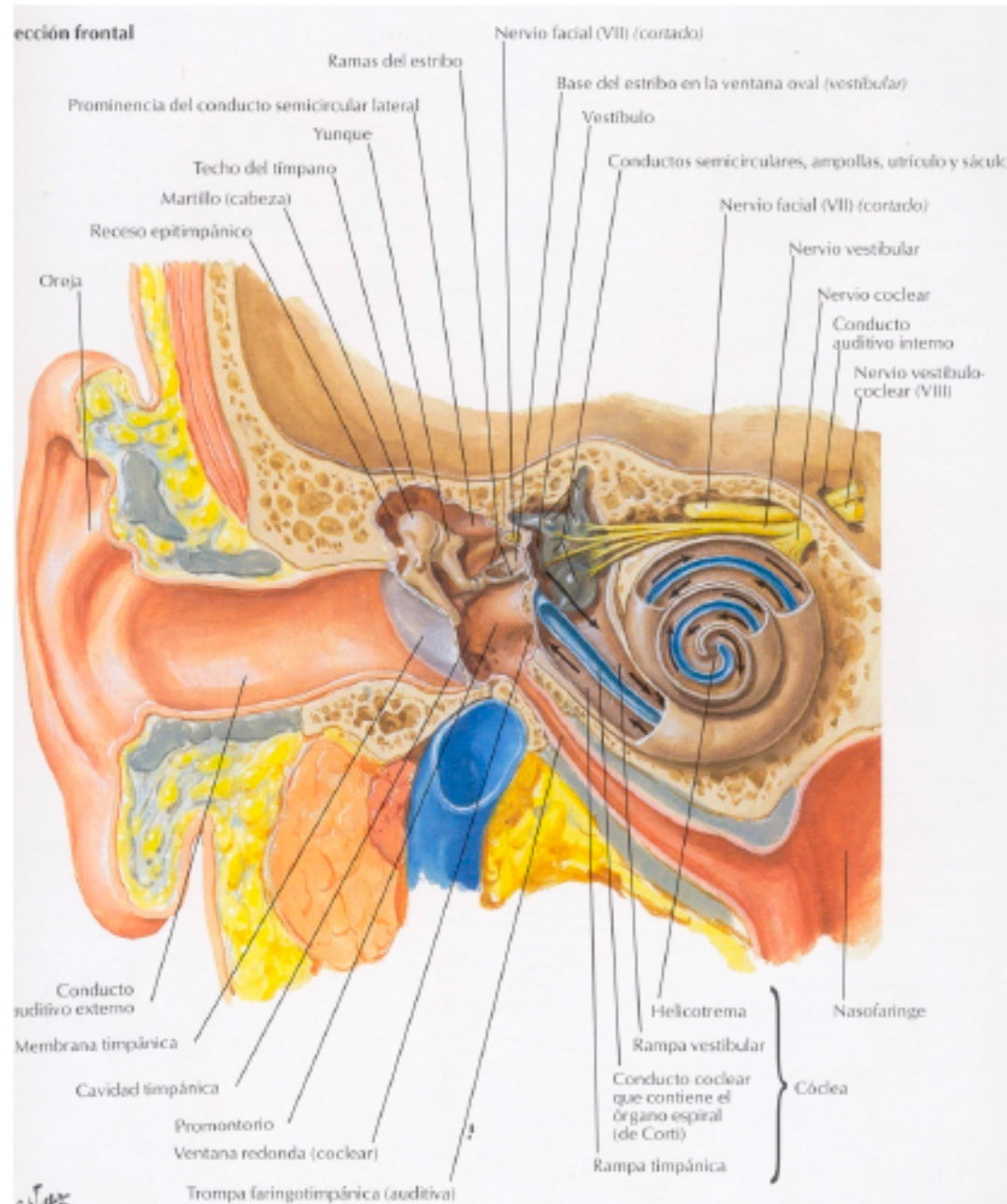
SENTIDOS II

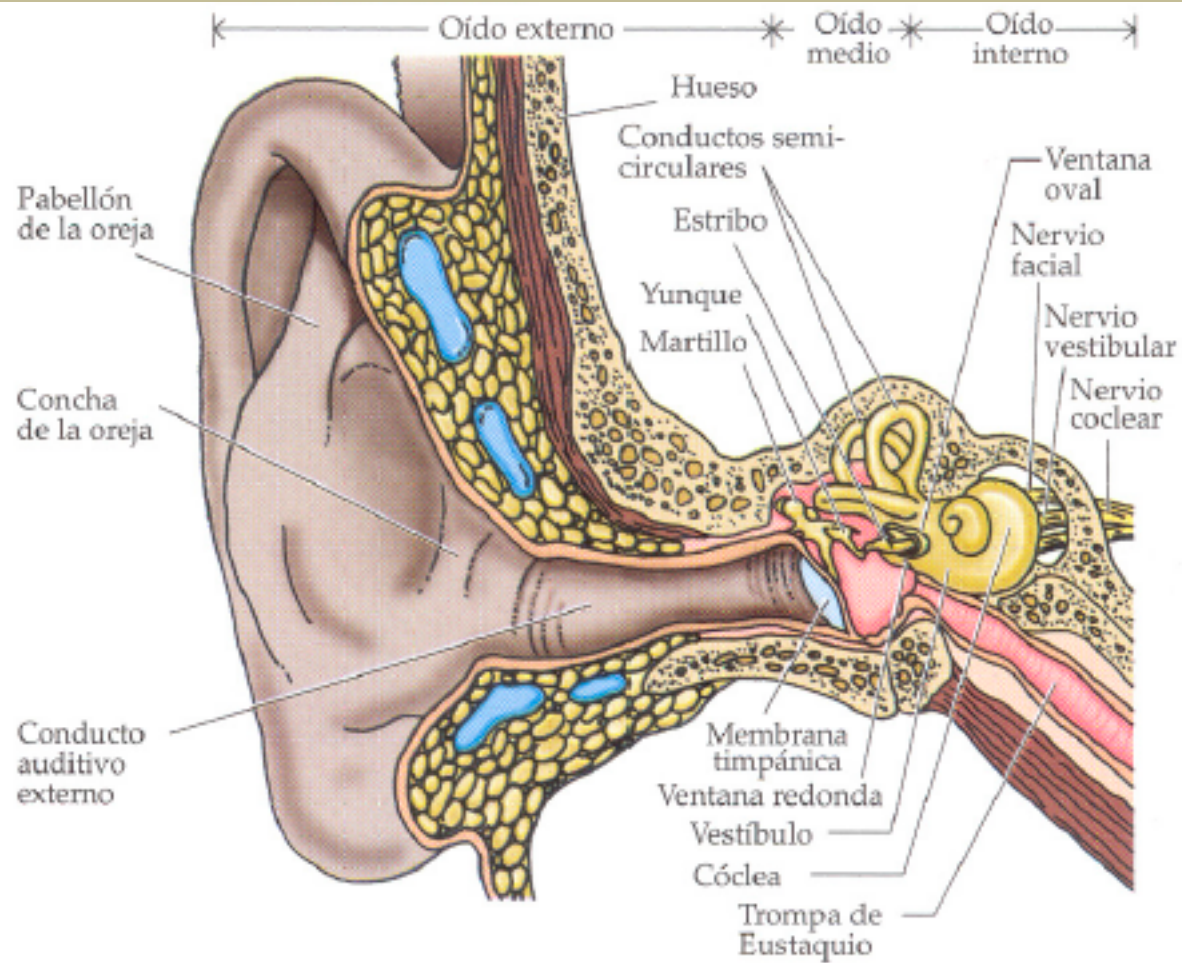
Dr. Ignacio de la Cruz Muros
Profesor contratado doctor
Facultad de Medicina

OÍDO

Desde el punto de vista tanto anatómico como funcional el oído consta de tres componentes :

- **Oído interno:** aquí se localiza tanto la audición como el equilibrio
- **Oído medio**
- **Oído externo**





Oído interno

- El sonido se recoge en una zona del oído interno denominada caracol: *Parte acústica*
- El sentido del equilibrio también se sitúa en el oído interno pero en una serie de vesículas llenas de líquido: *Parte estática*
- El oído interno consta de un conjunto de cavidades y conductos óseos que conforman el *laberinto óseo*, que a su vez está ocupado por otra estructura similar de característica membranosa *laberinto membranoso*, en el interior de éste se sitúa un líquido, la *endolinfa*. Entre el membranoso y el óseo se sitúa la *perilinf*a.

Oído interno

Laberinto óseo: Contiene el laberinto membranoso y la perilinfa

Laberinto membranoso: Contiene la endolinfa.

Se distingue un

Laberinto posterior: Aparato vestibular para el **equilibrio**

Conductos semicirculares, utrículo, sáculo, conducto utrículo-sacular, más el conducto endolinfático.

El vestíbulo es una cavidad ósea en la que se alojan utrículo y sáculo, y en la cual se encuentran orificios para la salida de los nervios vestibulares y los conductos semicirculares

Laberinto anterior: Aparato coclear para la **audición:** El conducto coclear contiene la endolinfa, mientras que las rampas timpánica y vestibular contienen la perilinfa.

Oído interno

Los **elementos sensoriales** son

Parte vestibular: máculas del sáculo y utrículo y las crestas ampulares

Parte auditiva: Órgano de Corti a lo largo del conducto coclear

Parte nerviosa: Ganglio de Scarpa para el nervio vestibular

Ganglio de Corti o espiral para el nervio acústico

Ambos nervios forman el nervio estato-acústico

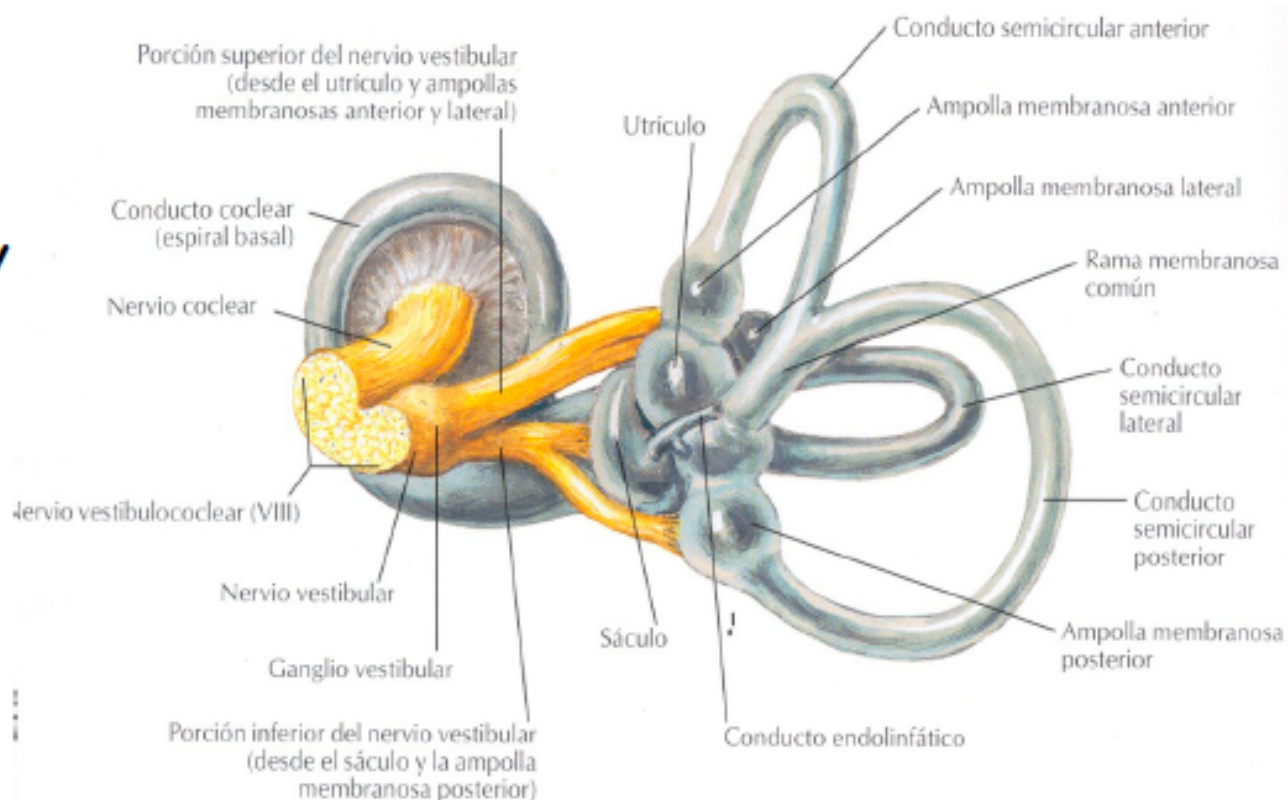
Laberinto Membranoso Posterior

UTRÍCULO: es una vesícula y de ella parten tres conductos:

CONDUCTOS SEMICIRCULARES: SUPERIOR, POSTERIOR y EXTERNO.

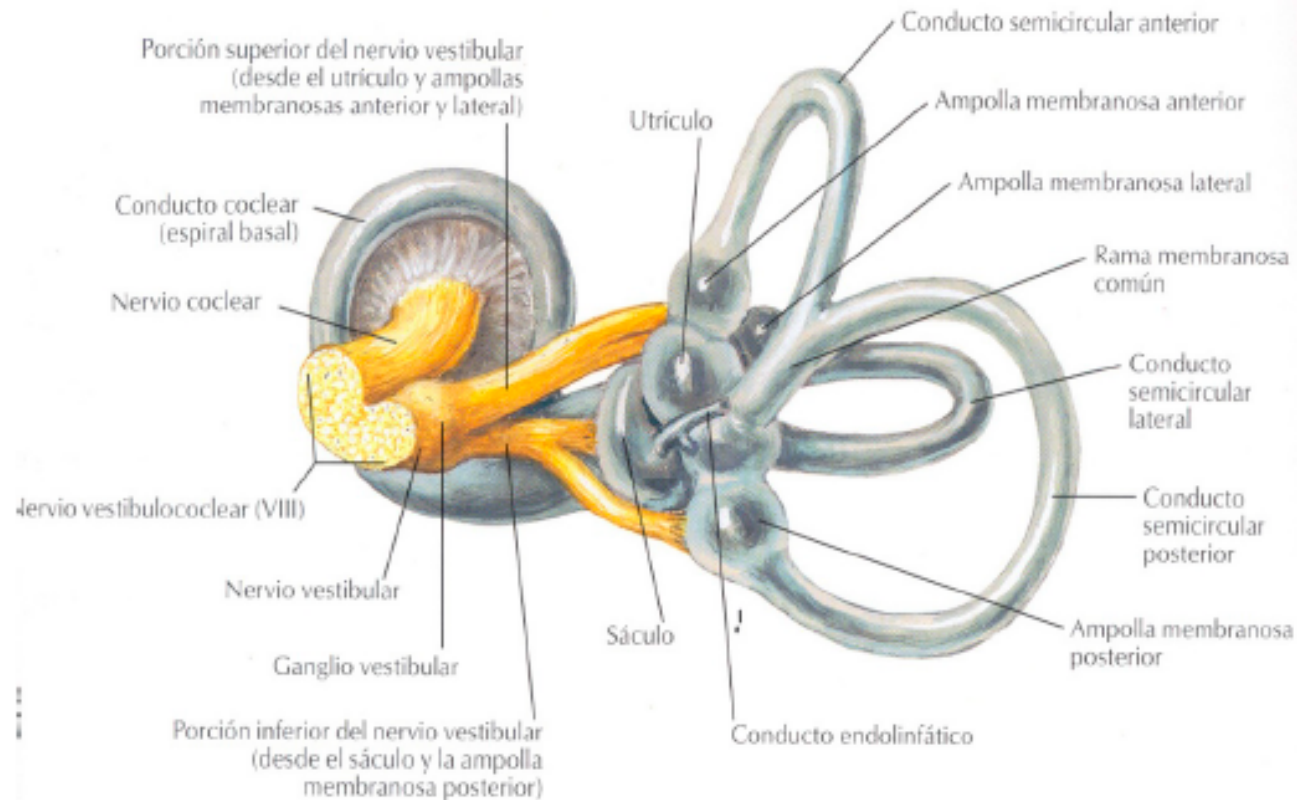
Estos se sitúan en los tres ejes del espacio, forman un ángulo de 90° entre ellos.

Cada conducto consta de una parte estrecha y otra ancha denominada **ampolla** del conducto semicircular. Los conductos desembocan en el utrículo.



Laberinto membranoso posterior

SÁCULO: Se sitúa por delante del utrículo.

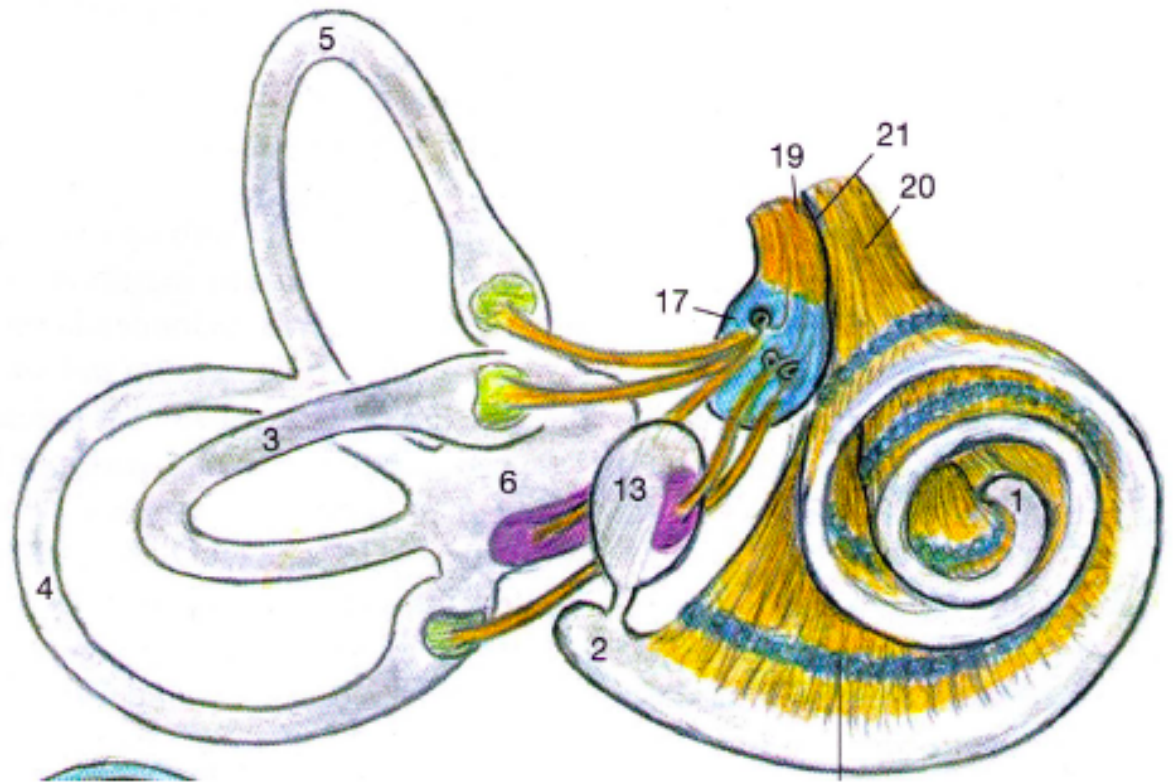


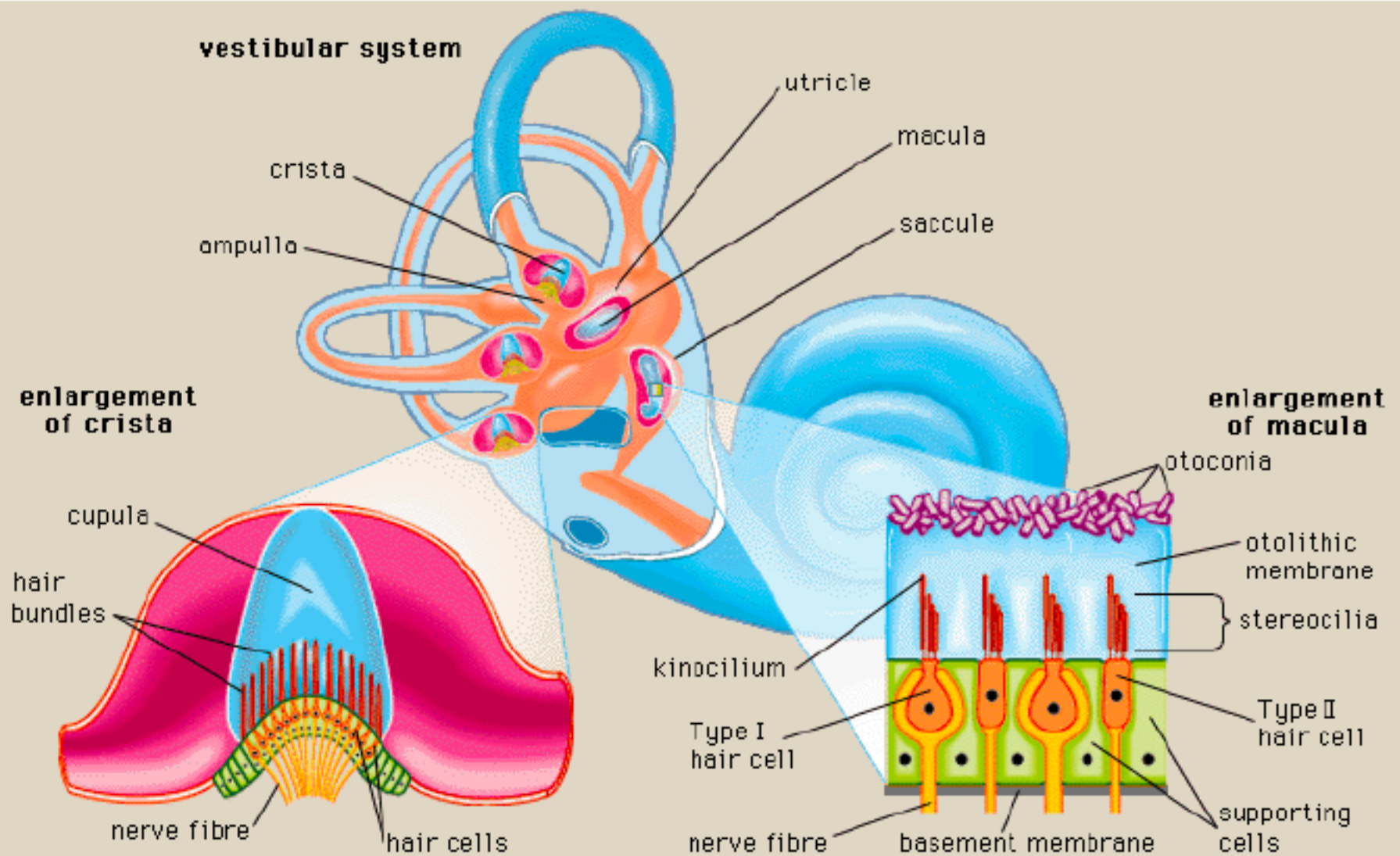
Receptores vestibulares

En el interior del laberinto posterior o estático se sitúan los receptores encargados de recoger el sentido del equilibrio.

Hay dos tipos de receptores: **Máculas y crestas ampulares**.

Las **MÁCULAS** se sitúan en el utrículo y sáculo y están formadas por células sensoriales (cél. pilosas) y células de sostén y sobre ellas una estructura gelatinosa denominada **membrana otolítica** en la que se sitúan unos cristales de carbonato cálcico denominados **otolitos**.





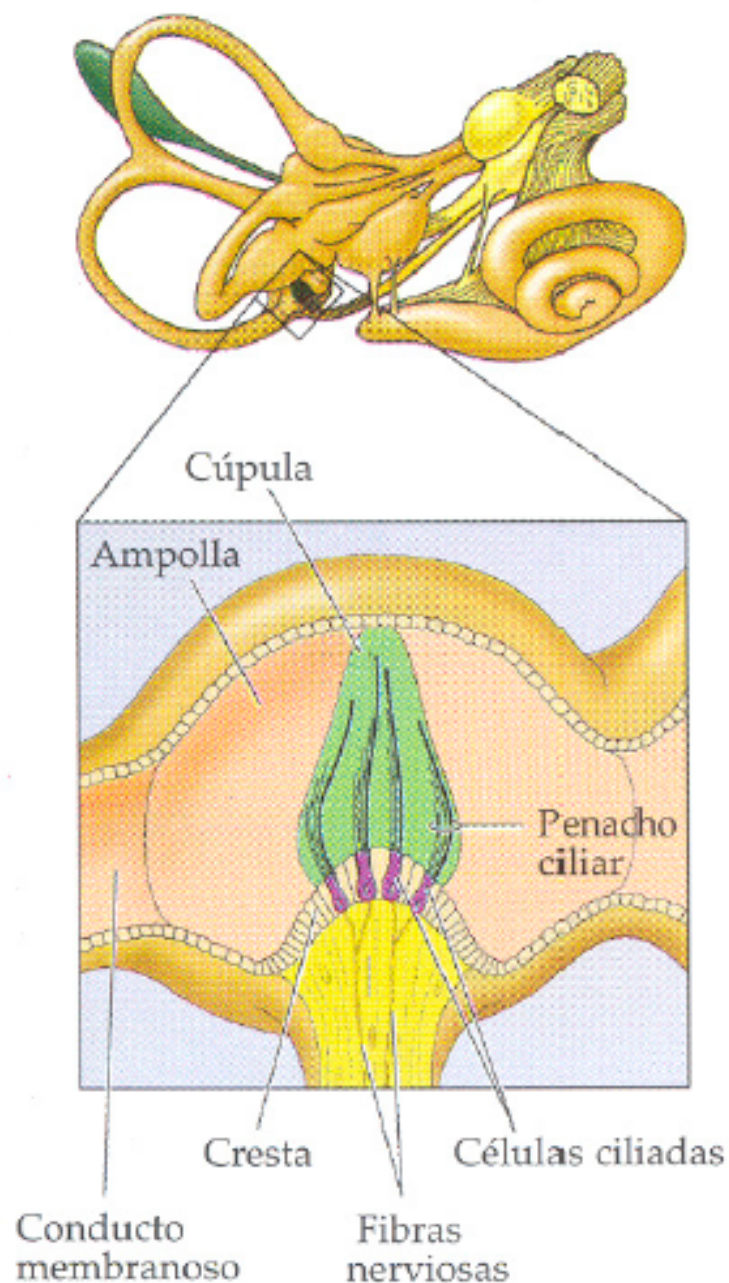
©1997 Encyclopaedia Britannica, Inc.

En las ampollas: Crestas ampulares con cúpula gelatinosa - responden a los giros de la cabeza y a los movimientos angulares.

En las máculas: membranas otolíticas - gravedad y mov. lineales.

Receptores vestibulares

Las **CRESTAS AMPULARES** se encuentran en las ampollas de los conductos semicirculares y están formadas por células sensoriales (cél. pilosas), células de sostén y también poseen una estructura gelatinosa situada encima pero que aquí tiene forma de cúpula.



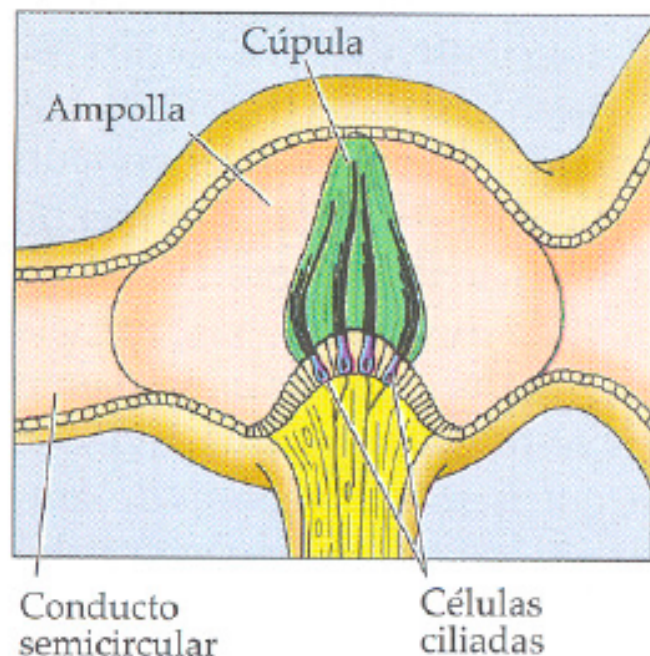
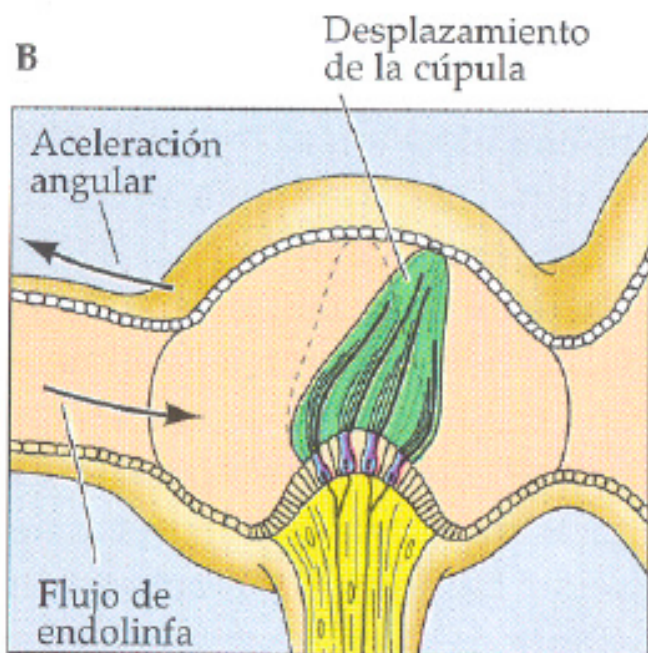
A

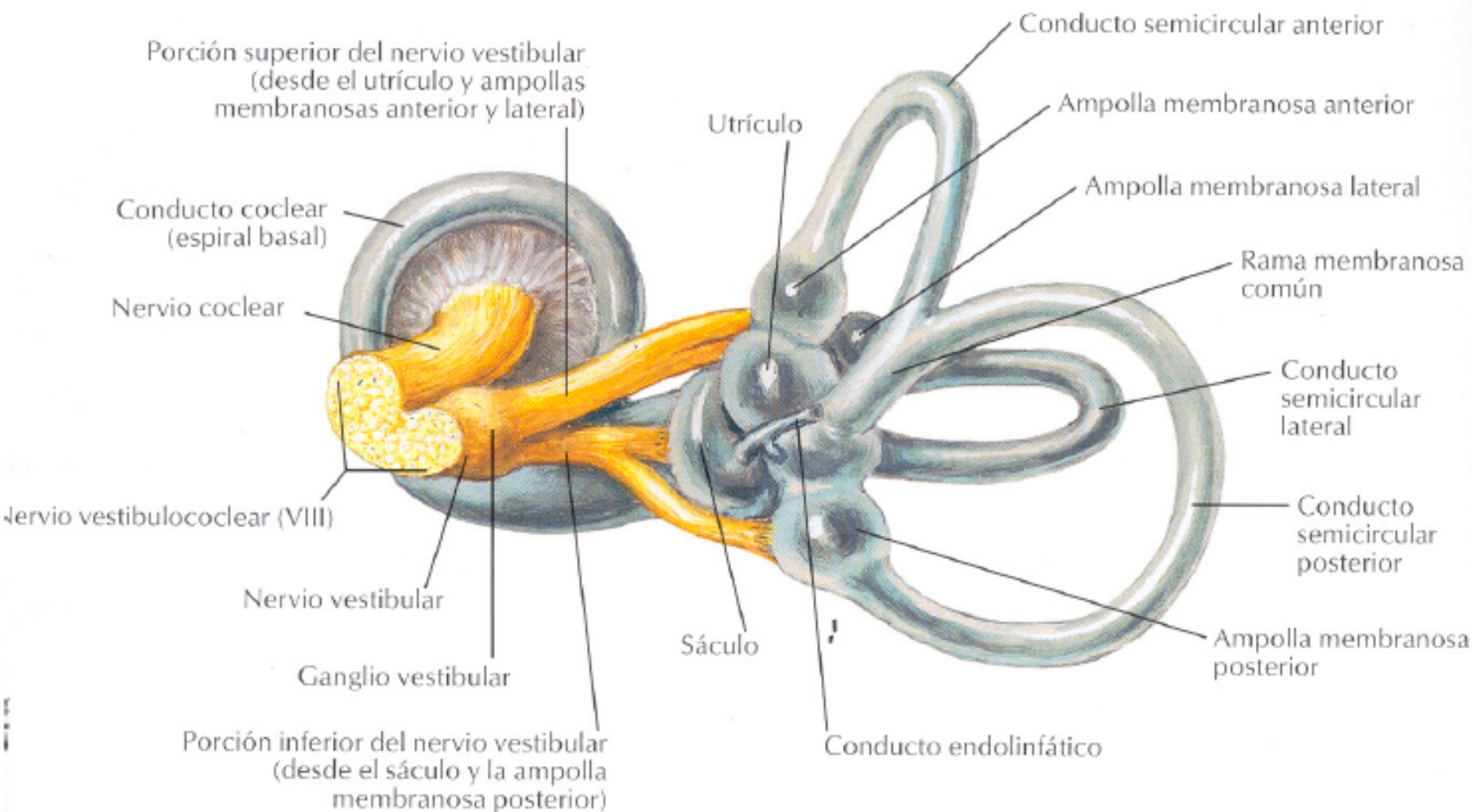
Fig. 13-8. Organización funcional de los conductos semicirculares. **A.** Posición de la cúpula sin aceleración angular. **B.** Distorsión de la cúpula durante la aceleración angular. Cuando se rota la cabeza en el plano del conducto (flecha por fuera del conducto), la inercia de la endolinfa crea una fuerza (flecha en el interior del conducto) que desplaza la cúpula.

B

SENTIDO DEL EQUILIBRIO

La transmisión del impulso nervioso llevando la información del equilibrio se realizaría:

- Con los cambios de posición del cuerpo y por tanto de la cabeza, se moviliza el líquido endolinfático y éste estimularía a una zona del aparato vestibular (mácula o cresta). Estas células receptoras contactan con las prolongaciones periféricas de las células ganglionares situadas en el **ganglio vestibular o de Scarpa** situado en el interior del peñasco. Las prolongaciones centrales de las células ganglionares formarán el **nervio vestibular** que se unirá con el nervio acústico para formar el **VIII Par Craneal o nervio Estatoacústico**.

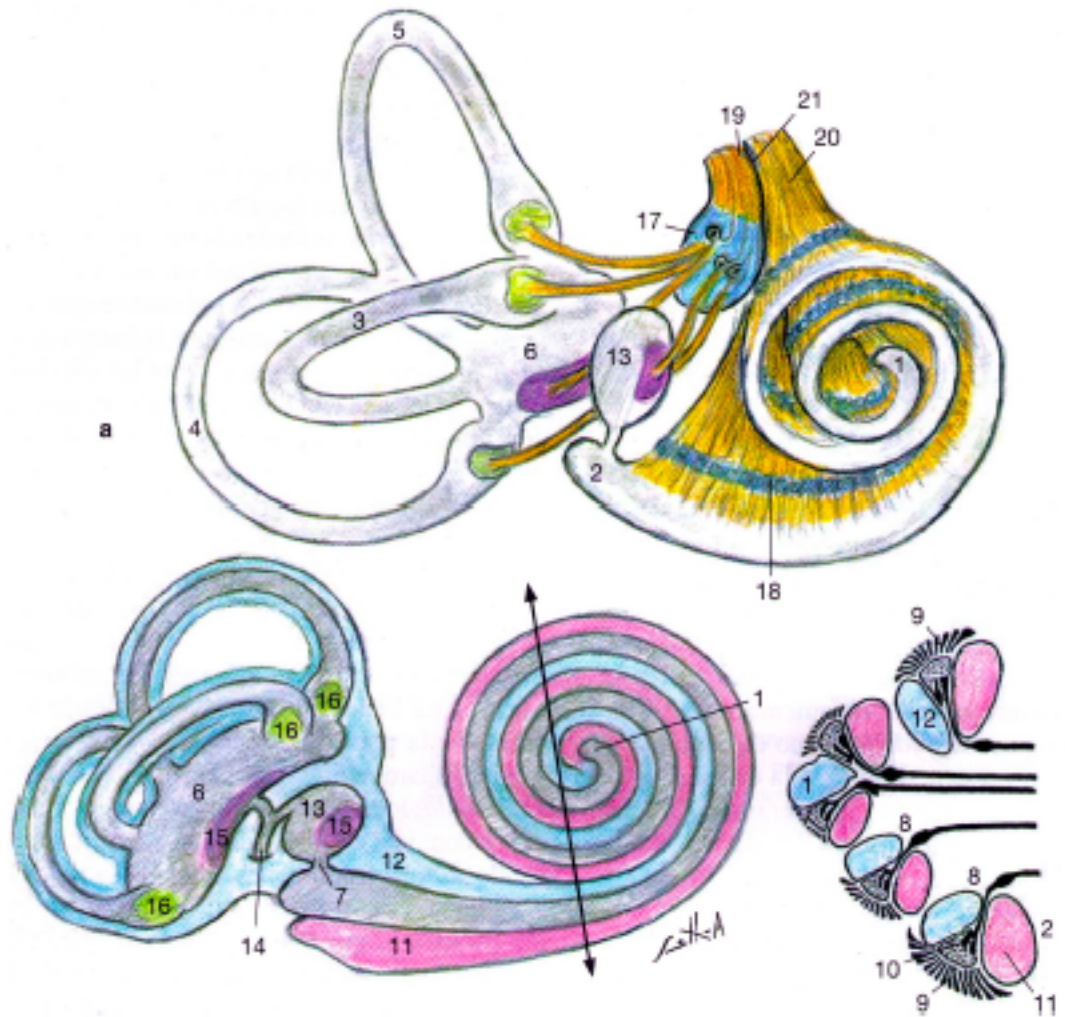


Laberinto membranoso anterior. Parte acústica

Está constituido por el **CONDUCTO COCLEAR** o **CÓCLEA**.

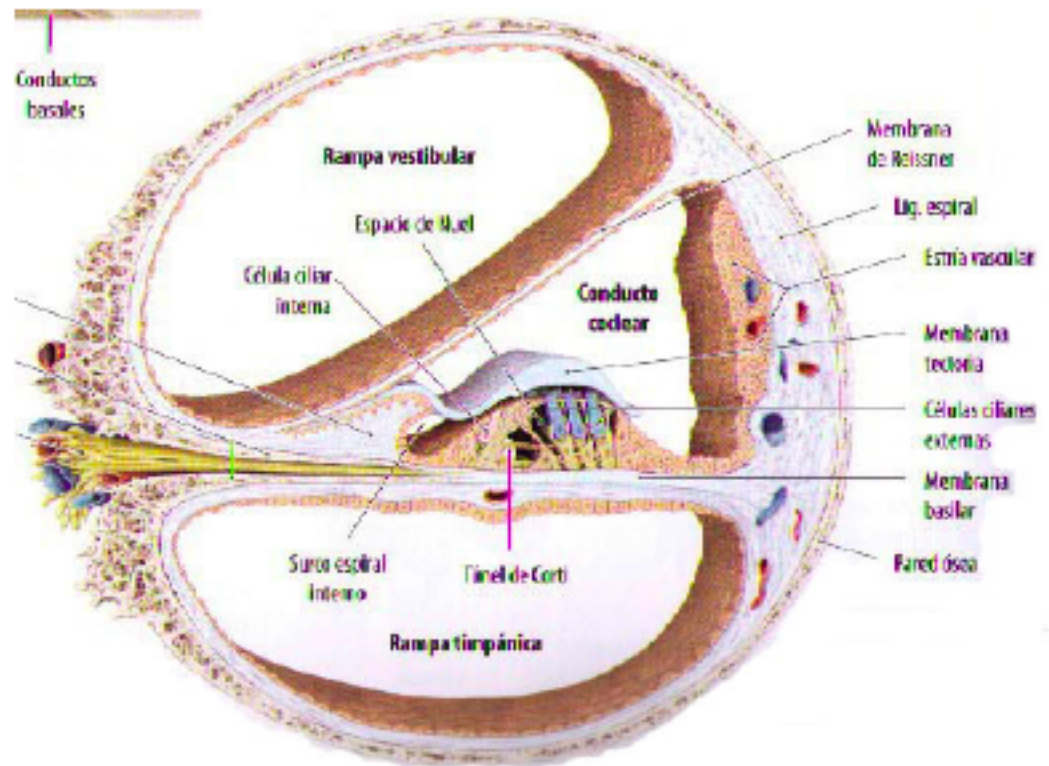
Es un conducto prismático triangular que se enrosca dando dos vueltas y media y termina en el vértice o fondo de saco terminal.

En su inicio también forma un fondo de saco (fondo de saco inicial). El caracol está comunicado con el sáculo por un conducto: **canal reuniens**.



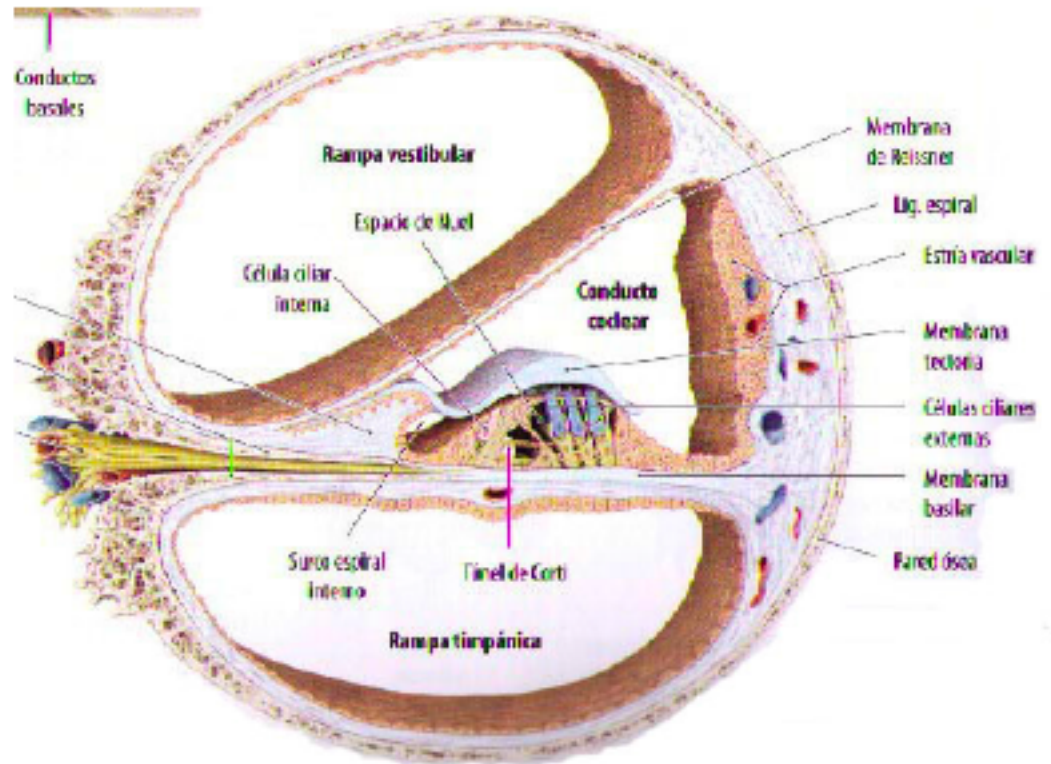
Conducto coclear

El conducto coclear tiene tres paredes :
Una de las paredes es la periférica.



Conducto coclear

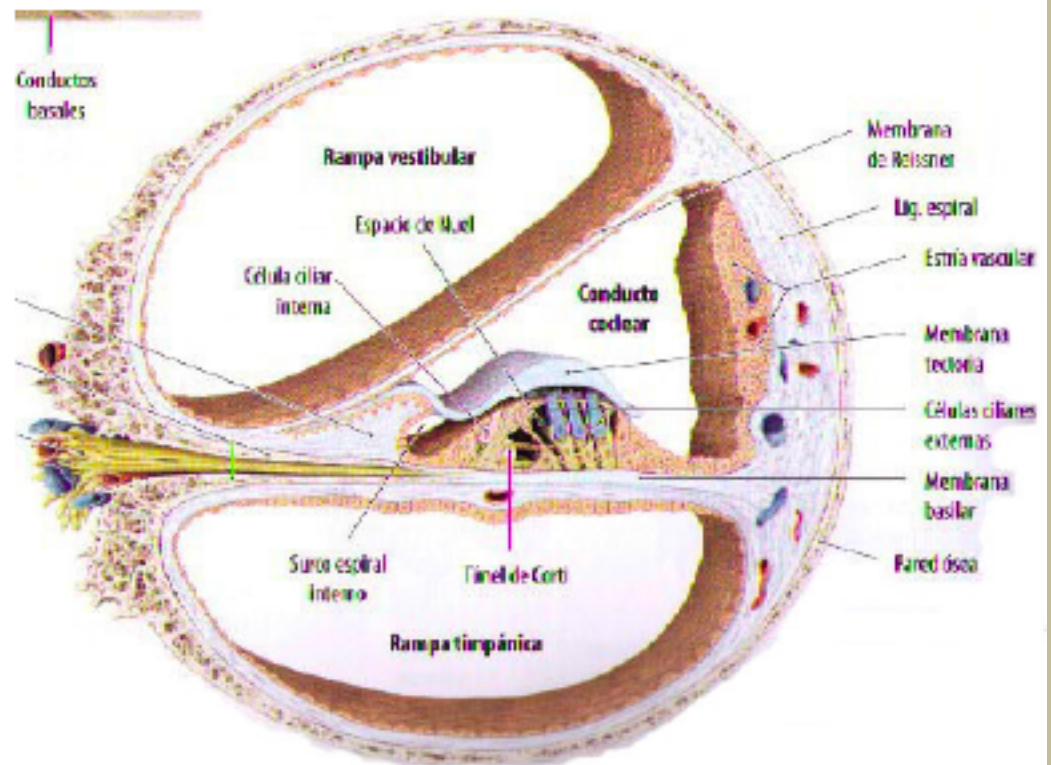
Otra pared es la **membrana de Reissner**, por encima de ésta se sitúa la **rampa vestibular**



Conducto coclear

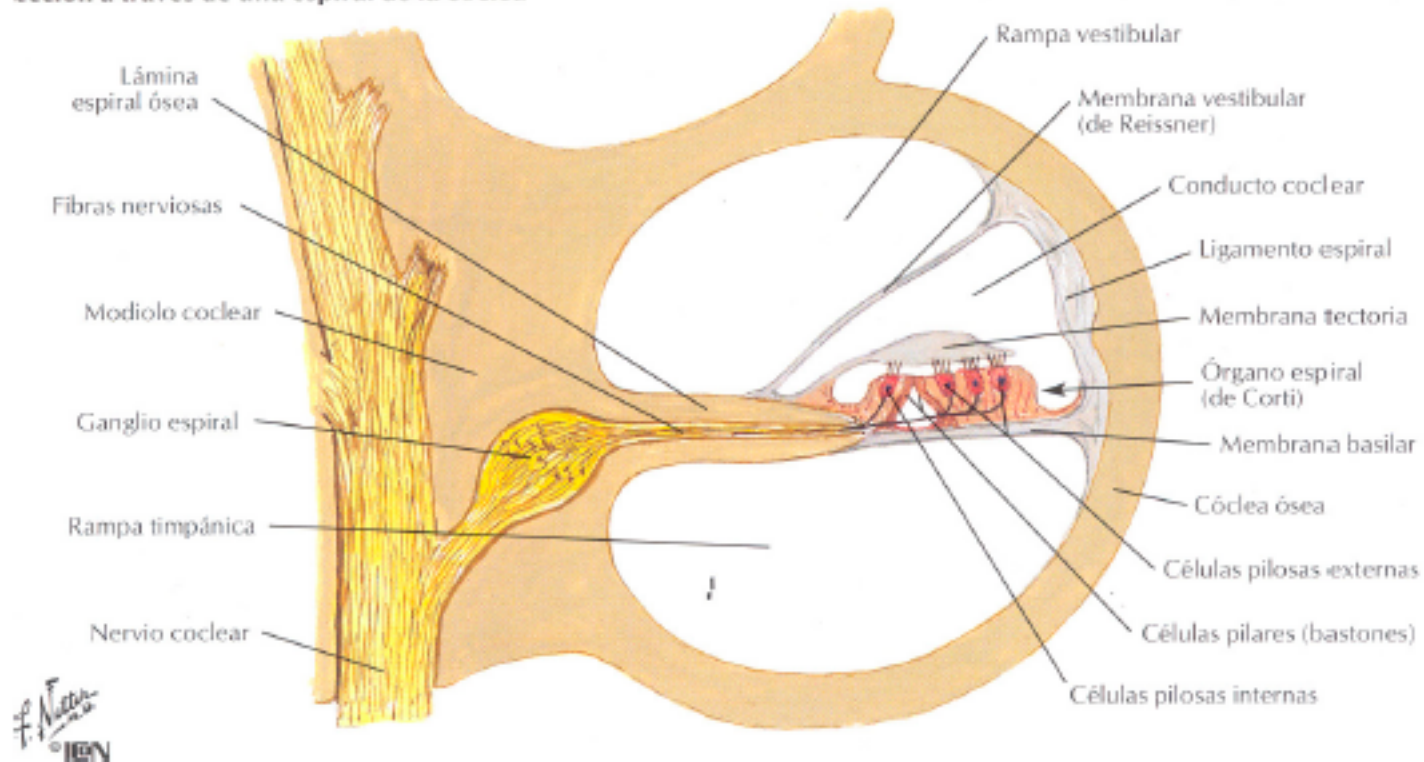
La otra pared es la ***lámina basilar***, debajo de ella se sitúa la ***rampa timpánica***. Sobre la lámina basilar se sitúa el órgano receptor de los sonidos: ***órgano de Corti***.

Sobre este órgano hay una lámina gelatinosa denominada, ***lámina tectoria***, la cual está en la luz del conducto coclear y unido a la parte interna del mismo.



Conducto coclear

Sección a través de una espiral de la cóclea



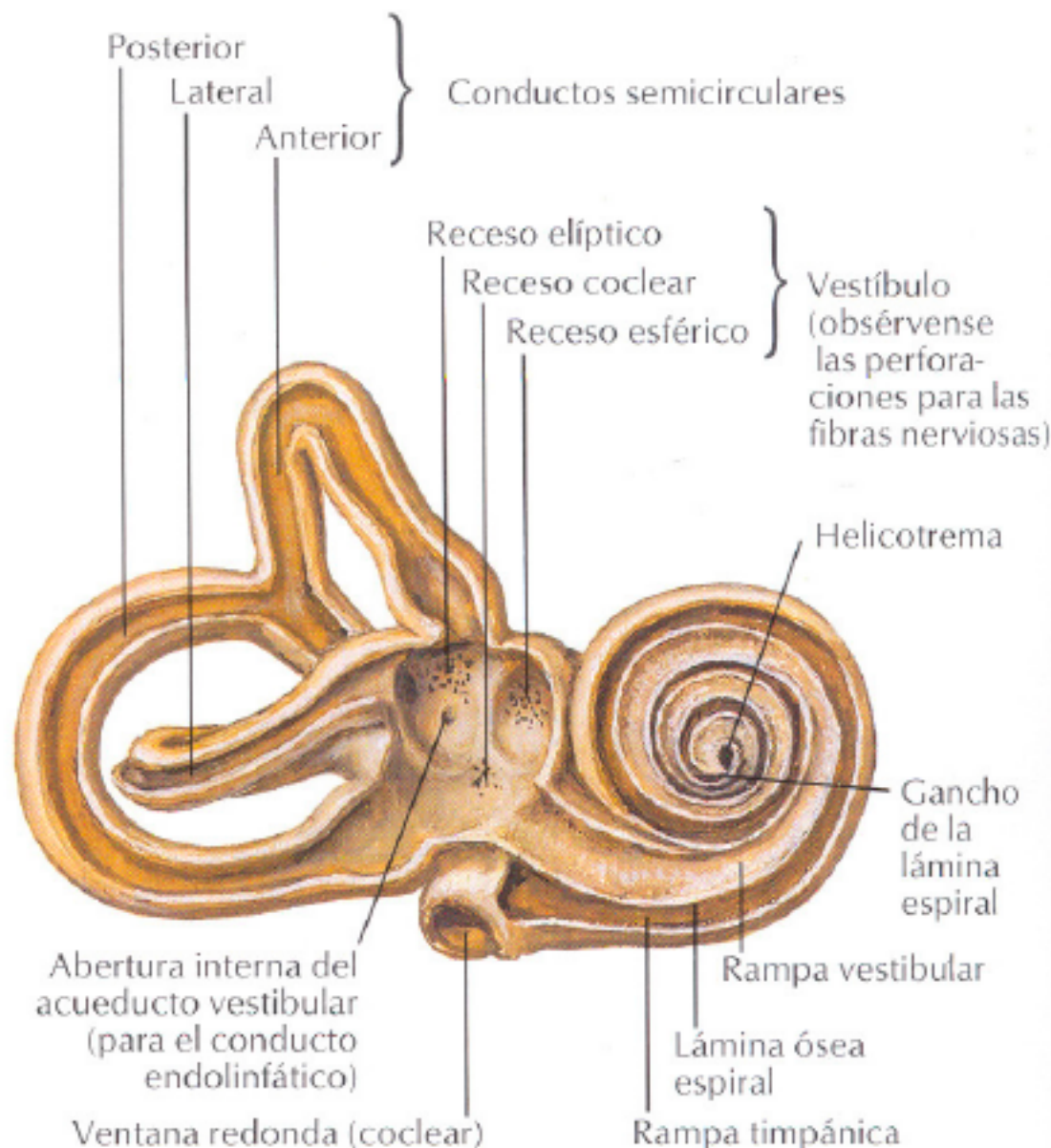
Las células receptoras contactan con las células ganglionares (**ganglio espiral coclear o de Corti**) por medio de las prolongaciones periféricas, las centrales constituyen el nervio acústico que se unirá con el vestibular para formar el nervio estatoacústico.

Laberinto óseo

Laberinto óseo posterior:

El utrículo y sáculo se encuentran alojados en una cavidad ósea denominada **vestíbulo** que contiene perilinfa, por lo tanto engloba al membranoso.

Laberinto óseo derecho disecado (cápsula ótica): se ha extirpado el laberinto membranoso

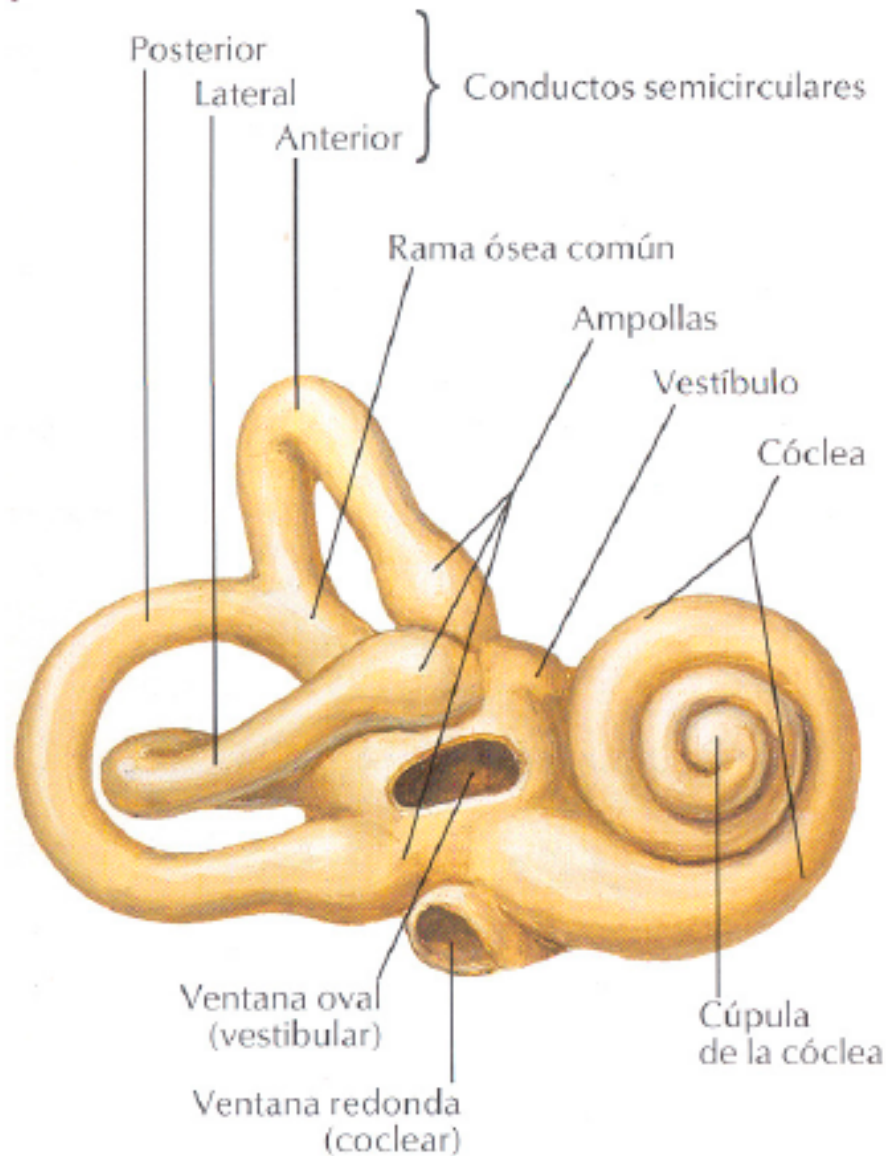


Vestíbulo

En el vestíbulo en su pared externa se encuentra la **ventana oval**, ésta contacta con el oído medio y con la cadena de huesecillos.

Rodeando a los conductos semicirculares membranosos hay otros óseos que también están en el interior del peñasco.

Laberinto óseo derecho (cápsula ótica), visión anterolateral: se ha extirpado el hueso esponjoso que le rodea

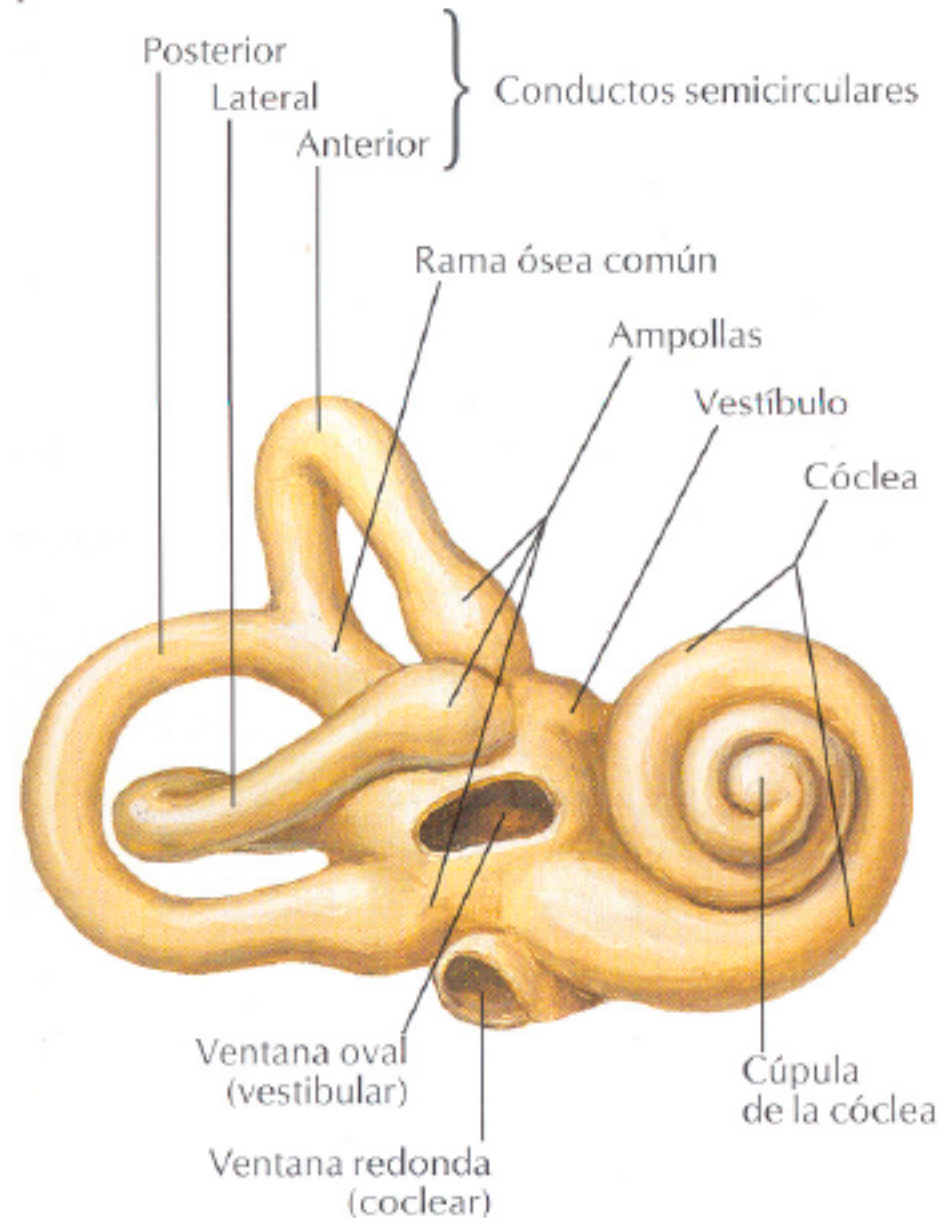


LABERINTO ÓSEO ANTERIOR O CARACOL ÓSEO

El caracol óseo en cuyo interior está el conducto coclear o caracol membranoso es una formación esquelética con una cáscara superficial y un eje óseo.

En su interior hay un espacio hueco, cilíndrico, arrollado en espiral, que al igual que el conducto coclear da dos vueltas y media.

Laberinto óseo derecho (cápsula ótica), visión interolateral: se ha extirpado el hueso esponjoso que le rodea



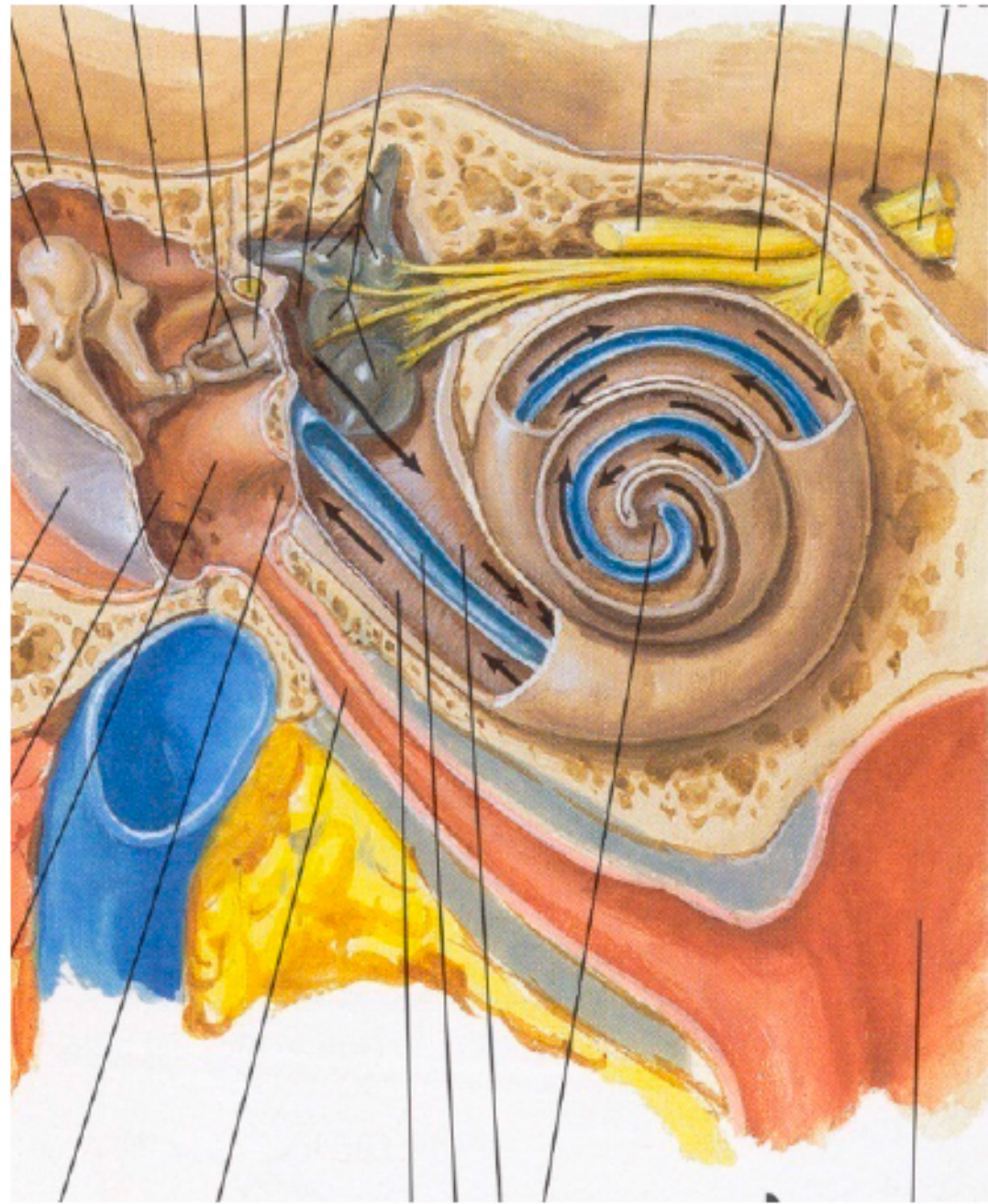
CARACOL ÓSEO

El caracol óseo tiene dos rampas separadas por el conducto coclear donde se sitúa la perilinfa: La **rampa vestibular** está por encima de la membrana de Reissner y la **rampa timpánica** por debajo de la membrana basilar.

Ambas rampas están comunicadas a nivel del vértice del caracol por medio de un orificio el **helicotrema**

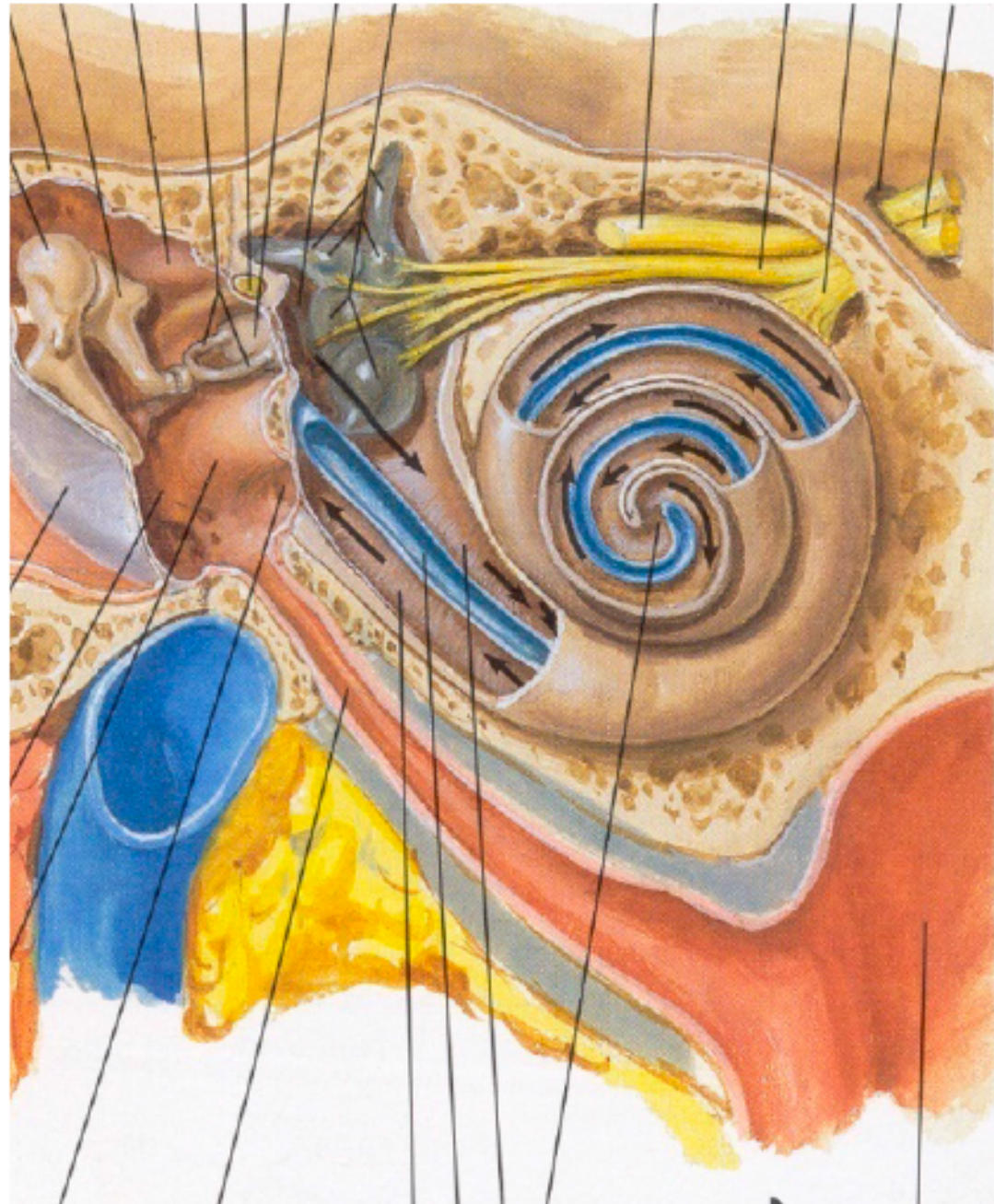
La rampa timpánica a nivel de la base del caracol, al inicio de la primera vuelta, presenta un orificio que comunica con el oído medio denominada **ventana redonda**.

La rampa vestibular comunica con la perilinfa del vestíbulo.



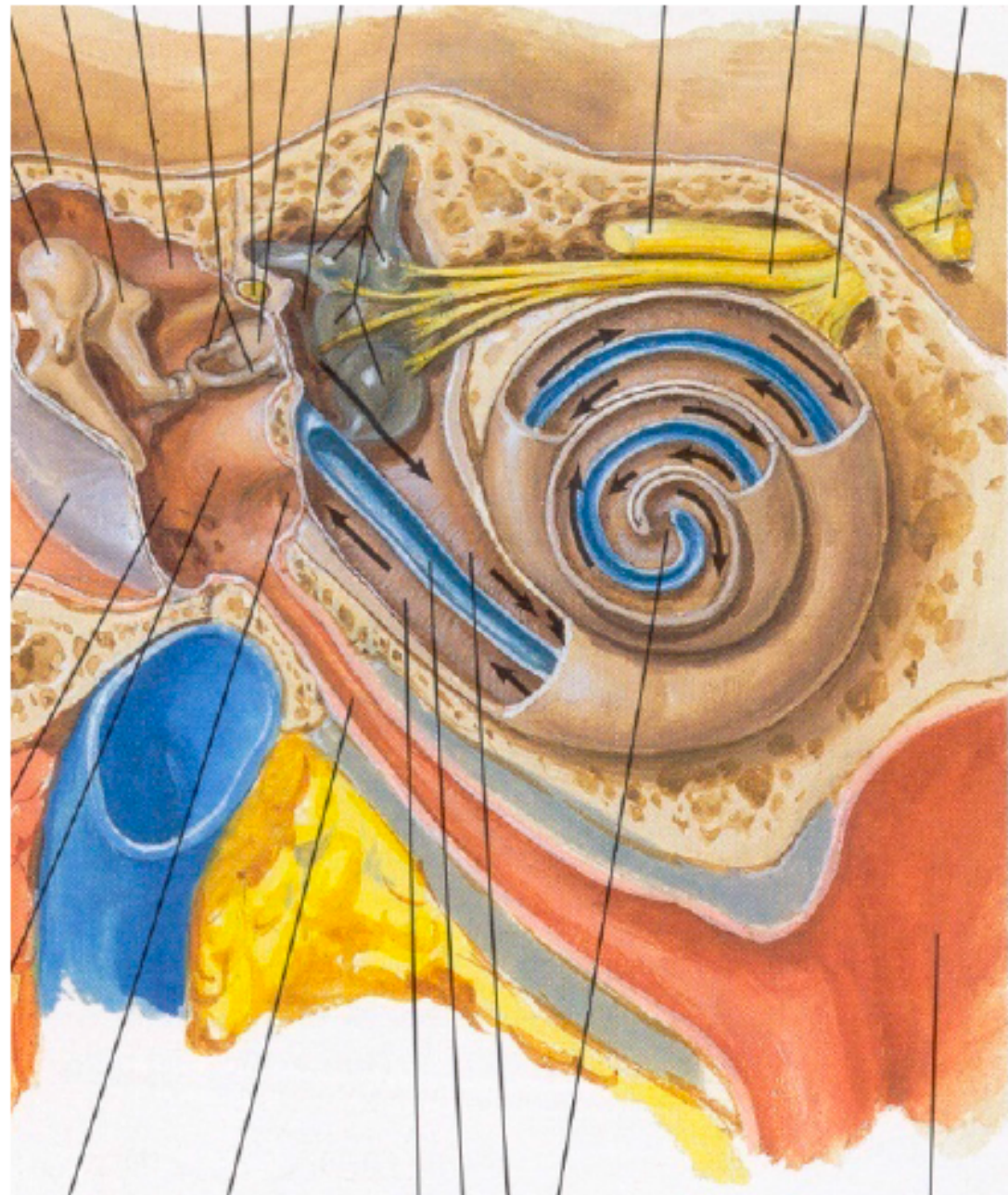
CARACOL ÓSEO

Las oscilaciones de las ondas sonoras, que desde los huesecillos atraviesan la ventana oval y son transmitidas a la perilinfa, generan movimientos en este líquido. Estos recorren en dirección ascendente la rama vestibular y en dirección descendente la rama timpánica hasta la ventana redonda donde son recibidos los choques vibratorios.

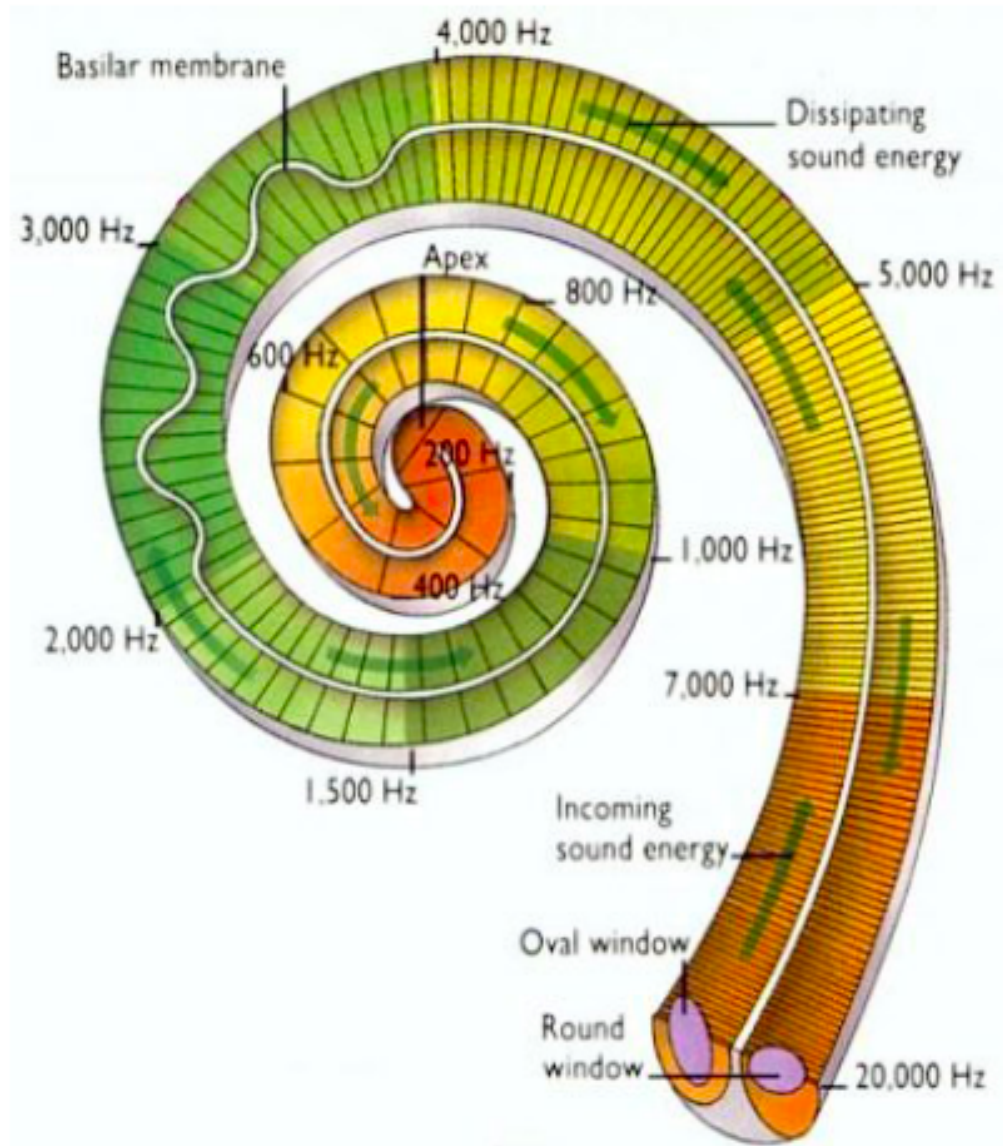


CARACOL ÓSEO

El movimiento del líquido produce vibración u oscilación en la memb basilar (ondas migratorias). El sitio de máxima reacción de la memb basilar depende de la frecuencia de la onda migratoria. Las frecuencias sonoras altas producen una reacción máx. de la memb basilar en la base del caracol, las frecuencias medias excitan en el medio de la cóclea y las bajas lo hacen en el vértice.

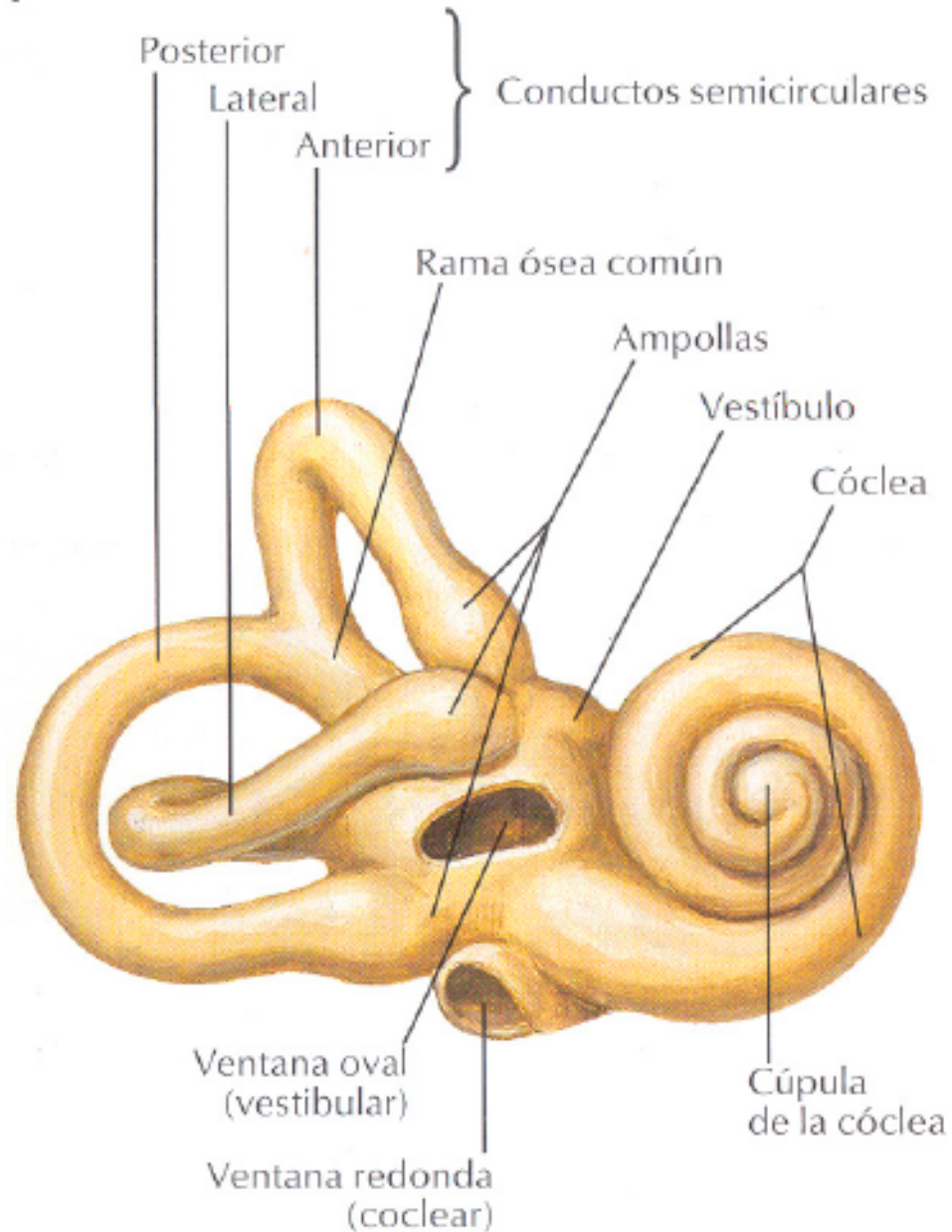


Las distintas frecuencias son registradas en diferentes porciones del caracol; las frecuencias de 20.000Hz en las espiras basales y las de 20Hz en las espiras más altas. Esta diferenciación topográfica es el fundamento de la división tonotópica del sistema auditivo.

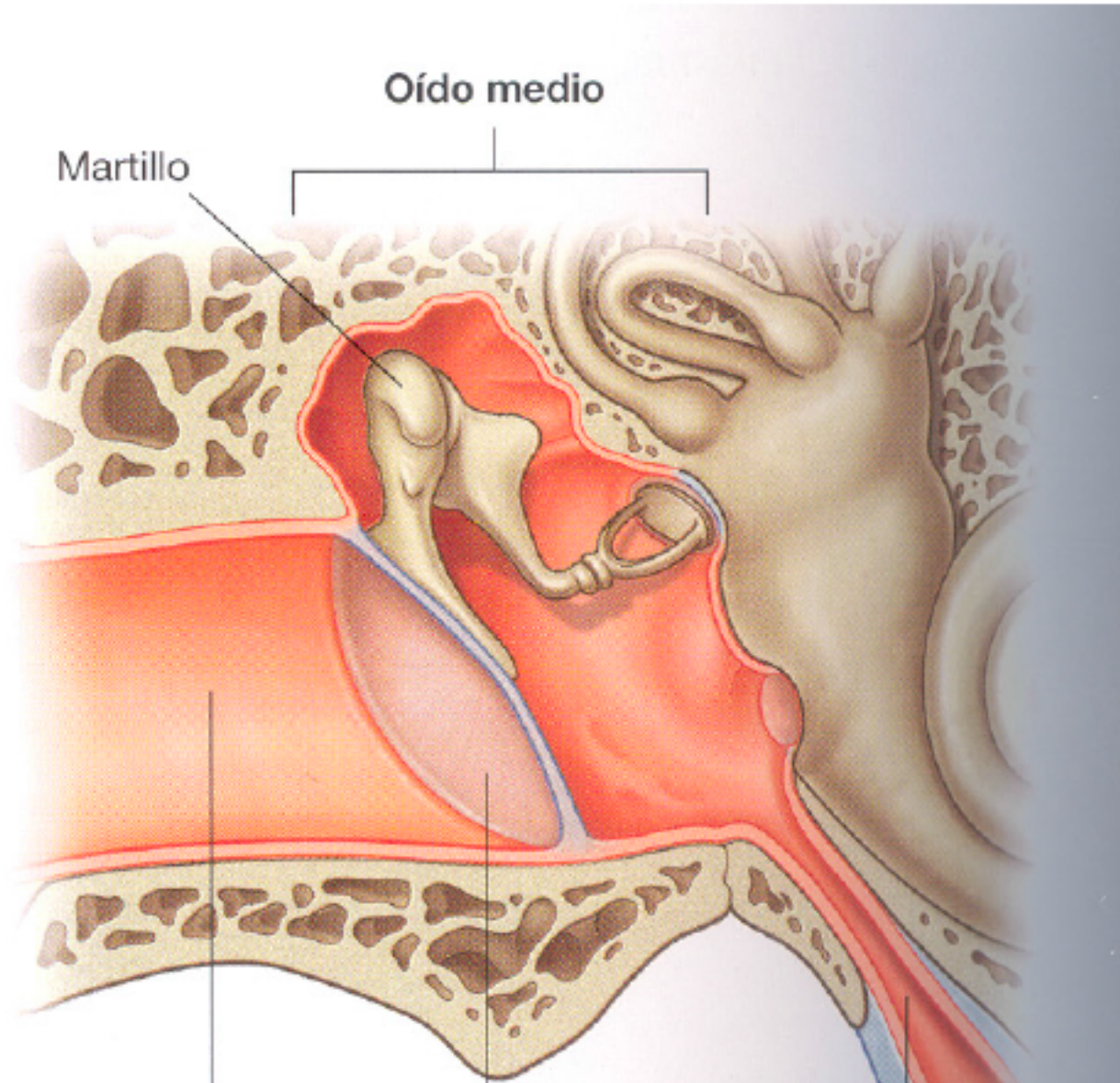


La tonotopía de la cóclea: Las frecuencias más altas (tonos más agudos) se procesan en la base del caracol, y las más bajas (tonos más graves) en el vértice.

Laberinto óseo derecho (cápsula ótica), visión anterolateral: se ha extirpado el hueso esponjoso que le rodea



OÍDO MEDIO



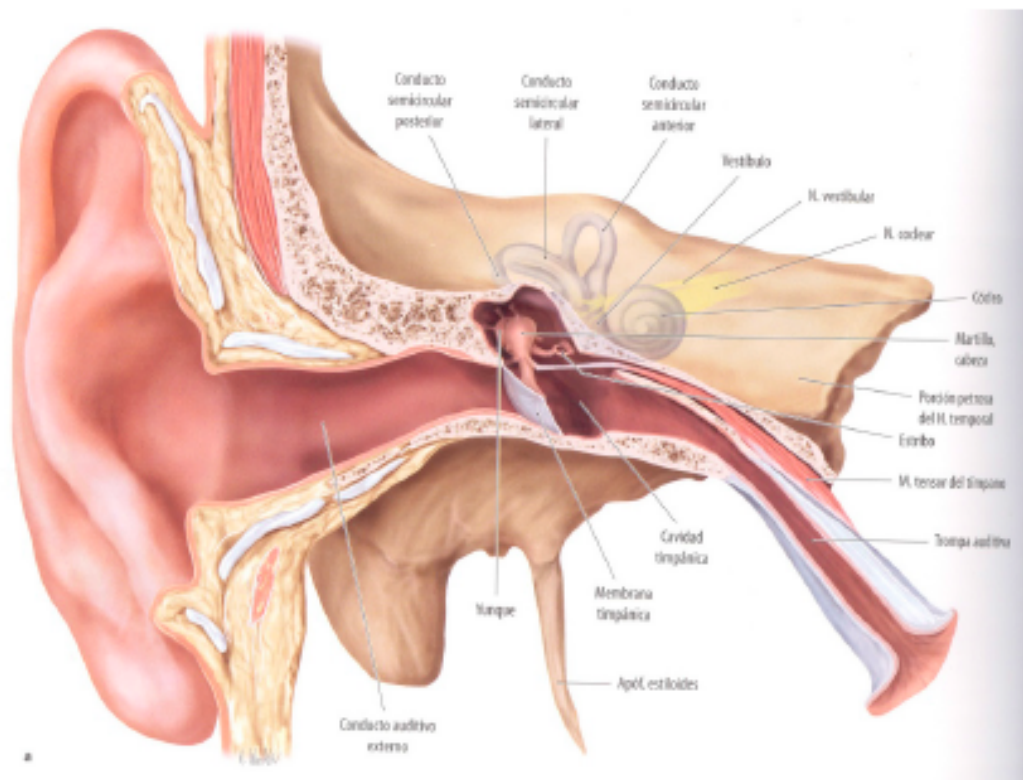
OÍDO MEDIO

-Consta de una cavidad: **Caja del tímpano** en la que se sitúan **la cadena de huesecillos**.

-Esta cavidad está comunicada con la faringe a través de la **trompa de Eustaquio**.

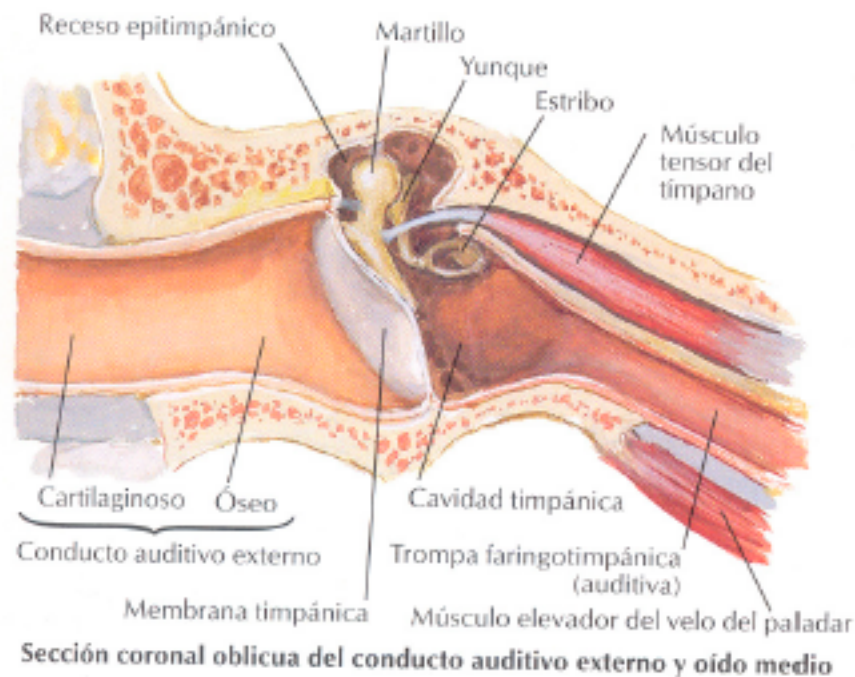
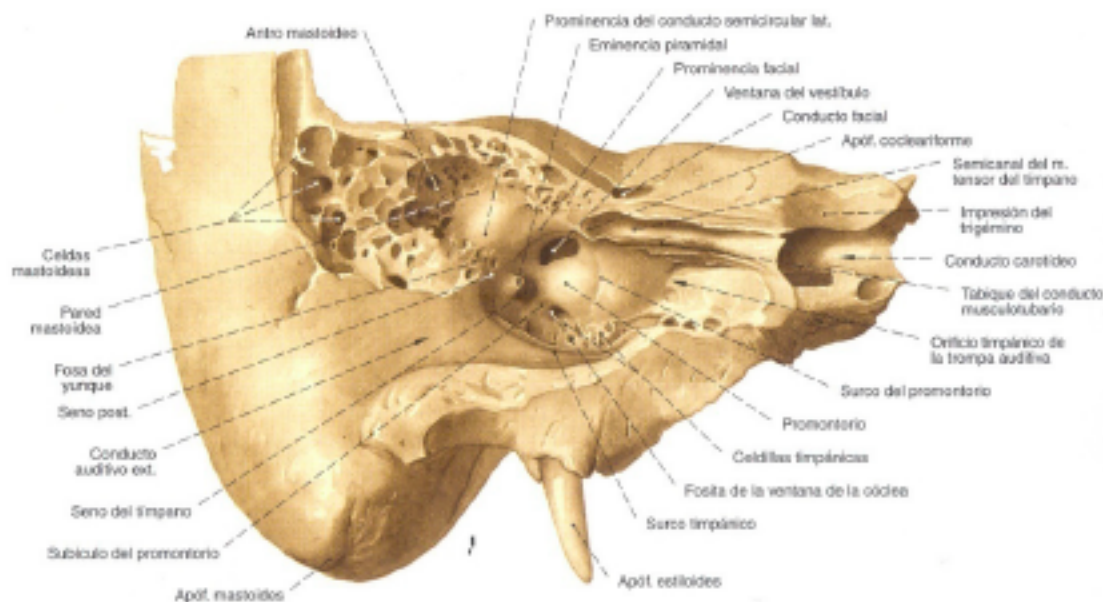
- También comunica con el oído interno a través de las ventanas oval y redonda y con el oído externo a través de la membrana del tímpano.

- De las tres, la que es comunicación real es la de la trompa puesto que las demás están separadas por una membrana.



CAJA DEL TÍMPANO

Es una cavidad situada por fuera del oído interno. Posee seis caras (anterior, posterior, interna, externa, superior e inferior).



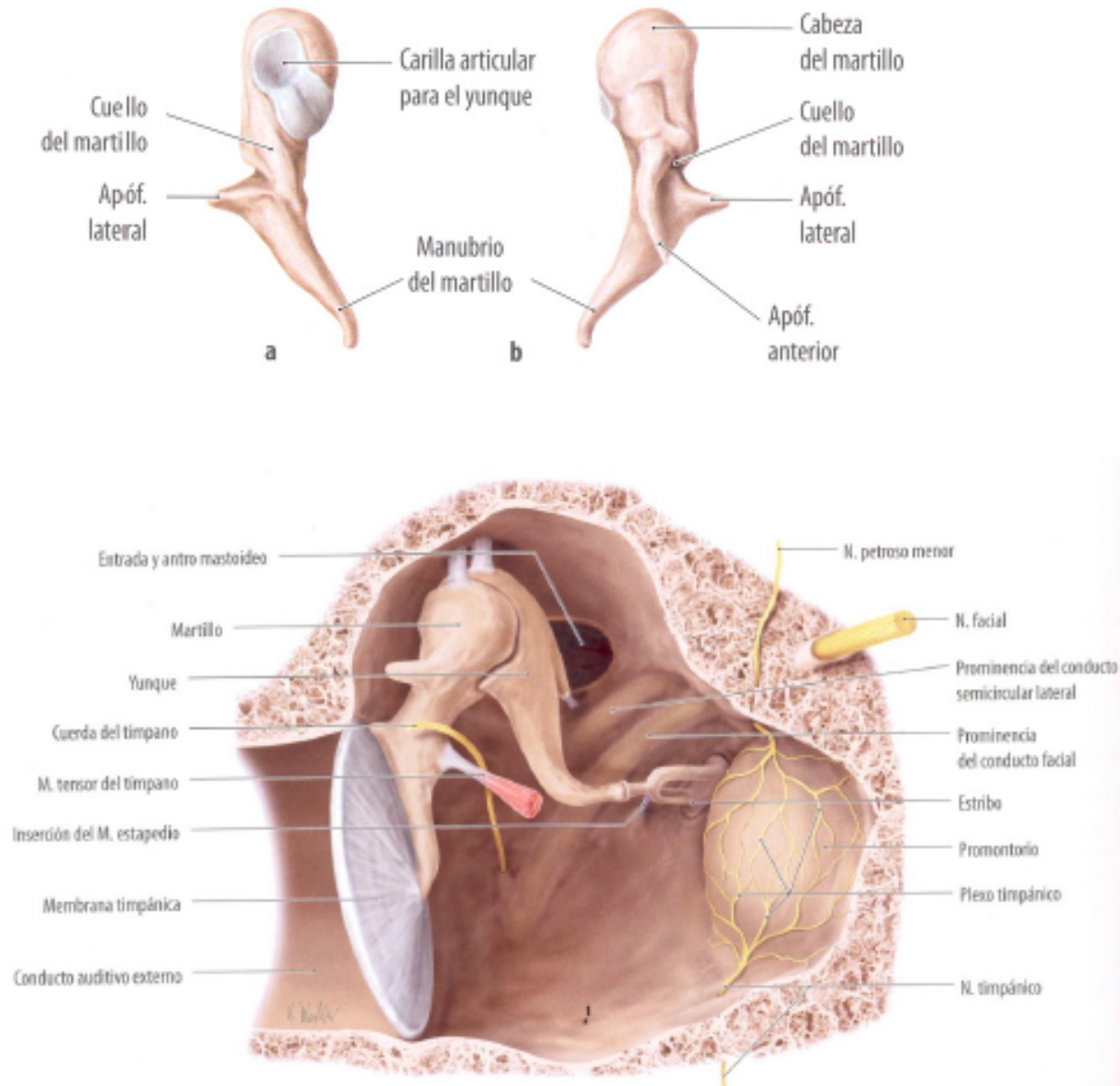
Huesos del oído

1.- MARTILLO:

Consta de cabeza, cuello, apófisis corta y mango.

El mango se apoya en la membrana del tímpano.

La cabeza se articulará con el cuerpo del yunque



Huesos del oído

2.- YUNQUE:

Consta de un cuerpo, apófisis horizontal o corta y apófisis vertical o larga que termina en una apófisis denominada apófisis lenticular.

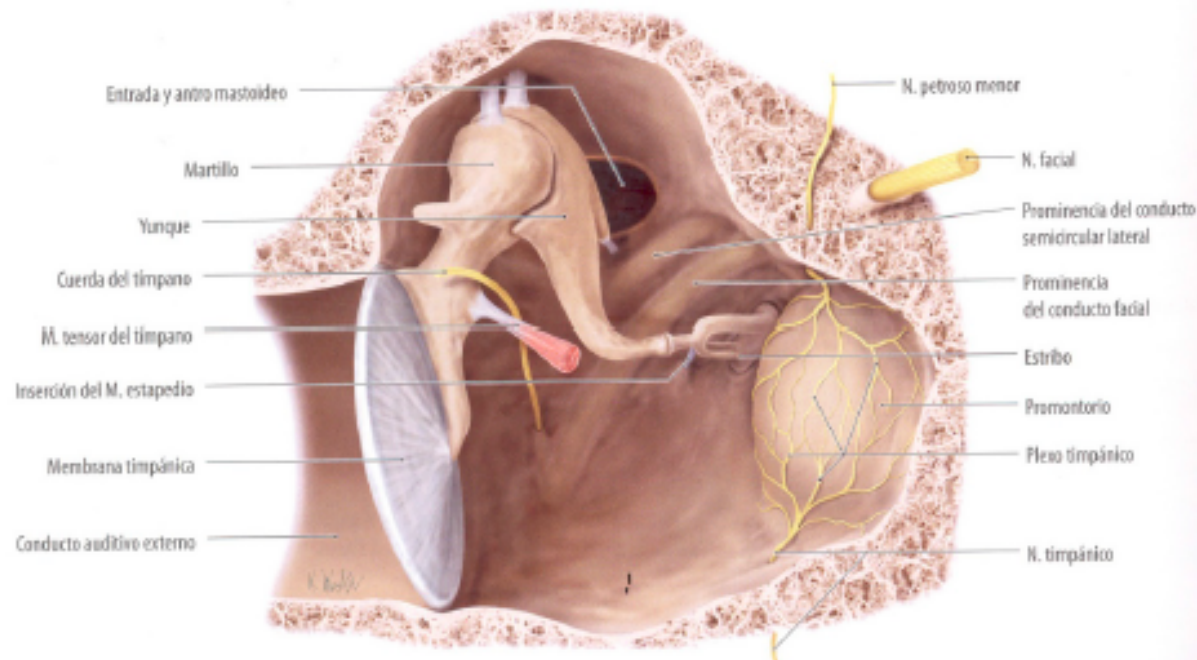


Huesos del oído

3.- ESTRIBO:

Consta de

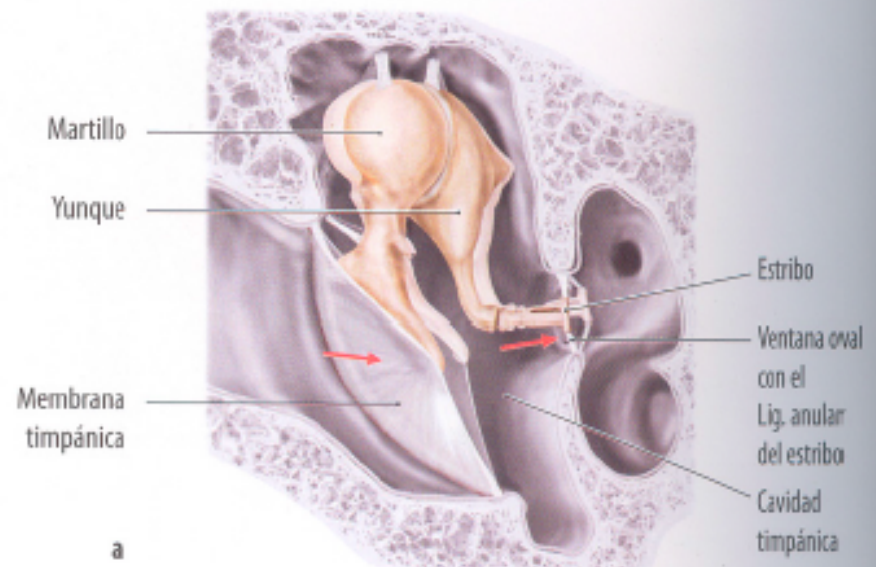
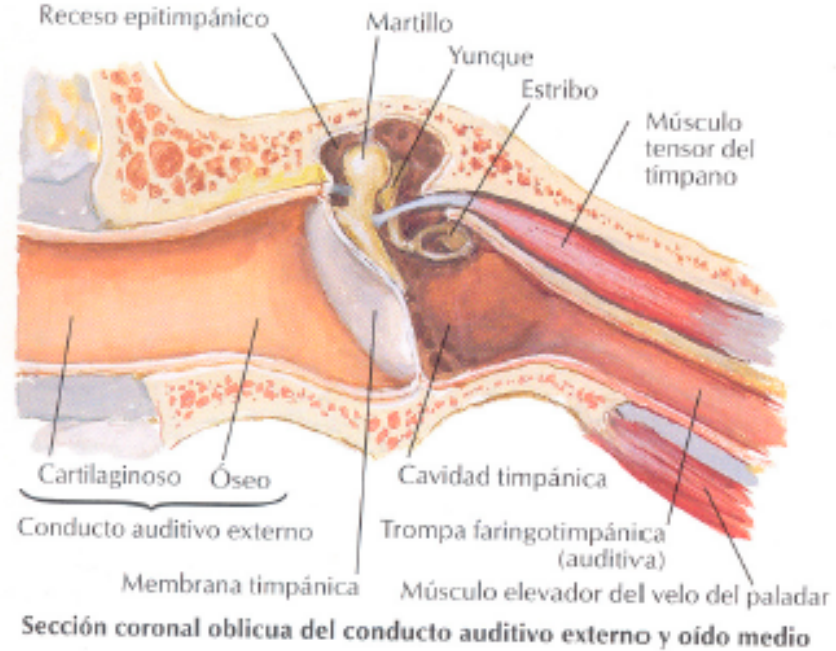
- Una Placa que se apoya en la ventana oval denominada *Platina o base*
- Dos ramas curvas que confluyen y forman un arco
- Una cabeza y un cuello



MÚSCULOS

Músculo del martillo:

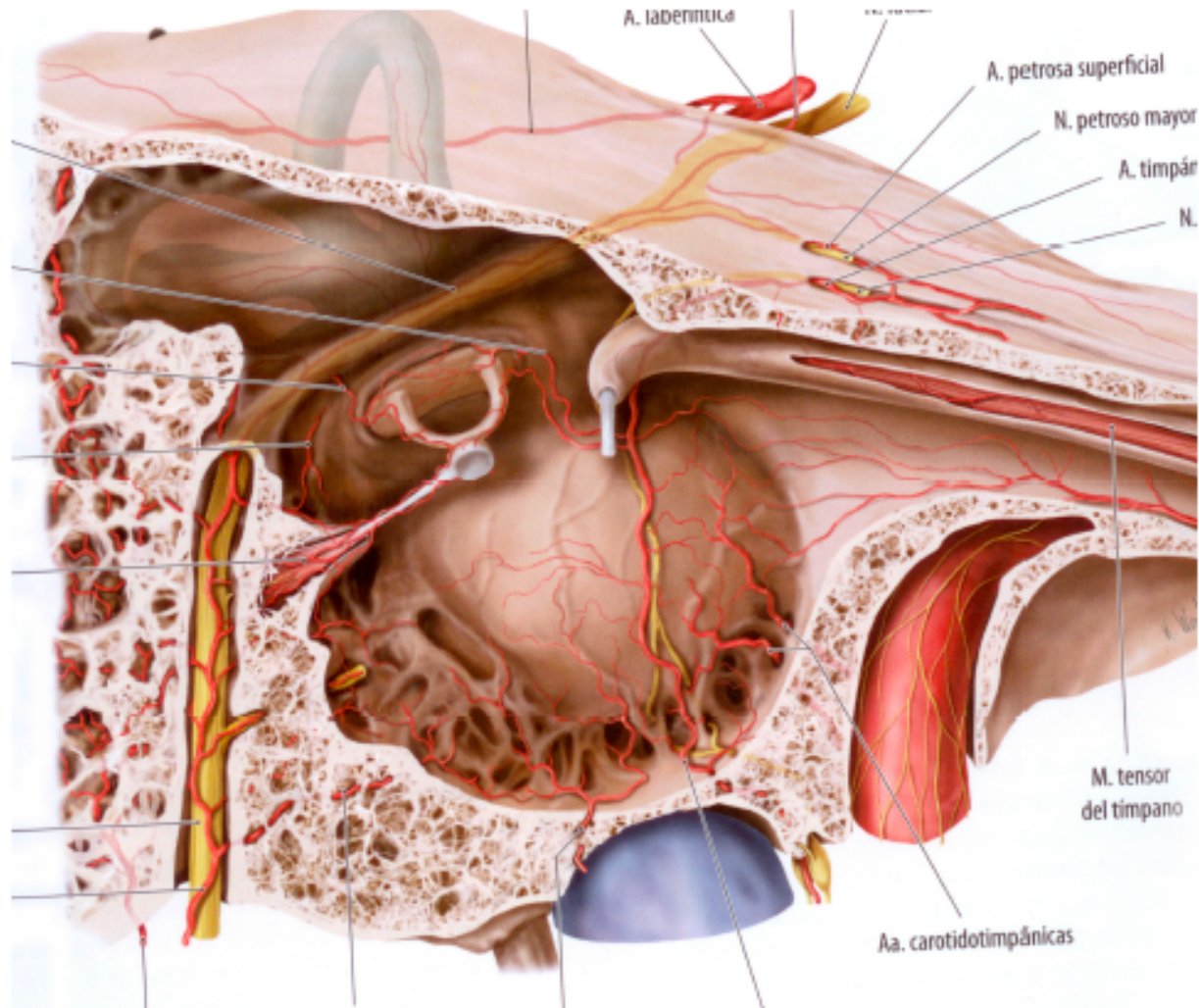
- Está en el canal del martillo.
- Se inserta en el mango
- Acción: tensa la membrana del tímpano y también moviliza el yunque.



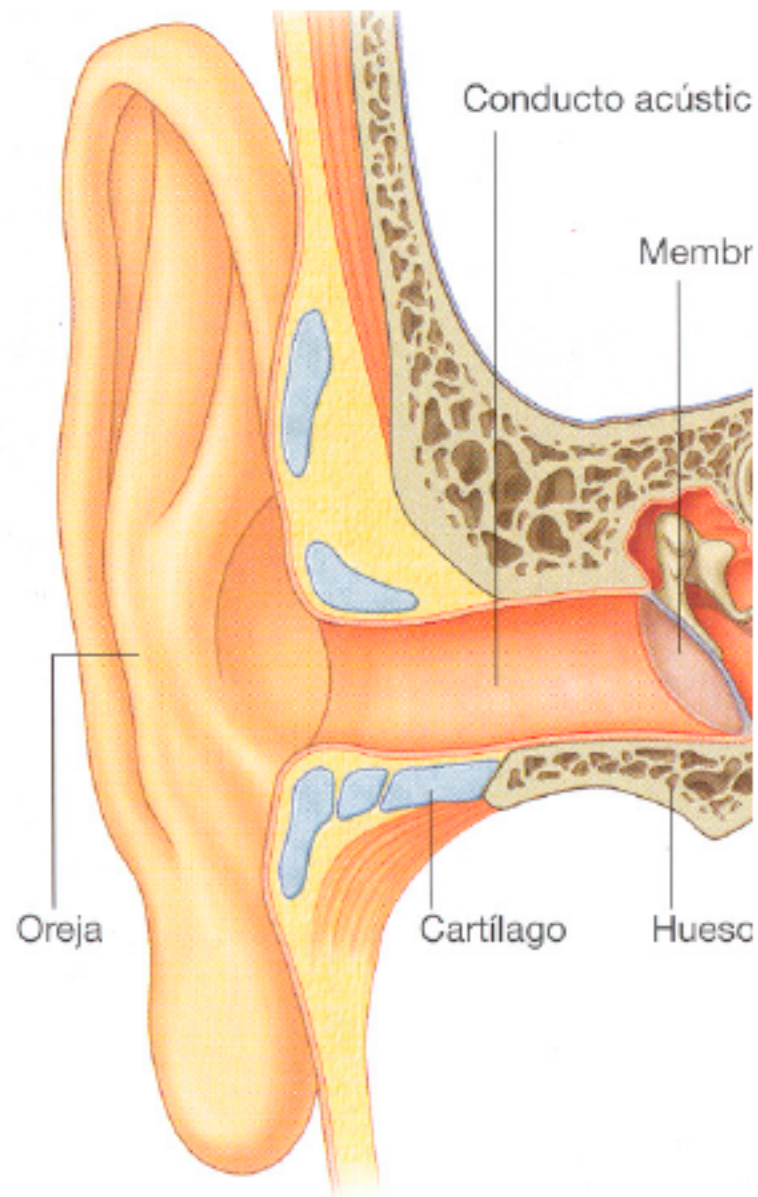
MÚSCULOS

Músculo del estribo:

- Está situado dentro de la pirámide y luego llega al cuello del estribo situada por debajo de la cabeza del estribo.
- Acción: Tracciona de la cabeza e inmoviliza la platina, frenando el contragolpe vibratorio, influyendo en la capacidad vibratoria del oído interno



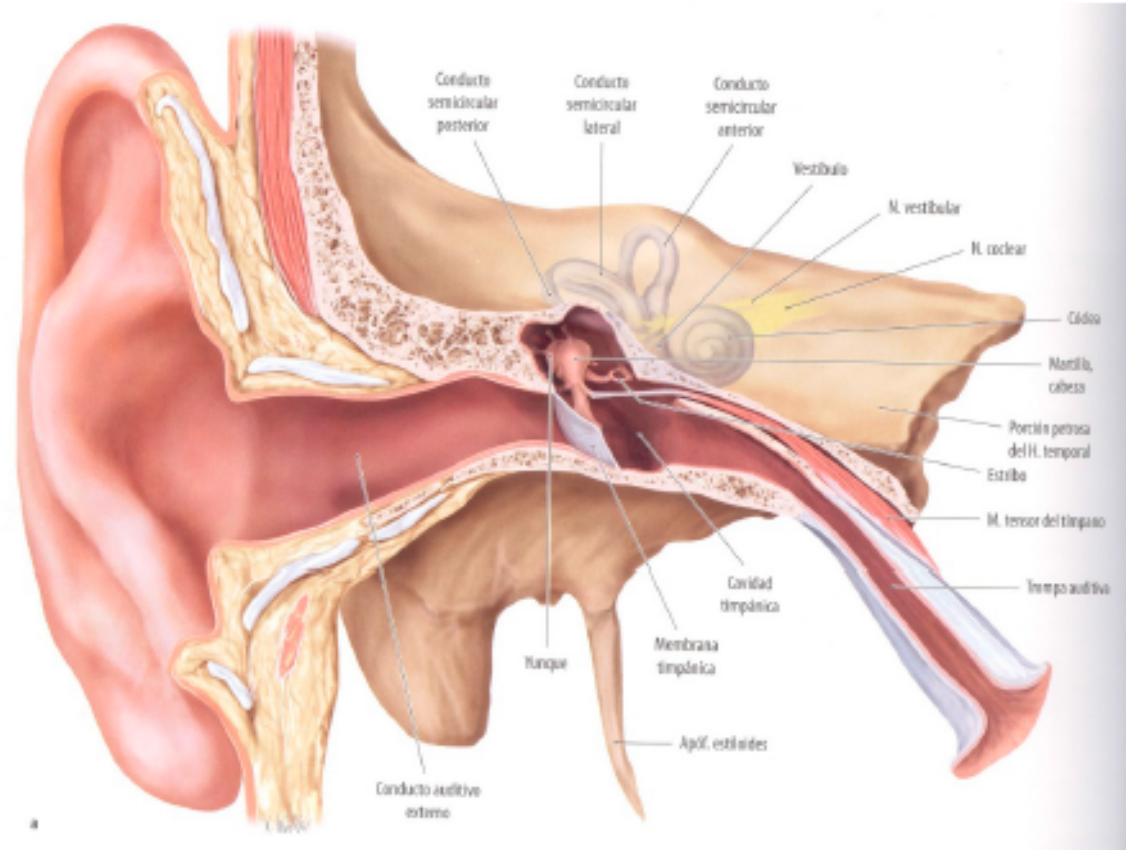
OÍDO EXTERNO



OÍDO EXTERNO

Está constituido por:

- El pabellón de la oreja
- El conducto auditivo externo
- La membrana del tímpano.



PABELLÓN

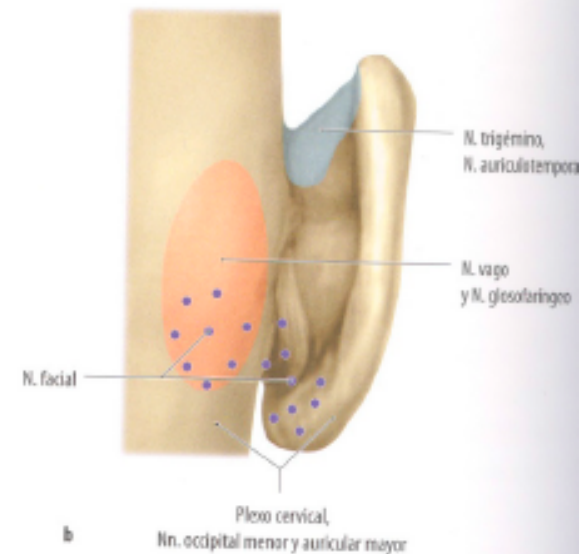
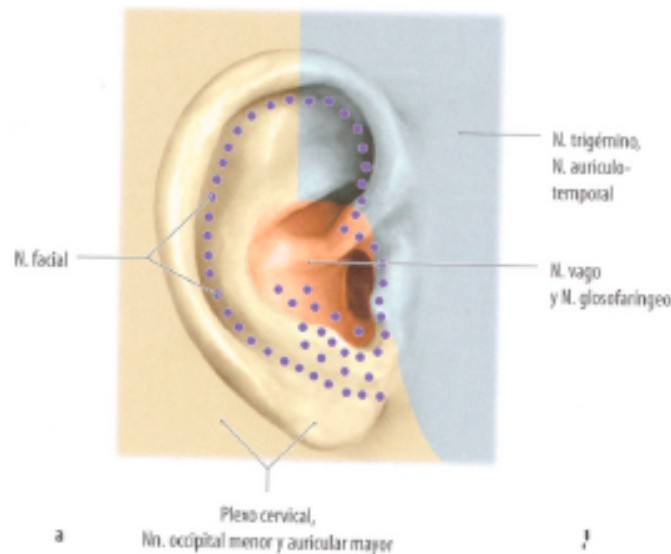
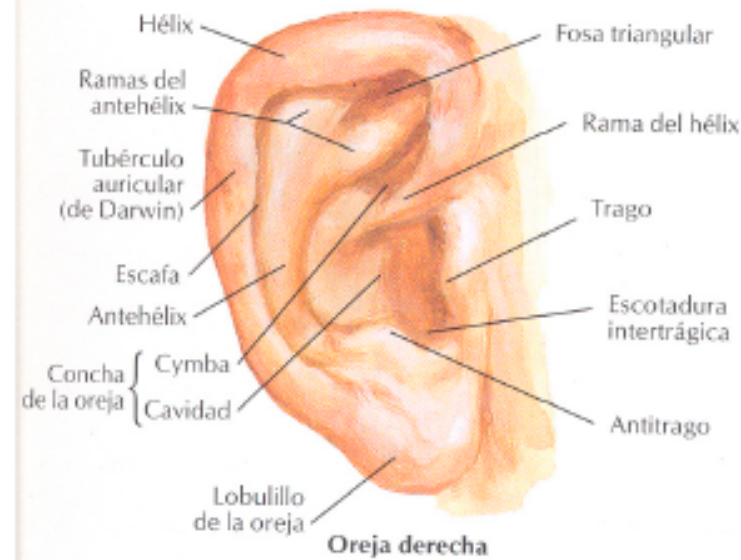
Consta de una serie de relieves y repliegues.

- **Concha** y alrededor se sitúa el **hélix**, **antehélix**, **antitrago** y **trago**.

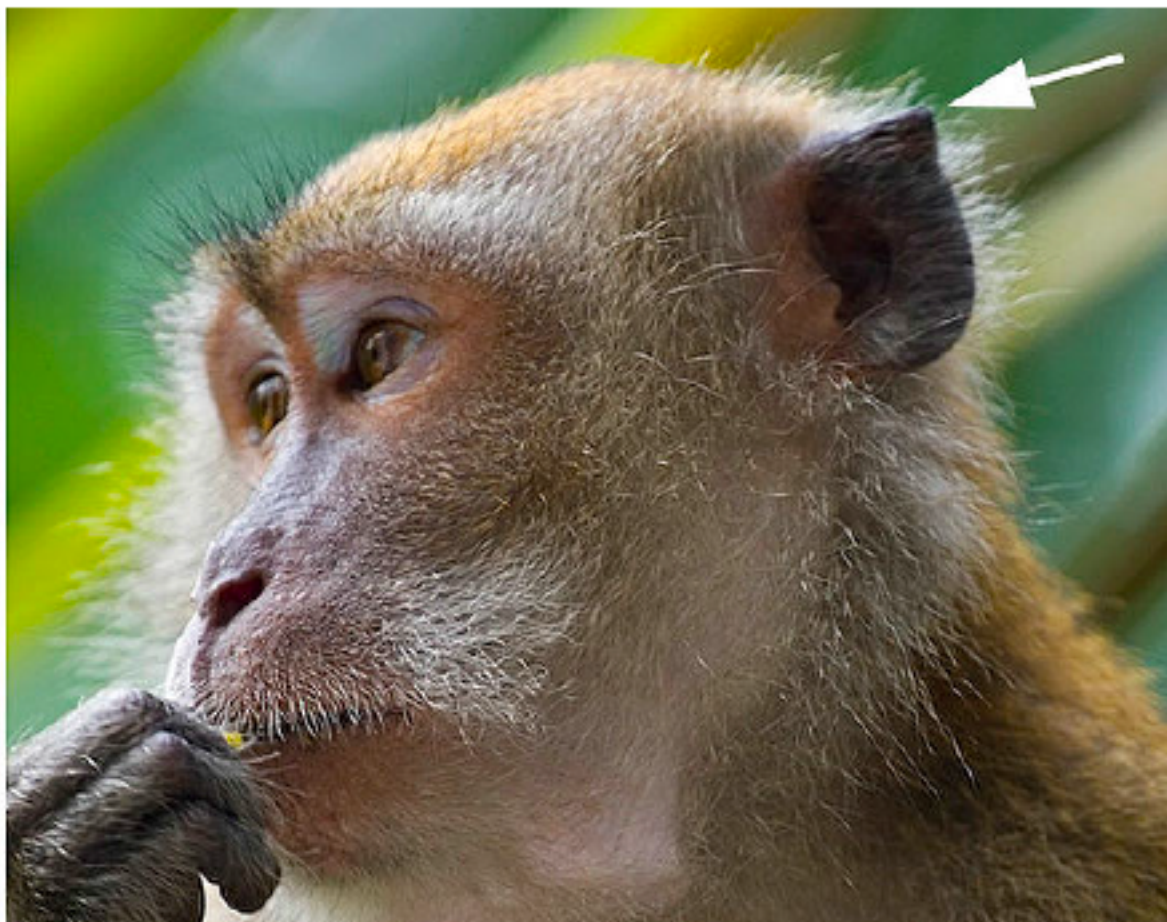
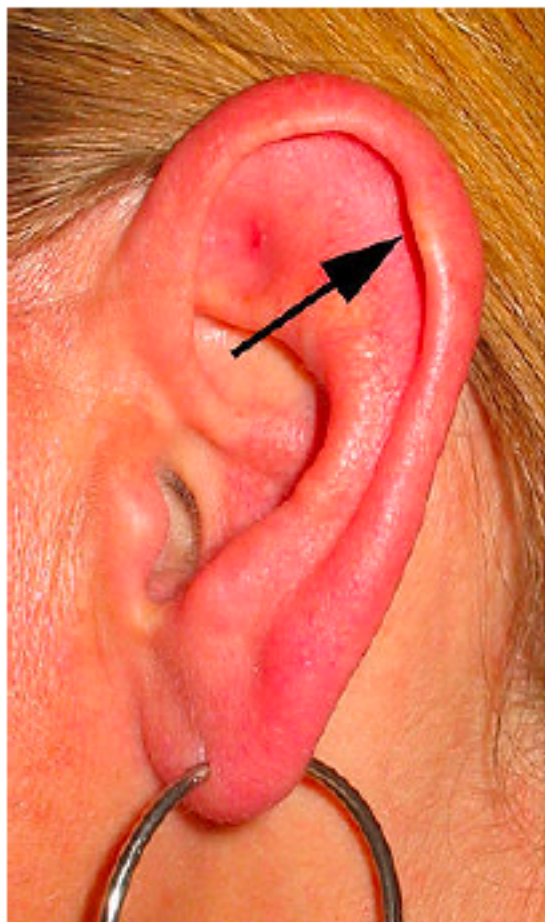
- En la parte baja del pabellón encontramos el **lóbulo de la oreja**.

- En el hélix está el **tubérculo de Darwin**.

- En el interior hay un cartílago que es único, salvo en el lóbulo.

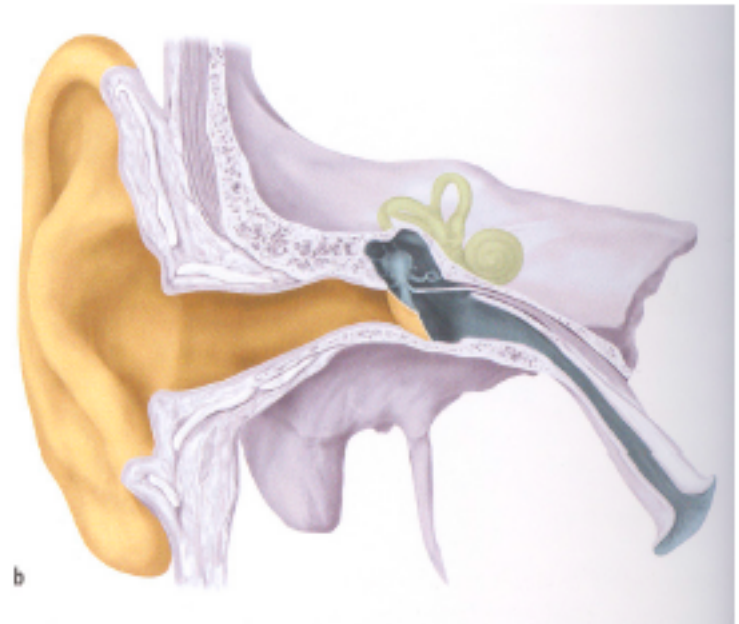
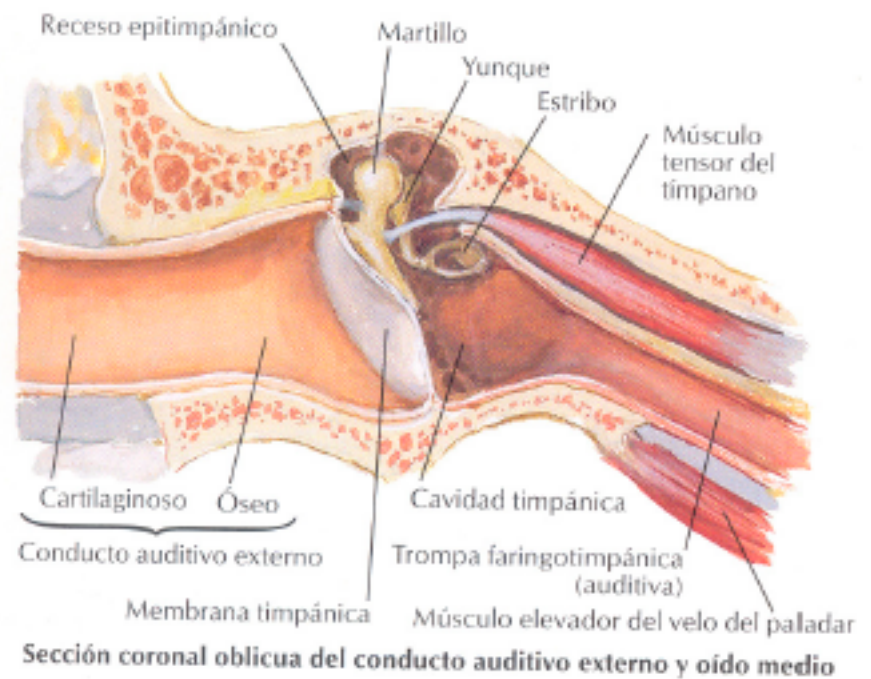


El **tubérculo de Darwin** es un engrosamiento cartilaginoso del borde de la oreja (*hélix*) presente en algunos seres humanos, interpretado como vestigio de la punta de la oreja común en mamíferos.



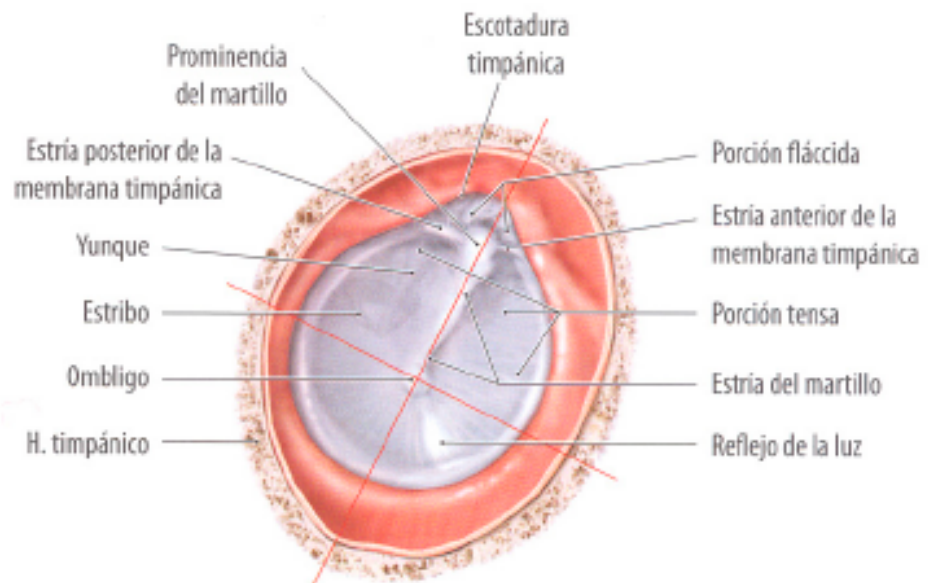
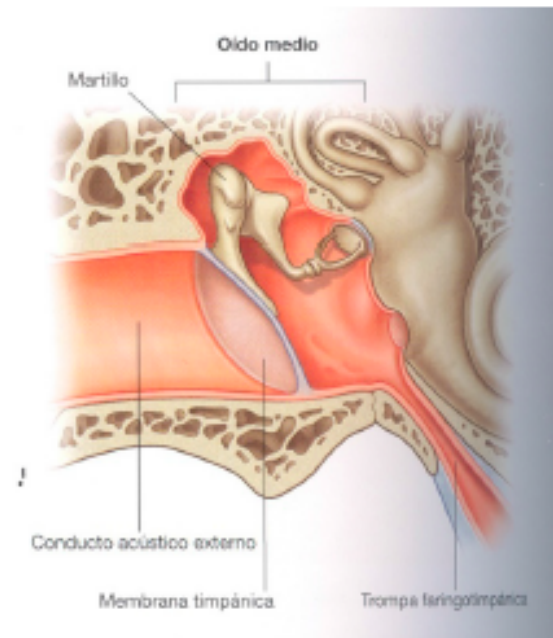
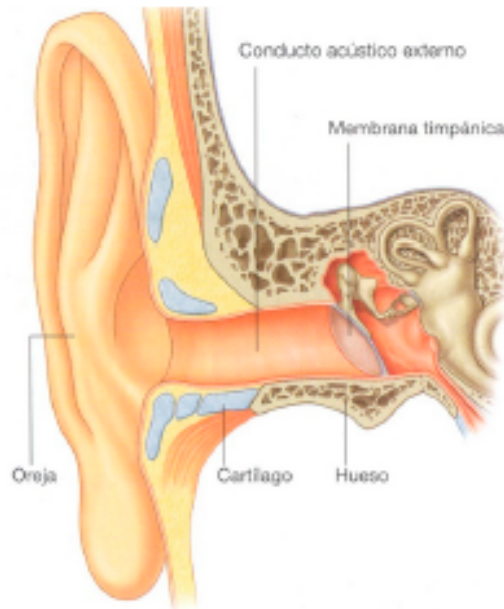
CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO

- Tiene una porción inicial cartilaginosa ($1/3$) y la parte final ósea ($2/3$).
- Forma se "S" por lo que para ver la membrana con un otoscopio hay que tirar de la oreja hacia arriba y atrás para eliminar las curvaturas.
- Glándulas especiales que segregan cerumen y también pelos con una función protectora.
- No posee casi tejido subcutáneo de ahí que cuando se inflama como no tiene donde expandirse duele mucho.



MEMBRANA DEL TÍMPANO

- Separa el oído medio del externo
- Tiene forma de sombrero chino.
- Está inclinada de tal forma que se forma un ángulo de 45° con la horizontal.



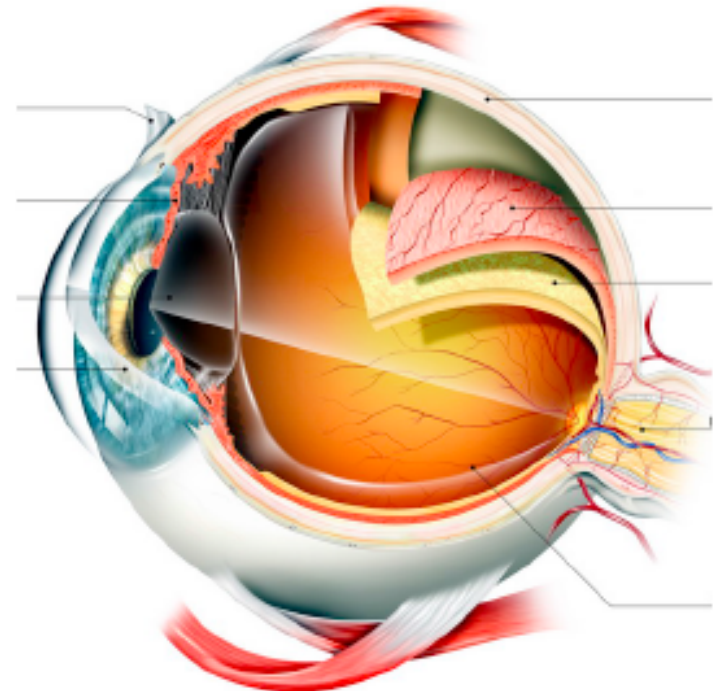
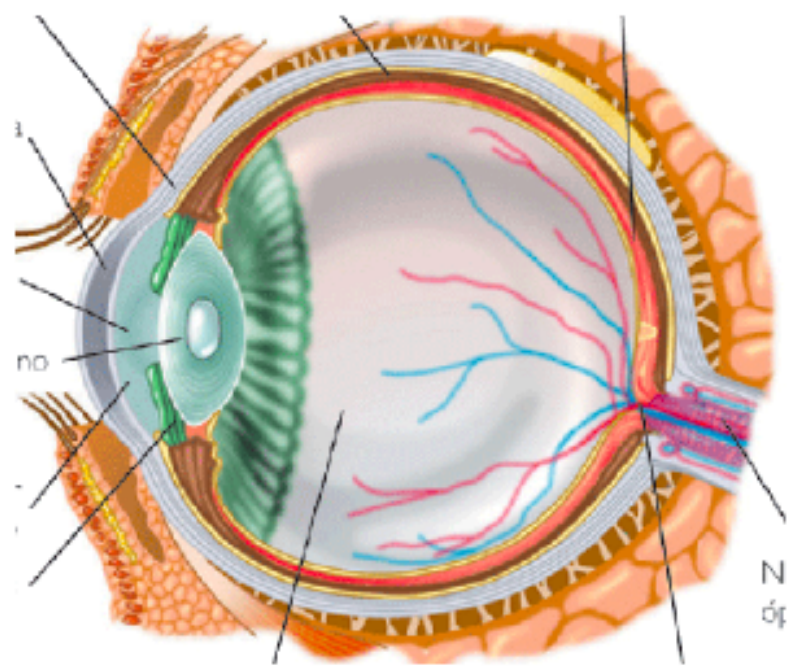
Aparato de la visión.

Hablar de ojo no sólo implica hablar de **globo ocular**. También tenemos:

- Conexión con el cerebro por **nervio óptico**.
- El globo ocular está contenido en la **órbita del cráneo**.
- **Musculatura extrínseca del ojo** para movimientos oculares.
- Sistema de protección que es **sistema palpebral**.
- Sistema de limpieza e hidratación que es el **aparato lagrimal**.

ORGANO DE LA VISION

- El globo ocular está situado dentro de la cavidad orbitaria.
- Aunque aparentemente tiene forma esférica, está formado por 2 segmentos de esfera acoplados uno anterior de menos radio de curvatura y otro posterior de más diámetro. Dando lugar a un polo anterior y un polo posterior.
- Pesa unos 7 gr.



- El globo ocular está formado por: una pared y un contenido:

- **LA PARED** está formada por 3 capas que de dentro afuera son:

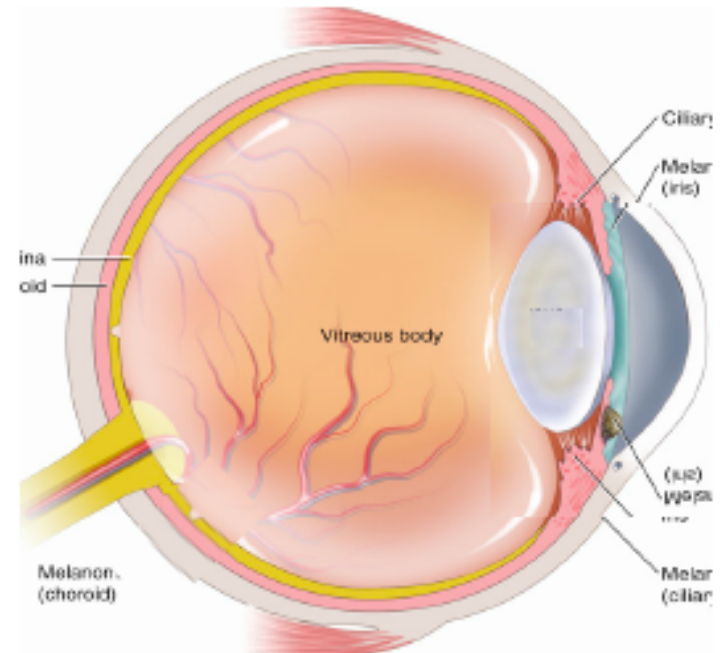
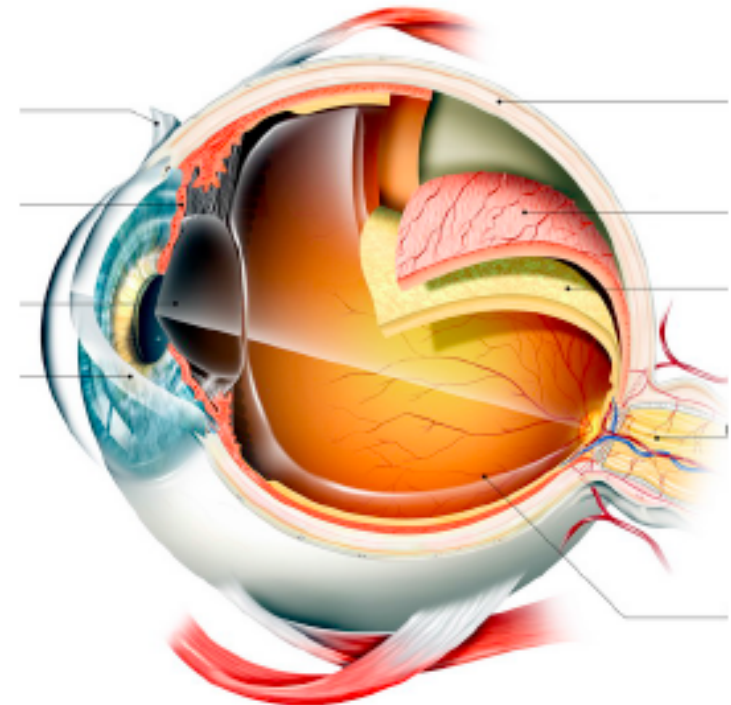
1. **Túnica interna:** formada por la retina.

2. **Túnica media:** formada por coroides, cuerpo ciliar e iris.

3. **Túnica externa:** 5/6 esclerótica y 1/6 córnea.

- **EL CONTENIDO:** En el interior del ojo hay 3 cámaras que alojan los medios transparentes y refringentes a la luz:

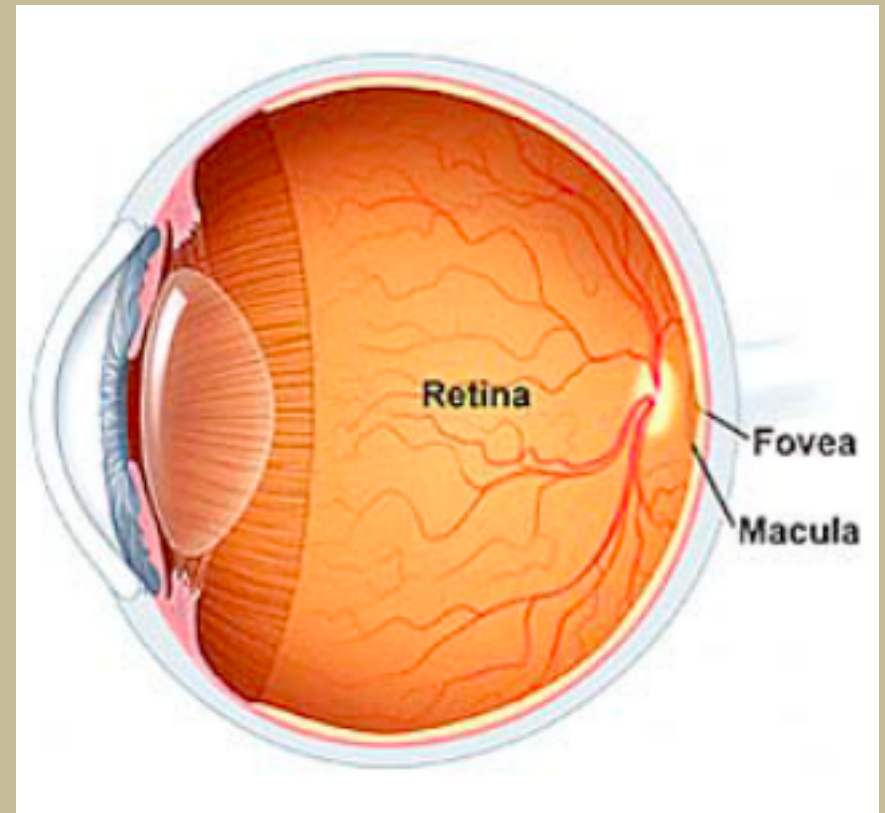
1. el cristalino
2. el humor acuoso y
3. el humor vítreo.



TÚNICA INTERNA

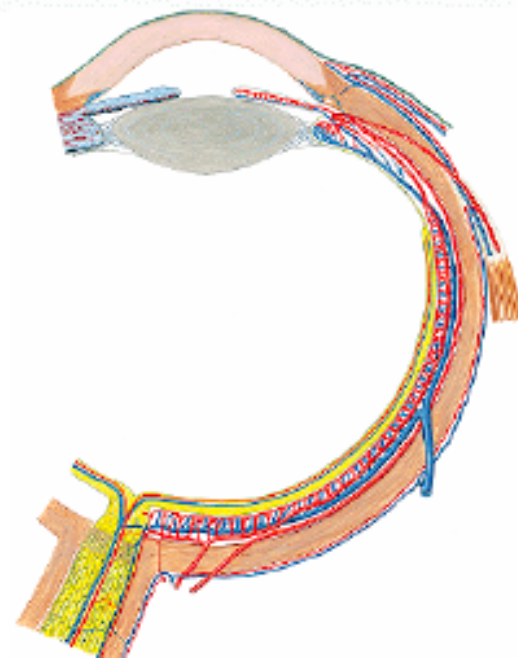
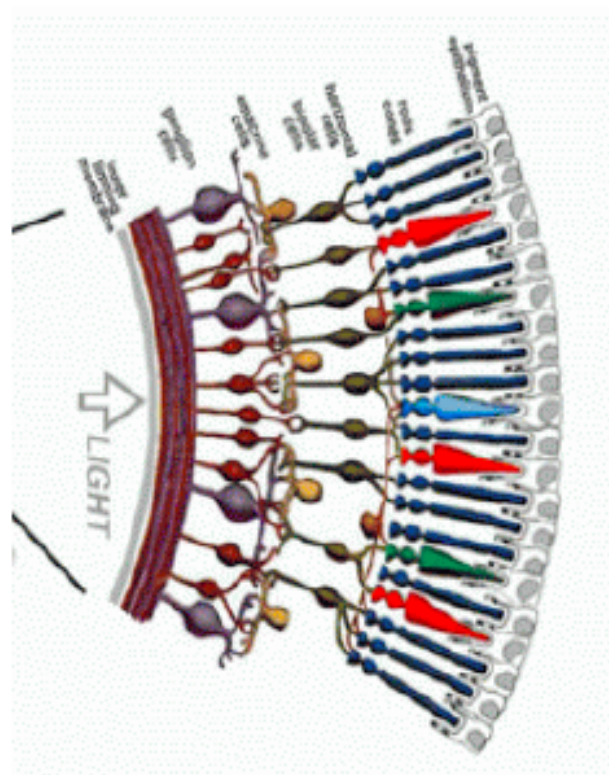
LA RETINA:

- Es la capa funcional del ojo, pues convierte la energía luminosa en energía nerviosa, permitiendo la visión.
- La retina no es igual en todas las partes del globo ocular:
- tiene diferencias funcionales y morfológicas dependiendo de la parte que se estudie.

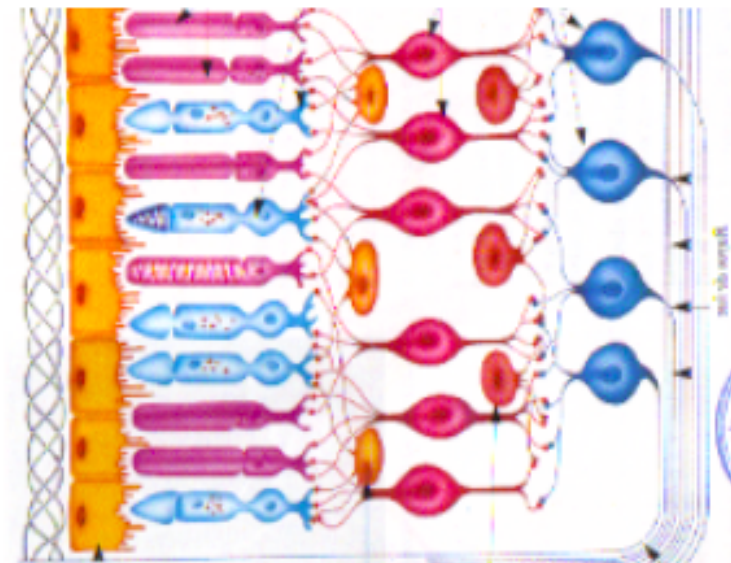
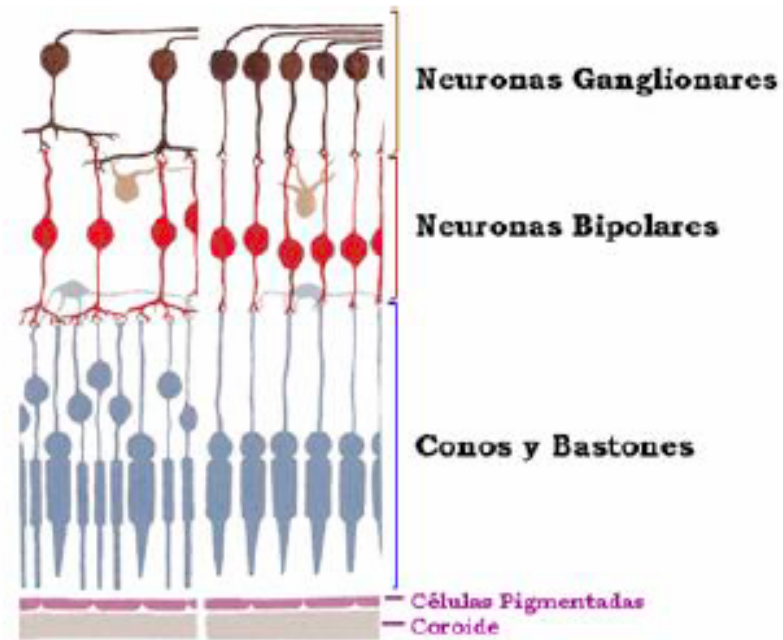


Estructura de la retina

- La retina se organiza en 10 capas:
- **Capa pigmentaria** con abundante melanina , opaca a la luz y en contacto con la coroides.
- **Capa de fotorreceptores** capa de conos y bastones que son capaces de captar y transformas la energía luminosa de espectro visible en impulsos nerviosos.
- **Capa de células bipolares.**
- **Capa de las células ganglionares**



- **Capa de fotorreceptores capa de conos y bastones**
 - **los conos** son poco sensibles a la luz y son las células para la visión diurna (permitiendo la discriminación de las formas y del color)
 - **Los bastones** son mucho más abundantes de ellos depende la visibilidad y detección del movimiento en la oscuridad, sólo perciben el blanco y el negro.
 - En cada ojo tenemos, en cuanto a cantidad: 125-130 millones de fotorreceptores, de los cuales: 7 millones son conos, el resto son bastones y 1 millón de células ganglionares.
- **Las células ganglionares o multipolares** son las segundas neuronas (o deutroneuronas) de la vía visual. Sus axones convergen hacia un punto de la retina, la papila disco óptico o punto ciego formando el **nervio óptico (segundo par craneal)**



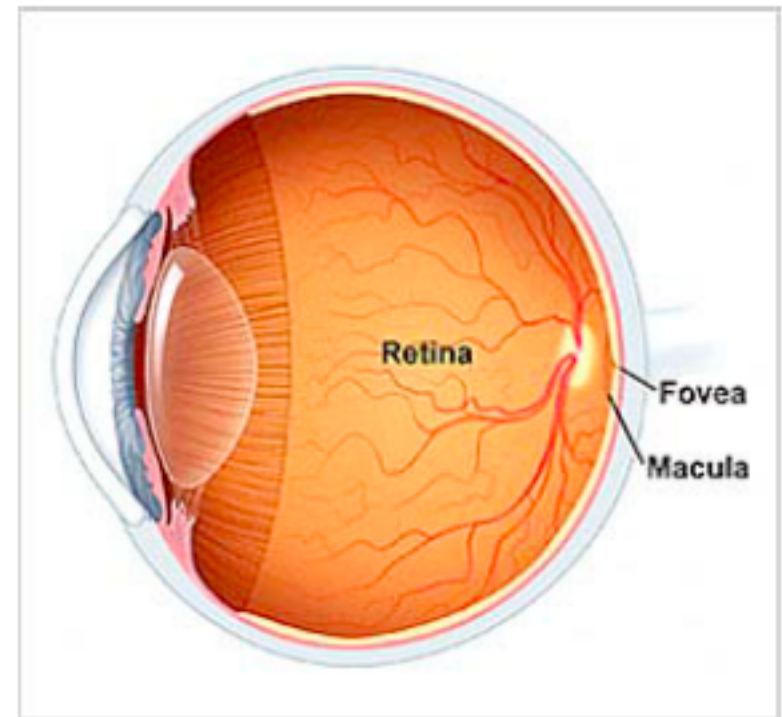
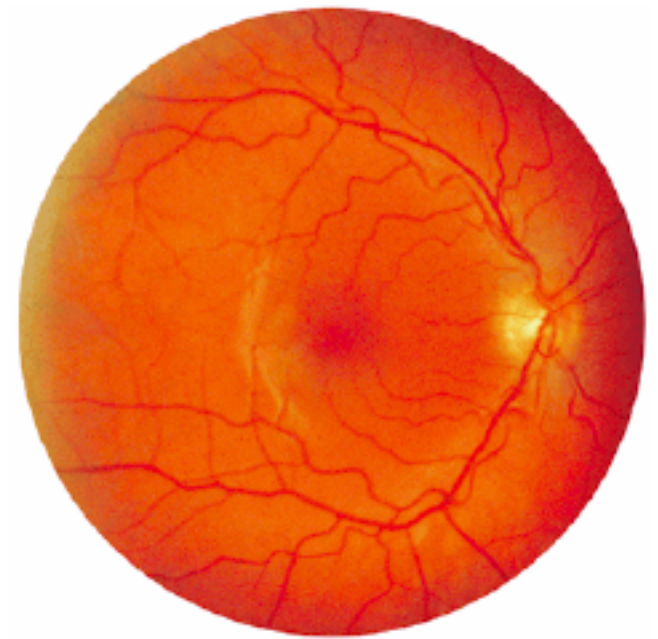
En la retina se distingue dos partes:

RETINA VISUAL

- Va desde la ora serrata hacia atrás. Es la retina funcional.
- La retina es de un color rojizo y en ella se puede distinguir
 - una región más amarillenta, la papila óptica, por donde sale el nervio óptico. Este es el único punto ciego de la retina óptica, ya que no tiene fotorreceptores.
 - Y la macula con la fovea es la zona de la retina especializada en la visión fina de los detalles, nos sirve entre otras cosas para poder leer y distinguir las caras de las personas.

RETINA CIEGA:

- Abarca desde la ora serrata hasta el iris.
- Sólo posee un epitelio pigmentario.



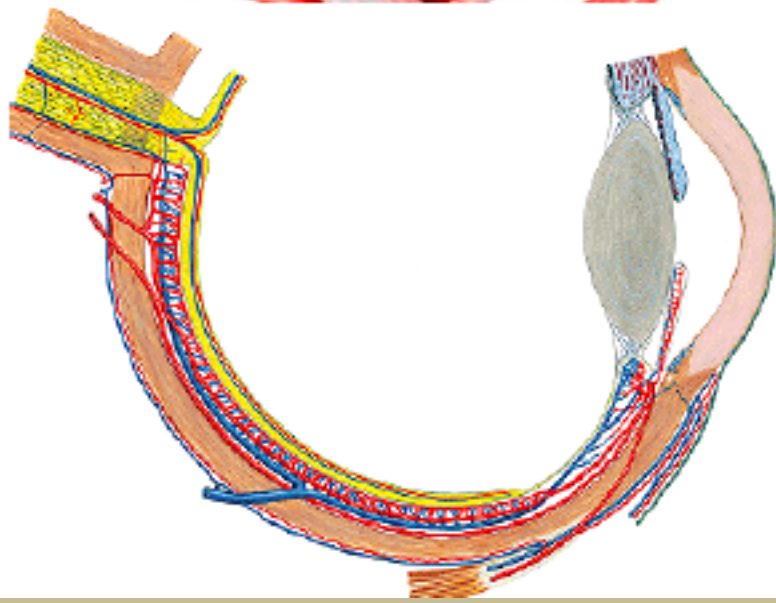
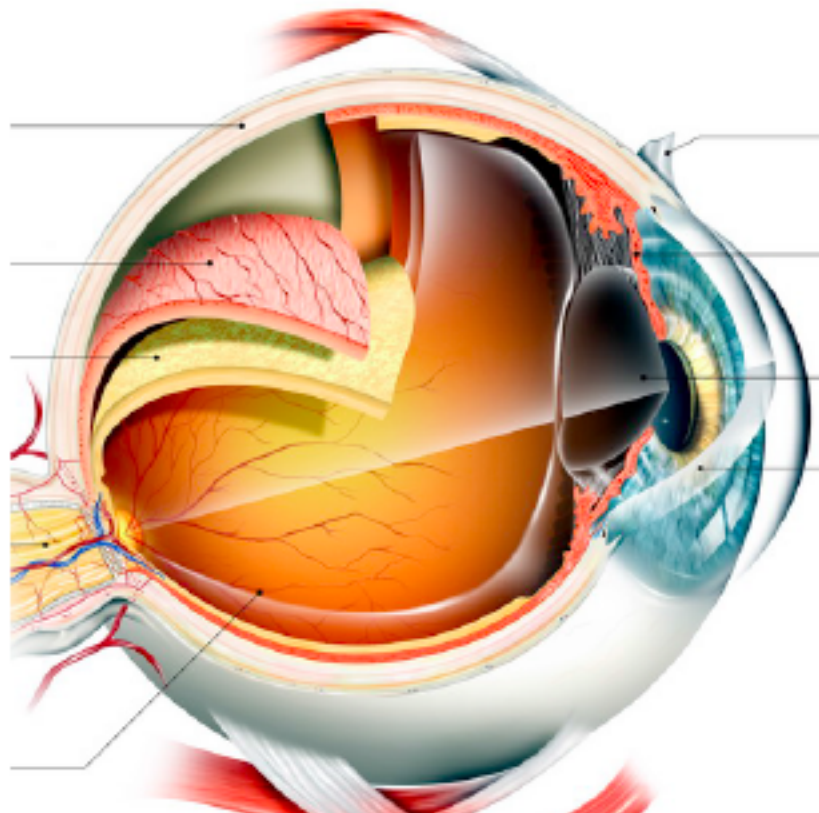
TÚNICA MEDIA

ÚVEA

- Es la capa media del ojo situada por fuera de la retina existe un plexo de vasos sanguíneos y músculos lisos.
- Éstos se encargan de la regulación de los elementos transparentes y de la presión de los líquidos del ojo.

La capa vascular está dividida en tres porciones:

1. la coroides,
2. el cuerpo ciliar y
3. el iris.



Coroides

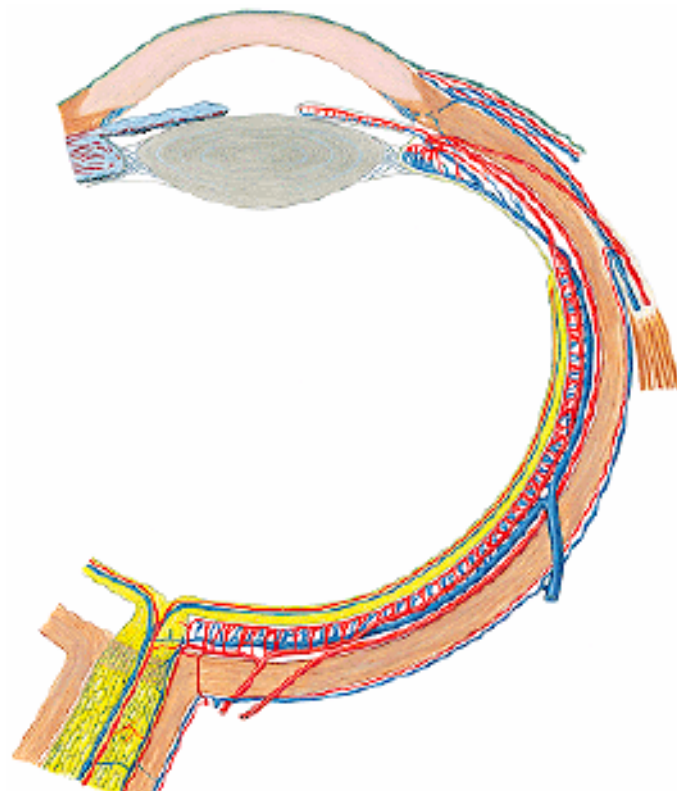
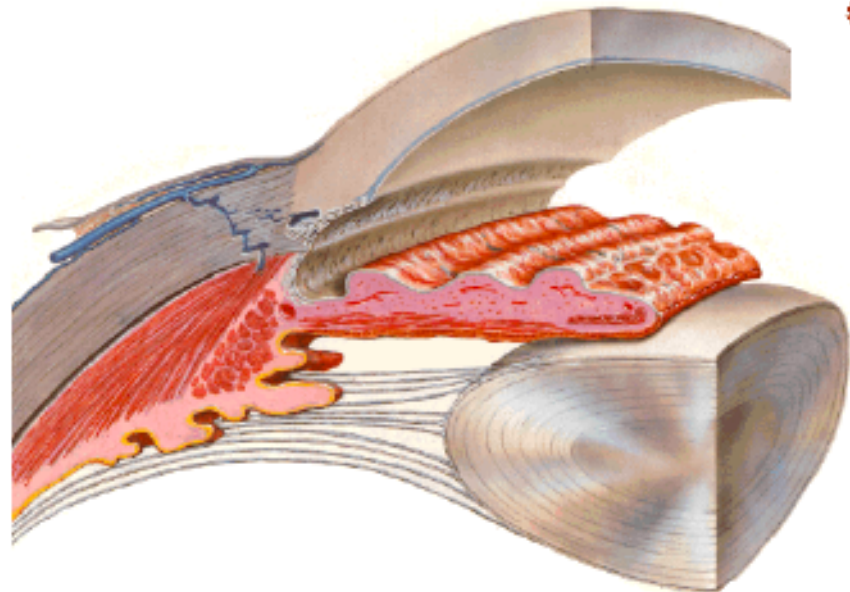
- *Es la parte posterior (5/6 partes) de la úvea o capa vascular.*
- Termina a nivel de la ora serrata.

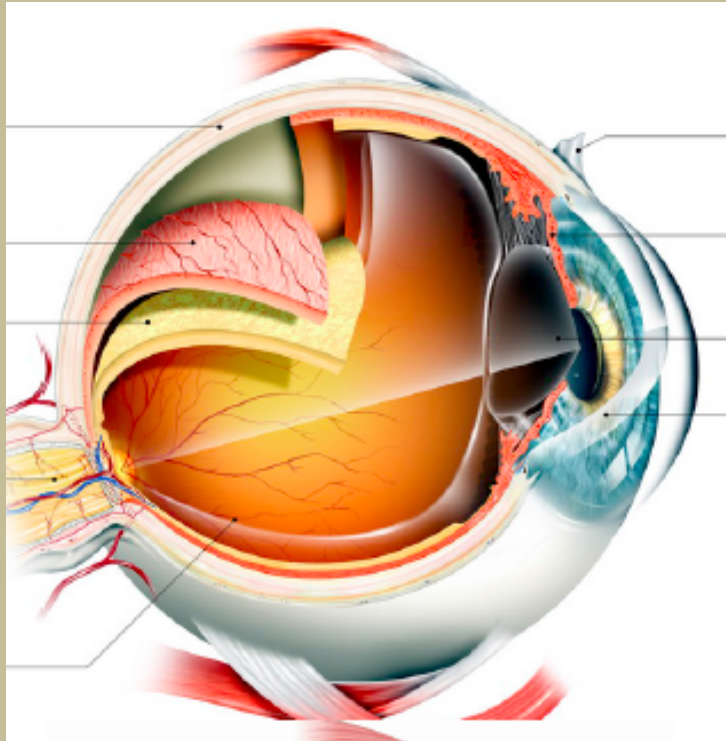
Cuerpo ciliar

- Se extienden entre la ora serrata y el limbo esclero corneal.
- responsable de la producción del humor acuoso a través de los procesos ciliares.

El iris

- El iris es la parte anterior de la úvea
- El borde central del iris es el de la pupila.
- En el iris encontramos dos músculos:
 1. Músculo esfínter de la pupila: miosis
 2. Músculo radial o dilatador de la pupila: midriasis (dilatación de la pupila).





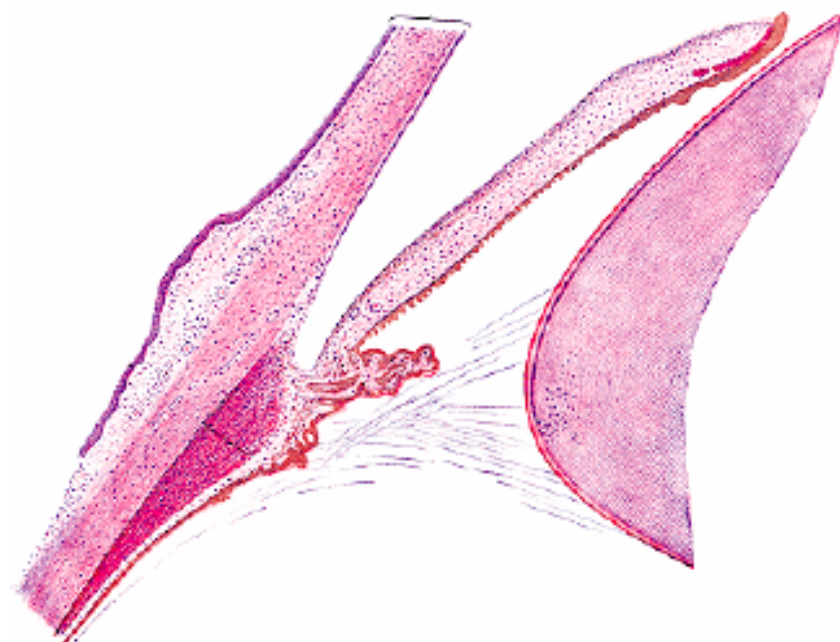
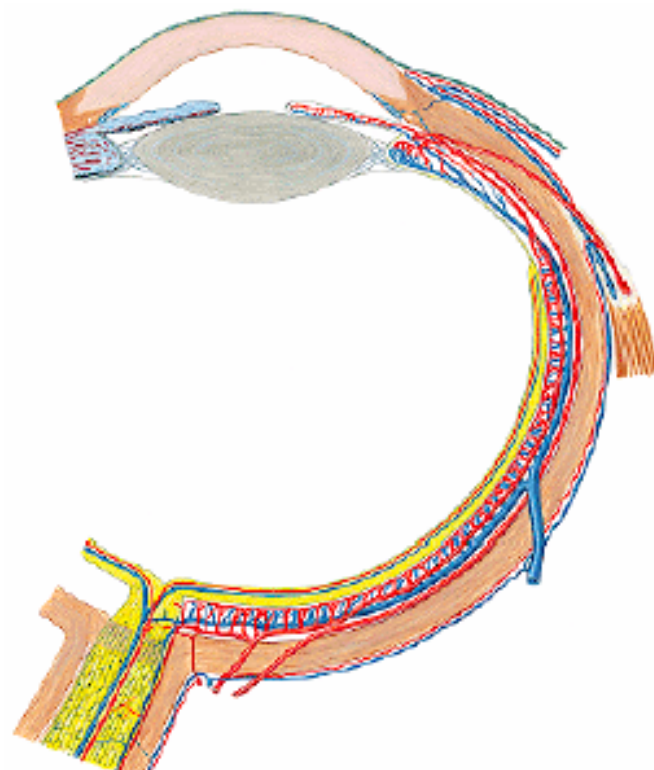
TÚNICA EXTERNA

ESCLERÓTICA:

- La esclerótica es una capa fibrosa constituida por fibras de colágeno de consistencia dura.
- envuelve los 5/6 partes posteriores del globo ocular.
- Es blanca opaca y que da consistencia, resistencia y elasticidad el globo ocular.
- Va a insertar los musc. extrínsecos del ojo.

CÓRNEA:

- La córnea es un elemento avascular, es decir, carece de irrigación.
- La córnea es elemento transparente con mayor capacidad dióptrica, esto es la capacidad para enfocar objetos.
- La unión de la córnea con la esclerótica se produce en el **limbo esclerocorneal**.



CONTENIDO DEL GLOBO OCULAR

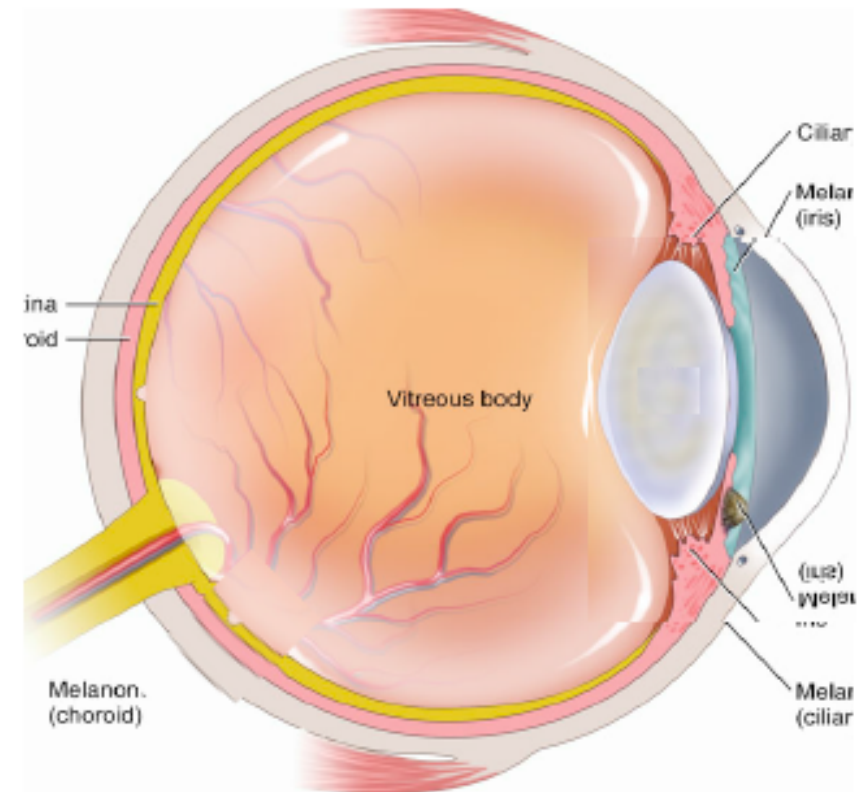
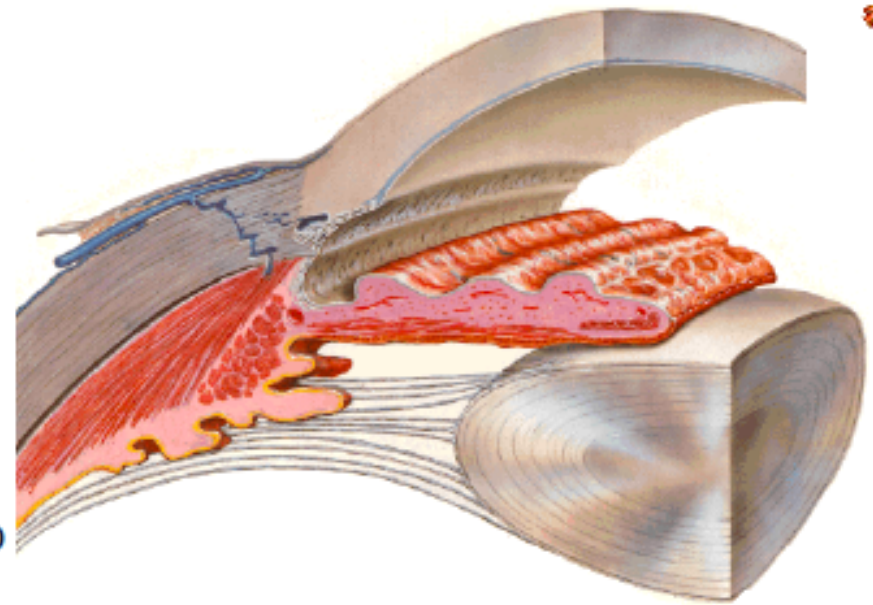
MEDIOS TRANSPARENTES

CRISTALINO:

- El cristalino es una lente biconvexa, transparente y sólida.
- Está unido al cuerpo ciliar por un conjunto llamado *ligamento suspensorio del cristalino*.

HUMOR VÍTREO:

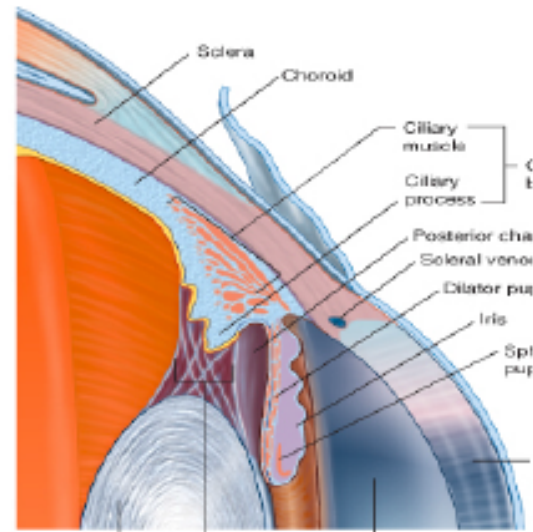
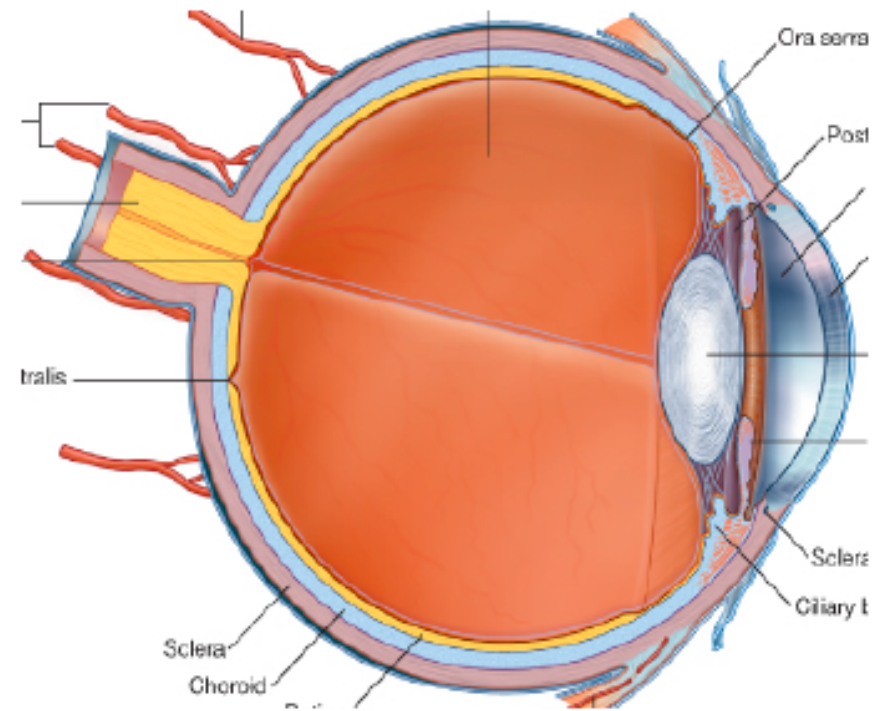
- El humor vítreo es un líquido amorfo de consistencia gelatinosa que abarca todo el *compartimento retrocristaliniano*.



MEDIOS TRANSPARENTES

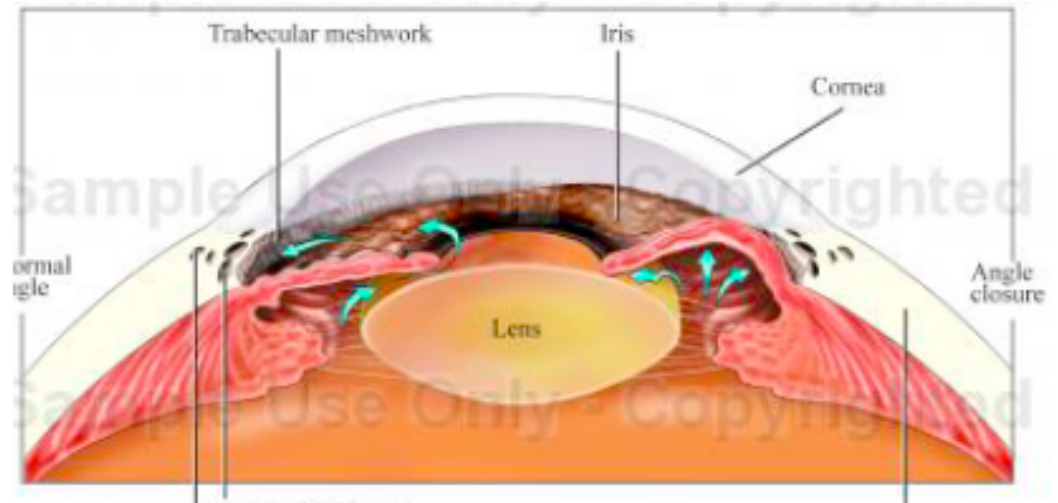
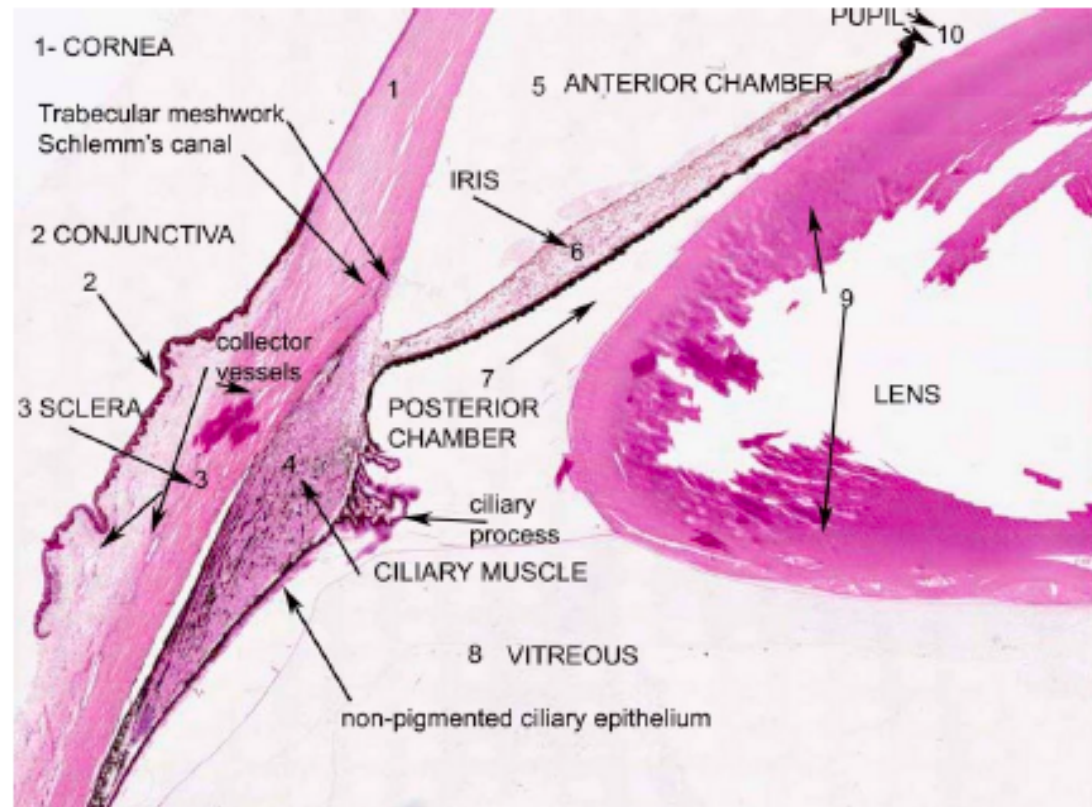
HUMOR ACUOSO:

- El humor acuoso es un líquido abarca todo el *compartimento precristaliniano*,
- El humor acuoso se produce por los procesos ciliares, donde es secretado.



Circulación del humor acuoso:

- El humor acuoso se secreta a la cámara posterior del ojo,
- Atraviesa la pupila y pasa a la cámara anterior.
- En el ángulo iridocorneal hay un conjunto de trabéculas que dejan espacios entre sí, que forman una **red trabecular**,
- Por esta red trabecular va a drenar el humor acuoso y pasa al **conducto de Schlemm**, que llega a las venas ciliares posteriores.
- Si existe problema con el drenaje, aumenta la presión ocular → riesgo de glaucoma.



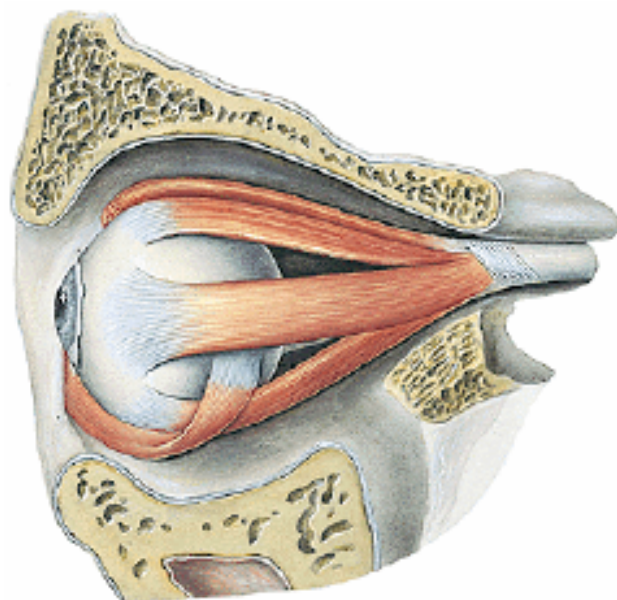
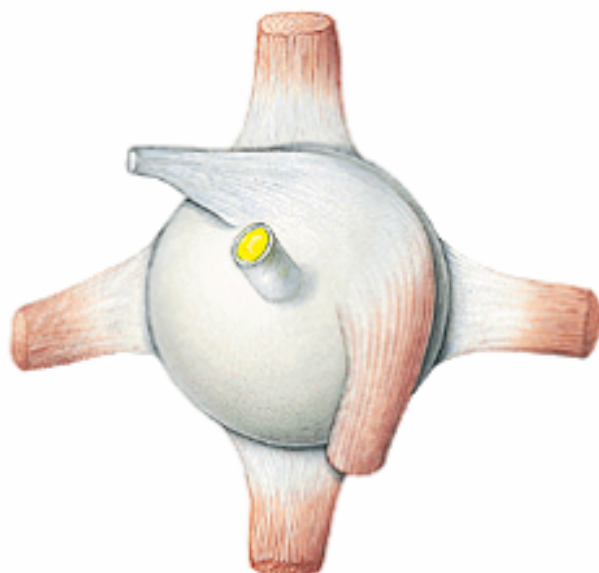
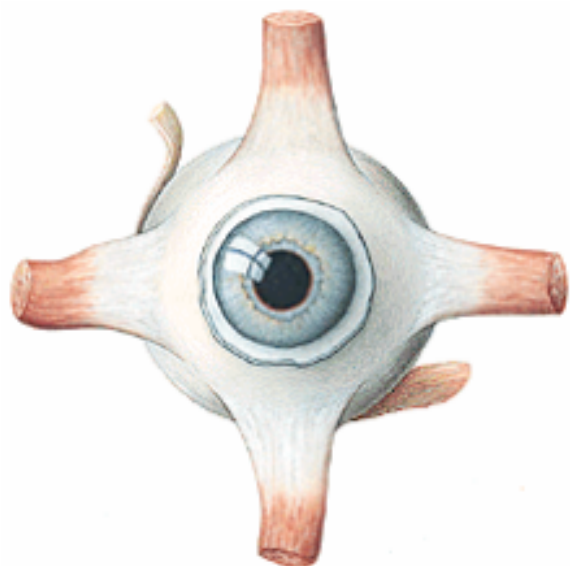
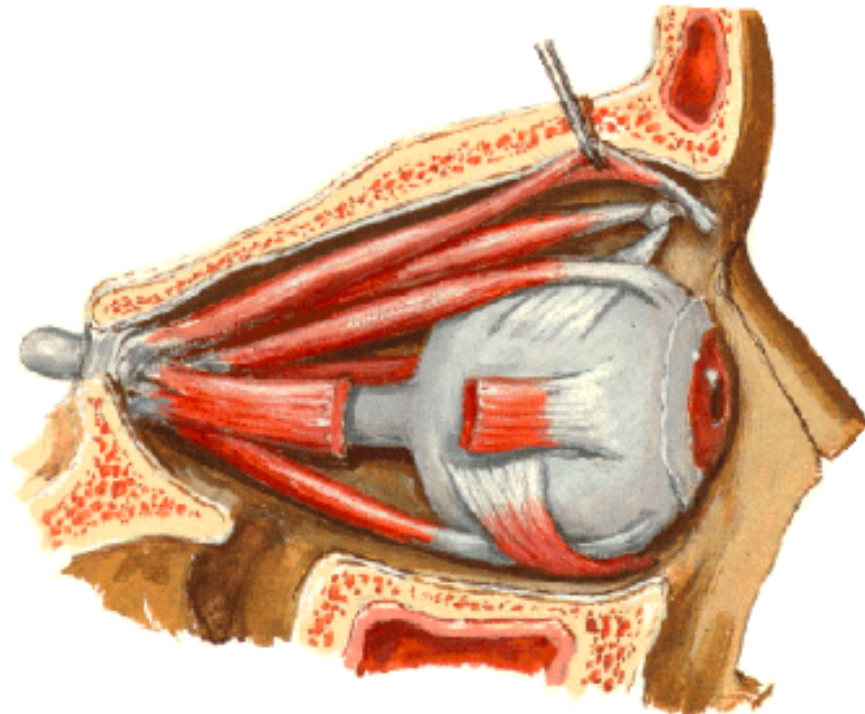
SISTEMAS NEUROMUSCULARES:

- El globo ocular presenta siete músculos extrínsecos de naturaleza estriada, son:

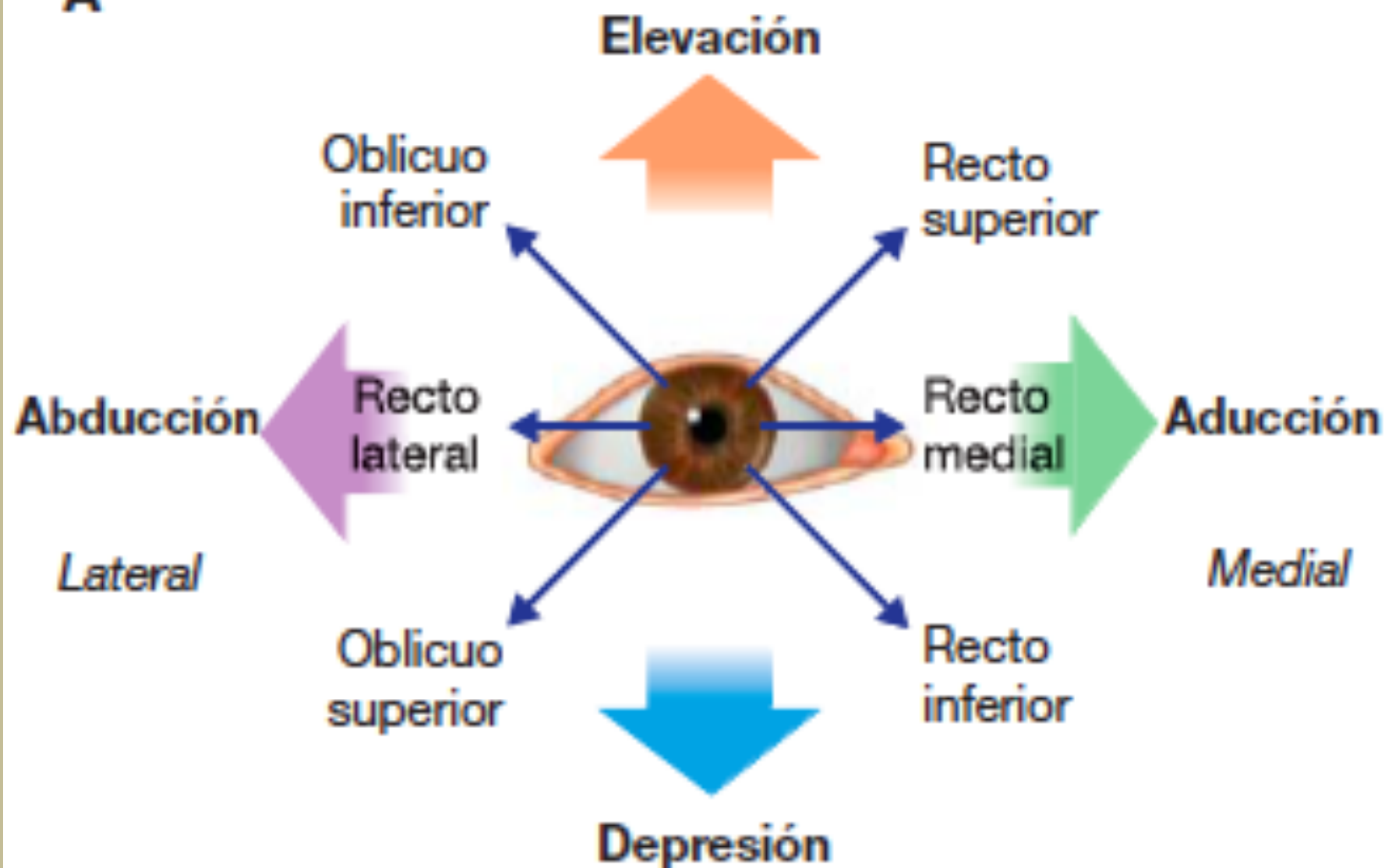
4 rectos, 2 oblicuos, y 1 musc. elevador del párpado superior.

Inervados por:

- N. oculomotor común (III p.c). Resto Músc.
- N. patético (IV p.c). Musc. Oblicuo superior
- N. oculomotor externo (VI p.c) Musc. Recto Interno.

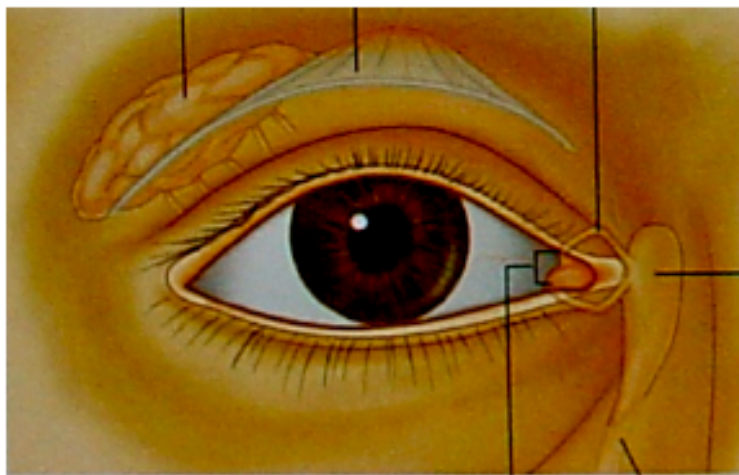
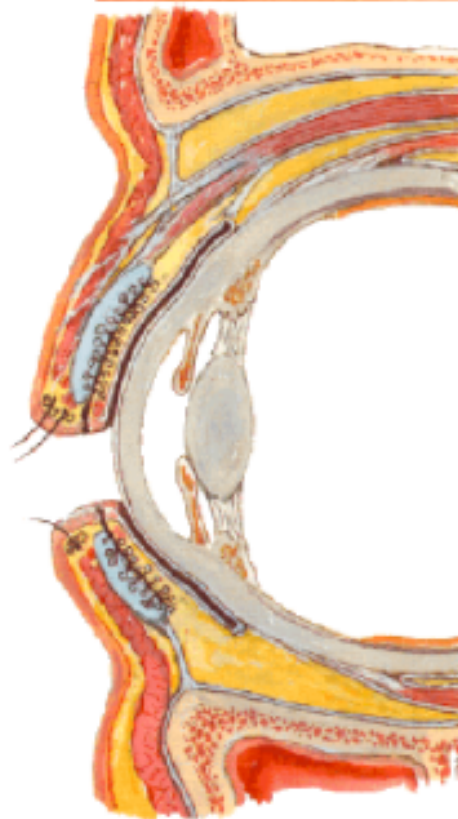
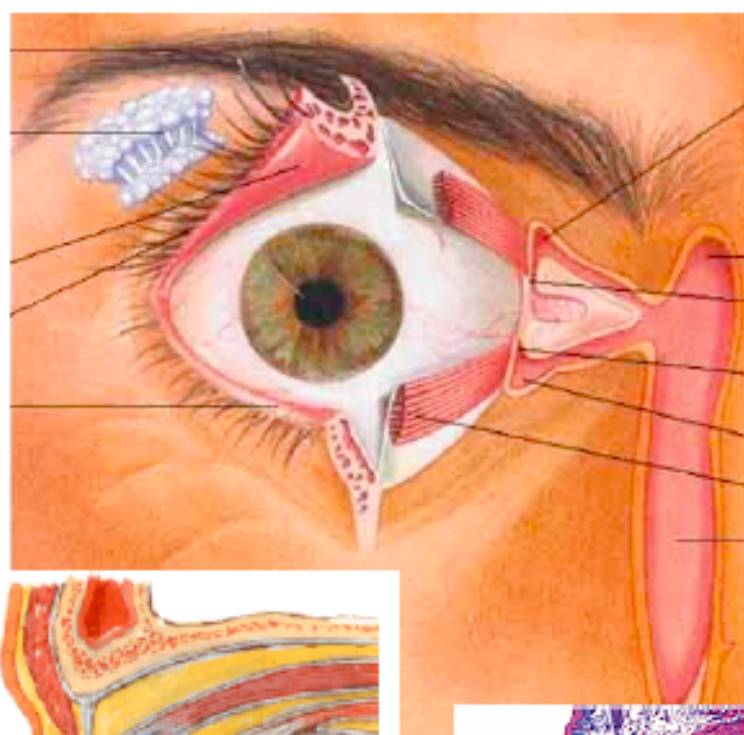


A



LOS PÁRPADOS

- Son 2 repliegues cutáneos, delgados, que protegen al ojo de cualquier injuria. En cuyo interior encontramos los cartilagos tarsales.
- Poseen unas glándulas sebáceas que son las de **Meibomio** cuya secreción forma las legañas.



APARATO LAGRIMAL

- La glándula lagrimal se encuentra en la fosa lagrimal, en el ángulo súpero externo.
- Drena las lágrimas por una serie de conductos,

Puntos lacrimales, rodeados por los tubérculos lacrimales y conductillos lacrimales.

Saco lagrimal: se sitúa en la fosa lagrimal con el conductillo lagrimal

