

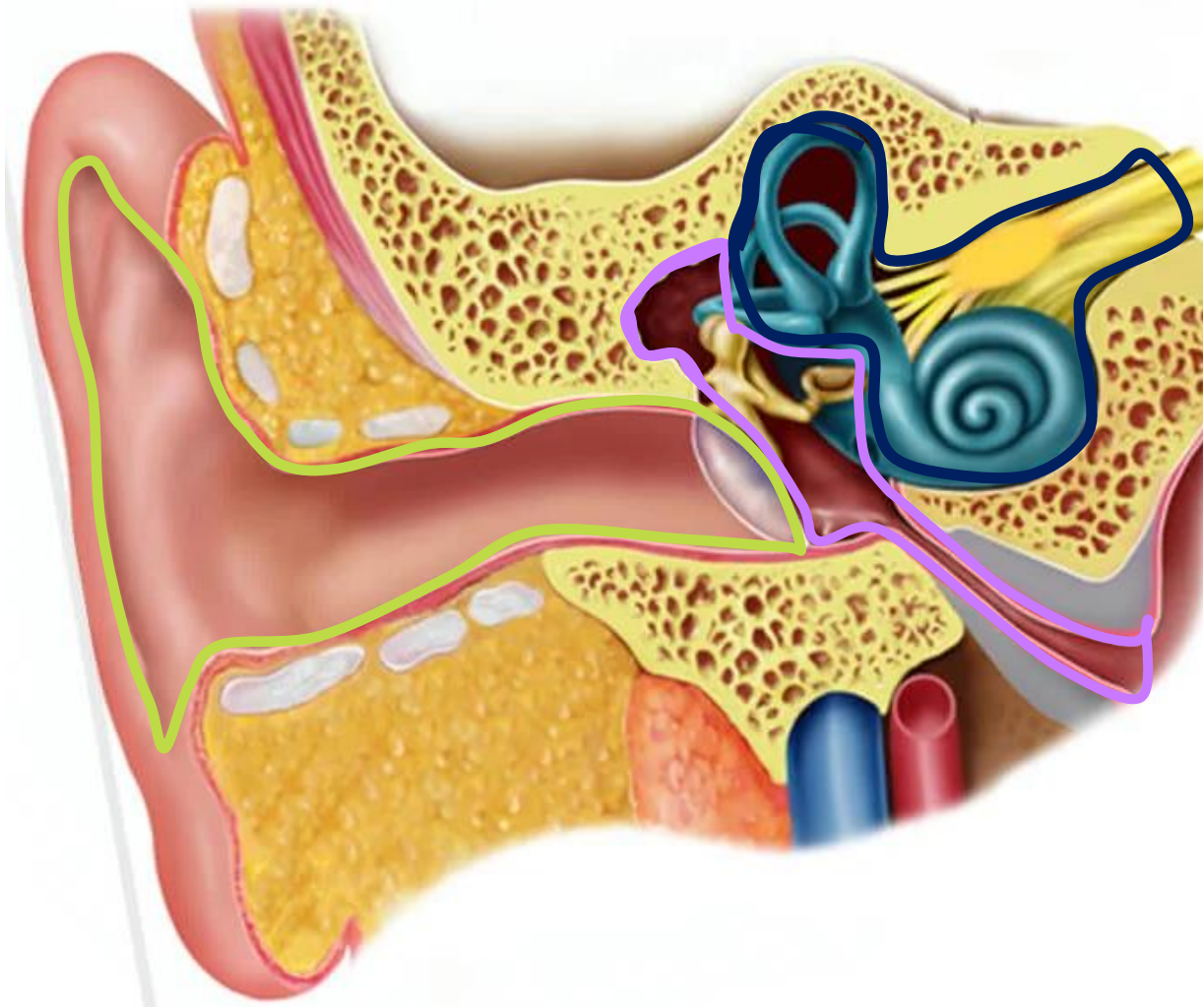


Audición

@preparandoanato

¿Qué es la audición?

- Es uno de los sistemas sensoriales mecánicos.
- Es un conjunto de órganos especializados en la recepción y transmisión de los estímulos sonoros.
- **Está formado por una sucesión de cavidades excavadas en la porción petrosa del temporal.**
- Las mismas se agrupan en tres sectores:
 - **Oído externo:** pabellón auricular + conducto auditivo externo.
 - **Oído medio:** caja del tímpano + trompa auditiva o de eustaquio + celdas mastoideas.
 - **Oído interno:** laberinto óseo + laberinto membranoso.



Oído externo

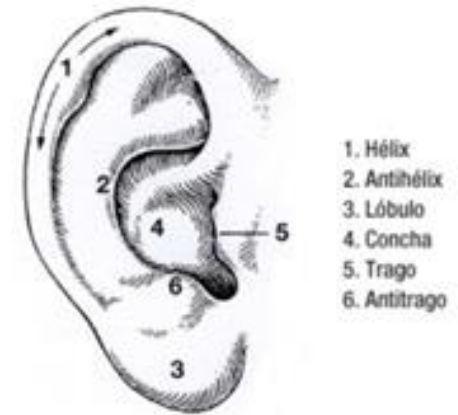
Pabellón auricular + conducto auditivo externo.

1. El pabellón tiene dos caras → externa, con múltiples porciones e interna.

2. El conducto auditivo externo se halla entre el pabellón y la membrana timpánica.

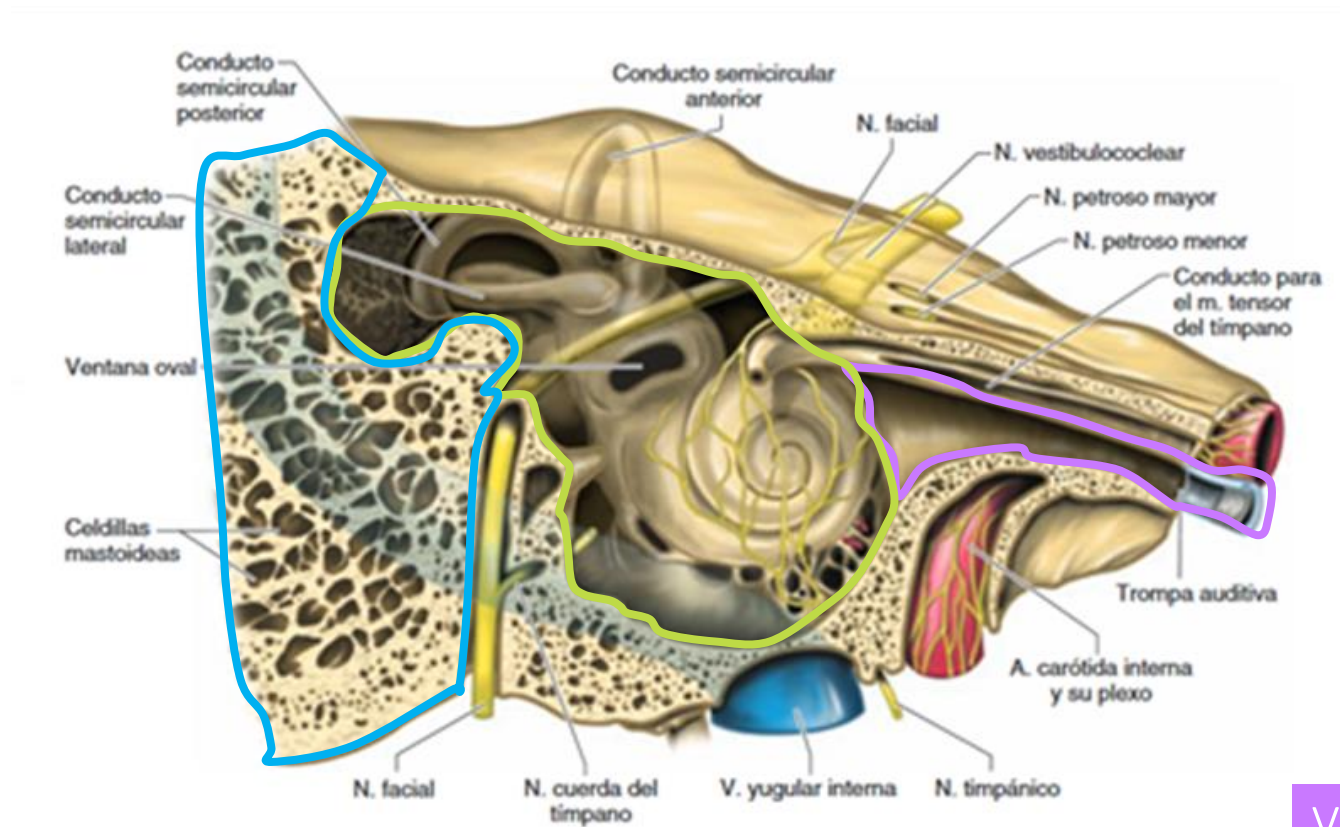
Es un conducto osteocartilaginoso:

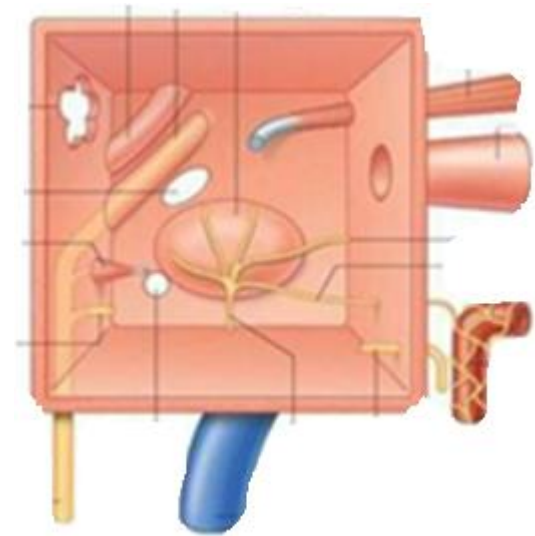
- 1/3 externo cartilaginoso.
- 2/3 internos óseos (pars timpánica de la porción escamosa del temporal).
- Misma dirección que la porción petrosa.
- Función → conducir el sonido hacia la membrana timpánica.



Oído medio

Trompa auditiva o de Eustaquio + caja del tímpano + celdillas mastoideas.

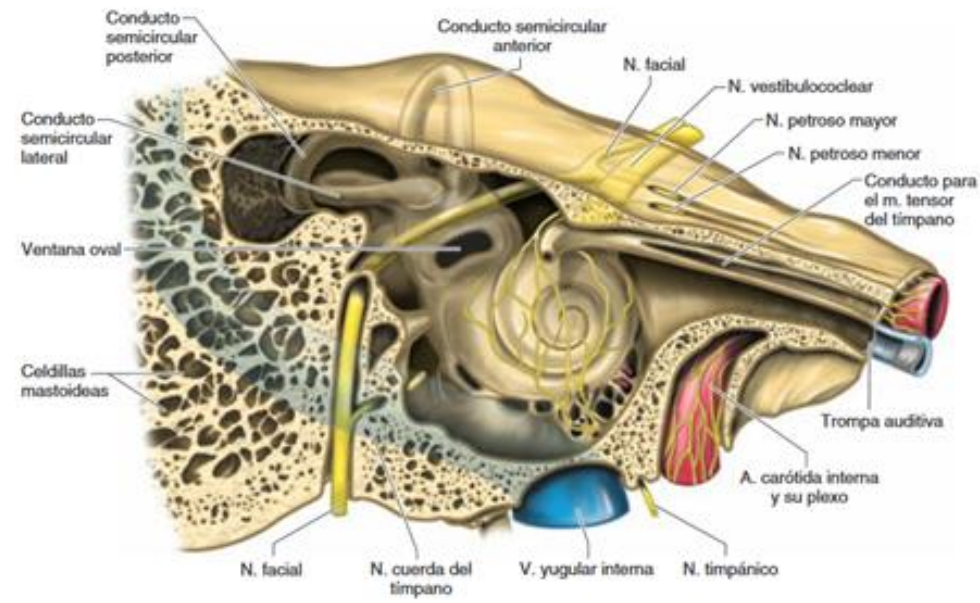




VISTA LATERAL

1. Trompa auditiva:

conducto osteocartilaginoso que comunica la caja timpánica con la rinofaringe. Función → liberar presiones ante la vibración de la membrana del tímpano.

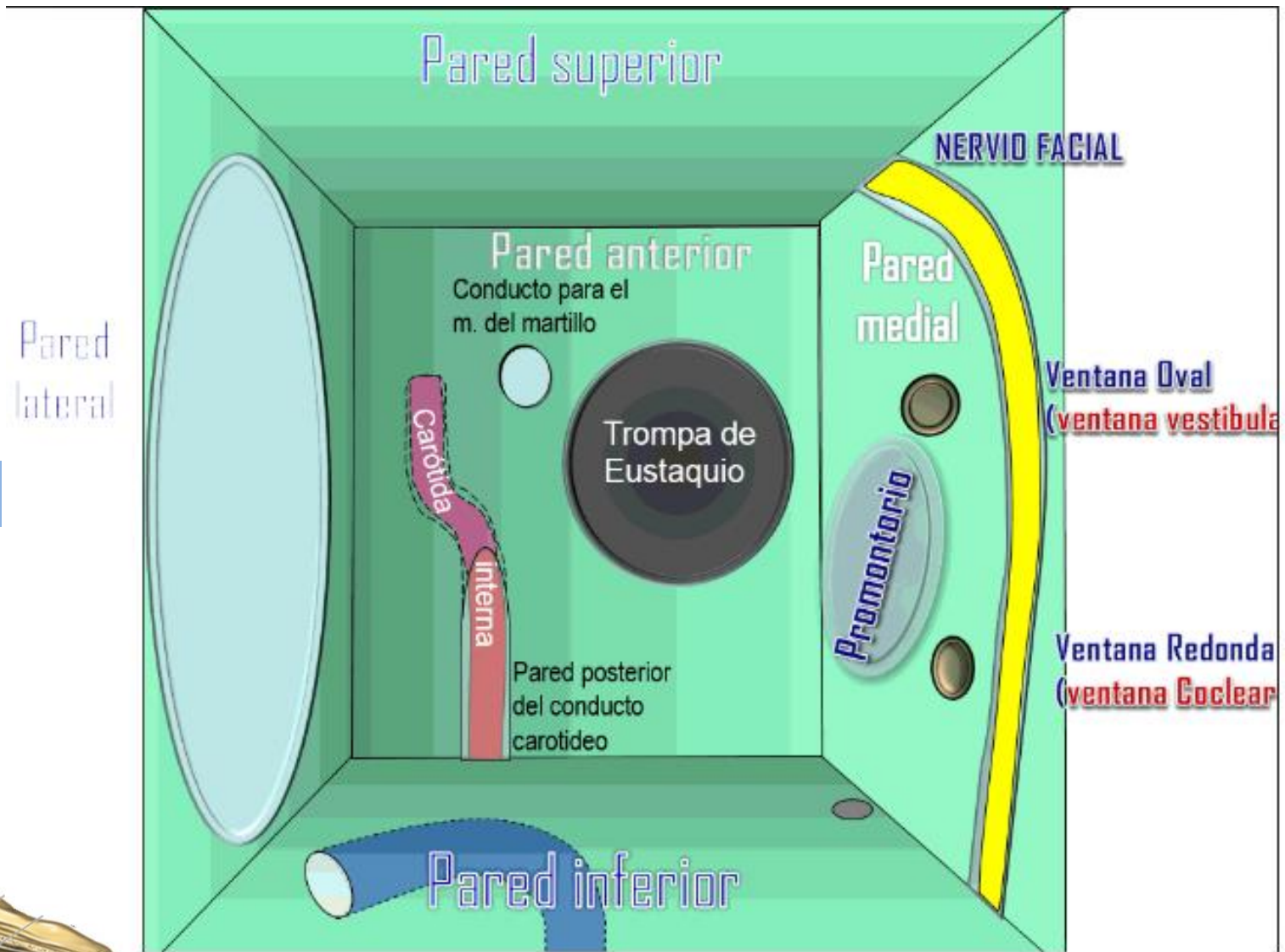
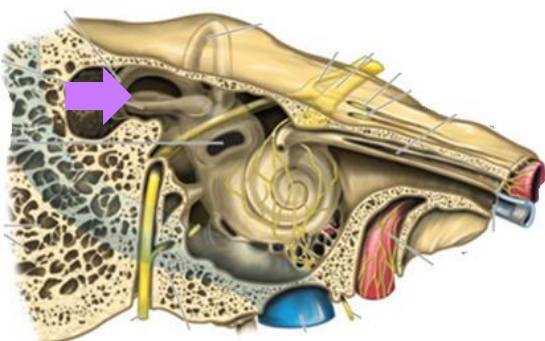


2.Caja del tímpano:

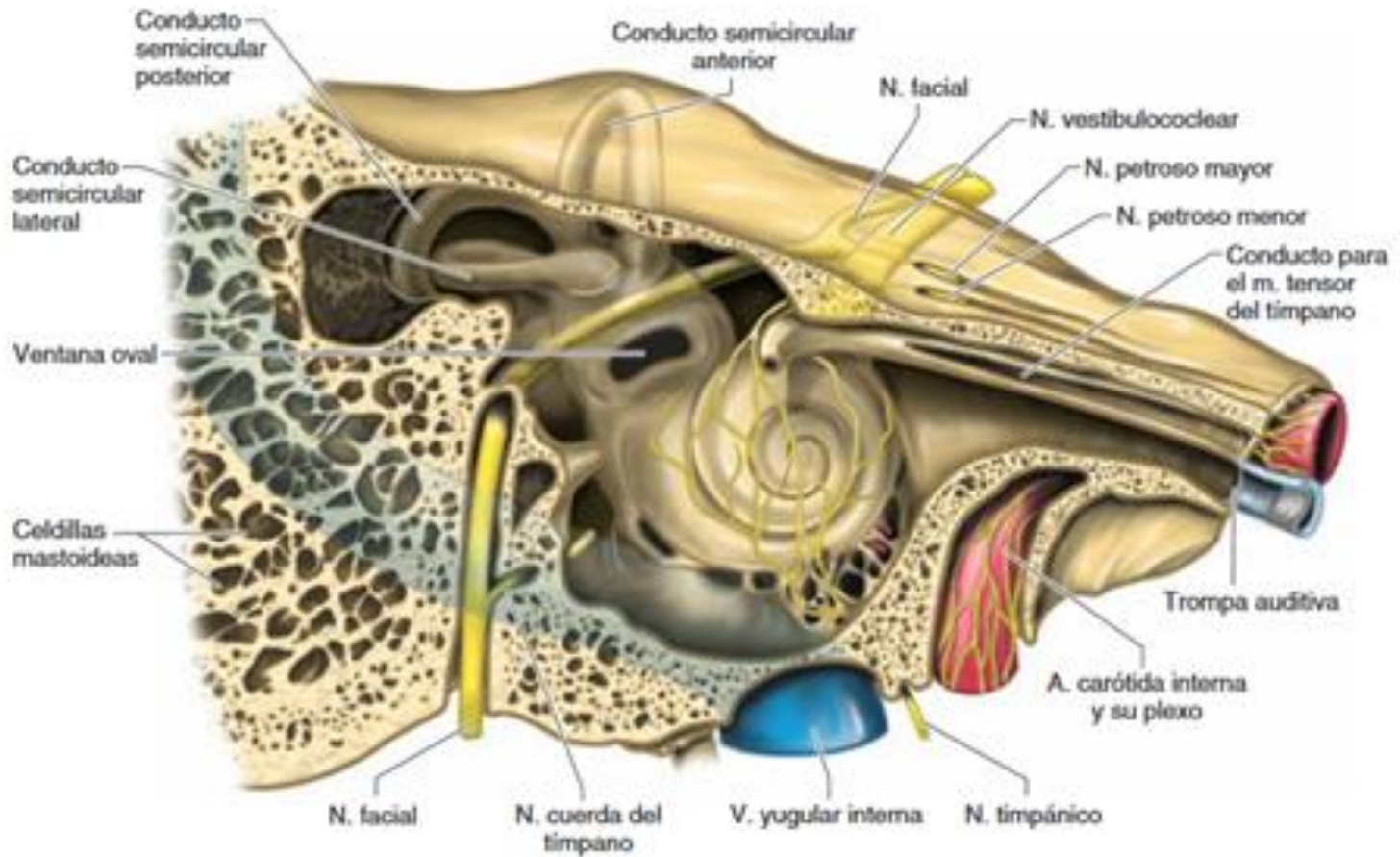
Es una cavidad ósea de 6 paredes

- Pared lateral o membranosa:** círculo timpanal + membrana del tímpano.
- Pared inferior o yugular:** hueso temporal + golfo de la vena yugular interna.
- Pared superior o tegmentaria:** tegmen timpany (cara anterior de la porción petrosa del temporal).
- Pared anterior o carotídea:** “pared de los conductos” → trompa auditiva + conducto del músculo tensor del tímpano + conducto carotídeo + conducto timpanopetroso.
- Pared medial o laberíntica:** “pared de las protrusiones”. De superior a inferior encontramos
 - 1.Protrusión del conducto semicircular lateral.
 - 2.Protrusión de la segunda porción del nervio facial.
 - 3.Ventana oval.
 4. Promontorio (protrusión de la cóclea).
 - 5.Ventana redonda.
- Pared posterior o mastoidea:** “aditus al antrum” → orificio de entrada a las celdillas mastoideas.

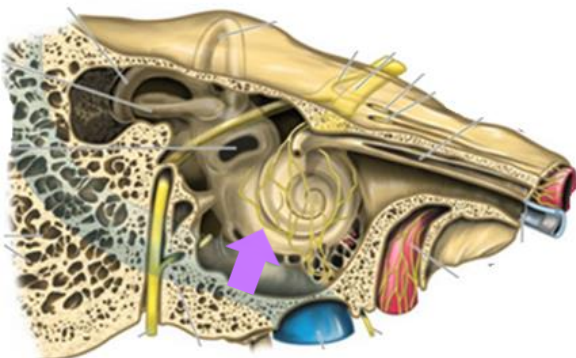
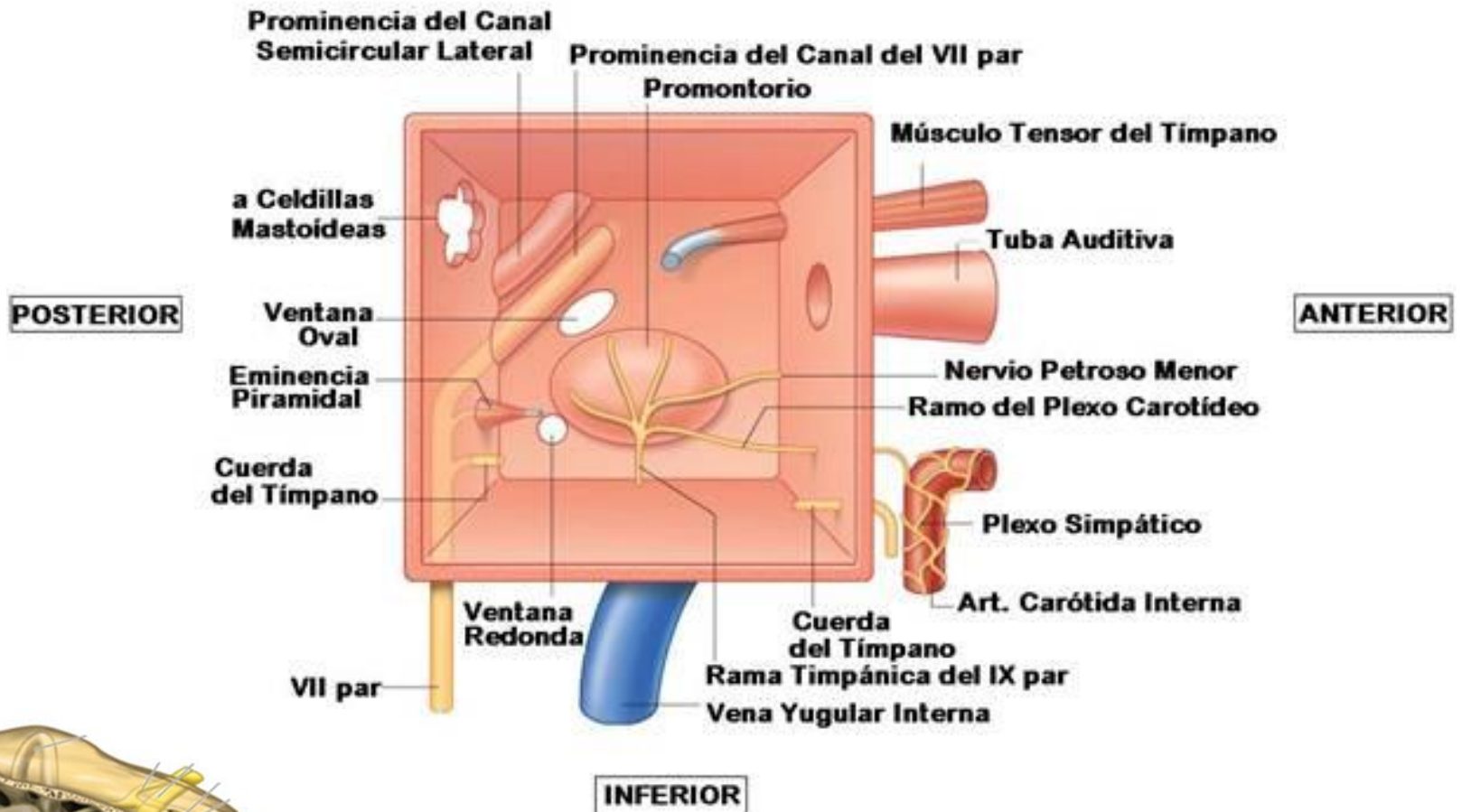
VISTA POSTERIOR



VISTA LATERAL



VISTA LATERAL



CONTENIDO DE LA CAJA DEL TÍMPANO:

- 1.Huesecillos:** martillo, yunque, estribo.
- 2.Músculos:** tensor del tímpano o del martillo, del estribo.
- 3.Nervios:** Nv. Timpánico y cuerda del tímpano.
- 4.Arterias:** ramas de la carótida interna, meníngea media, faríngea ascendente y estilomastoidea.

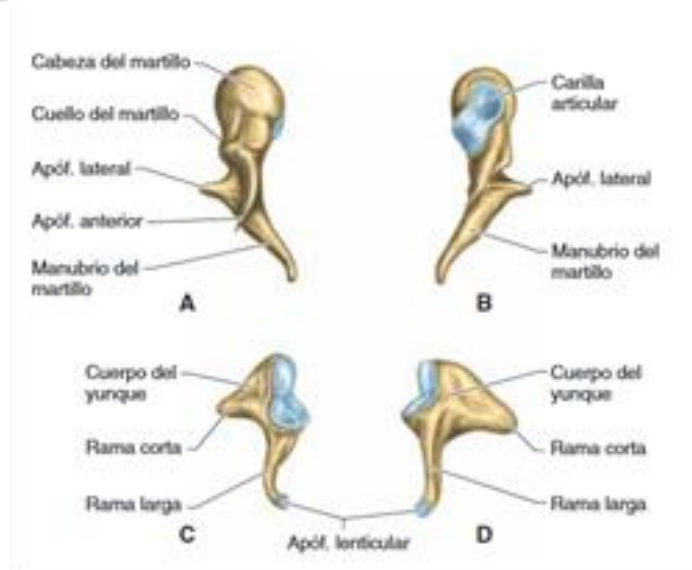
Huesecillos:

de lateral a medial → martillo, yunque, estribo.

Martillo: su manubrio está adosado a la membrana timpánica. Su cabeza se aloja en una depresión del cuerpo del yunque.

Yunque: su apófisis lenticular se une a la cabeza del estribo, mientras que su cuerpo posee una depresión que articula con la cabeza del martillo.

Estribo: su cabeza articula con la apófisis lenticular del yunque, y su base o platina se apoya en la ventana oval.



Recorrido del impulso sonoro en el oído

PRIMER TRAMO:

1. Ingresa por el conducto auditivo externo.
2. La membrana del tímpano vibra y se abomba hacia la caja.
3. Dicha vibración empuja al manubrio del martillo hacia adentro.
4. Al dirigirse la cabeza del martillo hacia afuera, este arrastra al yunque.
5. Como el yunque se desplaza hacia lateral, su apófisis lenticular se corre hacia adentro, empujando la cabeza del estribo.
6. Ante el empuje de su cabeza, el estribo hacia presión con su platina sobre la ventana oval.
7. La presión ejercida por la platina, genera el movimiento de un líquido que está dentro de la cóclea: endolinfa.

<https://www.youtube.com/watch?v=sRa2V0xYXNE&t=4s> (0,22seg)

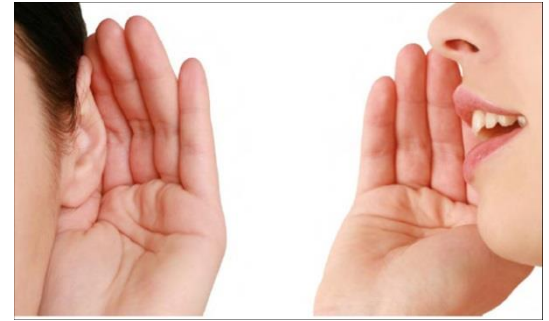
Músculos del tímpano:

- Tensor del tímpano o del martillo:

Va desde la pared anterior, por un conducto óseo que le es propio, se refleja a nivel de la apófisis cocleariforme y desde allí se dirige hacia el manubrio del martillo.

Es superior a la trompa auditiva.

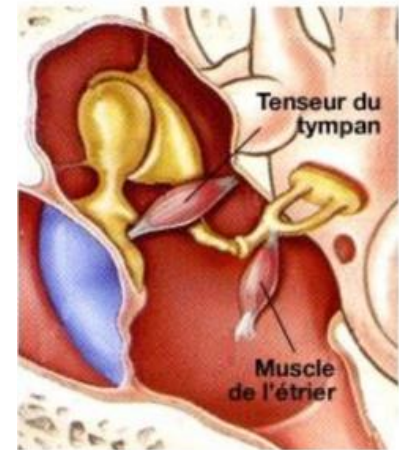
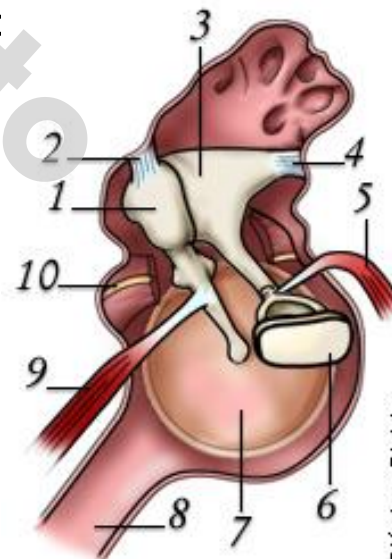
Su función es la de tensar la membrana timpánica para afinar su capacidad de vibración, lo que aumenta la transmisión sonora.



- Del estribo:

Va desde la pared posterior de la caja (ahí forma la eminencia piramidal) hasta la cabeza del estribo.

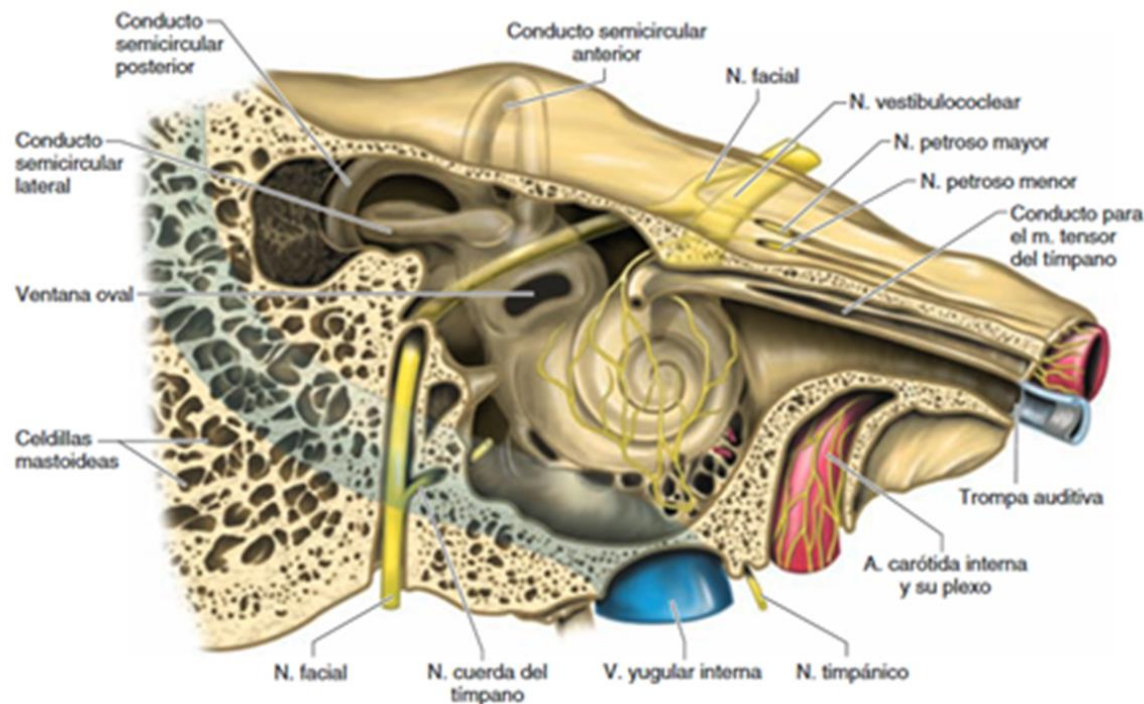
Su contracción inclina la base del estribo, lo que “traba” las articulaciones entre los tres huesecillos, atenuando las vibraciones ante sonidos muy fuertes que pueden ser nocivos.



3. Celdillas mastoideas:

Una serie de cavidades comunicadas entre sí, ubicados dentro de la apófisis mastoideas.

Hacia anterior se comunican con la caja del tímpano a través del aditus ad antrum.

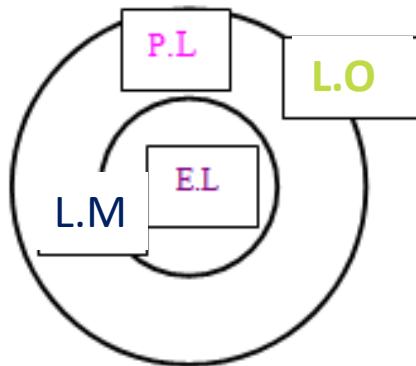


Oído interno

Formado por: laberinto óseo + laberinto membranoso.

El laberinto membranoso está dentro del laberinto óseo.

Por dentro del laberinto membranoso circula la **endolinfa**.
Entre el laberinto membranoso y el óseo circula la **perilinf**.



Esquema de un corte de un conducto óseo en el que se ve su luz y la del membranoso

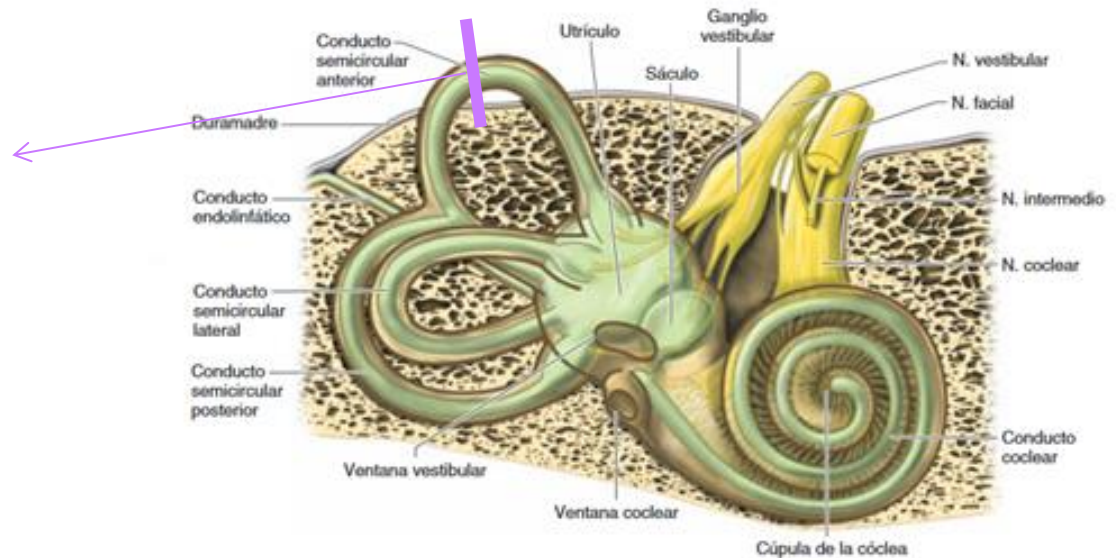


Fig. 3-102. Oído interno derecho. Vista lateral. Se ve por transparencia el contenido del laberinto óseo.

Laberinto óseo: vestíbulo + conductos semicirculares + cóclea + conducto auditivo interno.

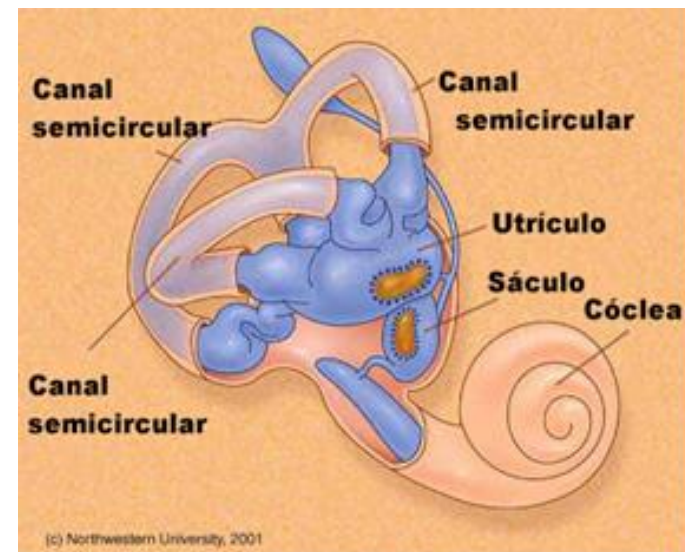
Laberinto membranoso: utrículo y sáculo + conductos semicirculares membranosos + conducto coclear.

De posterior a anterior:

Conductos semicirculares óseos → **conductos semicirculares membranosos.**

Vestíbulo → **utrículo y sáculo.**

Cóclea → **conducto coclear.**



Vestíbulo

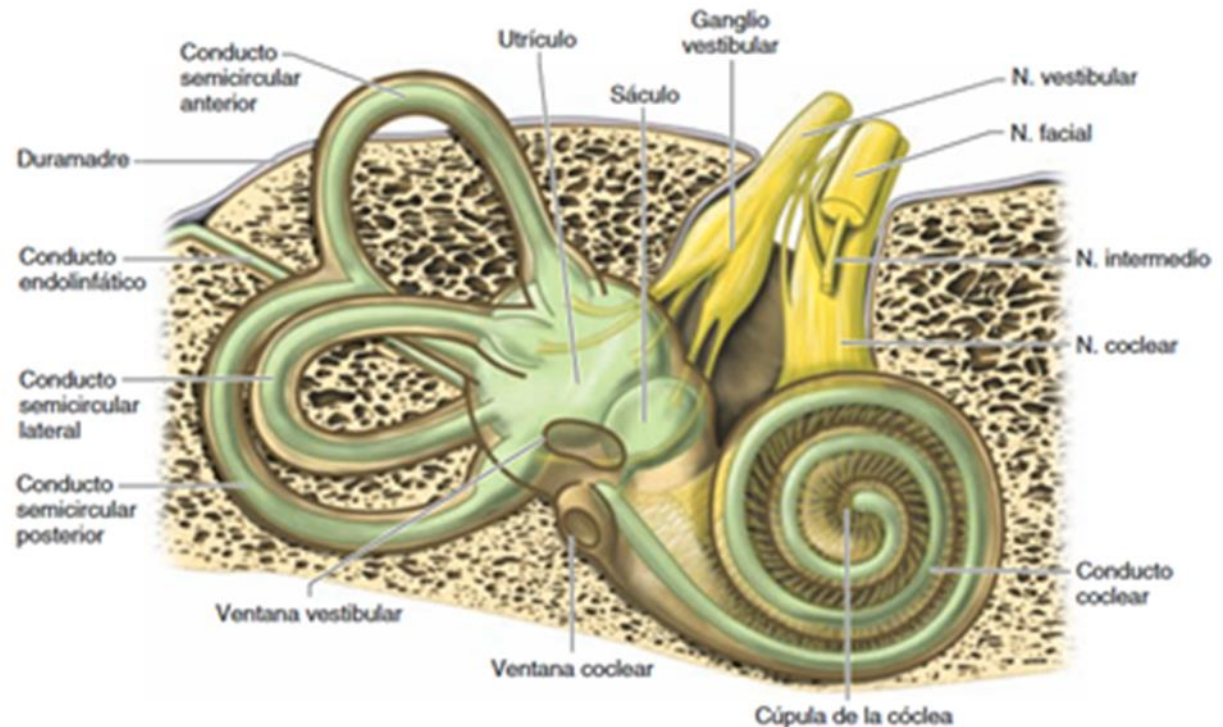
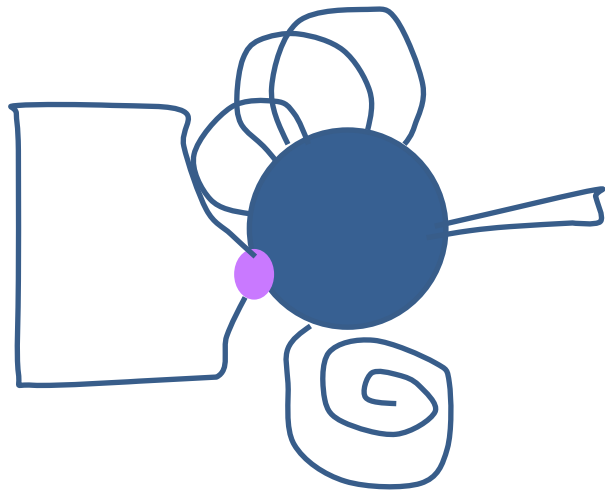
Es el centro del laberinto óseo, y por ende se haya comunicado con las otras dos partes del mismo + conducto auditivo interno + caja del timpano.

Por su pared lateral se comunica con la caja timpánica por la ventana oval.

En su pared medial se abre el conducto auditivo interno, y por este llega al vestíbulo el VIII pc.

En su pared anterior se comunica con la cóclea por el orificio vestibular.

En su pared posterior hallamos la desembocadura de los conductos semicirculares.



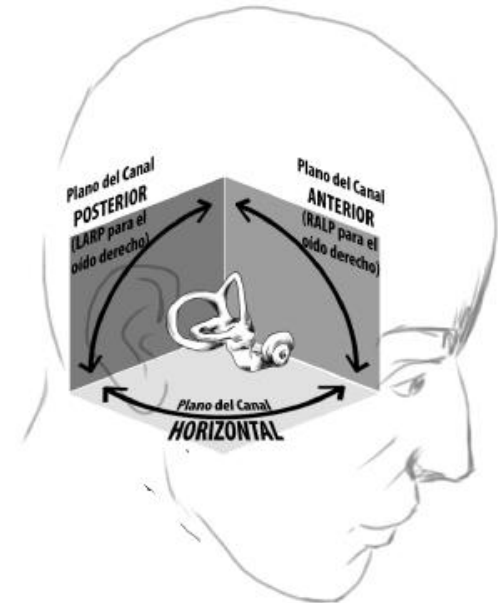
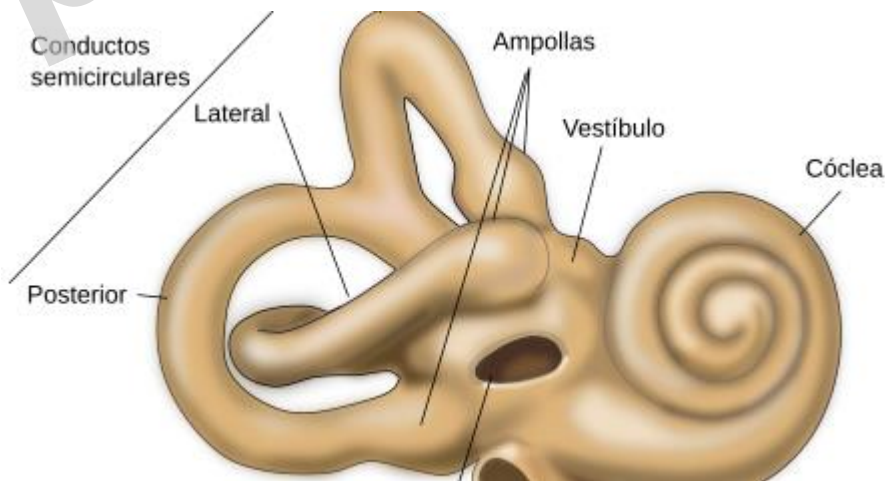
Conductos semicirculares

Son 3 conductos óseos cuyos extremos se abren hacia anterior en el vestíbulo. Cada uno se dispone siguiendo un plano del espacio.

Conducto semicircular lateral: de disposición horizontal, protruye en la pared medial de la caja del tímpano. Plano horizontal.

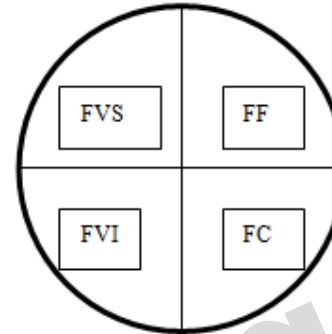
Conducto semicircular superior: dirección frontal, protruye sobre la cara anterior de la porción petrosa formando la eminencia arcuata. Plano coronal.

Conducto semicircular posterior: dirección sagital. Plano sagital.



Conducto auditivo interno

Mitad posterior del conducto, dos fositas:
Fosita vestibular superior y fosita vestibular inferior, por donde ingresa la porción vestibular del VIII pc al vestíbulo.



Mitad anterior del conducto, dos fositas:
La superior destinada al nv. Facial
La inferior destinada a la porción coclear del VIII pc.

Comunica el vestíbulo con la fosa craneal posterior.

Su orificio posteromedial → fosa craneal posterior.

Su orificio anterolateral → parte anterior en la base de la columela (cóclea), parte posterior en el vestíbulo. Por esto lo dividimos en 4.



Cóclea

Es un conducto óseo que da dos vueltas y media alrededor de una columna hueca llamada columela.

La columela es un cono acostado, tiene un vértice anterior y lateral, y una base posterior y medial.

CONDUCTO ÓSEO COCLEAR

ANTY LAT

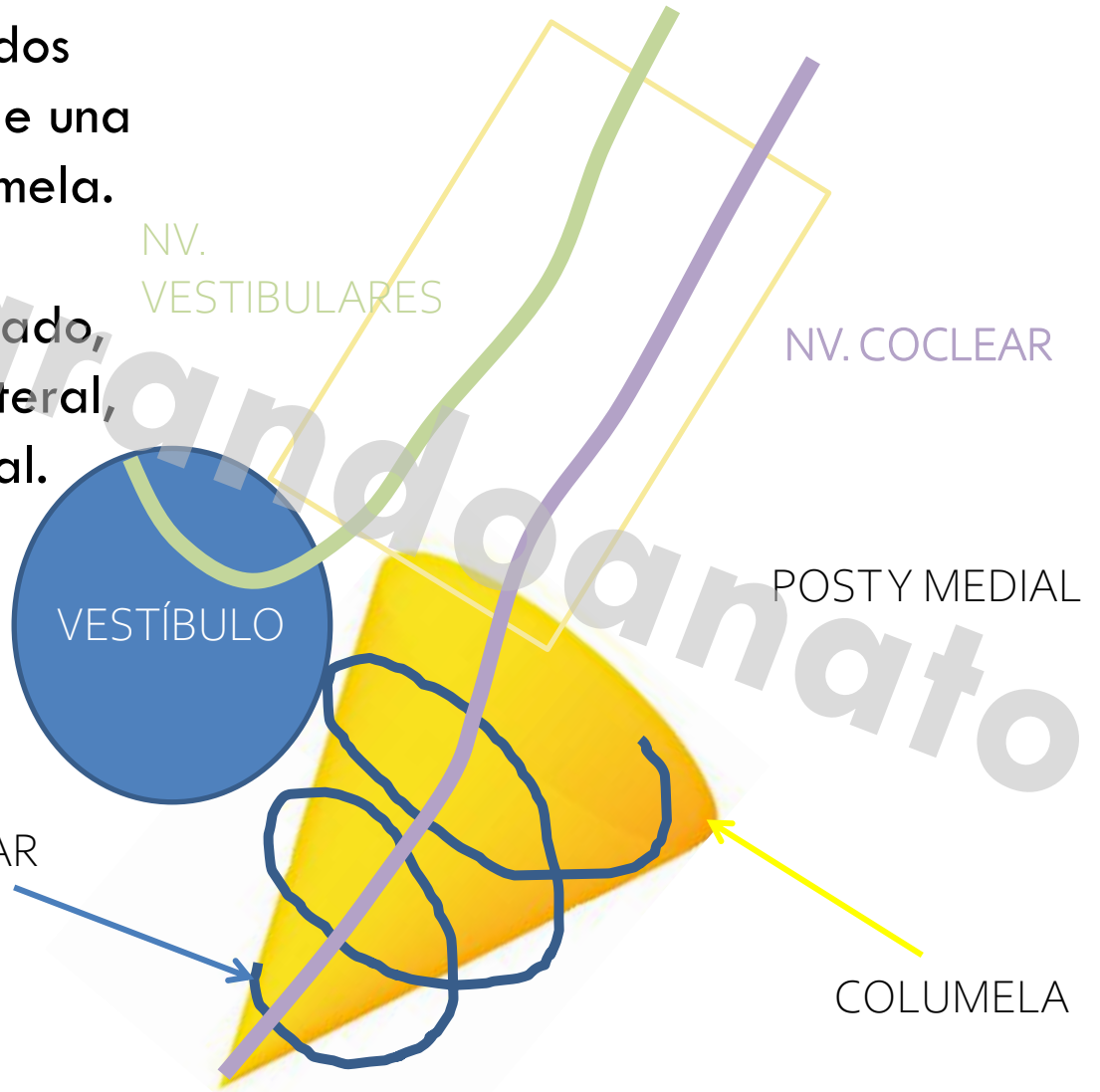
CONDUCTO AUDITIVO INTERNO

NV.
VESTIBULARES

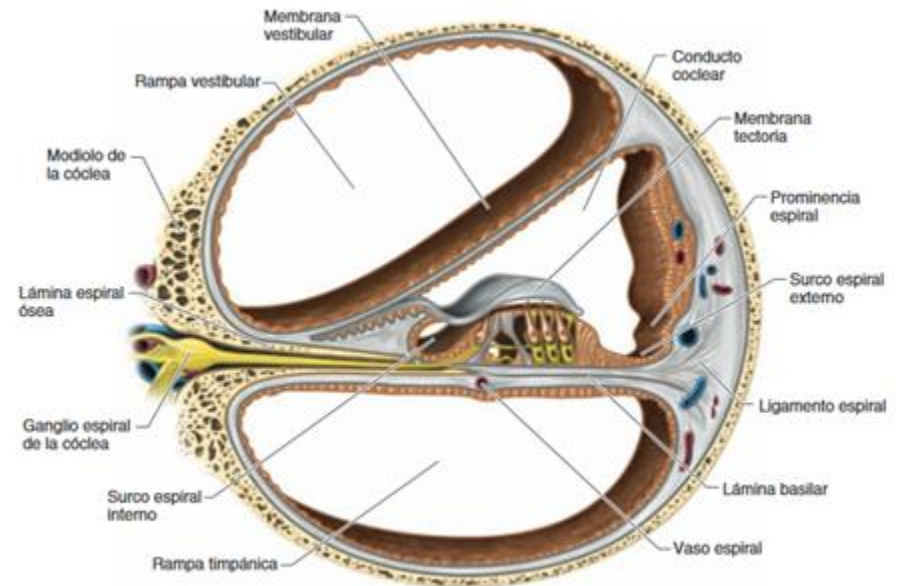
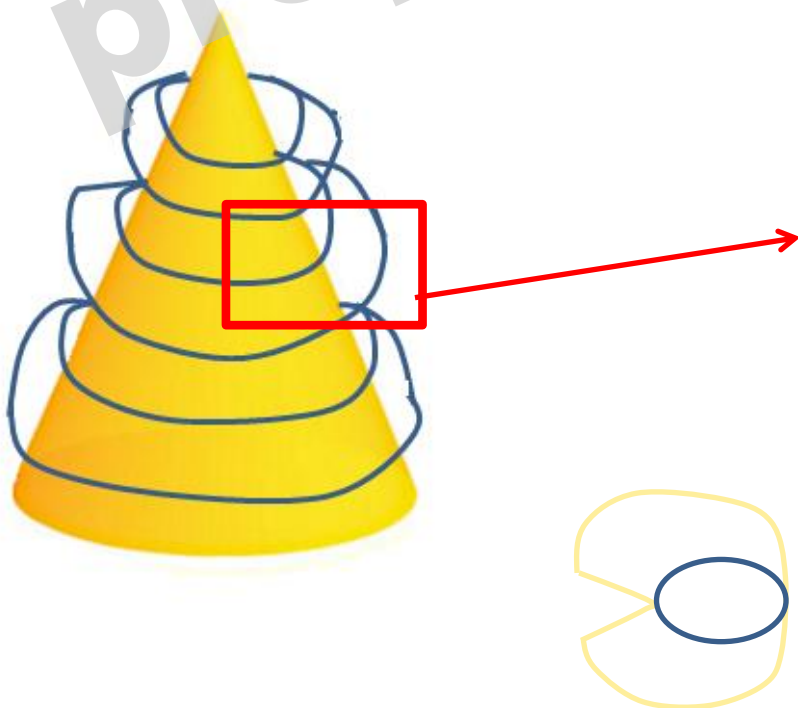
NV. COCLEAR

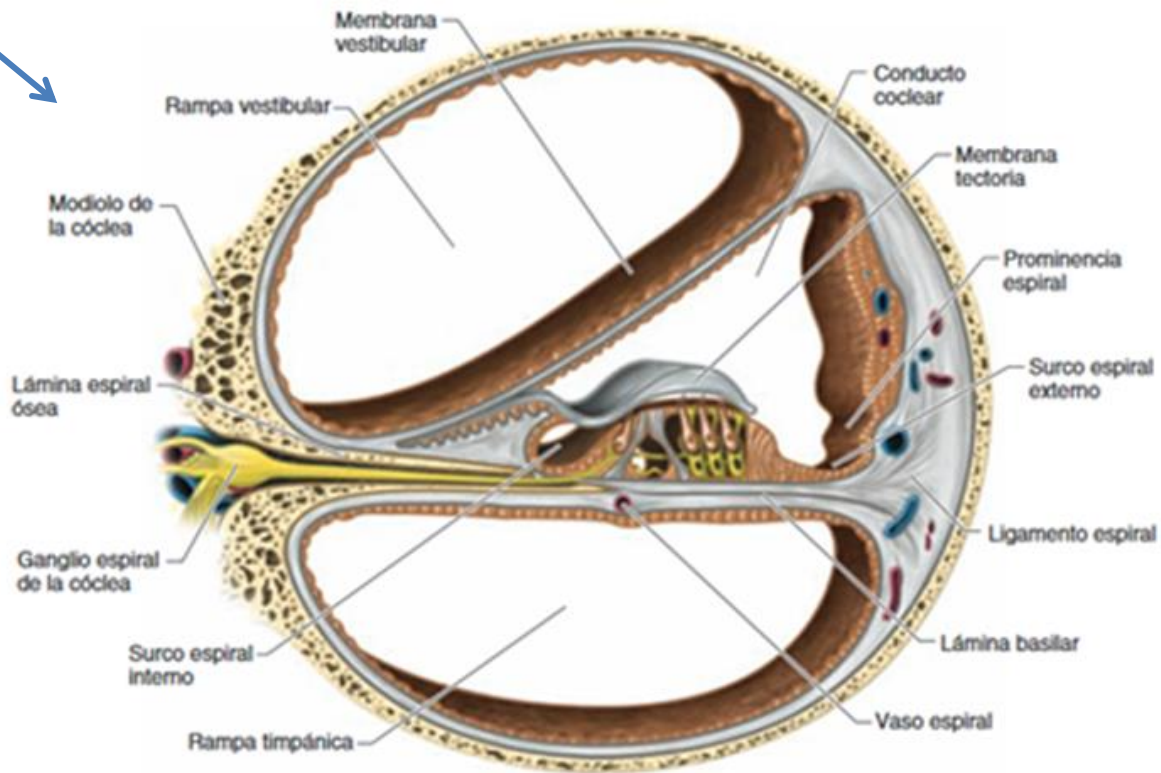
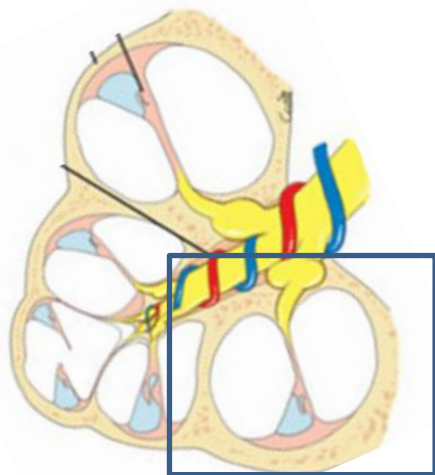
POSTY MEDIAL

COLUMELA



- Denominamos a la pared ósea de la cóclea como **lámina de los contornos**.
- Su luz está tabicada parcialmente por la **lámina espiral**, la cual parte desde la columela pero no llega a la lámina de los contornos, dado a que se interpone el **conducto coclear**.
- La porción del conducto por encima de la lámina espiral es la **rampa vestibular**, que se abre en el vestíbulo por el agujero vestibular del caracol, y la porción inferior a esa lámina es la **rampa timpánica**, que se abre a la caja del tímpano por la ventana redonda.

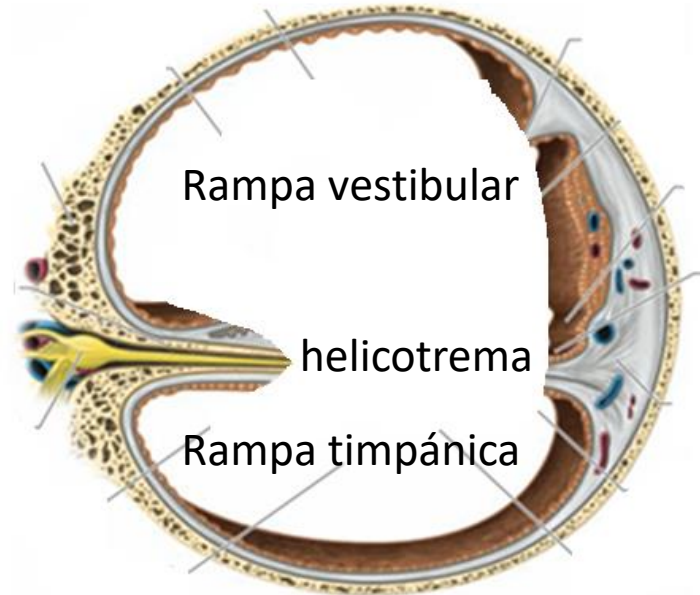
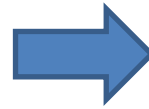
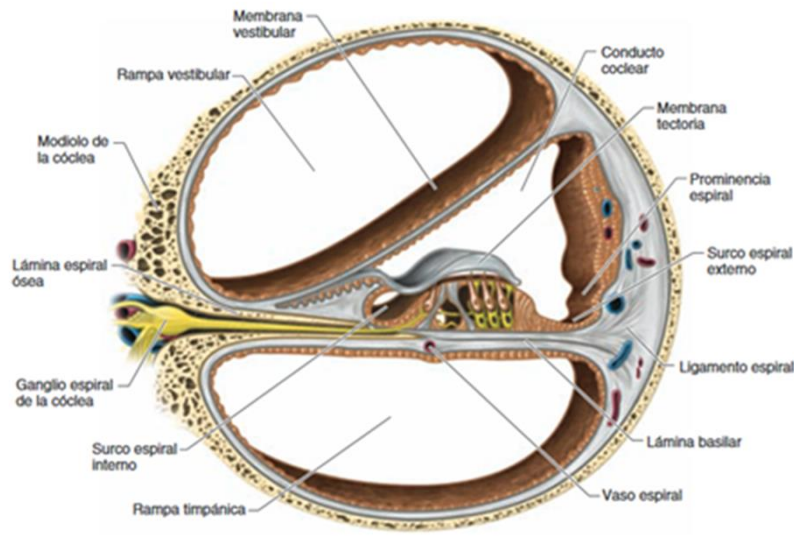


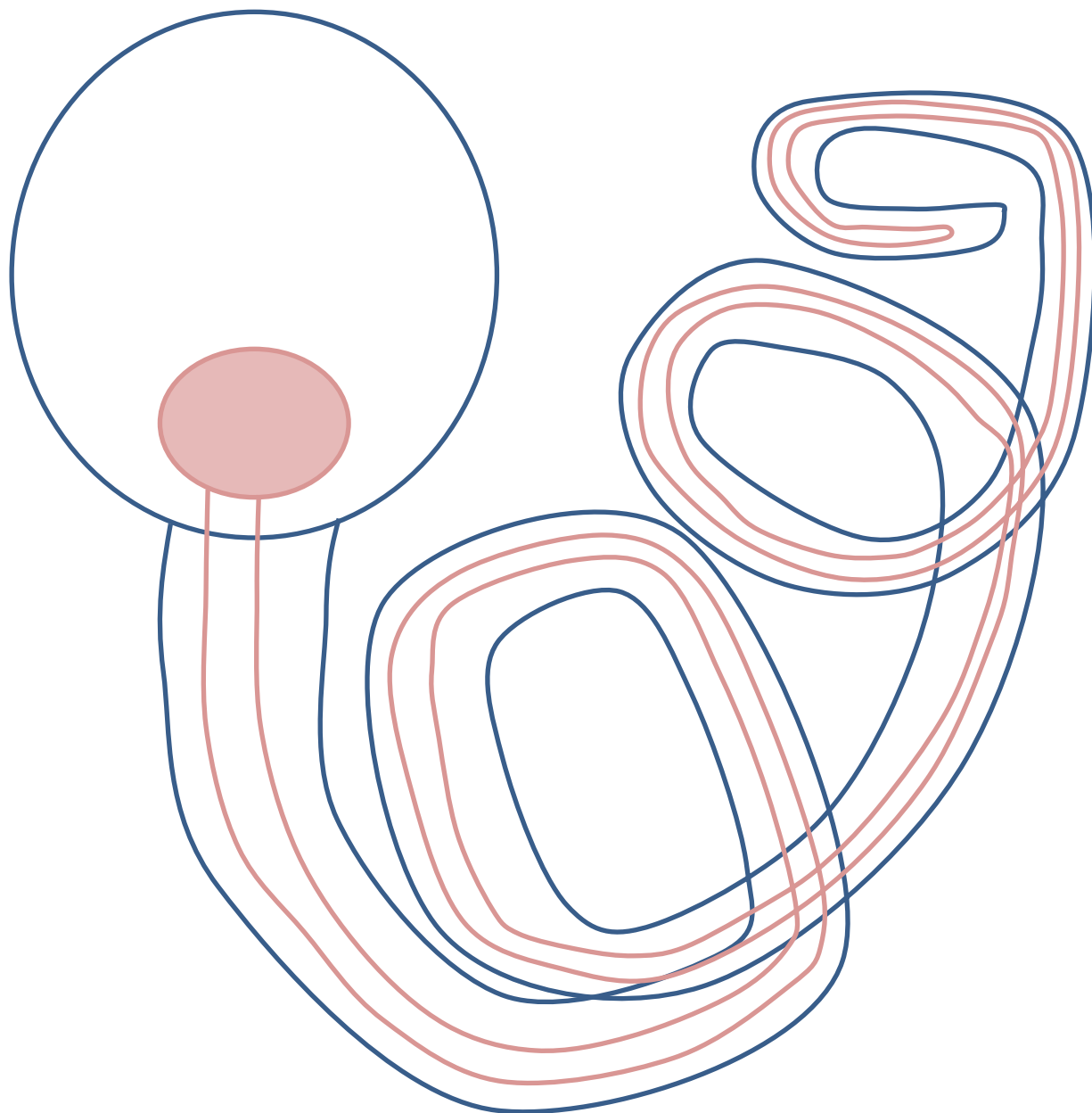


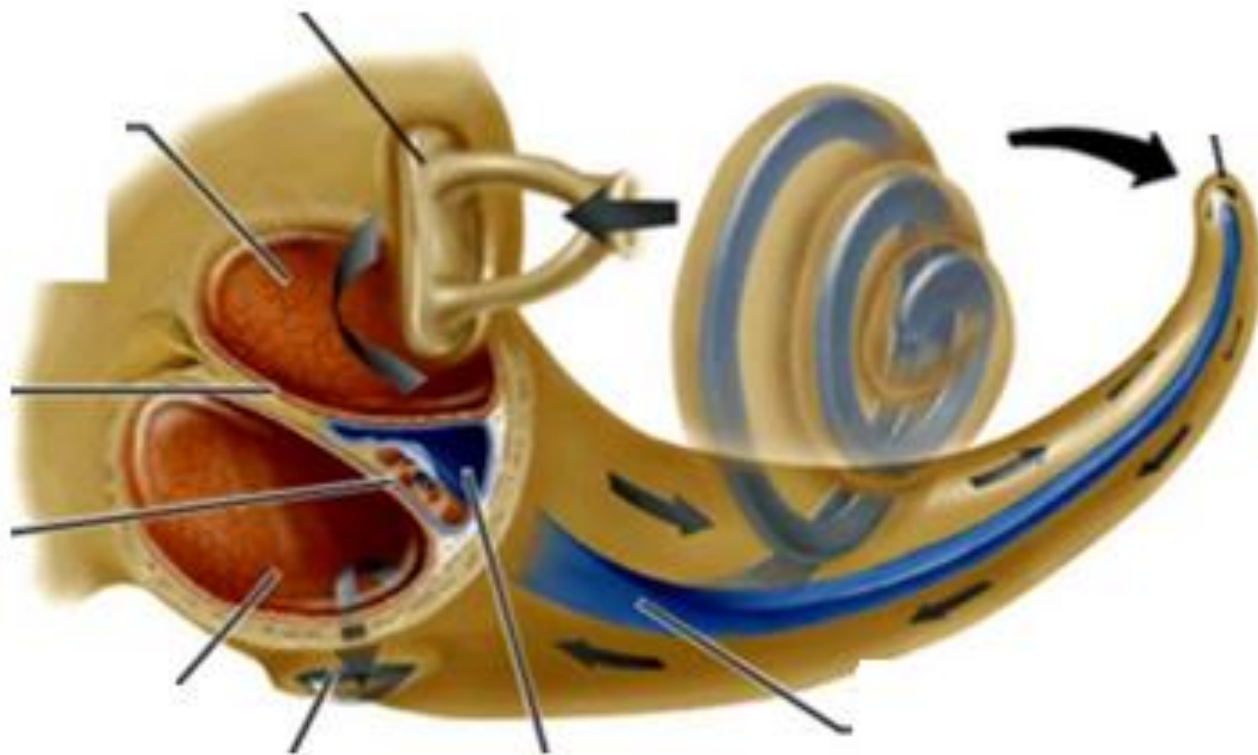
Conducto membranoso coclear:

Se halla por dentro de las paredes óseas de la cóclea.

Se extiende desde el sáculo hasta cerrarse antes de alcanzar el vértice de la columela, por lo que hay una porción en la que la rampa vestibular y la timpánica se continúan (OJO, son la porción superior e inferior respectivamente del conducto óseo, que están separados por lámina espiral + conducto membranoso, pero este, al cerrarse antes, deja un foramen libre, siendo el tabique que los separa incompleto en dicha región).
Esta porción del vértice del caracol por la que comunican se denomina **helicotrema**.







Como última aclaración del conducto membranoso coclear:

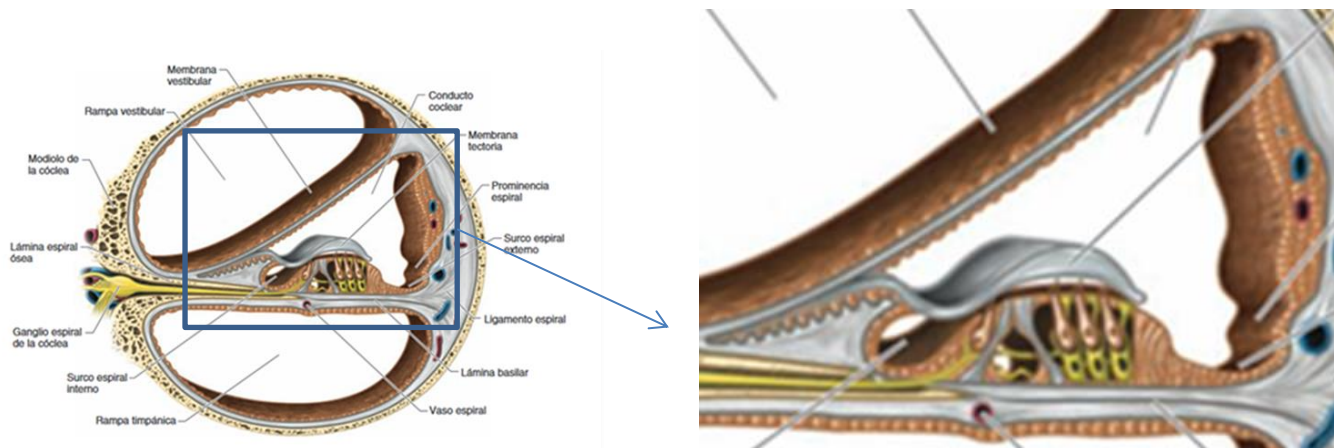
- La porción membranosa que contacta con la rampa vestibular: **Membrana vestibular**.
- La porción membranosa que contacta con la rampa timpánica: **Membrana basilar**. Sobre ella encontramos el **órgano de corti**, receptor de la audición que consta de células ciliadas, cuyos cilios están cubiertos por la **membrana tectoria**.

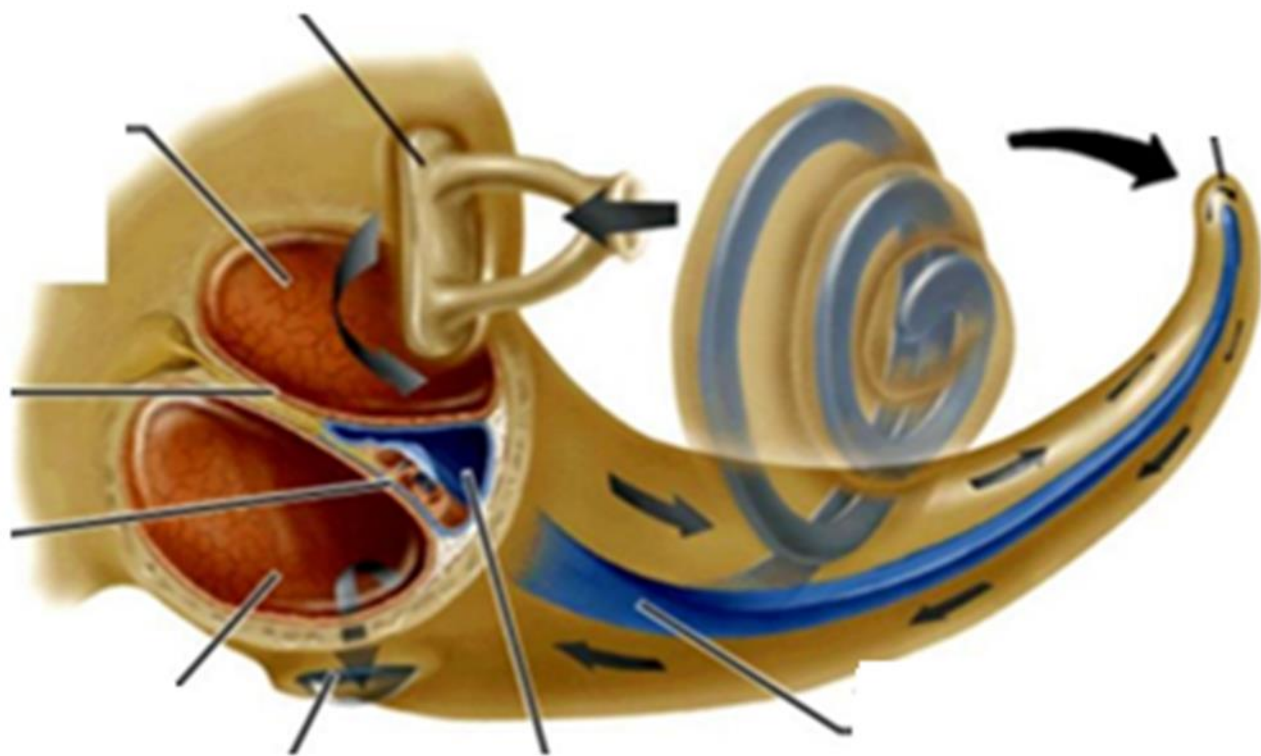
– Por dentro de él corre endolinfa ¿Cuándo?

Cuando el estribo oprime la ventana oval ante un sonido, la perilinfa de la rampa vestibular comienza a circular por la cóclea, y a su vez, esta genera presión sobre las paredes membranosas, por lo que la endolinfa también empieza a correr.

Esto provoca la vibración de la membrana tectoria y por ende el movimiento de los cilios del órgano de corti = Transducción del estímulo sonoro.

A nivel del helicotrema, la perilinfa pasa a la rampa timpánica, desciende por la cóclea y termina en la ventana redonda, donde la presión ejercida por el líquido se libera. Esto permite que no escuchemos todo el tiempo lo mismo, sino la linfa seguiría corriendo y nunca terminaría la transducción.





Vía coclear o auditiva

1- Receptor: órgano de corti, ubicado sobre la membrana basilar del conducto coclear. El estímulo se transduce gracias a que el movimiento de la endolinfa por el conducto mueve a los cilios del órgano. A este llega la prolongación periférica de la primera neurona.

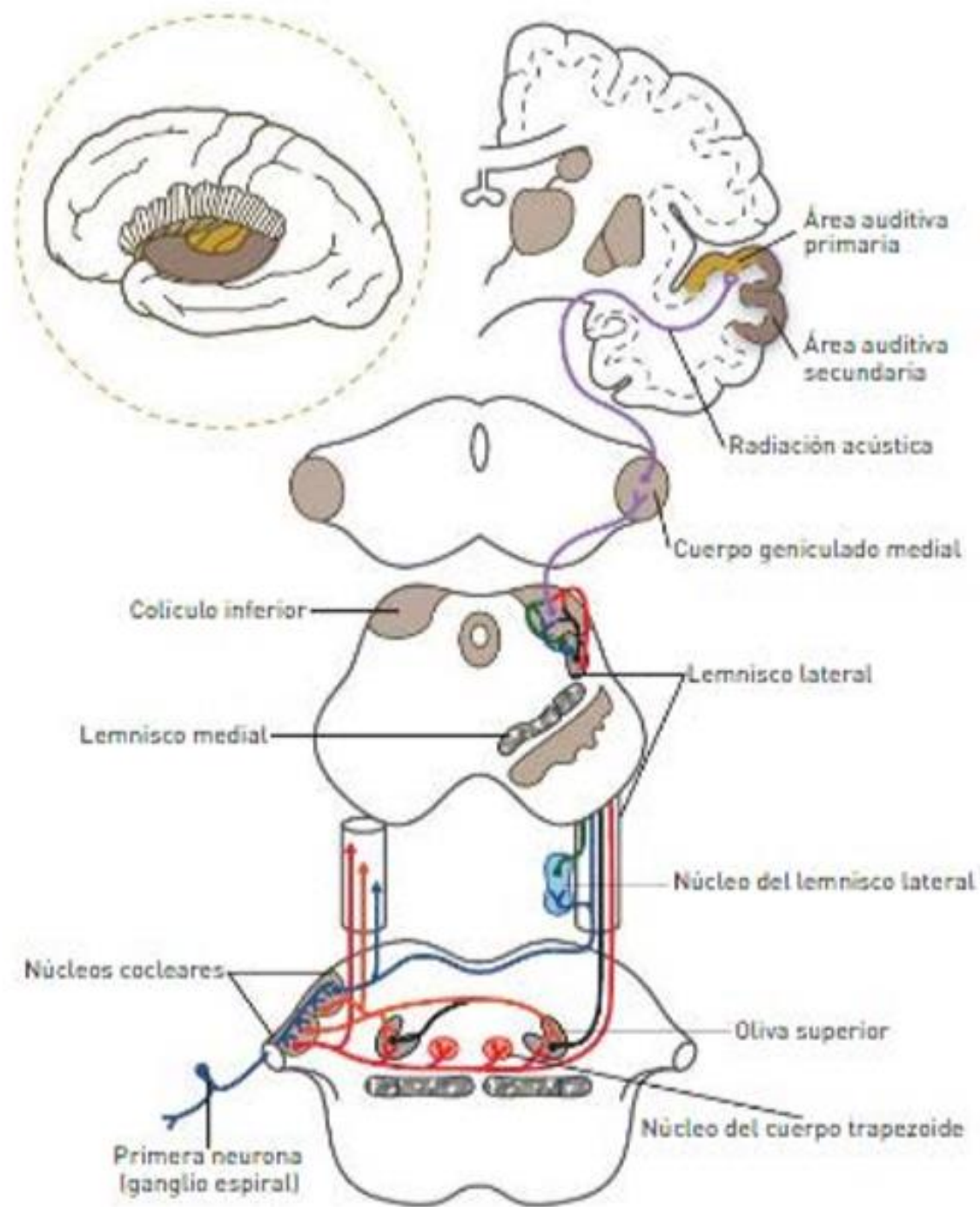
2- N1: Se halla en el **ganglio de corti**, el cual está en la columela. Recibe la información sonora a partir de su prolongación periférica, y la transmite al SNC por su prolongación central, que al reunirse con las mismas pero de las otras porciones de la cóclea forman el segmento coclear del VIII pc. Este emerge junto con el segmento vestibular por el conducto auditivo interno, y se introduce por el origen aparente del pc, la unión bulbo protuberancial.

3- N2: Núcleos cocleares ventral y dorsal. Las fibras que emergen de ellos en su mayoría decusan, dando lugar a la estría acústica, la cual asciende contralateralmente a modo de lemnisco lateral, mientras que las que no decusan ascienden homolateralmente como dicho lemnisco.

4- N3: El lemnisco lateral que posee las fibras que decusaron, realiza sinapsis en el núcleo del tubérculo cuadrigémino inferior, aunque algunas de las fibras, antes de formar parte del lemnisco, hacen sinapsis en núcleos de relevo (Del cuerpo trapezoide, del lemnisco lateral y olivar superior) y luego si llegan al núcleo del tubérculo cuadrigémino inferior. El lemnisco lateral que posee fibras homolaterales, hace sinapsis en esos mismos núcleos de relevo, pero del mismo lado, y terminan en el **colículo inferior**.

5- N4: Las fibras que parten de los núcleos de los TCI, pasan primero por el brazo conjuntival inferior, y así alcanzan el **cuerpo geniculado medial del tálamo** (N4).

6- N5: Las fibras del cuerpo geniculado medial, viajan por al porción sublenticular de la capsula interna, y alcanzan el área auditiva primaria y secundaria (**giros temporales transversos en el opérculo teporal, áreas 41 y 42 de Brodmann /Corteza del giro temporal superior, área 22 de Brodmann**).



¿Cómo escuchamos?



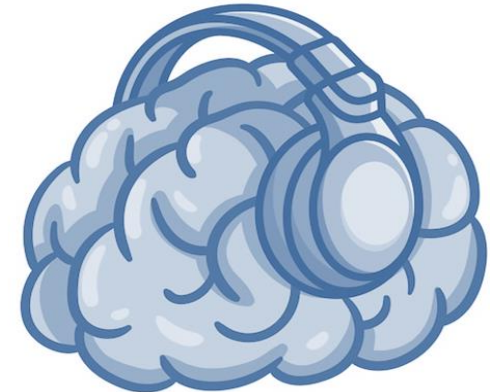
Recorrido completo de la información sonora:

El sonido pasa por el oído externo (Pabellón auricular + Conducto auditivo externo), y hace vibrar a la membrana timpánica (límite entre oído externo y medio).

Como sabemos el manubrio del martillo se encuentra adosado a esa membrana, por lo que al vibrar, se desplaza, arrastrando consigo el cuerpo del yunque, y este ultimo, por su apófisis lenticular, empuja la cabeza del estribo. La platina del estribo empuja la ventana oval, provocando que la perilinfa comience a moverse dentro de la rampa vestibular del conducto óseo de la cóclea; esto ejerce presión sobre las paredes membranosas del conducto membranoso coclear, por lo que la endolinfa del mismo también empieza a moverse; Esto ultimo hace que los cilios del órgano de corti se muevan y así el estímulo se transduce, siendo la información recogida por la porción coclear del VIII pc.

Una vez que la perilinfa llega al helicotrema, pasa desde la rampa vestibular a la timpánica, la cual termina finalizando la conducción del estímulo al impactar en la ventana redonda. Mientras tanto el VIII pc sigue todo el camino de la vía auditiva, terminando en la corteza del mismo nombre, lo que nos permitiría finalmente percibir el sonido en cuestión.

<https://www.youtube.com/watch?v=dP1EZqd6GWg&t=254s>



BIBLIOGRAFÍA

- Principios de Neurociencia – Haines
- Neuroanatomía Humana – Garcia Porrero

Agradecemos la no difusión de este material ya que, para realizarlo, ha llevado mucho tiempo de formación y dedicación.

Candela Casado.

@preparandoanato.