

## SISTEMA NERVIOSO. Capítulo V

### C.- Los receptores sensoriales.

- Descripción de los tipos de receptores sensoriales.
- Anatomía del ojo, el oído, el olfato, el gusto y los receptores para el tacto.
- Fisiología general de los receptores sensoriales

El oído es un órgano sensorial que realmente capta dos tipos de estímulos de tipo mecánico diferentes: las ondas sonoras y la posición corporal, lo que llamamos el equilibrio.

Estudiaremos en primer lugar las sensaciones auditivas

### OÍDO

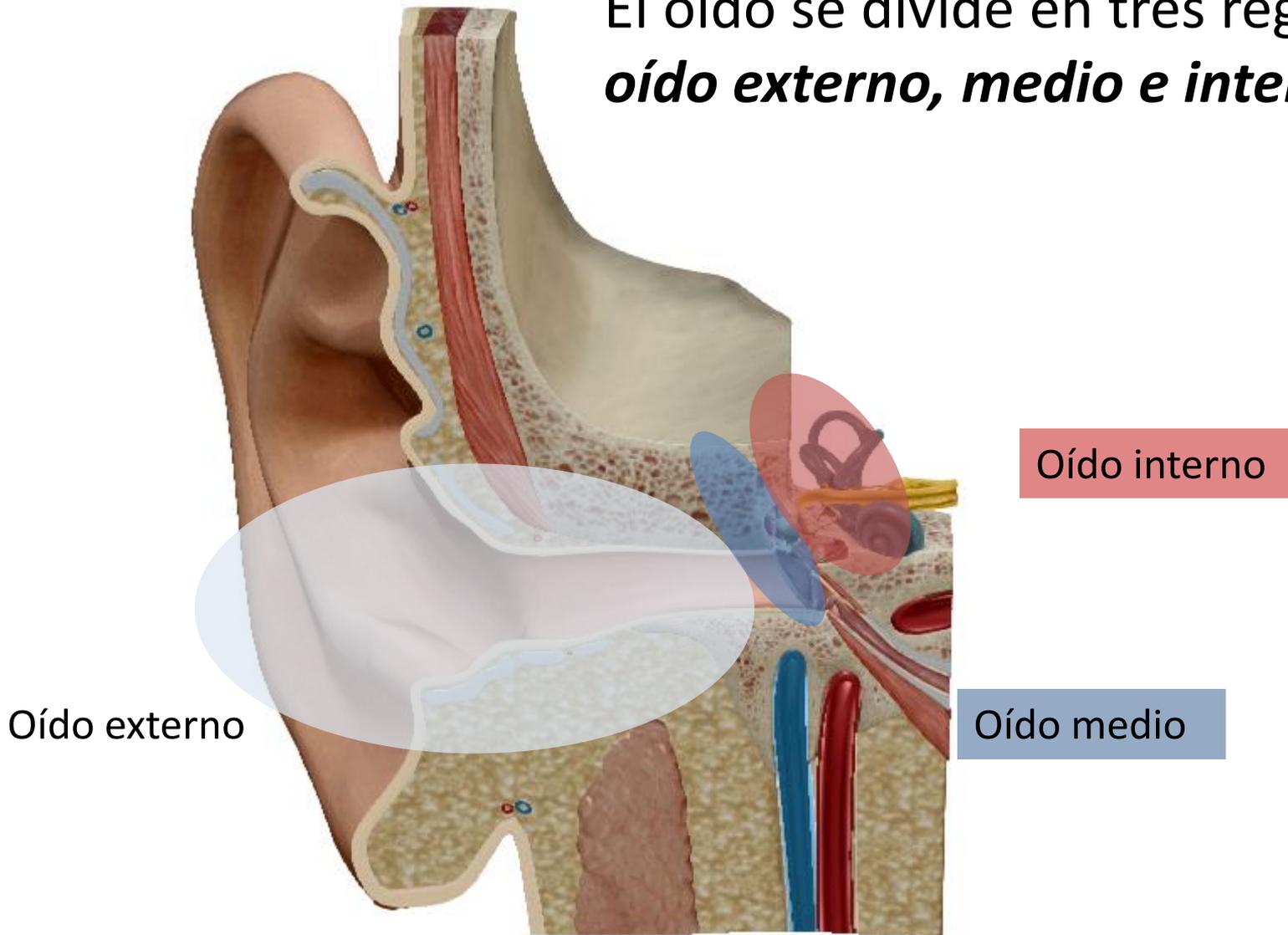
Esencialmente es un ***mecanorreceptor*** porque los estímulos a los que responde son vibraciones del aire

Es un órgano de los sentidos muy sensible ya que las ondas sonoras son formas de energía muy débiles

Un ejemplo: todo un campo de fútbol, como el Bernabeu, gritando “gol” a la vez, no libera una energía suficiente ni para calentar el agua para darle una tila al portero

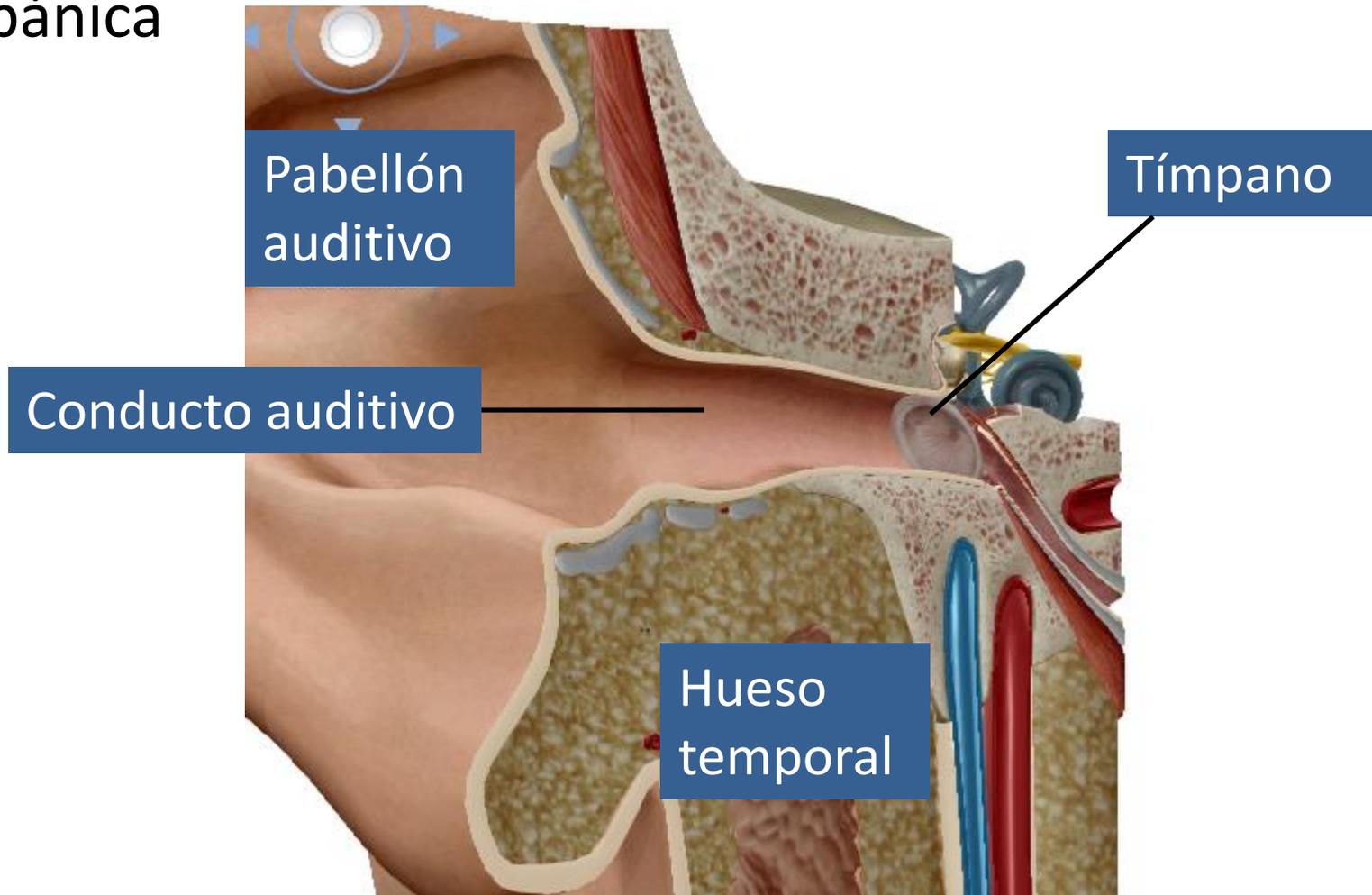
Empezamos viendo la anatomía del oído

El oído se divide en tres regiones:  
***oído externo, medio e interno***



## SISTEMA NERVIOSO

El oído externo está formado por el pabellón auditivo, el conducto auditivo externo y el **tímpano** o membrana timpánica



El oído medio se aloja dentro del hueso temporal separado del oído externo por el tímpano

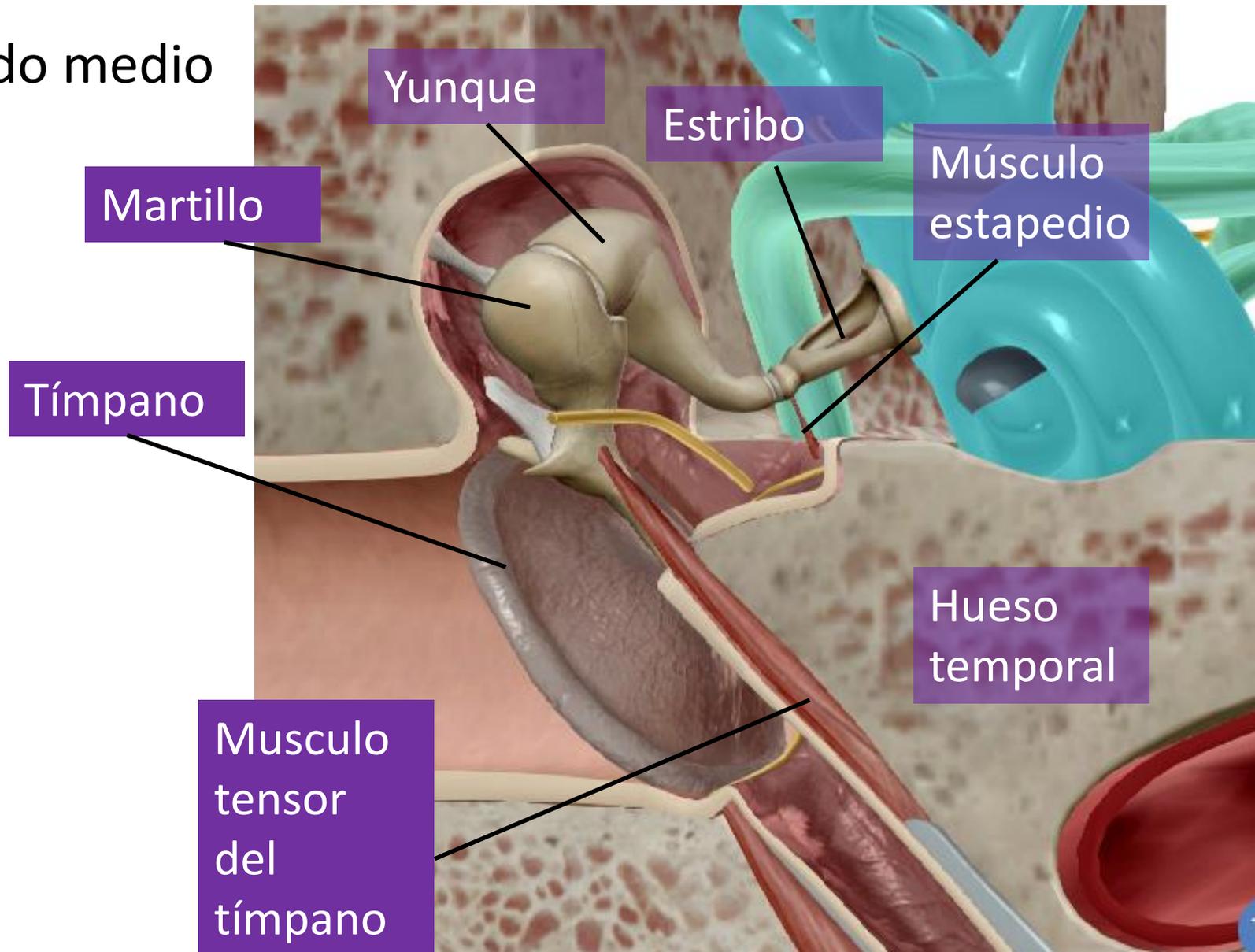
En el interior de esta cavidad se encuentran los huesos más pequeños del cuerpo: ***martillo, yunque y estribo***, que se articulan entre si y se mantienen mediante ligamentos

También hay dos pequeños músculos: ***el tensor del tímpano y el del estribo o estapedio***

El músculo estapedio es el más musculo voluntario pequeño del organismo

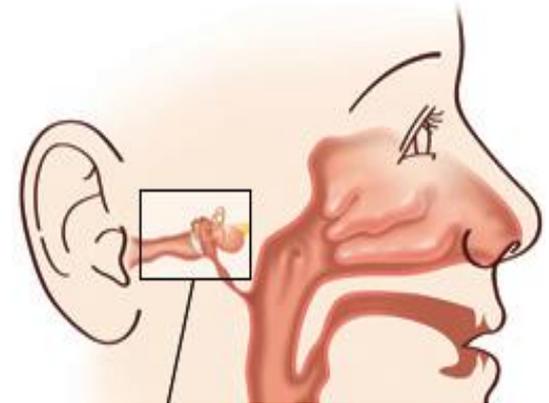
# SISTEMA NERVIOSO

## Oído medio



## SISTEMA NERVIOSO

El conducto *faringotimpánico* , o *trompa de Eustaquio*, comunica el oído medio con la nasofaringe y permite igualar la presión del aire a un lado y otro del tímpano



# SISTEMA NERVIOSO

Orificio de la trompa de Eustaquio

**NASOFARINGE**

**OROFARINGE**

Epíglotis

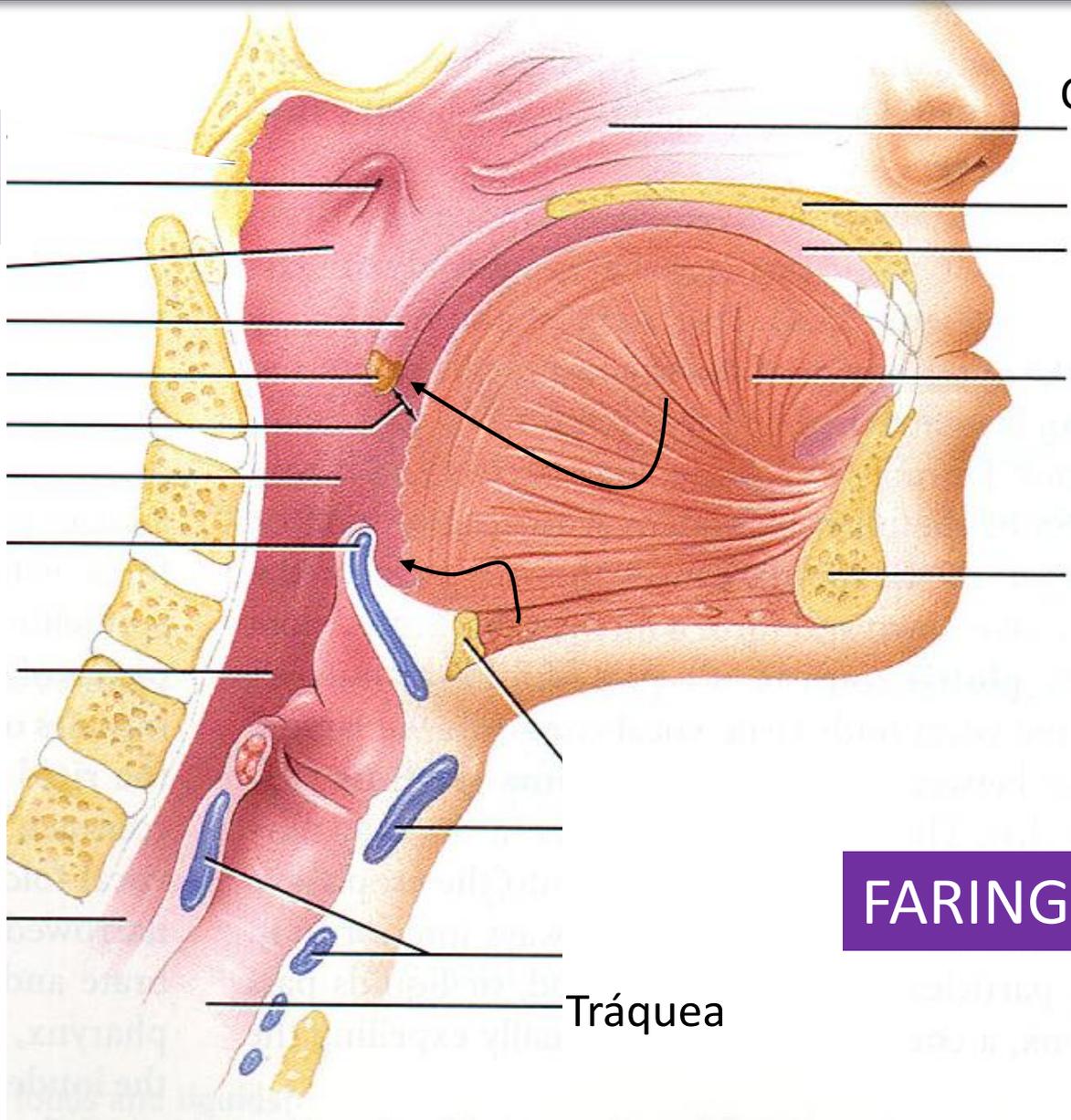
**LARINGOFARINGE**

Esófago

Cornete inferior

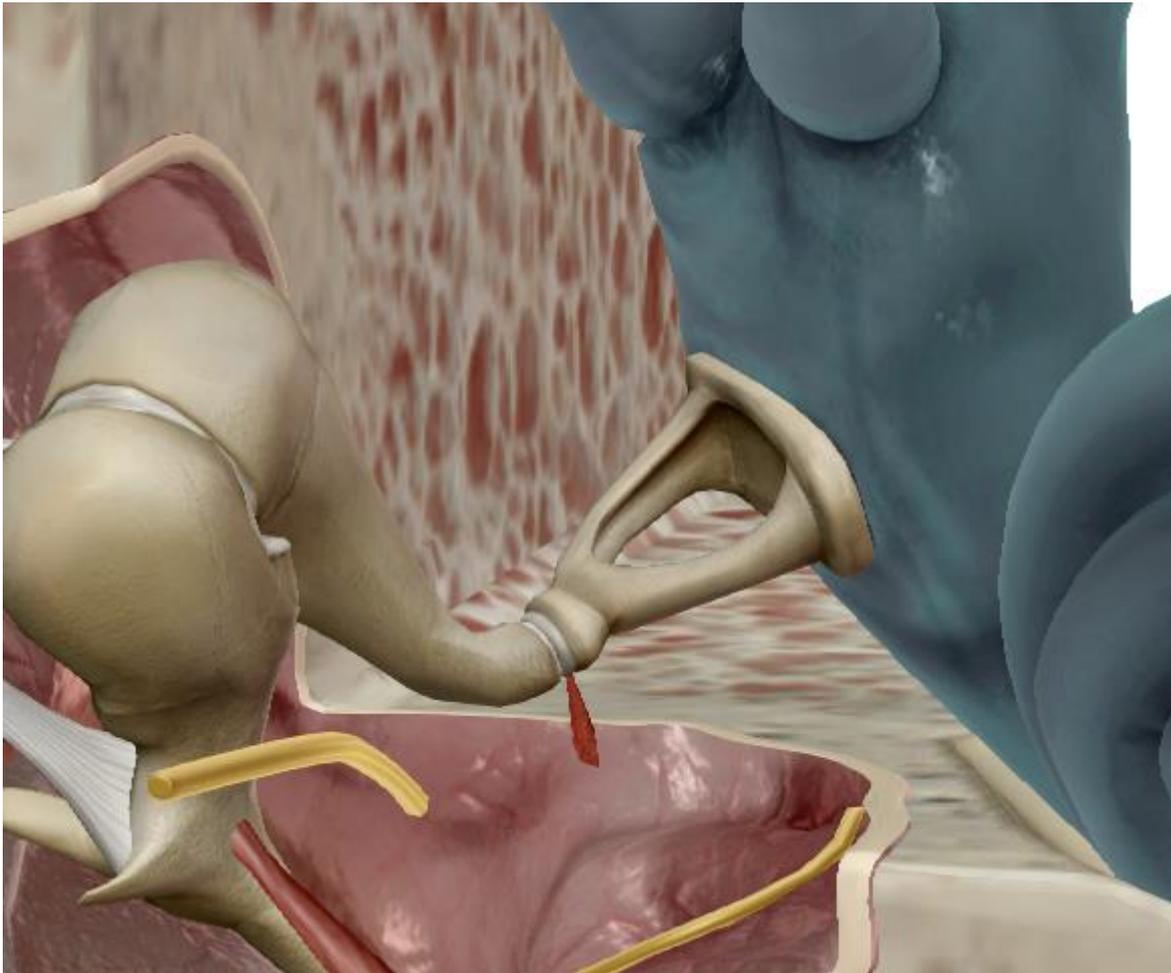
**FARINGE**

Tráquea



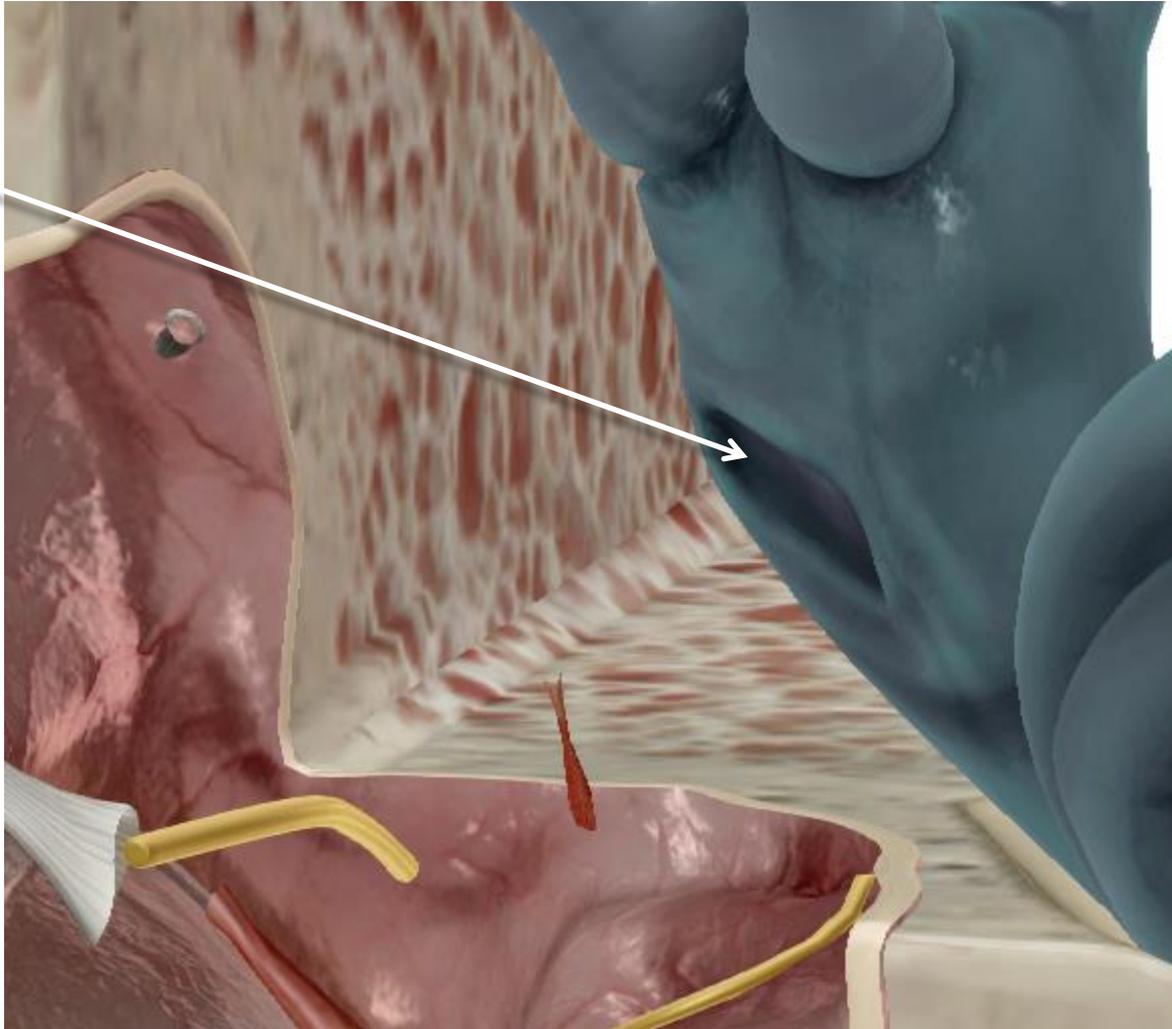
## SISTEMA NERVIOSO

La cadena de huesecillos está en contacto con el oído interno



## SISTEMA NERVIOSO

El estribo encaja dentro de *la ventana oval* del laberinto



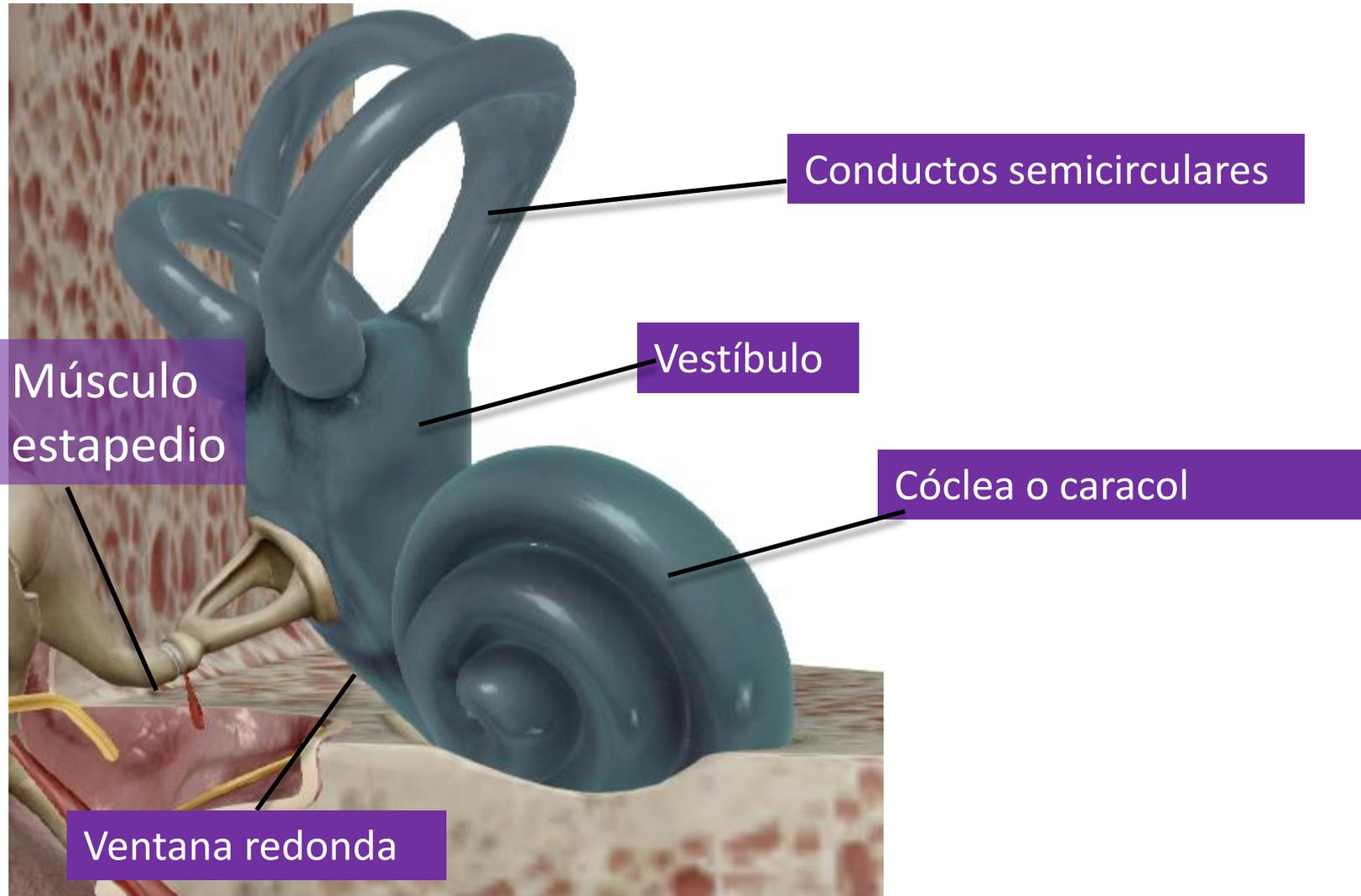
La parte central del laberinto es el **vestíbulo**, y consta de dos partes: el *sáculo* y el *otriculo*

A su vez, el vestíbulo conecta por un lado con los **conductos semicirculares** y por otro con la **cóclea** o caracol

La audición reside en la cóclea y el equilibrio en el vestíbulo y los conductos semicirculares

Vamos a verlo en el esquema

## Estructura del oído interno

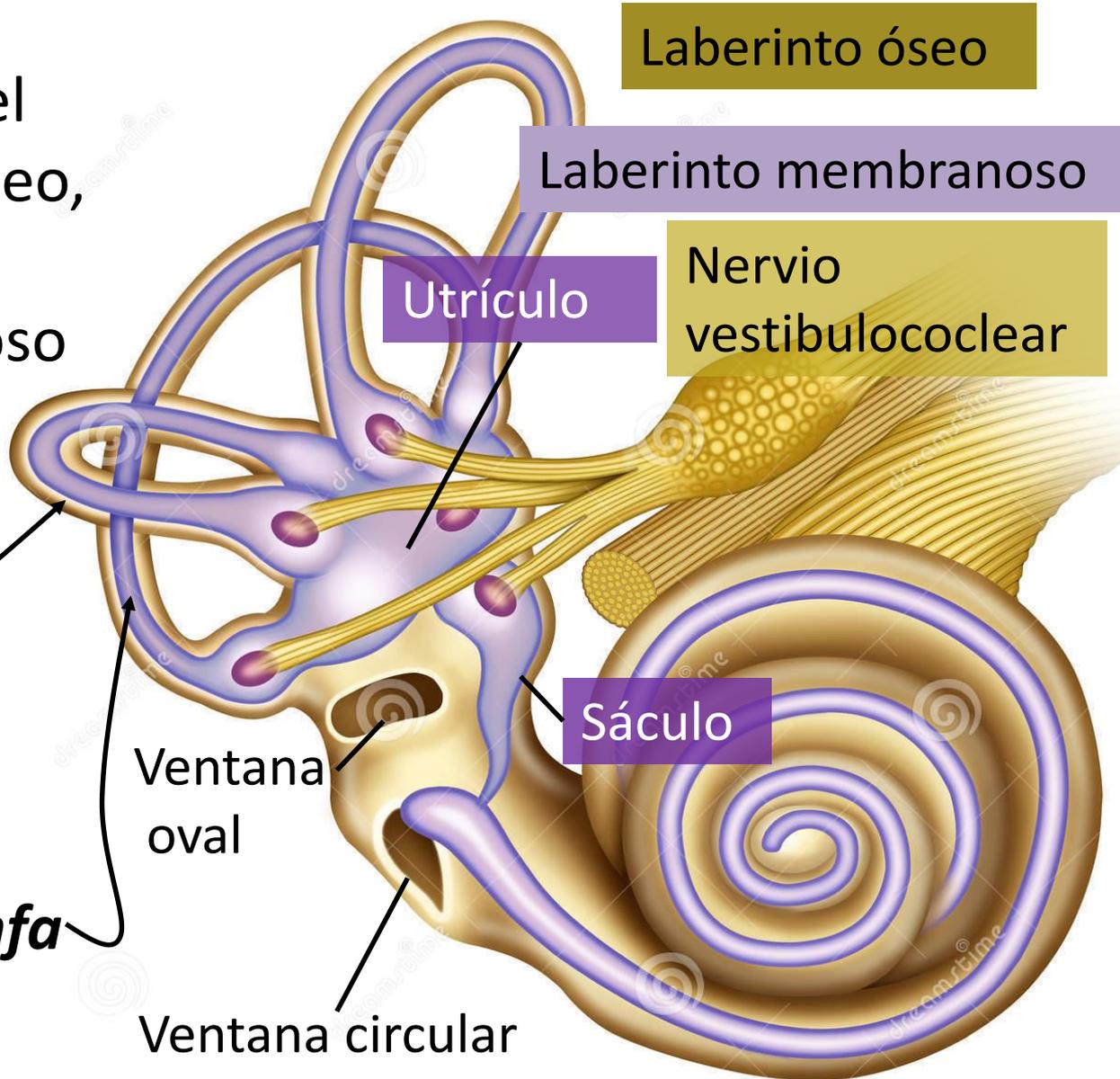


## SISTEMA NERVIOSO

La parte externa es el llamado laberinto óseo, que envuelve al laberinto membranoso

Entre ambos hay un líquido llamado **perilinfa**

Y en el interior del membranoso se encuentra la **endolinfa**





Suele presentar dudas entender la diferencia entre el laberinto óseo y el membranoso, así como los conceptos de perilinfa y endolinfa

Imagina un globo lleno de agua. Estos serían el laberinto membranoso y la endolinfa, respectivamente

Si recubrimos el globo con un molde externo rígido (por ejemplo una escayola) tendremos el laberinto óseo.

Entre el globo y su molde está la perilinfa

# SISTEMA NERVIOSO

Endolinfa



Laberinto  
membranoso

Perilinfia



Laberinto óseo

## SISTEMA NERVIOSO

El sonido se producen por una compresión/descompresión del aire

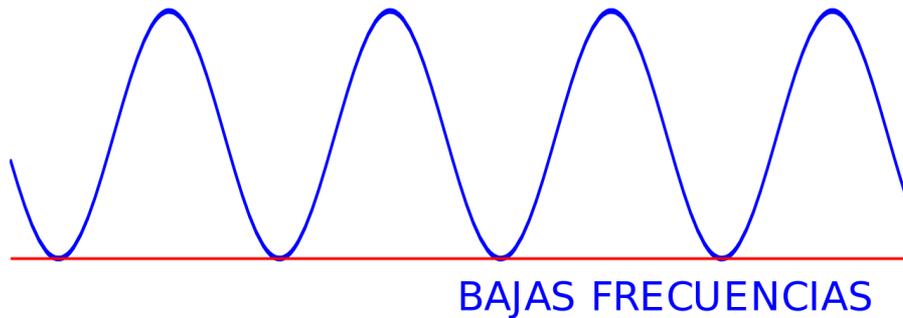


En él diferenciamos dos características: el tono y la intensidad

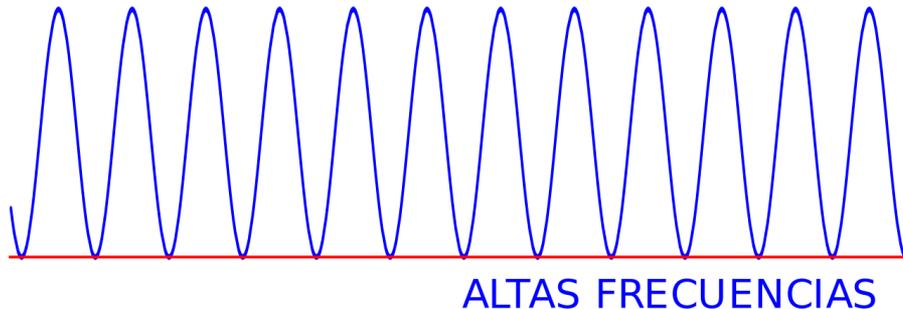
## SISTEMA NERVIOSO

El **tono** es la frecuencia del sonido. Nuestro oído es sensible a frecuencias entre 20 y 20000 Hz

Las frecuencias bajas son sonidos graves y las altas agudos



El sonido de un bajo  
o la voz masculina



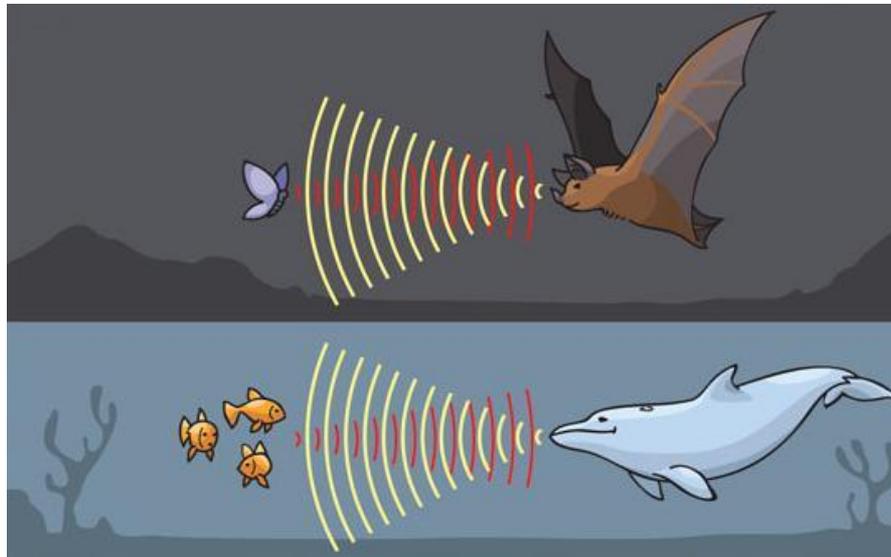
El sonido de un violín  
o la voz de un niño

## SISTEMA NERVIOSO

Las frecuencias más bajas de 20 Hz no son percibidos por nuestro oído.

Las más altas de 20000 Hz , los ultrasonidos, tampoco. Pero si son captadas por el oído de los perros.

Los murciélagos y los delfines emiten ultrasonidos para orientarse por el eco que generan al rebotar en los objetos



La **intensidad** mide la cantidad de energía de la onda sonora

Se mide en una escala logarítmica y habitualmente se utilizan los **decibelios** (dB) como unidad porque el belio es demasiado pequeño.

La intensidad mínima que percibe un oído sano son 0 dB.



Recuerda que es una escala logarítmica

▶ Un susurro o las hojas movidas por el viento tienen unos 15 Db y una conversación 60 dB.

▶ Por encima de 120 dB resulta muy molesto, 140 dB es el umbral del dolor

## SISTEMA NERVIOSO

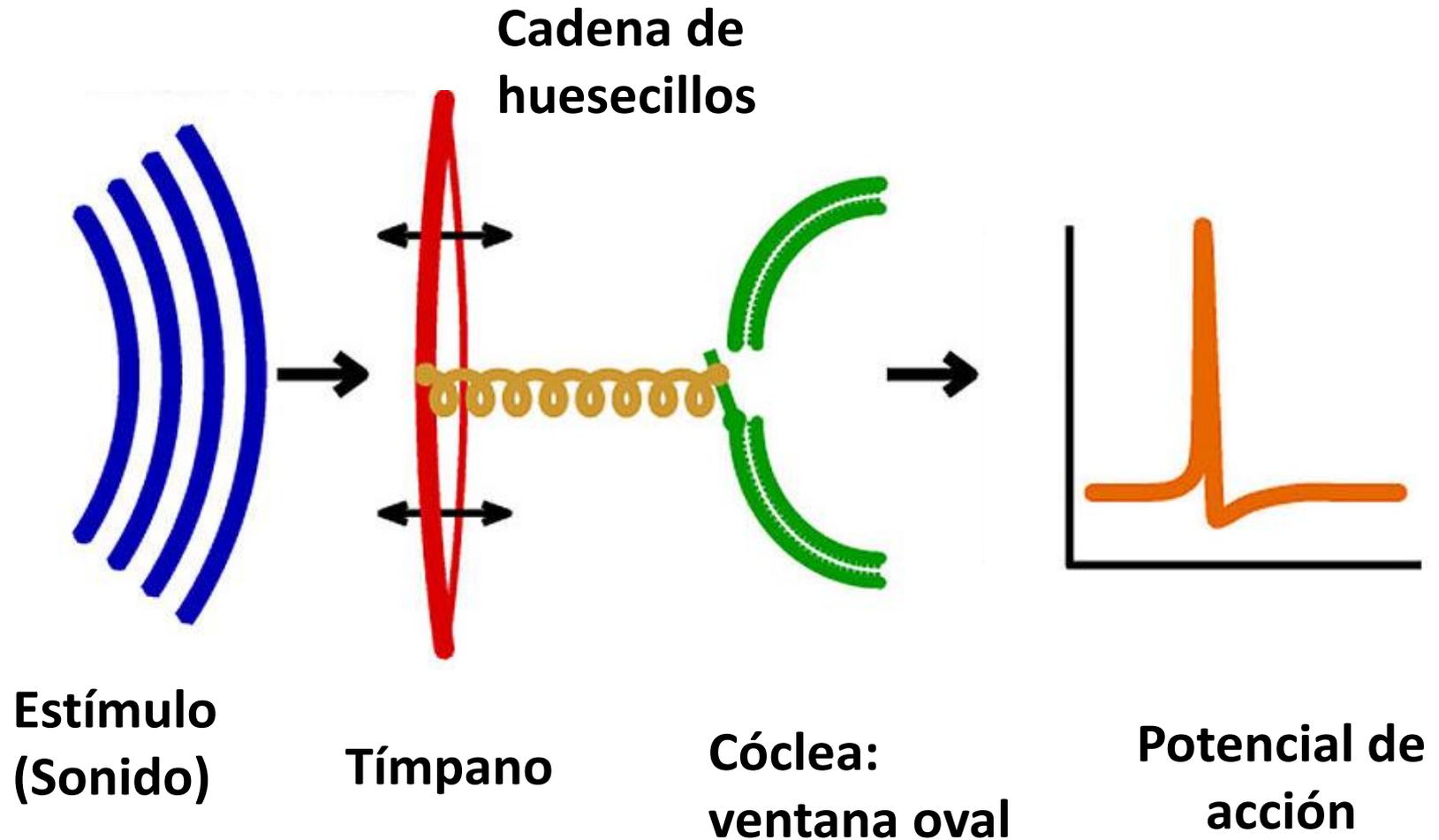
Estudiemos ahora la fisiología del oído

El sonido es captado por el oído externo y hace vibrar al tímpano

Nuestro pabellón auditivo es poco eficaz, pero muchos animales pueden orientar las orejas para captar mejor el sonido...fíjate en perros y gatos como mueven sus orejas en dirección a la fuente de sonido

A su vez, el tímpano, mediante la cadena de huesecillos, transmite la vibración a la cóclea y ahí se emiten los impulsos nerviosos

## Captación del sonido



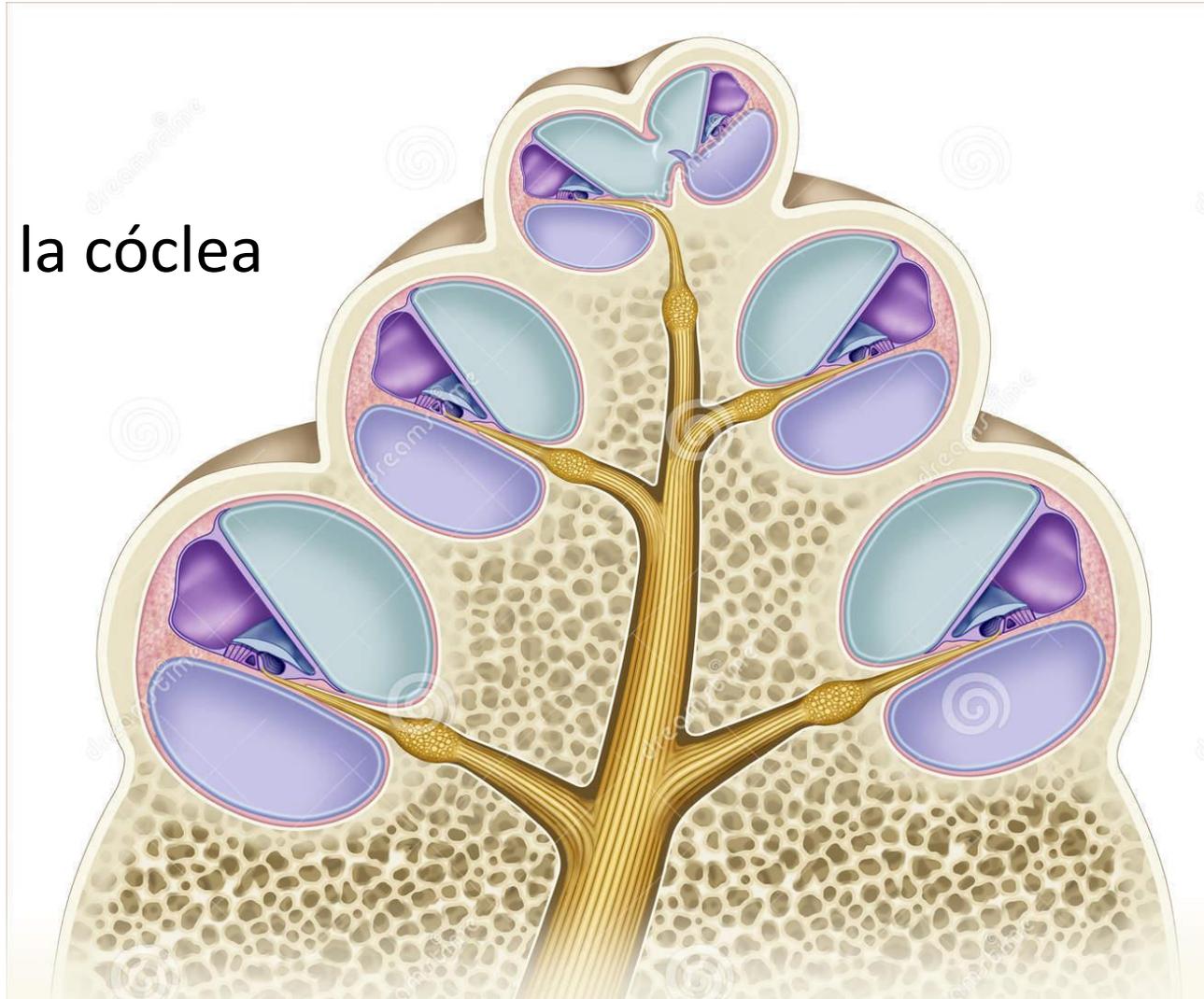
La vibración que se genera en el tímpano se transmite a la ventana oval

Al tener más superficie el primero, la presión que se genera en la ventana oval, y consecuentemente en el líquido interno de la cóclea, es unas 20 veces mayor

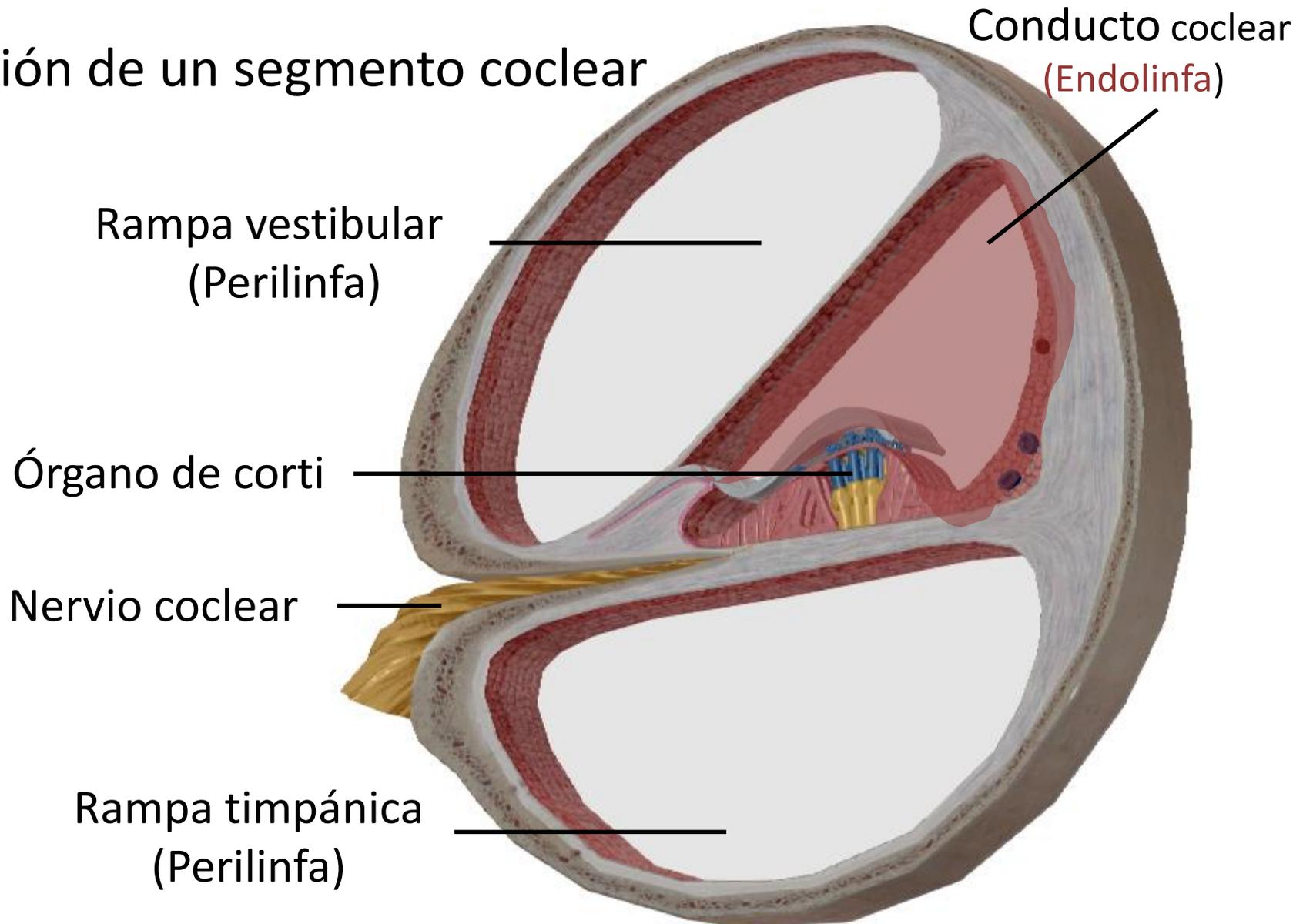
Vamos recordar como es la estructura de la cóclea

La cóclea es una estructura tubular enrollada en espiral

Sección de la cóclea

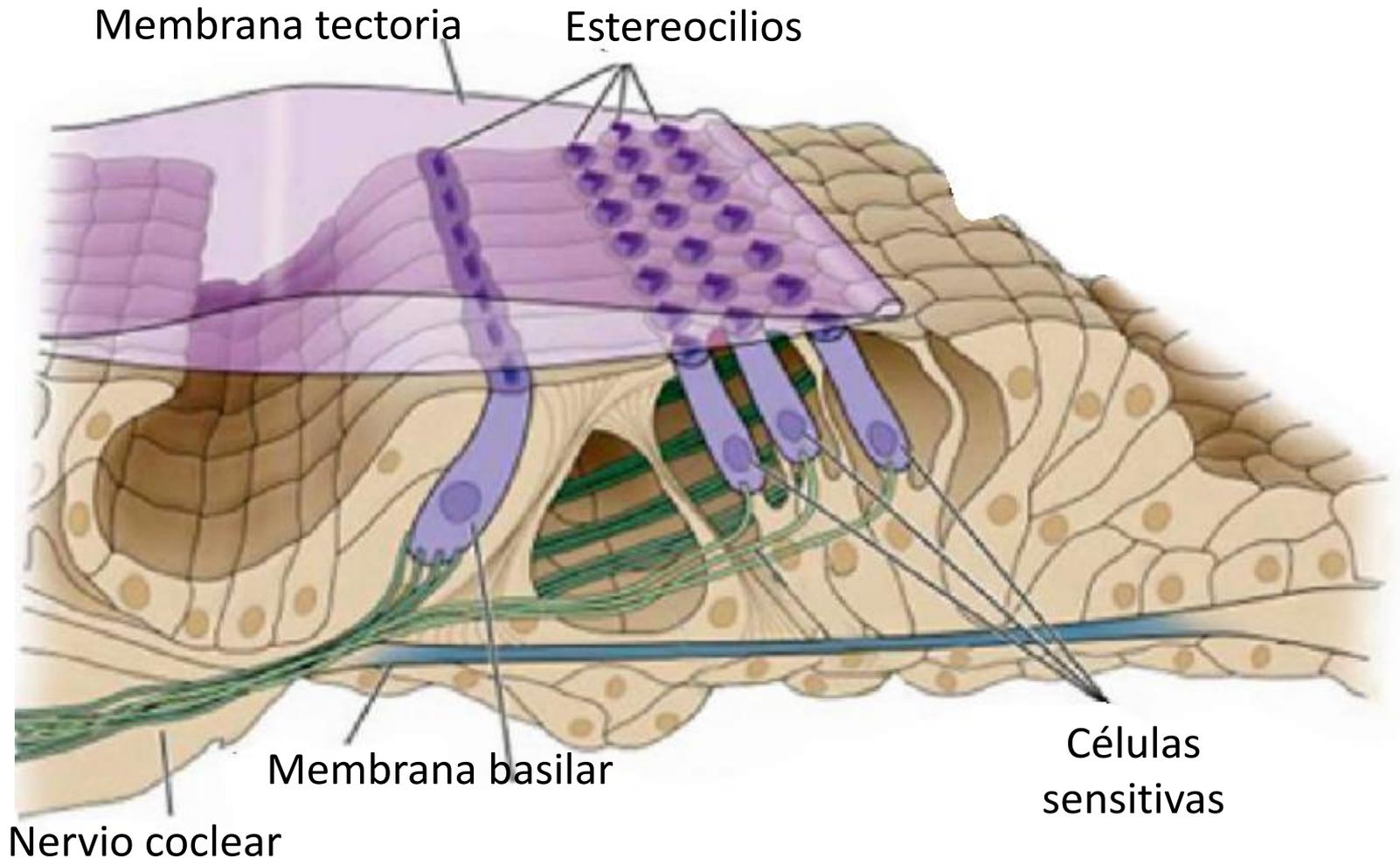


Sección de un segmento coclear

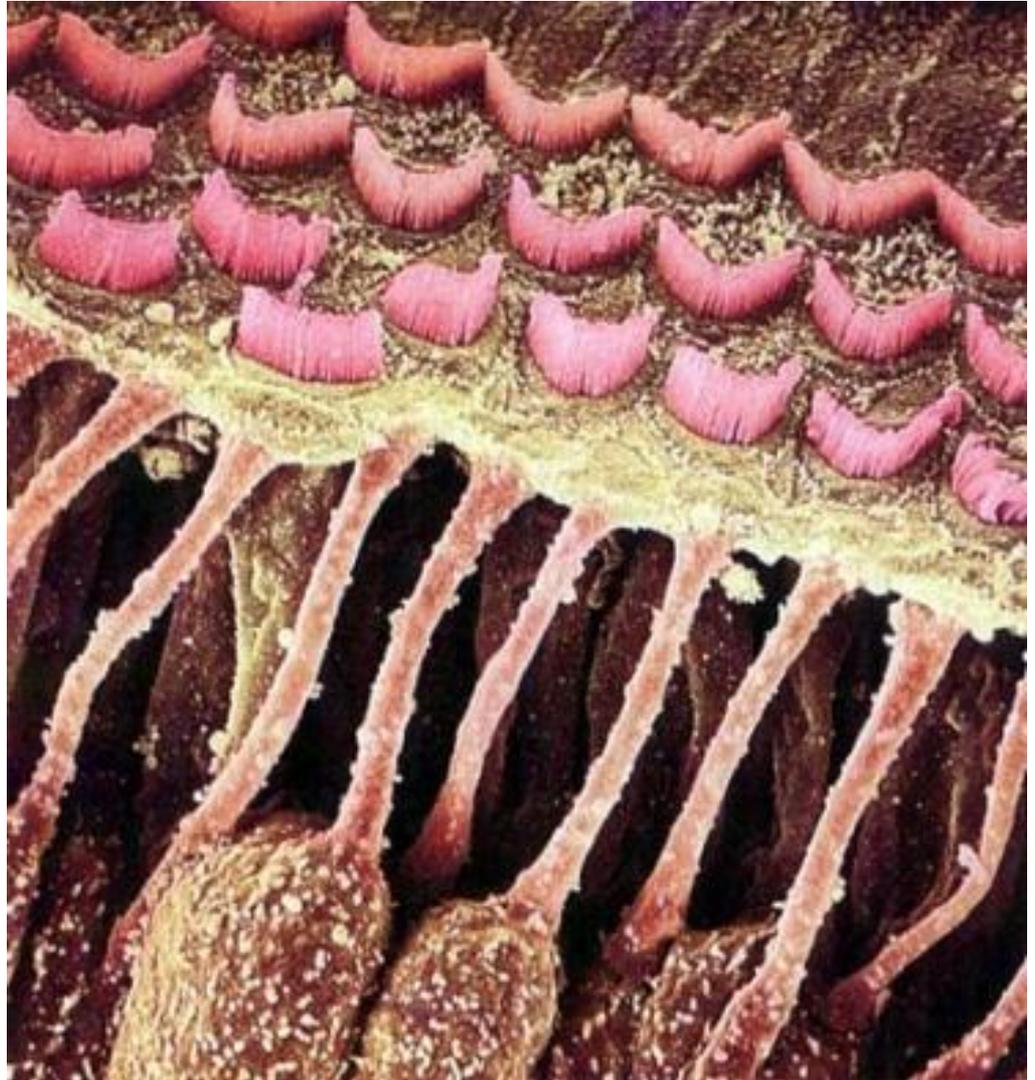


## SISTEMA NERVIOSO

El órgano encargado de la transducción del sonido es el **órgano de Corti**, que se encuentra en la cóclea



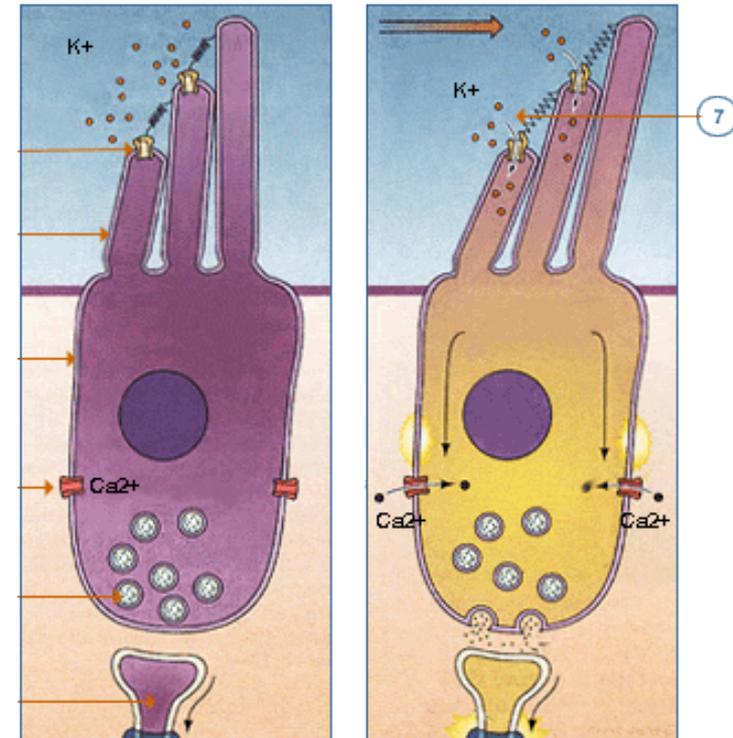
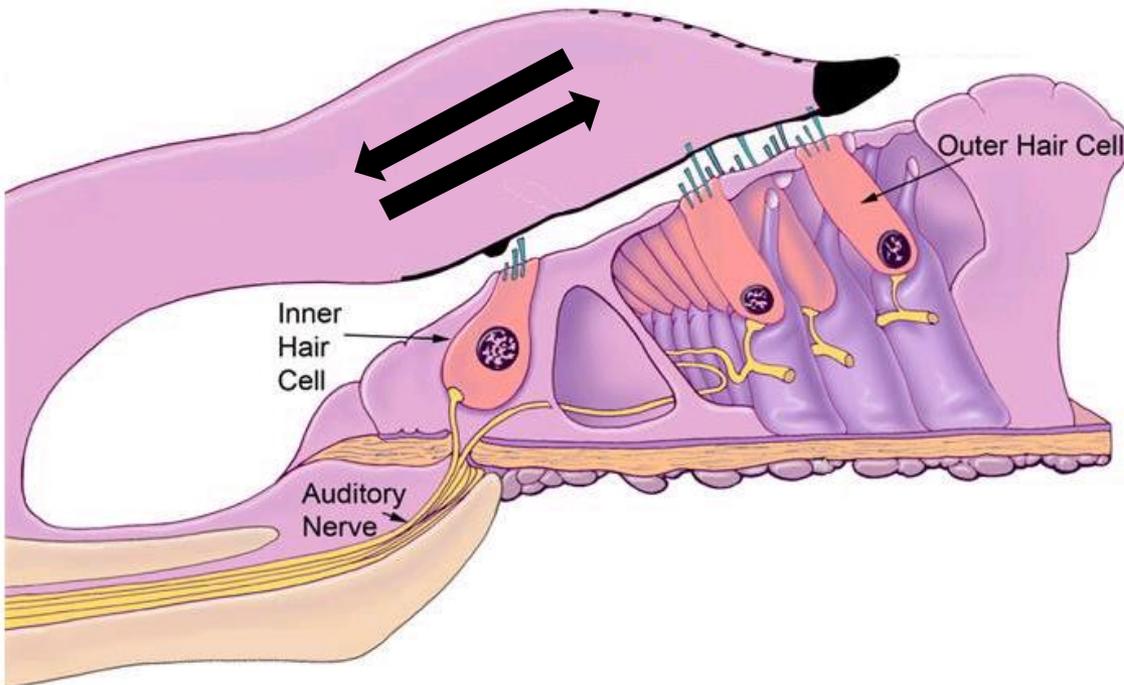
El **órgano de Corti** recibe la vibración de la endolinfa gracias a la presencia de unos cilios (**estereocilios**) en su superficie



Células sensitivas de la cóclea y estereocilios

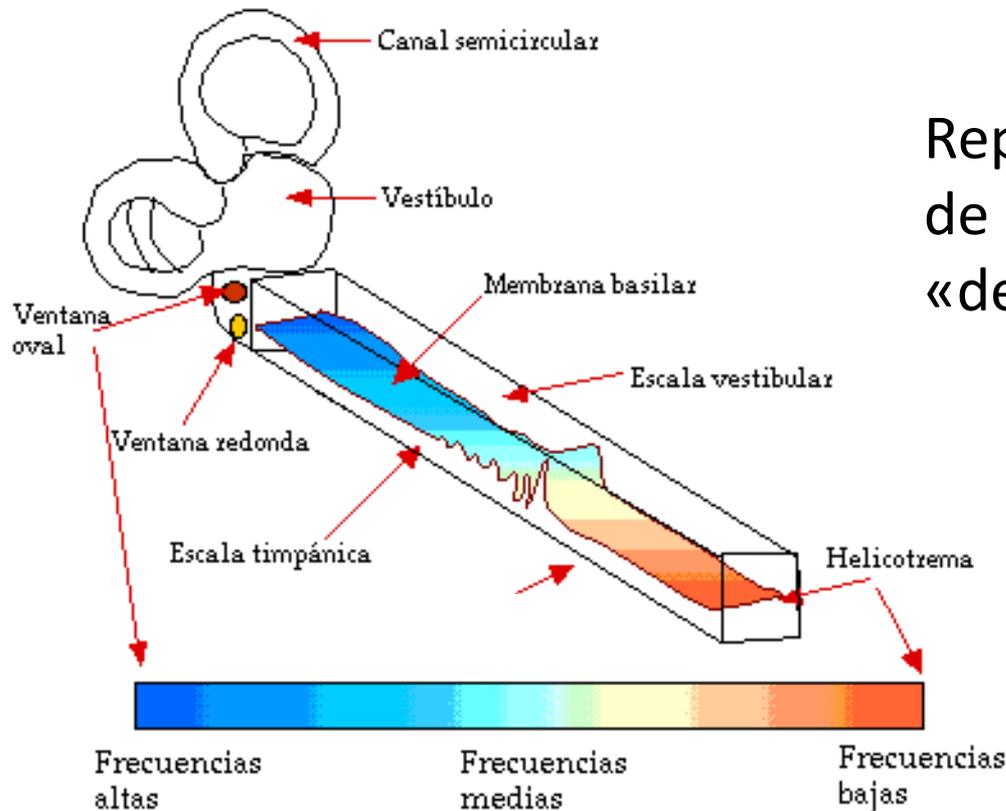
## SISTEMA NERVIOSO

La presión ejercida por la perilinfa sobre de las membranas tectoria y basilar modifica la posición de los **estereocilios** de las células sensitivas y esto produce la despolarización de las células sensoriales



## SISTEMA NERVIOSO

Cada zona de la cóclea responde a una frecuencia sonora diferente: la parte cercana al **vestíbulo** recibe las frecuencias más altas y las cercanas al **helicotrema** las bajas



Representación  
de la cóclea  
«desenrollada»

### Equilibrio

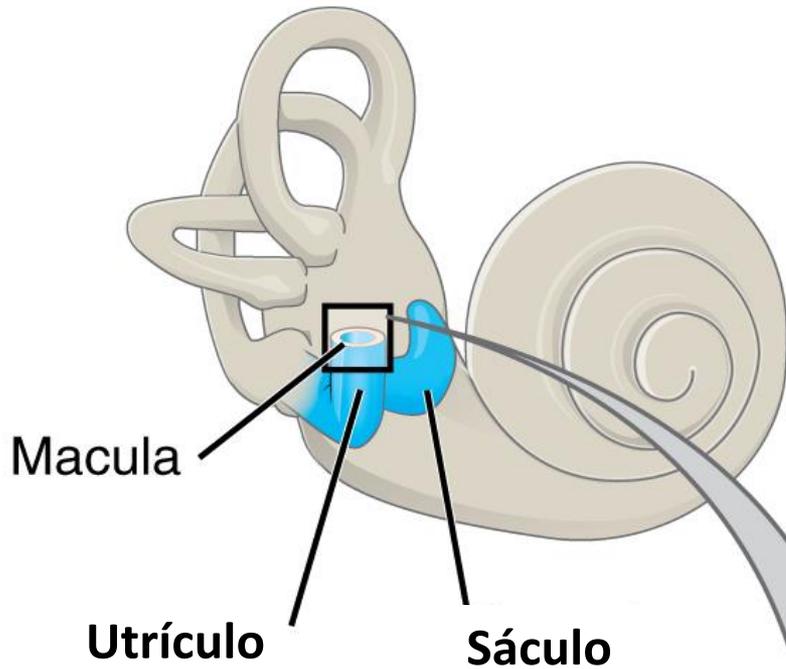
El equilibrio reside en el aparato vestibular. Hay dos tipos de equilibrio:

***Equilibrio estático.*** Nos informa de la posición del cuerpo respecto del suelo. Es responsabilidad del ***sáculo y el utrículo***

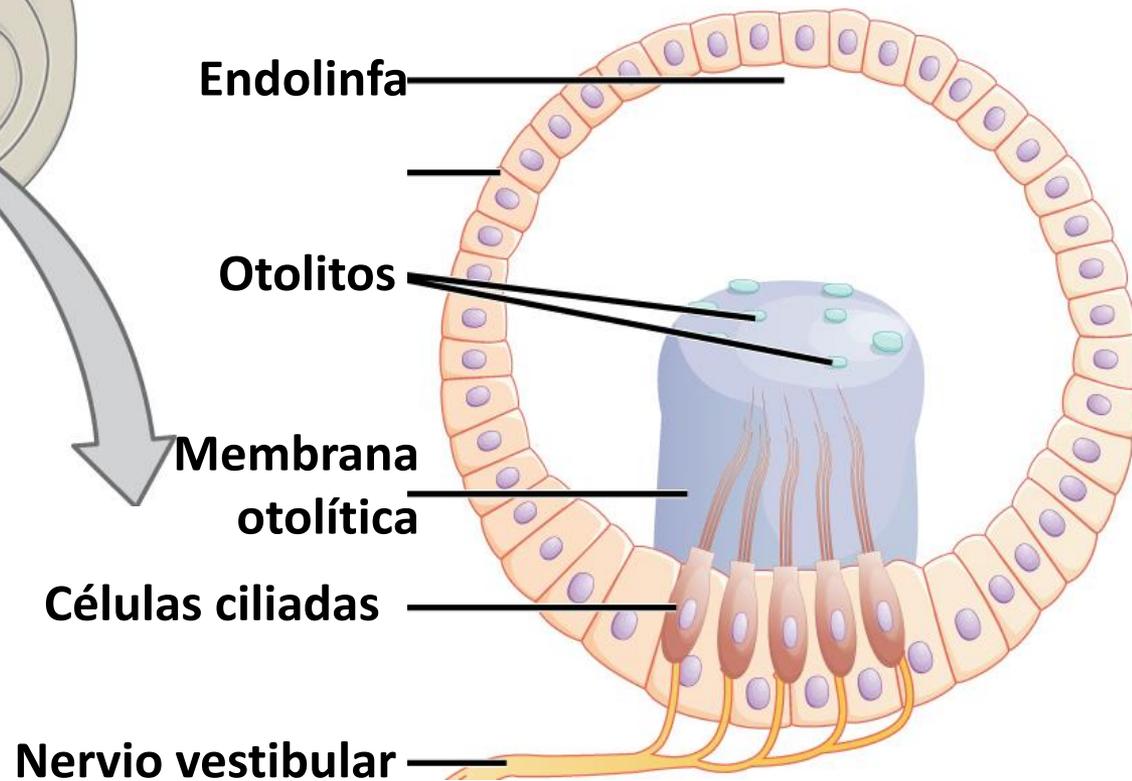
***Equilibrio dinámico.*** Localizado en los conductos semicirculares

Capta la información relativa al movimiento del cuerpo: giros, aceleraciones...

# SISTEMA NERVIOSO



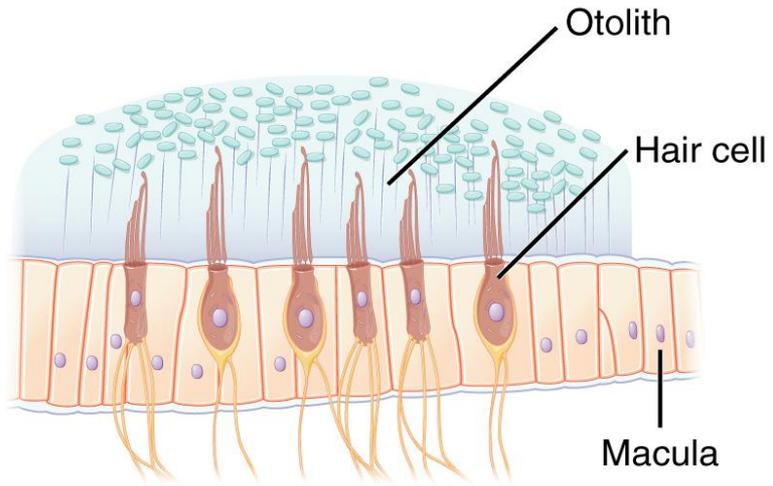
## Equilibrio estático



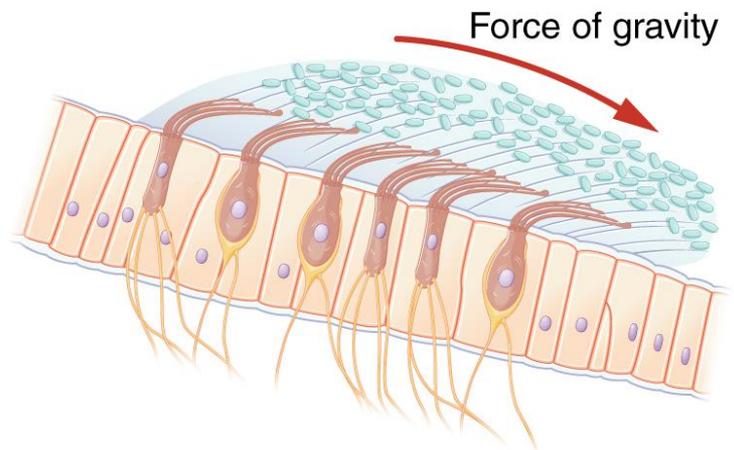
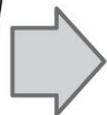
# SISTEMA NERVIOSO



Head upright

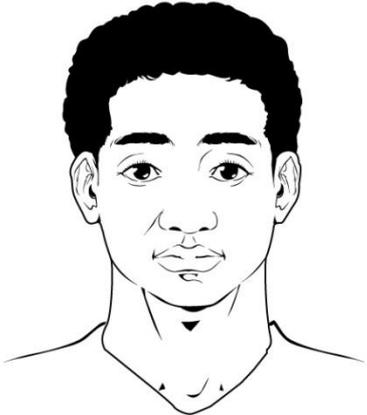
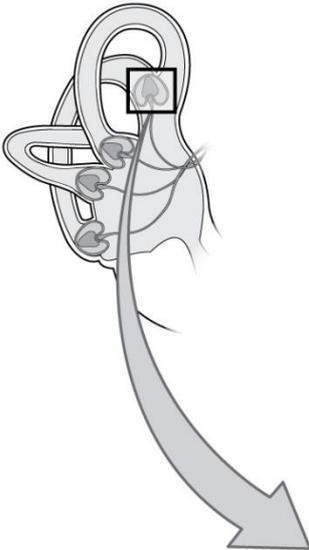


Head tilted forward

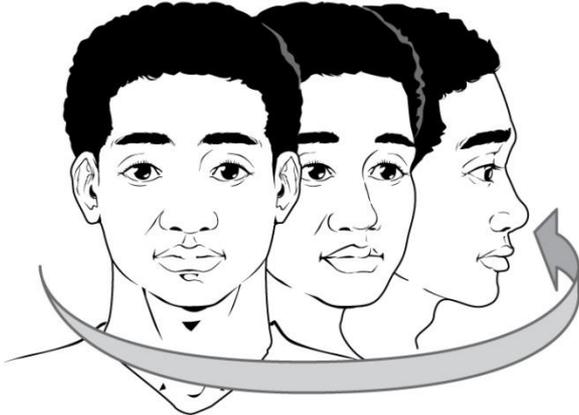


# SISTEMA NERVIOSO

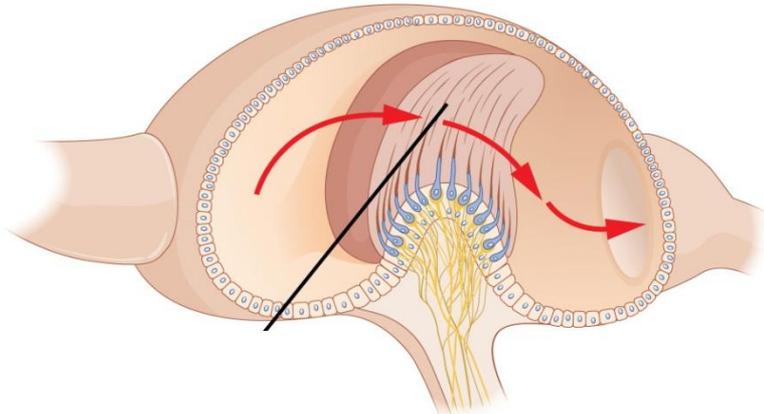
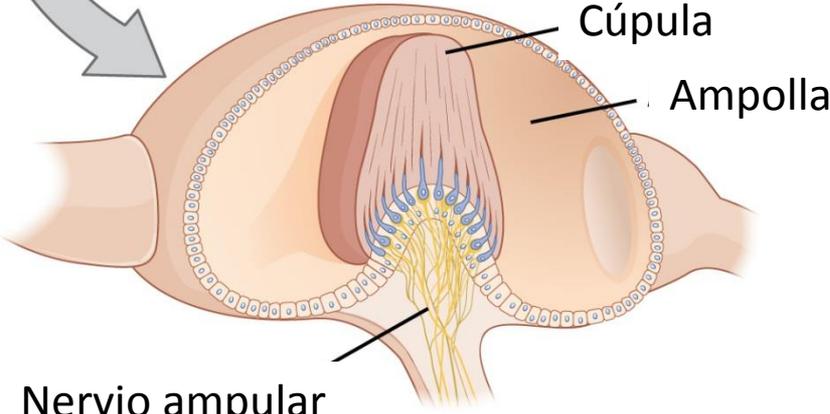
## Equilibrio dinámico



Head in still position



Head rotating



Nervio ampular

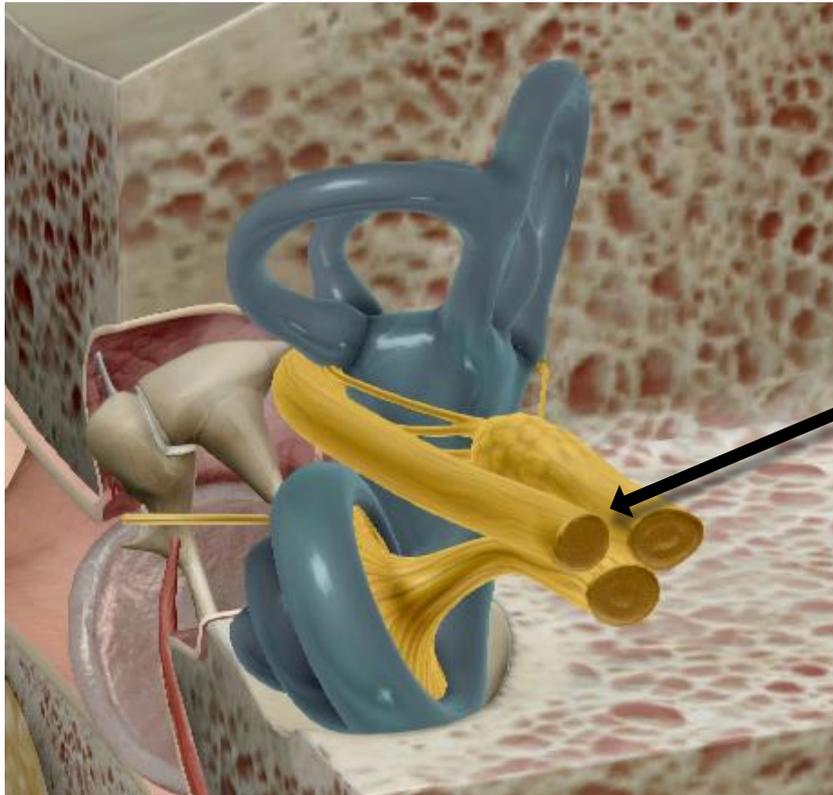


¿Puedes explicar la sensación de desorientación y mareo que se produce cuando estamos en una atracción de feria que nos somete a giros muy rápidos?



## SISTEMA NERVIOSO

El nervio ***vestibulococlear*** es el que sale del oído en dirección a la corteza auditiva. Es un nervio mixto: principalmente sensitivo, pero también motor



## SISTEMA NERVIOSO

Y conduce la información sonora hasta la corteza auditiva primaria

