



Salud y Seguridad

Fisiología del oído

Cómo y porqué oímos



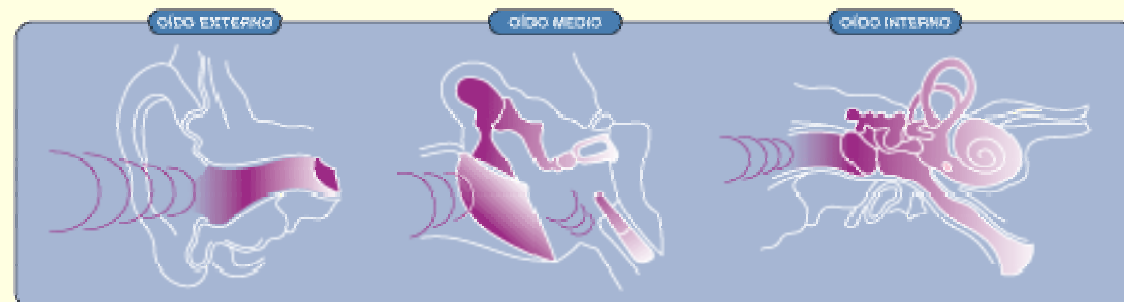
Se desarrolla en tres etapas básicas:

❑ **CAPTACION Y PROCESAMIENTO** mecánico de las ondas sonoras.

AS1

❑ **CONVERSION** de la señal acústica (mecánica) en impulsos nerviosos, y **TRANSMISION** de dichos impulsos hasta los centros sensoriales del cerebro.

❑ **PROCESAMIENTO NEURAL** de la información codificada en forma de impulsos nerviosos.



AS2

Diapositiva 2

AS1

La captación, procesamiento y transducción de los estímulos sonoros se llevan a cabo en el oído propiamente dicho, mientras que la etapa de procesamiento neural, en la cual se producen las diversas sensaciones auditivas, se encuentra ubicada en el cerebro. Así pues, se pueden distinguir dos regiones o partes del sistema auditivo: LA REGION PERIFERICA, en la cual los estímulos sonoros conservan su carácter original de ondas mecánicas hasta el momento de su conversión en señales electroquímicas

Andrés Saavedra; 28/03/2003

AS2

LA REGION CENTRAL, en la cual se transforman dichas señales electroquímicas en sensaciones.

En la región central también intervienen procesos cognitivos, mediante los cuales se asigna un contexto y un significado a los sonidos; es decir, permiten reconocer una palabra o determinar que un sonido dado corresponde a un violín o a un piano.

Andrés Saavedra; 28/03/2003

Región Periférica del oído



El oído o región periférica se divide usualmente en tres zonas:

☐ Oído externo

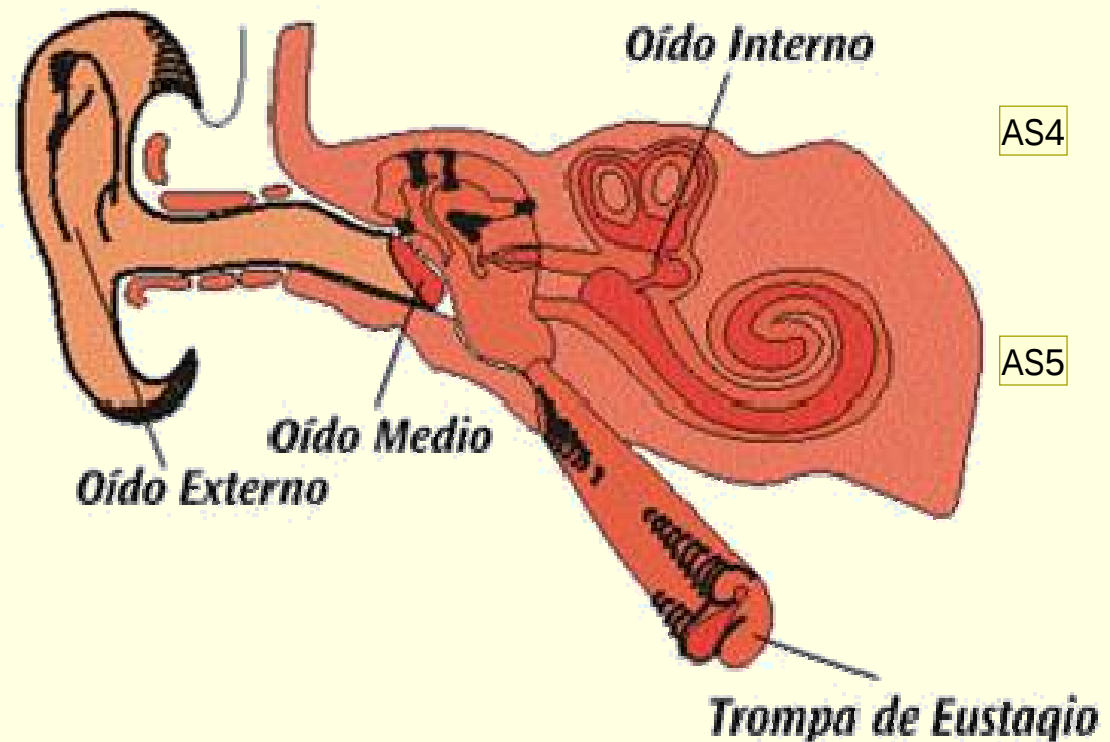
AS3

☐ Oído medio

AS4

☐ Oído interno

AS5



Diapositiva 3

AS3

El oído externo está formado por el pabellón auricular u oreja, el cual dirige las ondas sonoras hacia el conducto auditivo externo a través del orificio auditivo. El otro extremo del conducto auditivo se encuentra cubierto por la membrana timpánica o tímpano, la cual constituye la entrada al oído medio. La función del oído externo es la de recolectar las ondas sonoras y encauzarlas hacia el oído medio. Asimismo, el conducto auditivo tiene dos propósitos adicionales: proteger las delicadas estructuras del oído medio contra daños y minimizar la distancia del oído interno al cerebro, reduciendo el tiempo de propagación de los impulsos nerviosos.

Andrés Saavedra; 28/03/2003

AS4

El oído medio está constituido por una cavidad dentro de la cual se encuentran tres huesecillos, denominados martillo, yunque y estribo, unidos entre sí en forma articulada. Uno de los extremos del martillo se encuentra adherido al tímpano, mientras que la base del estribo está unida mediante un anillo flexible a las paredes de la ventana oval, orificio que constituye la vía de entrada del sonido al oído interno.

Finalmente, la cavidad del oído medio se comunica con el exterior del cuerpo a través de la trompa de Eustaquio, la cual es un conducto que llega hasta las vías respiratorias y que permite igualar la presión del aire a ambos lados del tímpano.

Los sonidos, formados por oscilaciones de las moléculas del aire, son conducidos a través del conducto auditivo hasta el tímpano. Los cambios de presión en la pared externa de la membrana timpánica, asociados a la señal sonora, hacen que dicha membrana vibre siguiendo las oscilaciones de dicha señal.

Las vibraciones del tímpano se transmiten a lo largo de la cadena de huesecillos, la cual opera como un sistema de palancas, de forma tal que la base del estribo vibra en la ventana oval. Este huesecillo se encuentra en contacto con uno de los fluidos contenidos en el oído interno; por lo tanto, el tímpano y la cadena de huesecillos actúan como un mecanismo para transformar las vibraciones del aire en vibraciones del fluido.

Andrés Saavedra; 28/03/2003

AS5

En el oído interno se encuentra la cóclea o caracol, la cual es un conducto rígido en forma de espiral de unos 35 mm de longitud, lleno con dos fluidos de distinta composición.

El interior del conducto está dividido en sentido longitudinal por la membrana basilar y la membrana de Reissner, las cuales forman tres compartimientos o escalas. La escala vestibular y la escala timpánica contienen un mismo fluido (perilinfia), puesto que se interconectan por una pequeña abertura situada en el vértice del caracol, llamada helicotrema. Por el contrario, la escala media se encuentra aislada de las otras dos escalas, y contiene un líquido de distinta composición a la perilinfia (endolinfia).

La base del estribo, a través de la ventana oval, está en contacto con el fluido de la escala vestibular, mientras que la escala timpánica desemboca en la cavidad del oído medio a través de otra abertura (ventana redonda) sellada por una membrana flexible (membrana timpánica secundaria).

Sobre la membrana basilar y en el interior de la escala media se encuentra el órgano de Corti, el cual se extiende desde el vértice hasta la base de la cóclea y contiene las células ciliares que actúan como transductores de señales sonoras a impulsos nerviosos. Sobre las células ciliares se ubica la membrana tectorial, dentro de la cual se alojan las prolongaciones o cilios de las células ciliares externas.

Dependiendo de su ubicación en el órgano de Corti, se pueden distinguir dos tipos de células ciliares: internas y externas. Existen alrededor de 3500 células ciliares internas y unas 20000 células externas. Ambos tipos de células presentan conexiones o sinapsis con las fibras nerviosas aferentes (que transportan impulsos hacia el cerebro) y eferentes (que transportan impulsos provenientes del cerebro), las cuales conforman el nervio auditivo. Sin embargo, la distribución de las fibras es muy desigual: más del 90% de las fibras aferentes inervan a las células ciliares internas, mientras que la mayoría de las 500 fibras eferentes inervan a las células ciliares externas.

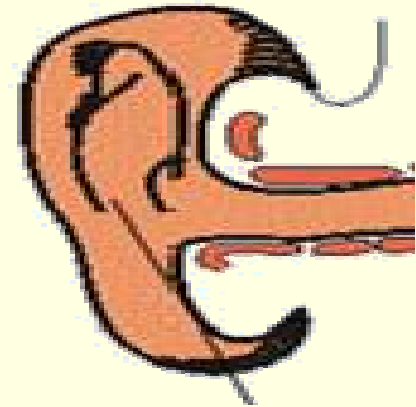
Andrés Saavedra; 28/03/2003

Oído Externo



Está formado por el:

- ❑ **Pabellón auricular u oreja,**
- ❑ **Conducto auditivo**



La función del oído externo es la de **recolectar las ondas sonoras** y encauzarlas hacia el oído medio.

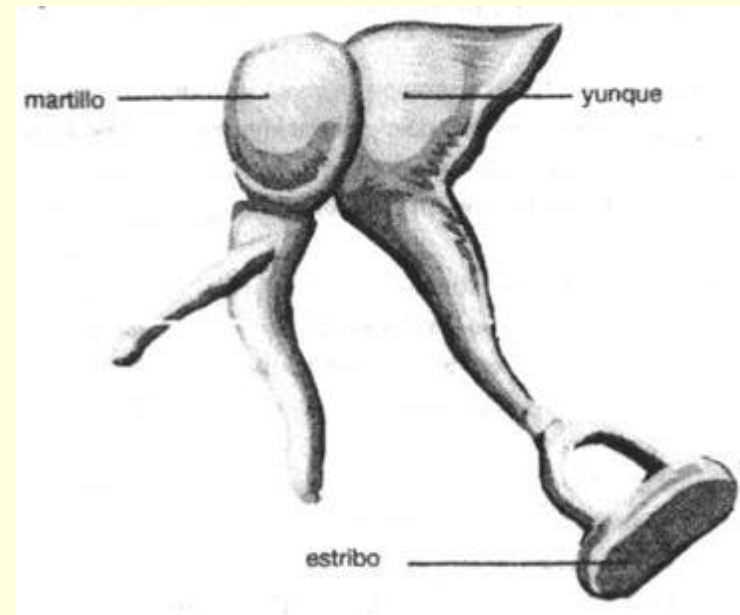
Asimismo, el conducto auditivo tiene dos propósitos adicionales: **proteger** las delicadas estructuras del oído medio contra daños y **minimizar la distancia** del oído interno al cerebro, reduciendo el tiempo de propagación de los impulsos nerviosos.

Oído Medio



Constituido por:

- ❑ **Tímpano**
- ❑ **Martillo**
- ❑ **Yunque**
- ❑ **Estribo**



La cavidad del oído medio se comunica con el exterior del cuerpo a través de la trompa de Eustaquio, la cual es un conducto que llega hasta las vías respiratorias y que permite igualar la presión del aire a ambos lados del tímpano.

Oído Interno



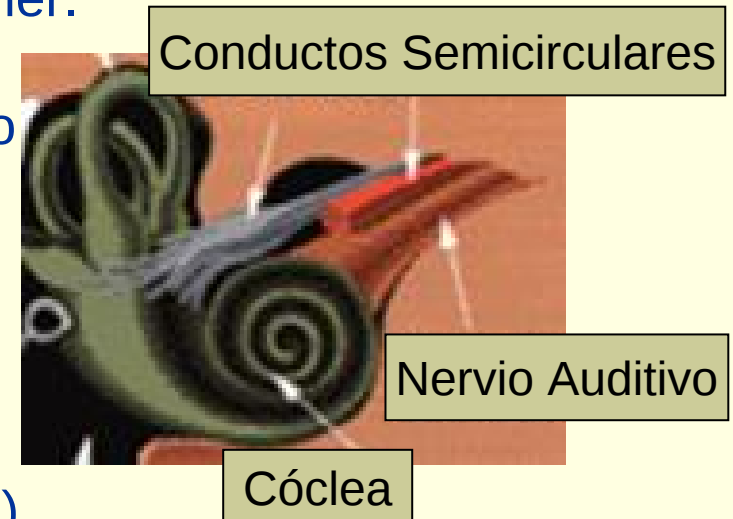
Se encuentra la cóclea o caracol, la cual es un conducto rígido lleno con dos fluidos de distinta composición. AS6

El interior del conducto está dividido en sentido longitudinal por la membrana basilar y la membrana de Reissner.

La escala vestibular y la escala timpánica contienen un mismo fluido (perilinf), puesto que se interconectan por una pequeña abertura llamada helicotrema.

Por el contrario, la escala media se encuentra aislada de las otras dos escalas, y contiene un líquido de distinta composición a la perilinf (endolinf).

Sobre la membrana basilar y en el interior de la escala media se encuentra el órgano de Corti, el cual contiene las células ciliares que actúan como transductores de señales sonoras a impulsos nerviosos.



Diapositiva 6

AS6

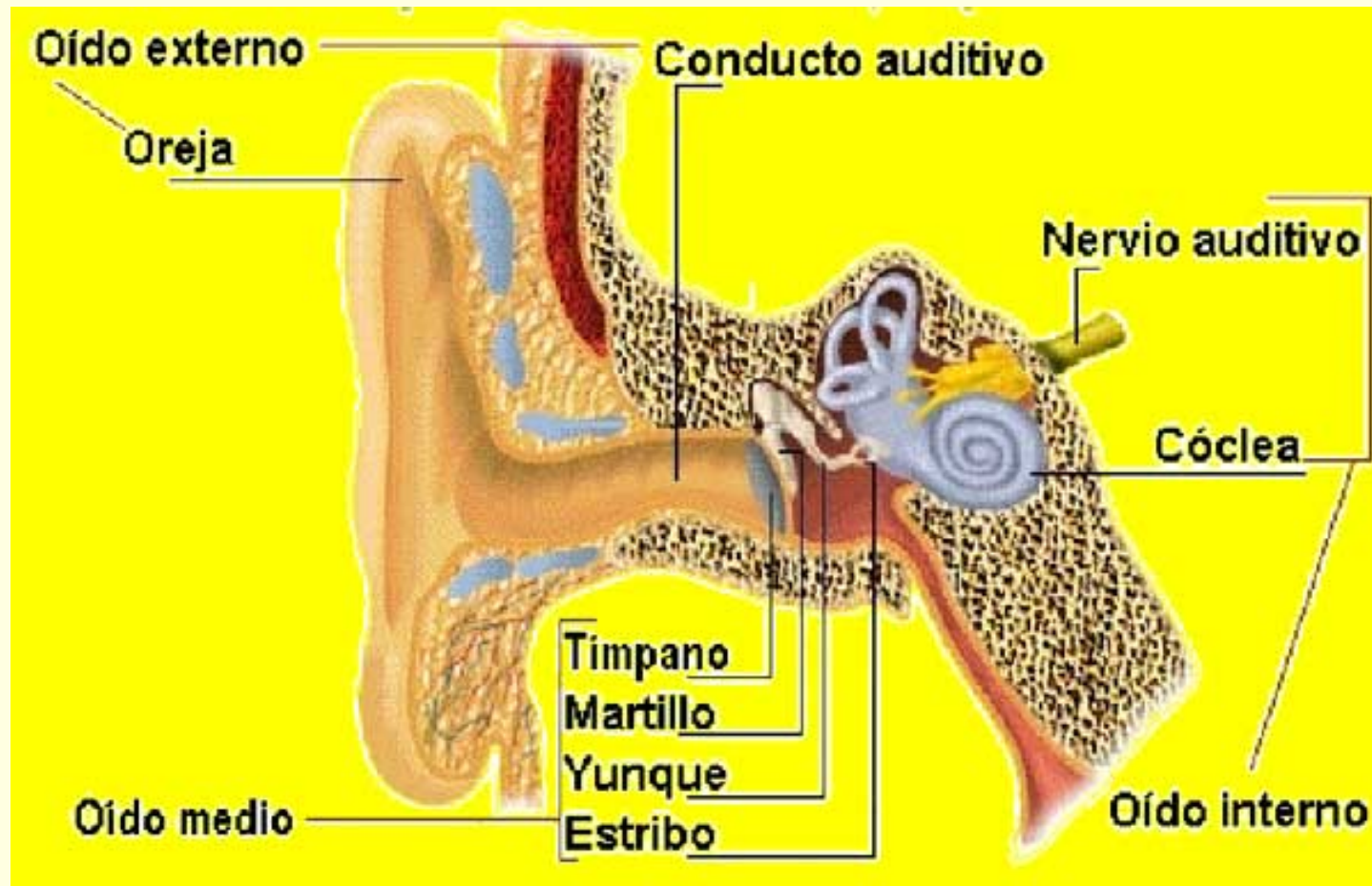
En el oído interno se encuentra la cóclea o caracol, la cual es un conducto rígido en forma de espiral de unos 35 mm de longitud, lleno con dos fluidos de distinta composición.

El interior del conducto está dividido en sentido longitudinal por la membrana basilar y la membrana de Reissner, las cuales forman tres compartimientos o escalas. La escala vestibular y la escala timpánica contienen un mismo fluido (perilinfia), puesto que se interconectan por una pequeña abertura situada en el vértice del caracol, llamada helicotrema. Por el contrario, la escala media se encuentra aislada de las otras dos escalas, y contiene un líquido de distinta composición a la perilinfia (endolinfia).

Sobre la membrana basilar y en el interior de la escala media se encuentra el órgano de Corti, el cual se extiende desde el vértice hasta la base de la cóclea y contiene las células ciliares que actúan como transductores de señales sonoras a impulsos nerviosos.

Andrés Saavedra; 11/05/2003

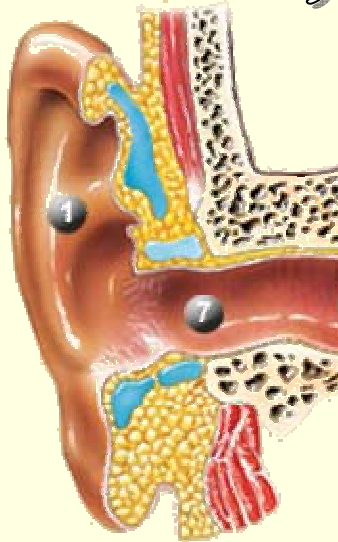
Región Periférica del oído



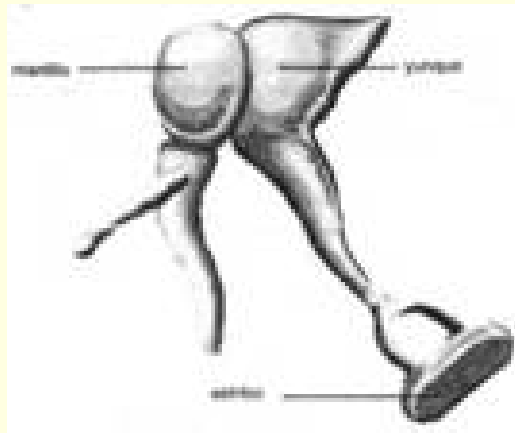
Qué pasa con la señal auditiva ?



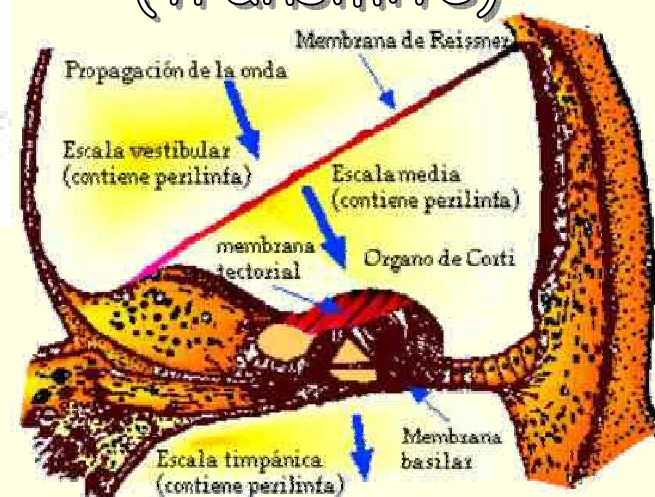
Oído Externo
(capta la onda sonora)



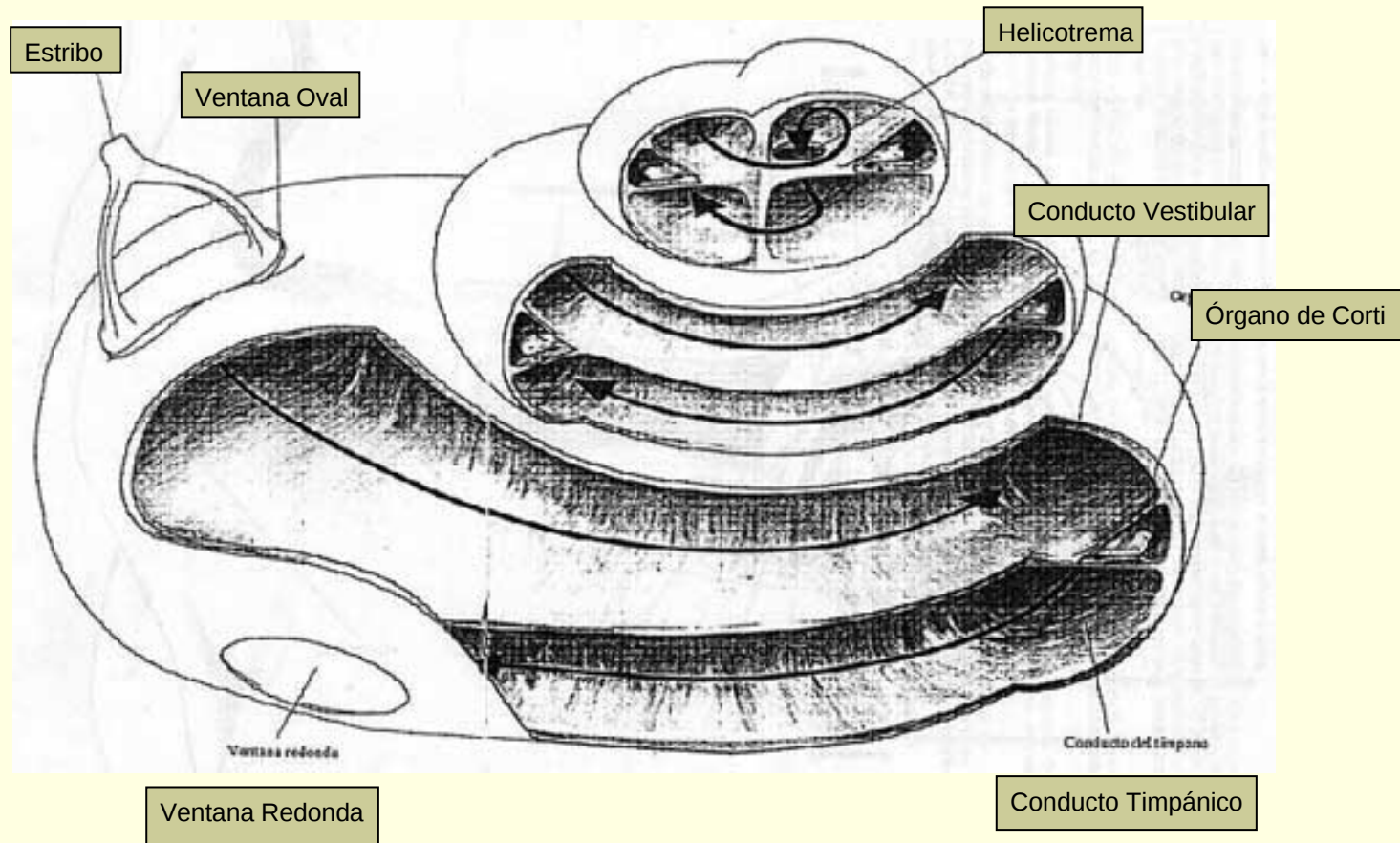
Oído Medio
(la convierte en vibración)



Oído Interno
(transmite)

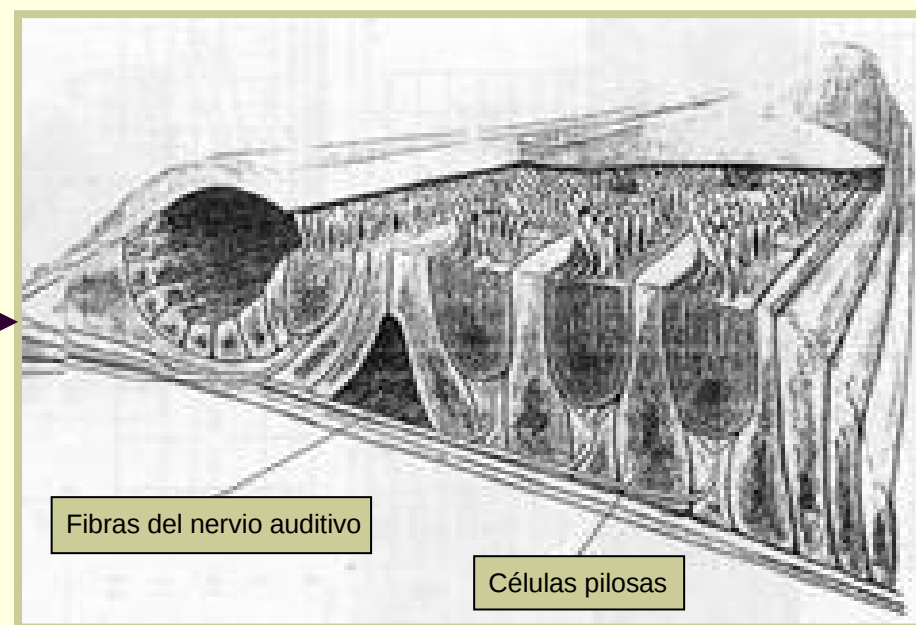
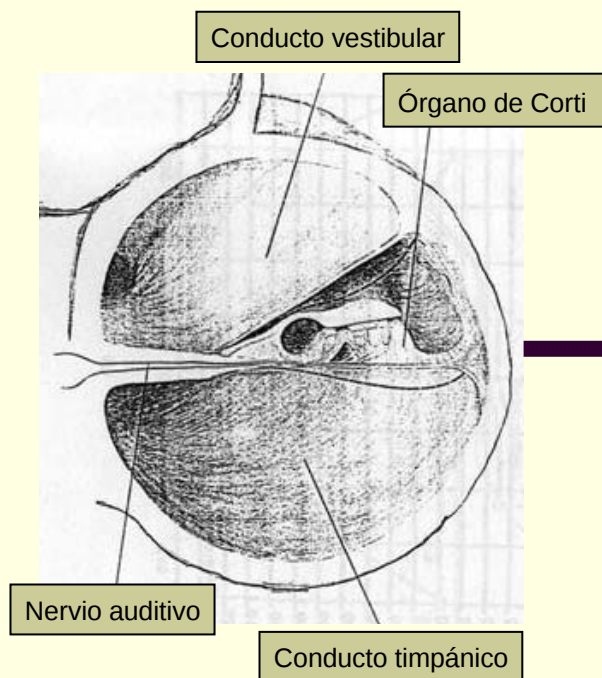


Caracol o Cóclea



La vibración es transmitida a través del fluido del oído interno, se estimulan las células pilosas y se genera un impulso electroquímico que llega al nervio auditivo.

Órgano de Corti

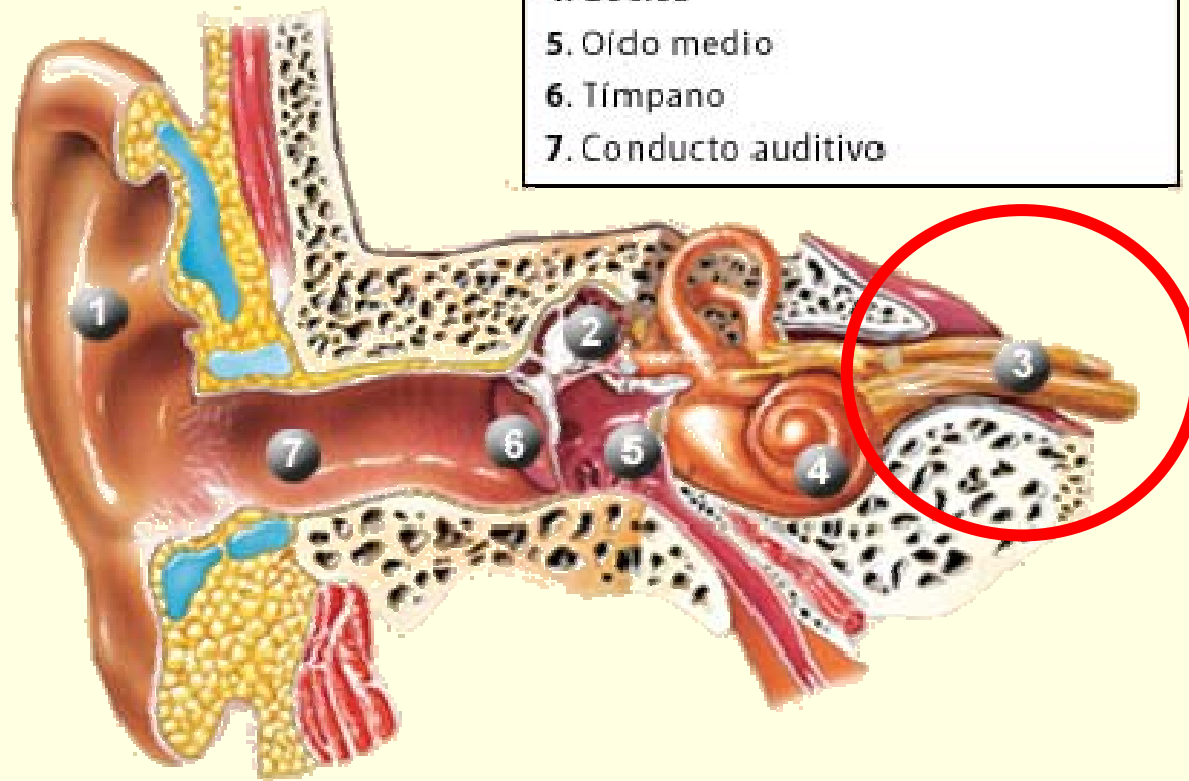


Nervio Auditivo



Finalmente la señal llega al nervio auditivo y comienza el **Procesamiento Neural**

1. Pabellón auricular
2. Huesecillos (martillo, yunque, estribo)
3. Nervio Acústico
4. Cóclea
5. Oído medio
6. Tímpano
7. Conducto auditivo



Daños en el oído



Los daños permanentes por ruidos se producen en el órgano de Corti

- ☐ Las células ciliares se **FATIGAN**
- ☐ El nervio auditivo **NO TIENE QUE TRANSMITIR**
- ☐ Al cerebro no llegan **IMPULSOS ELECTRICOS**
- ☐ Entonces **NO PODEMOS OIR**



GRACIAS POR SU ATENCIÓN