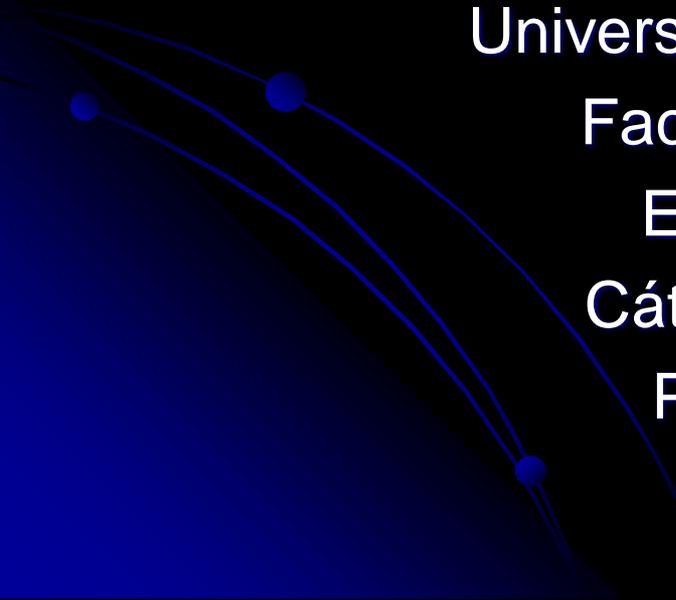


# Audición

Universidad Central de Venezuela.  
Facultad de Humanidades.  
Escuela de Psicología.  
Cátedra de Neurociencias.  
Prof. Salvador Rivera.

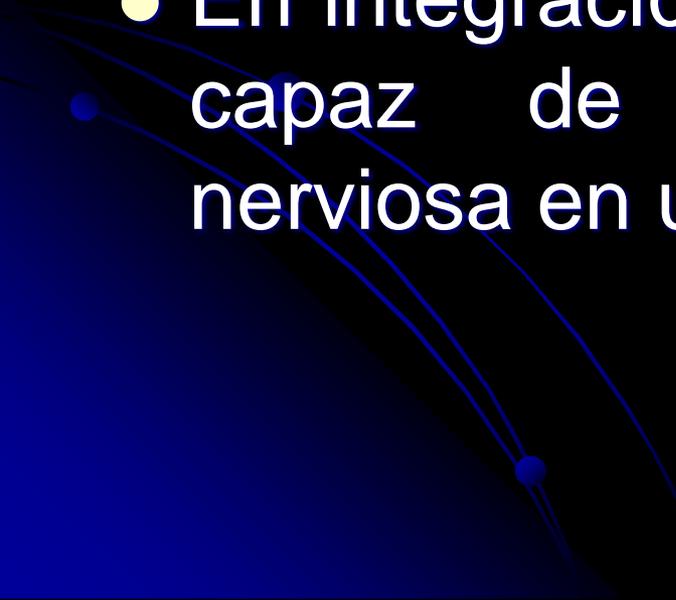


# Esquema del tema.

## Audición.

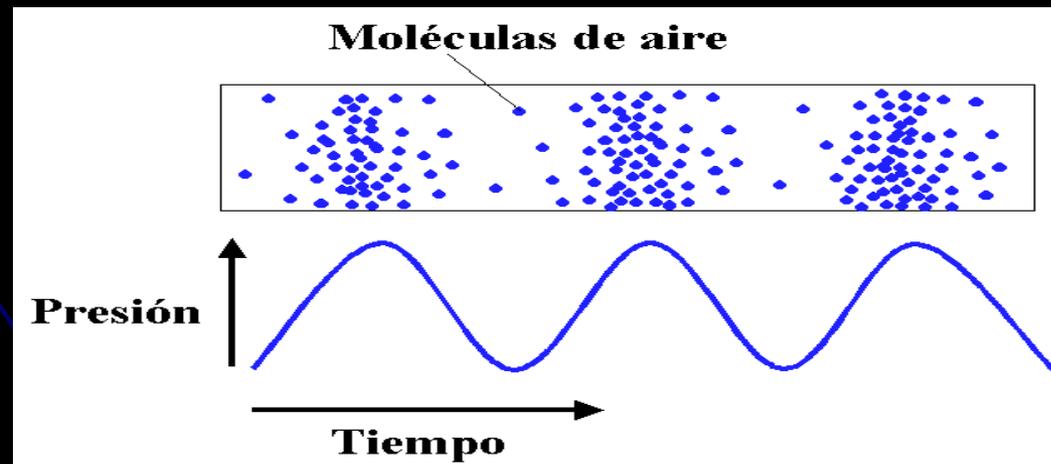
- Características del estímulo auditivo.
- Características del sonido.
- Anatomía del oído.
- Fisiología de la audición.
- Vía auditiva.
- Detección de las cualidades del sonido.
- Patologías de la audición.
- Síntomas auditivos en patologías cerebrales.

# Audición

- Es el segundo sentido más importante.
  - Se encarga de transformar ondas sonoras en potenciales de acción.
  - En integración con el cerebro, el sujeto es capaz de traducir esa información nerviosa en una sensación auditiva.
- 

# Estímulo

- Proviene de objetos que vibran.
- La vibración provoca el movimiento de las moléculas en el aire (condensación).
- La onda sonora viaja aprox. 340 m/seg – 1224 Km/h. (a nivel del mar a 15 °C )



# Estímulo

- La velocidad del sonido aumenta a medida que se incrementa la temperatura ambiental.
- La densidad del medio influye en la velocidad de transmisión (1493m/seg en agua dulce a 25 °C).
- Velocidad del sonido = *Mach 1*.
  - (1234 Km/h)



# Estímulo.

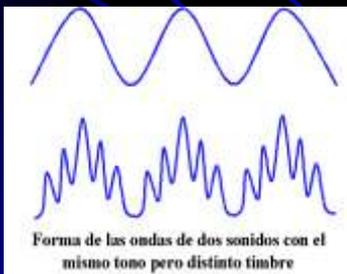
- El hombre tiene un rango de audición entre 20 y 20000 Hz
- Las oscilaciones entre 30 y 20.000 veces por seg. estimularán las células receptoras del oído y serán percibidas como sonidos.
- Oscilaciones por debajo o por encima de estos umbrales no serán percibidas por los humanos.

# Características del Sonido



- Tono.

- Intensidad o volumen.



- Timbre.

# Características del Sonido

## **Tono:**

- Se determina por la frecuencia de la vibración.
- La medida es ciclos/seg. = Hertz.



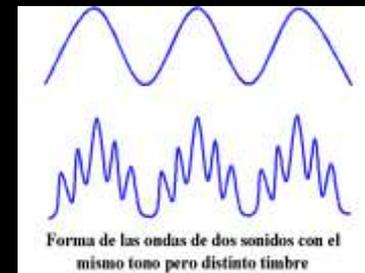
## **Intensidad o Volumen:**

- Viene dado por la amplitud de la onda.



## **Timbre:**

- Se refiere a la diferencia de las frecuencias de vibración.
- La mezcla específica determina el timbre del sonido.



# Características del Sonido

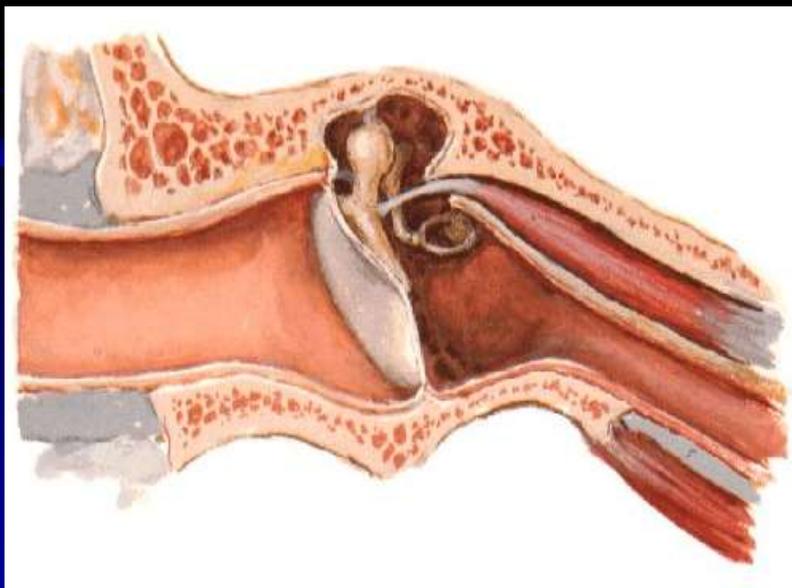
•El oído es un órgano analítico. Dos ondas sonoras de distinta frecuencia, **NO** se perciben como un tono intermedio, sino como dos tonos originales.



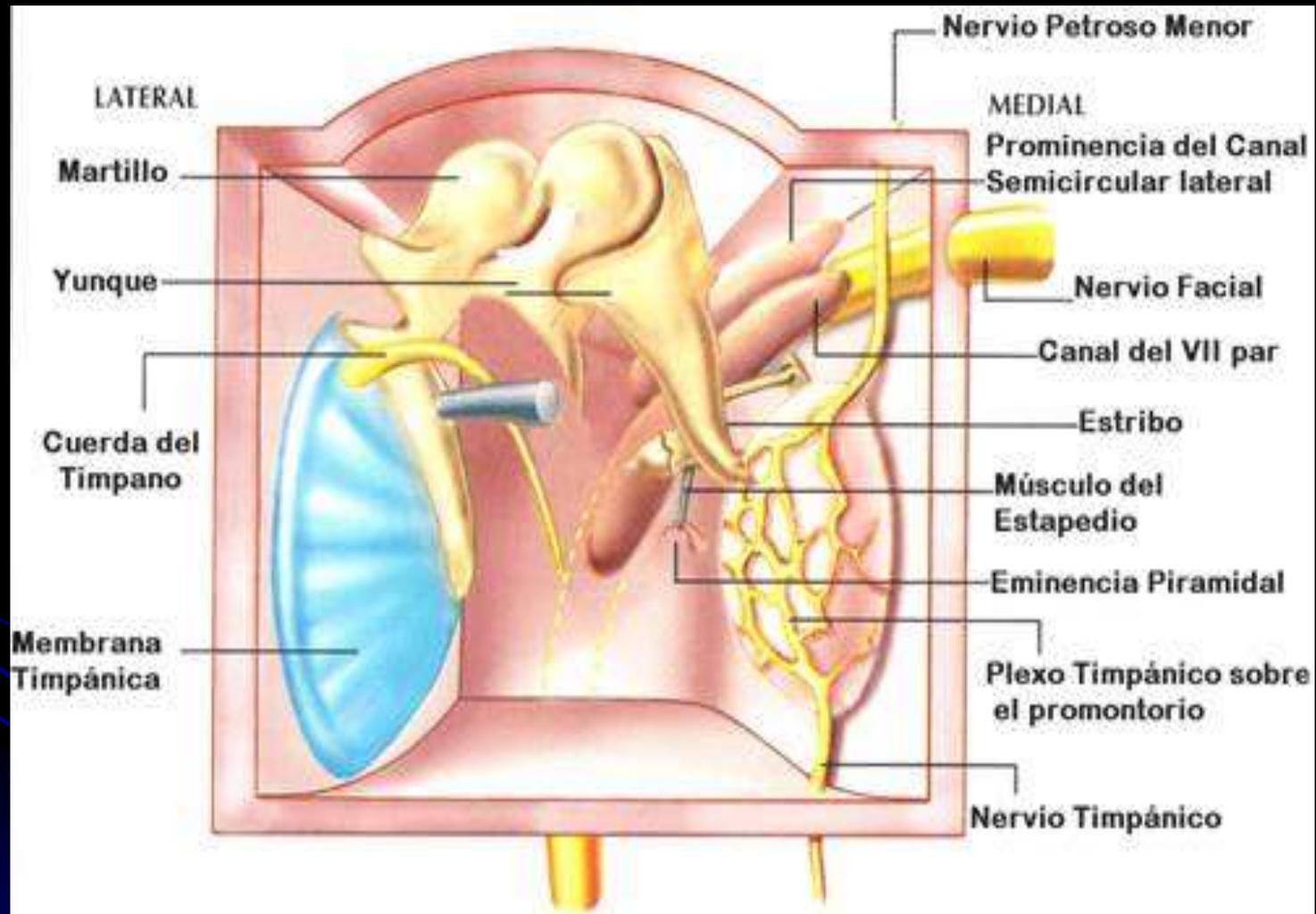
•La capacidad de detectar las frecuencias que componen un tono complejo permite identificar la naturaleza de sonidos tan particulares.

# Capacidad del oído.

- Capacidad máxima del oído.
- Reflejo timpánico.

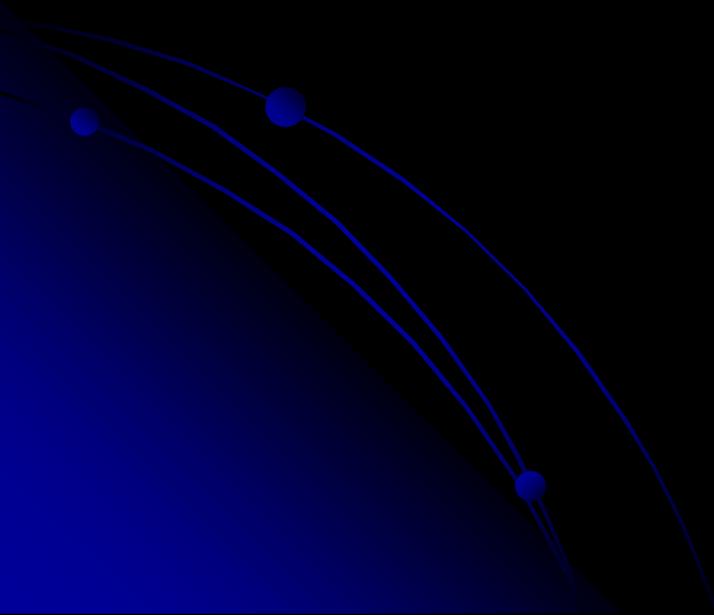


140 dB	Umbral del dolor
130 dB	Avión despegando
120 dB	Motor de avión en marcha
110 dB	Concierto de Rock
100 dB	Taladro Eléctrico
90 dB	Tráfico
80 dB	Tren o camión pesado.
70 dB	Aspiradora, Conversación en voz alta
50/60 dB	Aglomeración de Gente
40 dB	Conversación
20 dB	Biblioteca
10 dB	Ruido del campo
0 dB	Umbral de la audición

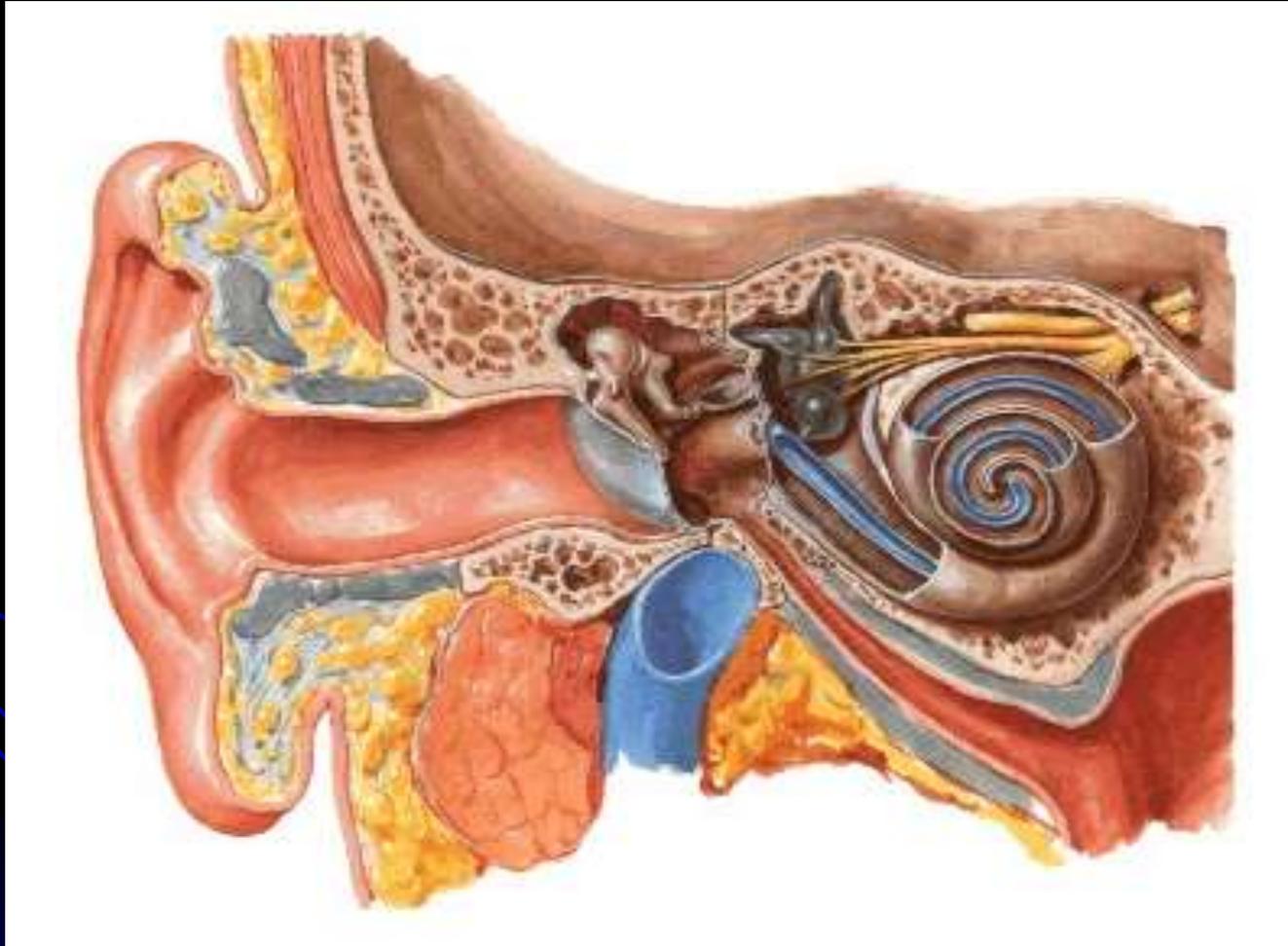


# Anatomía

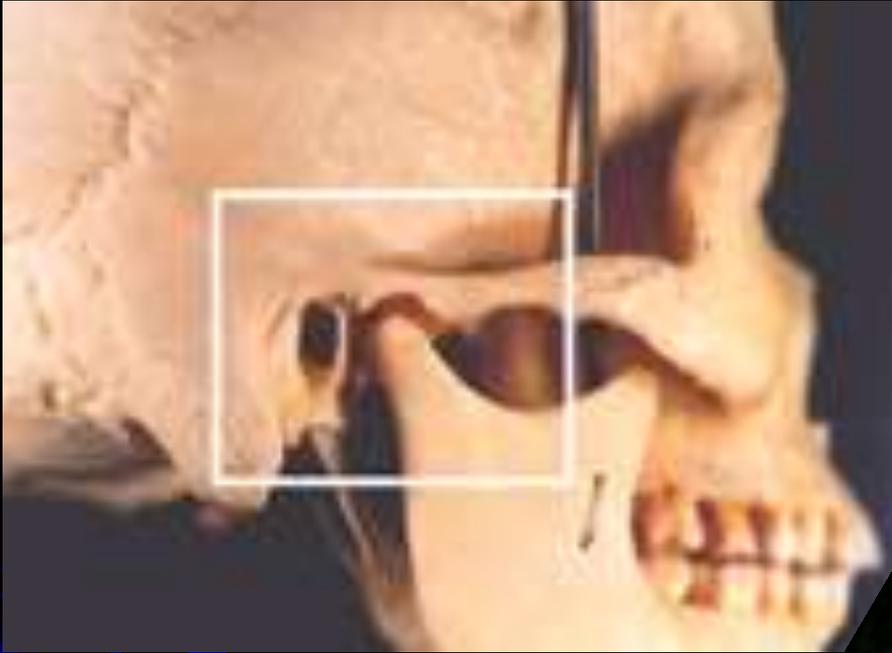
- El Oído se divide:
  - Oído Externo.
  - Oído Medio.
  - Oído Interno.



# Anatomía



# Anatomía.



# Anatomía

- ***Oído Externo:***

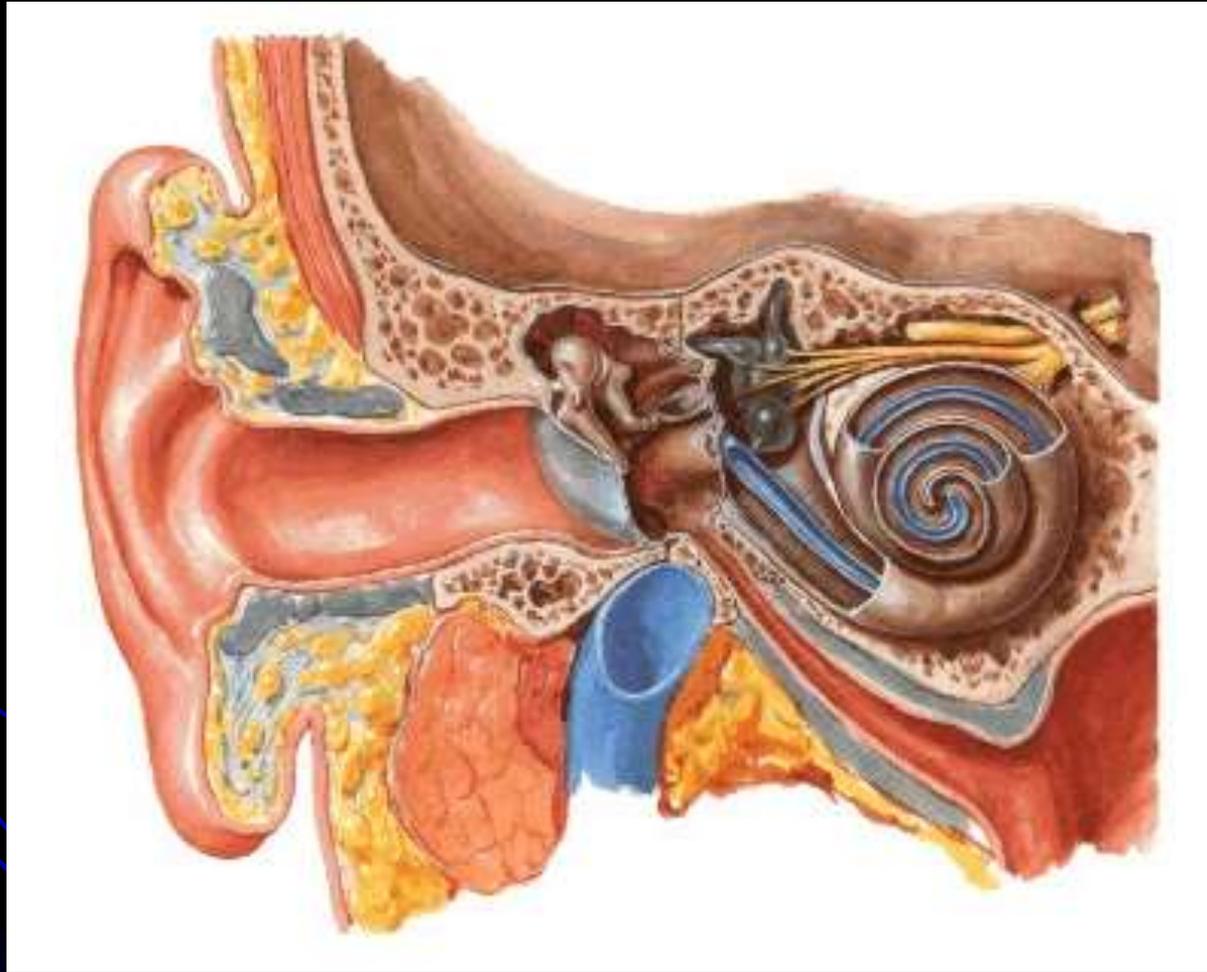
- Límites:

- Desde el pabellón auricular hasta la membrana timpánica.

- Pabellón Auricular.

- Cartílago auricular.
- Pabellón auricular.
- Orificio del conducto auditivo externo.

# Oído Externo



# Pabellón Auricular.

FOSA  
TRIANGULAR

TUBEROSIDAD DEL  
HELIX

FOSA  
ESCAFOIDEA

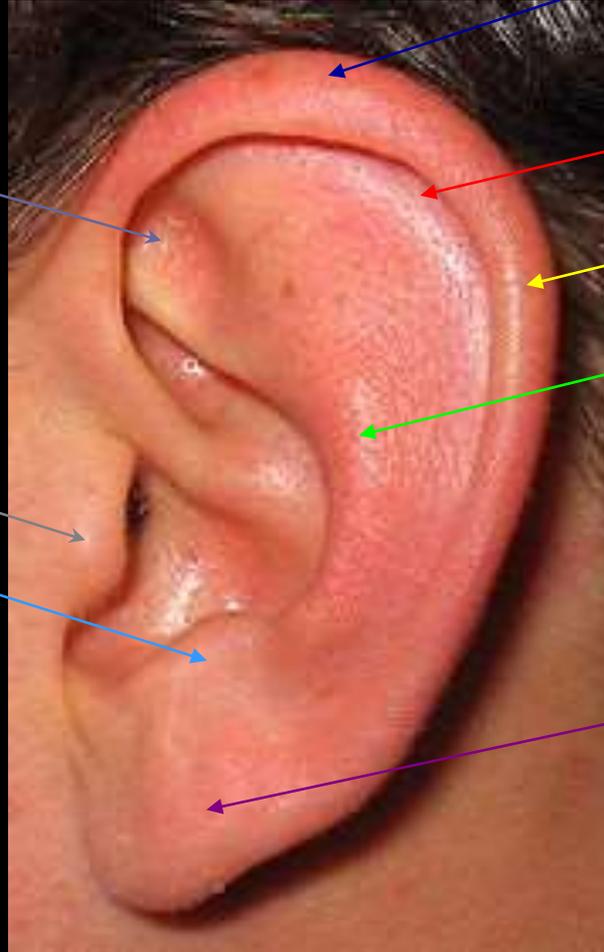
TRAGO

HELIX

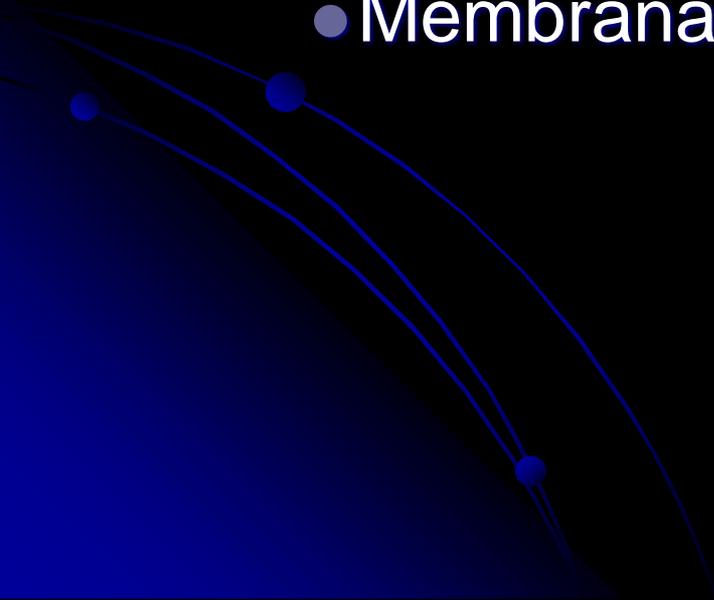
ANTITRAGO

ANTIHELIX

LOBULO



# Anatomía

- Conducto auditivo externo.
    - Vellos.
    - Cerumen.
    - Membrana timpánica.
- 

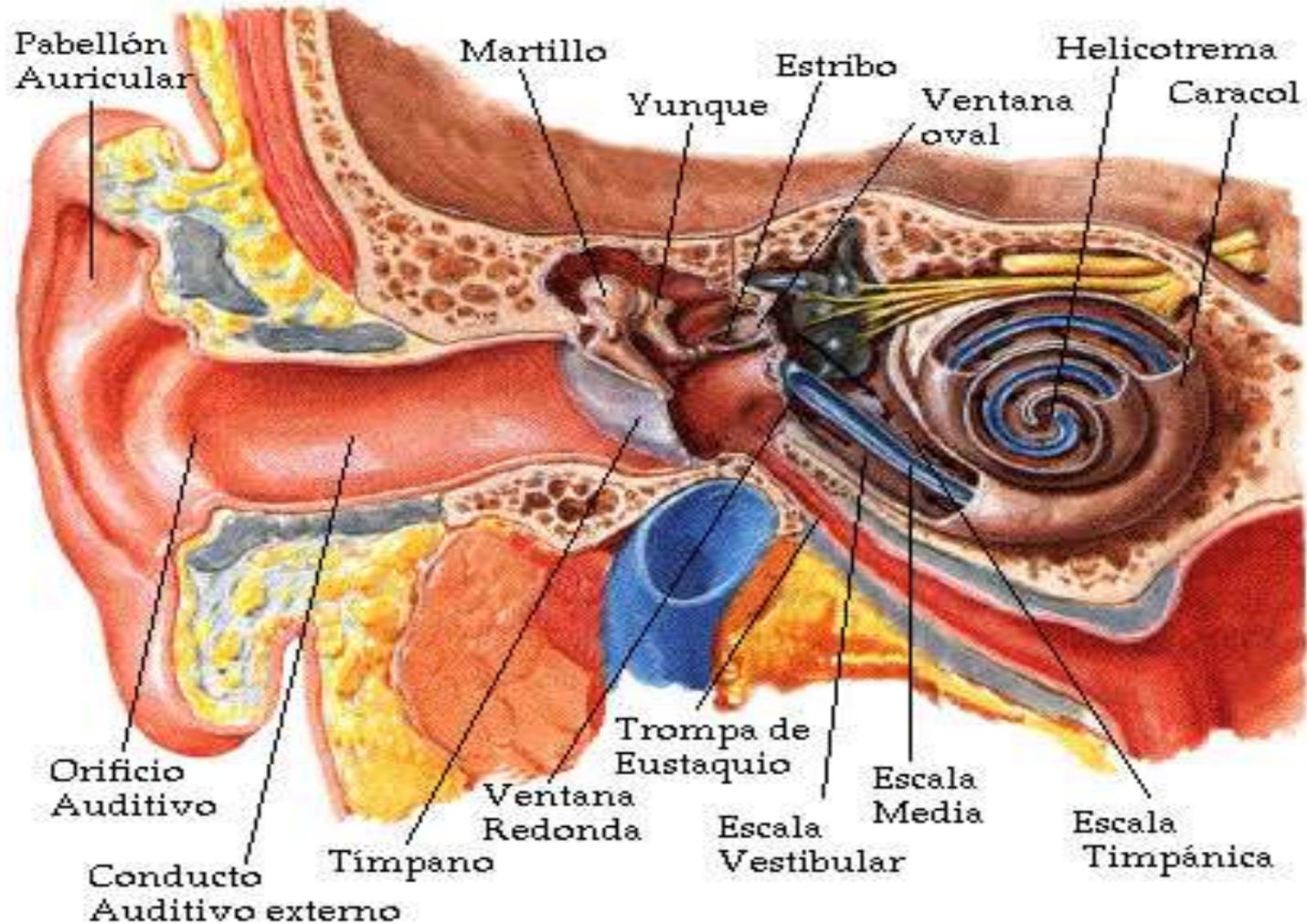
# Membrana Timpánica



# Anatomía

- ***Oído Medio:***
  - Presencia de 2 músculos.
  - Límites
    - Desde la membrana timpánica hasta la membrana oval.
  - Orificios.
    - Orificio de la membrana timpánica.
    - Orificio de la membrana redonda.
    - Orificio de la membrana oval.
    - Trompa de Eustaquio.

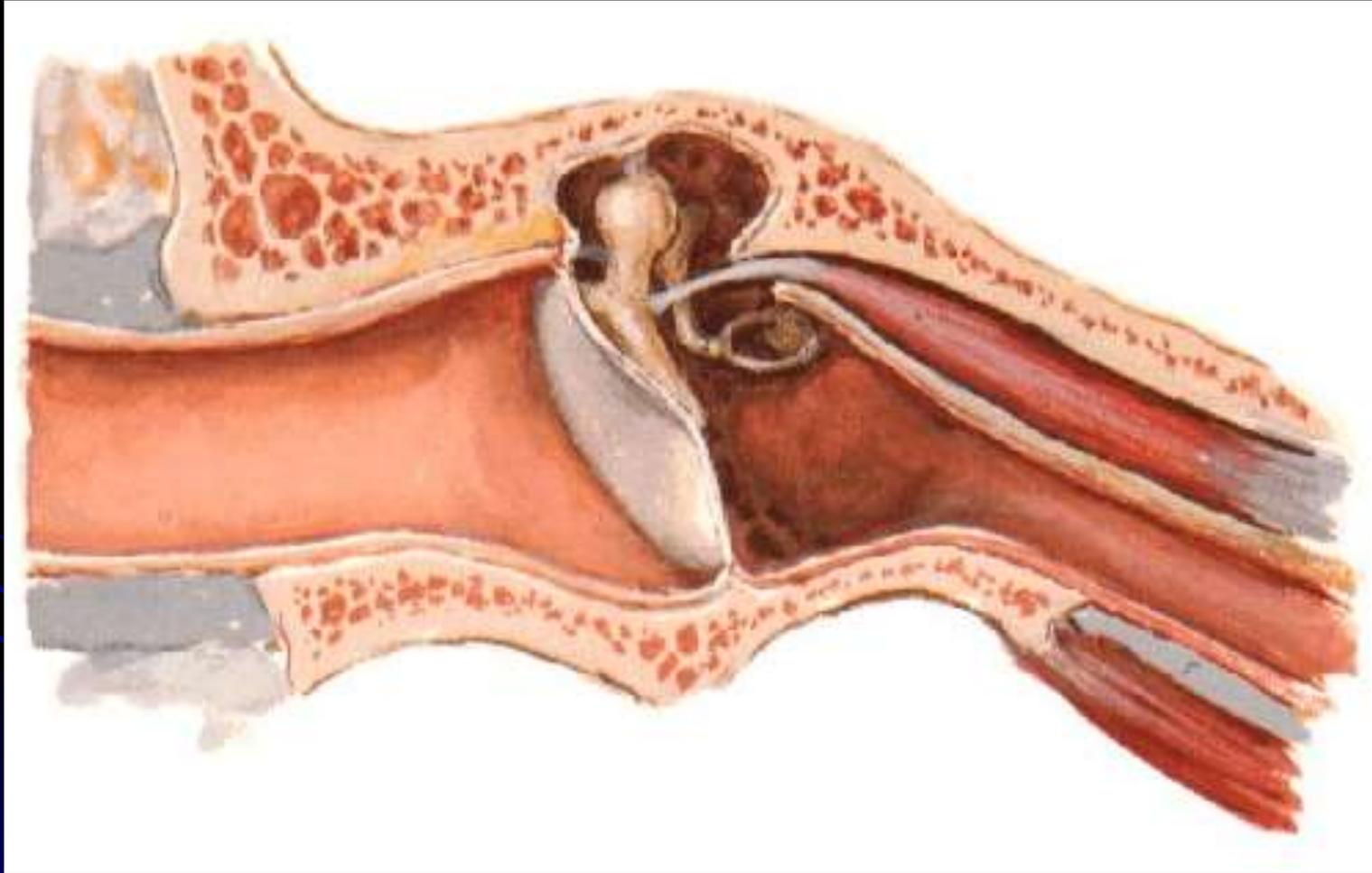
# Oído Medio



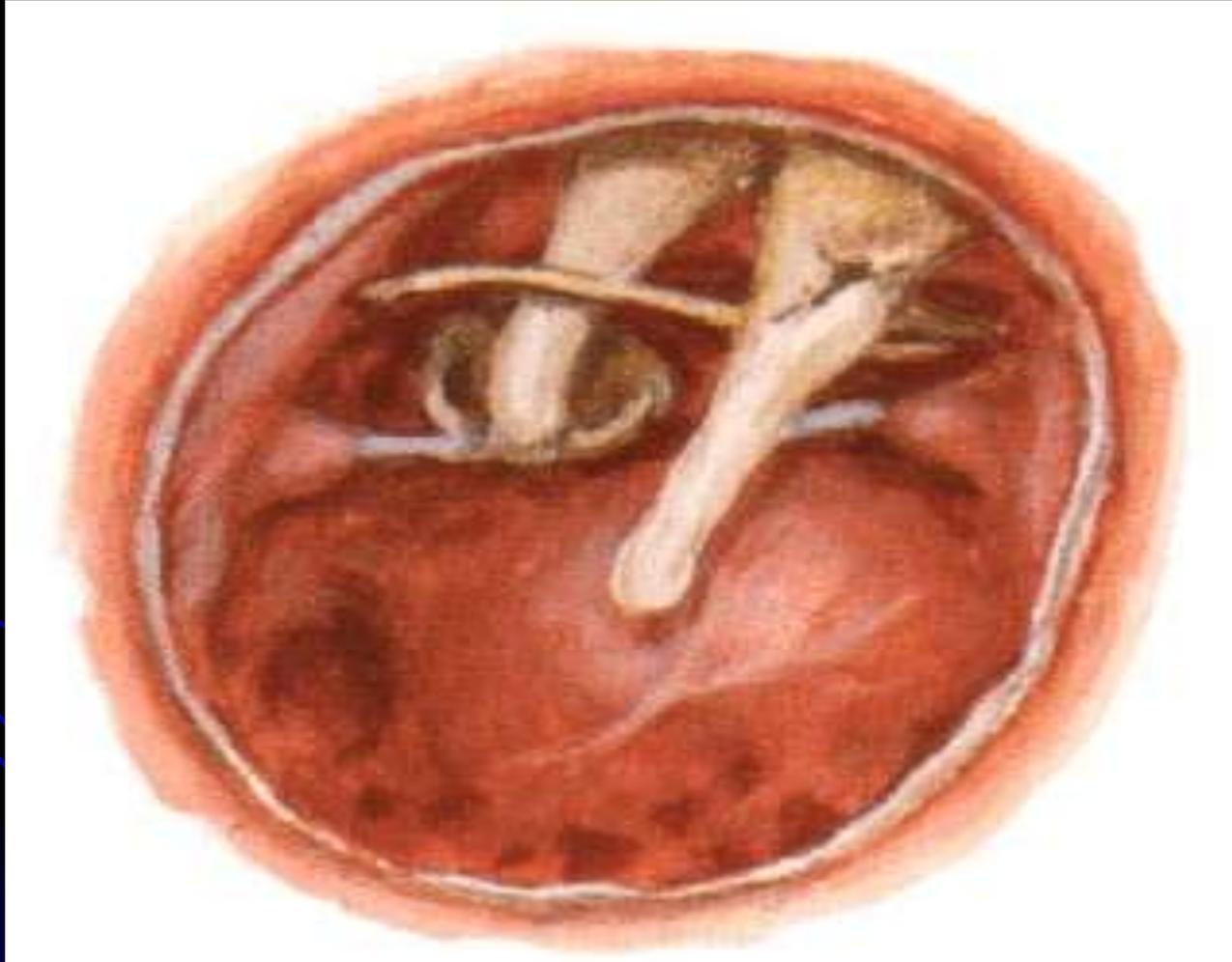
# Anatomía

- Cadena de huesecillos.
    - Martillo.
    - Yunque.
    - Estribo.
- 

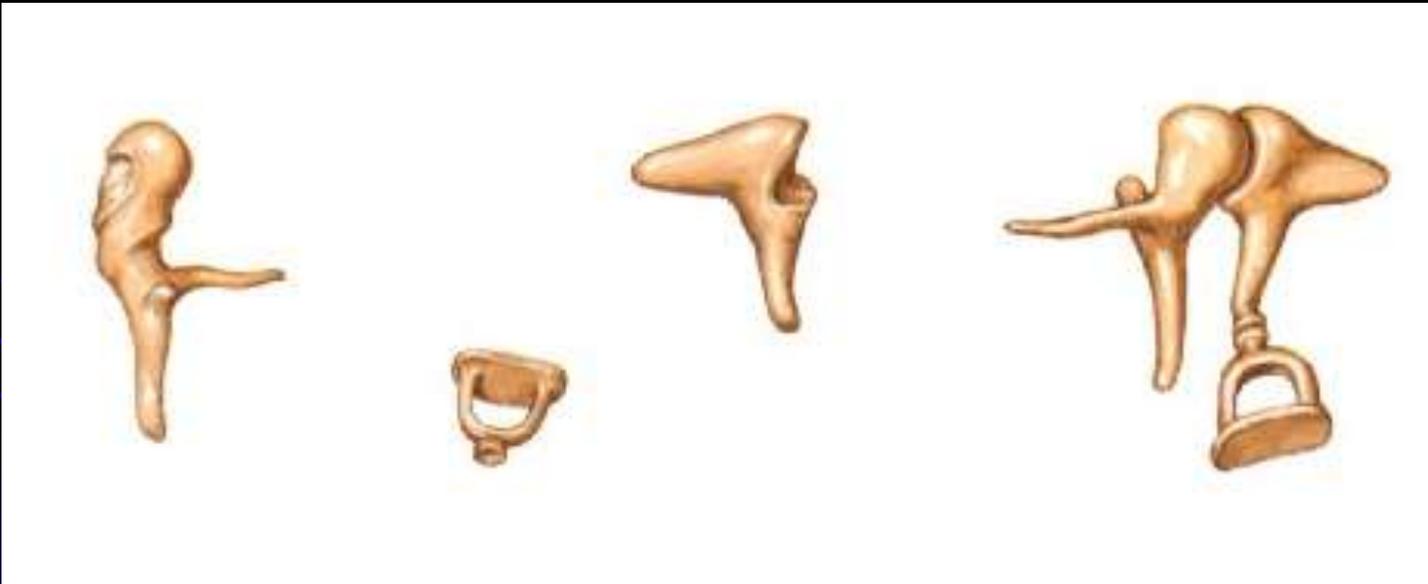
# Cadena de Huecesillos



# Vista a través de Membrana timpánica



# Cadena de Huecesillos



# Anatomía

- Función de la cadena de huesecillos.
    - Aumenta la presión de incidencia en la ventana oval con respecto a la membrana timpánica.
    - Actúa como un sistema de polea.
  - Función de la trompa de Eustaquio.
    - La regulación de la presión interna del oído medio con respecto al medio externo.
- 

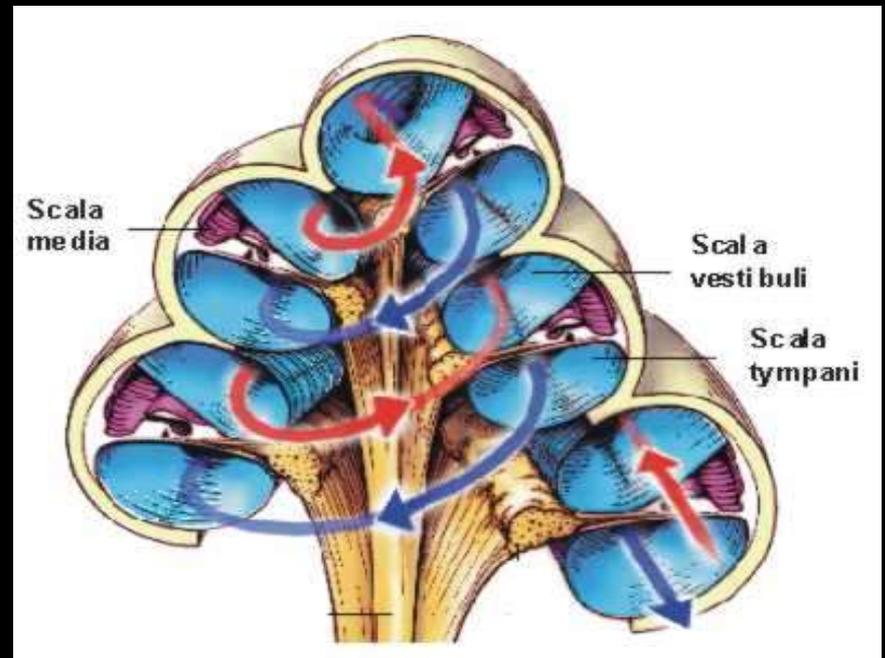
# Anatomía

- **Oído Interno:**

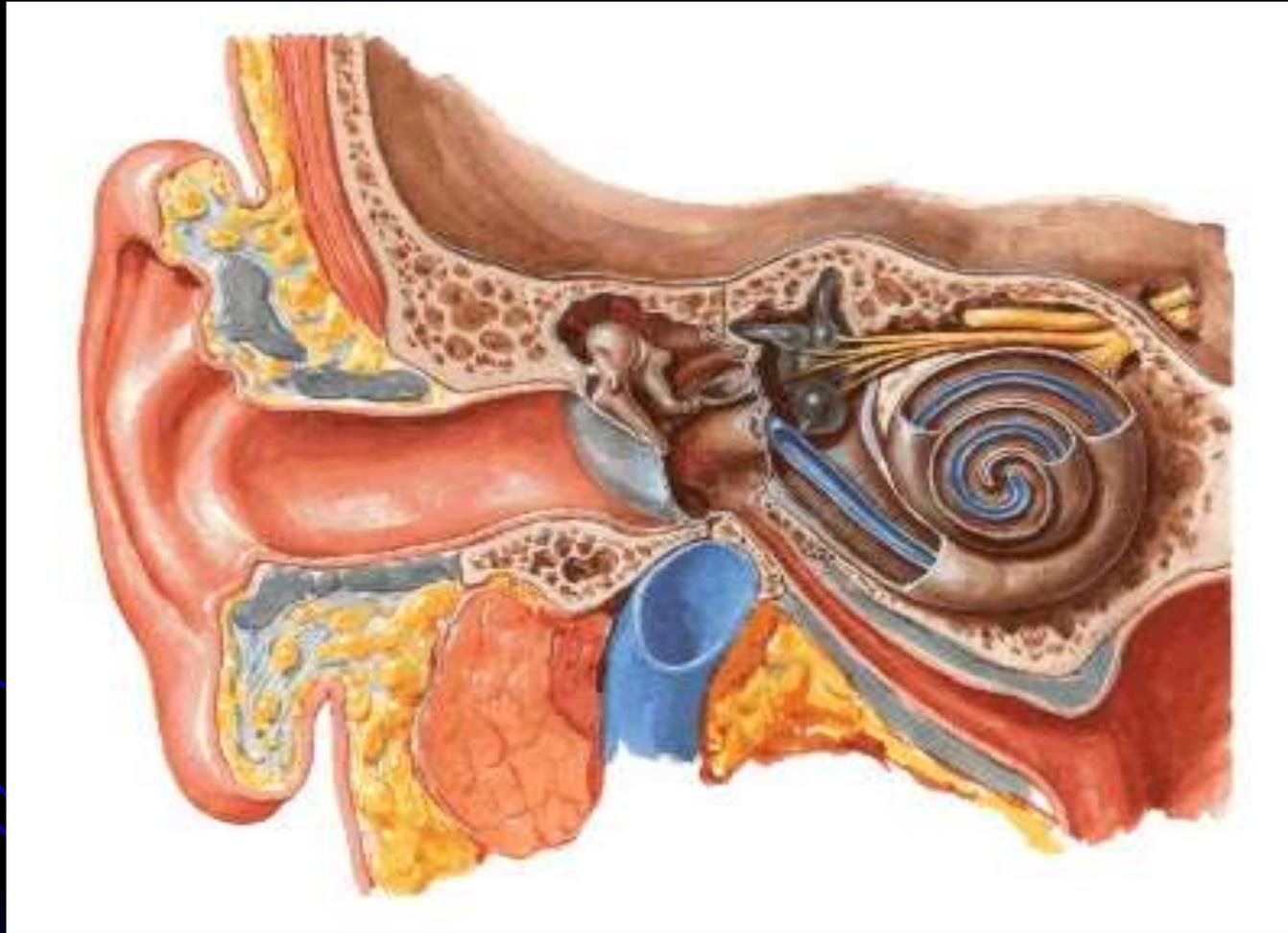
- Cóclea.

- Se encuentra llena de líquido.
- Presenta dos vueltas más tres cuartos.
- En secciones transversales se divide en tres secciones.

- Escala Vestibular.
- Escala Media.
- Escala Timpánica.

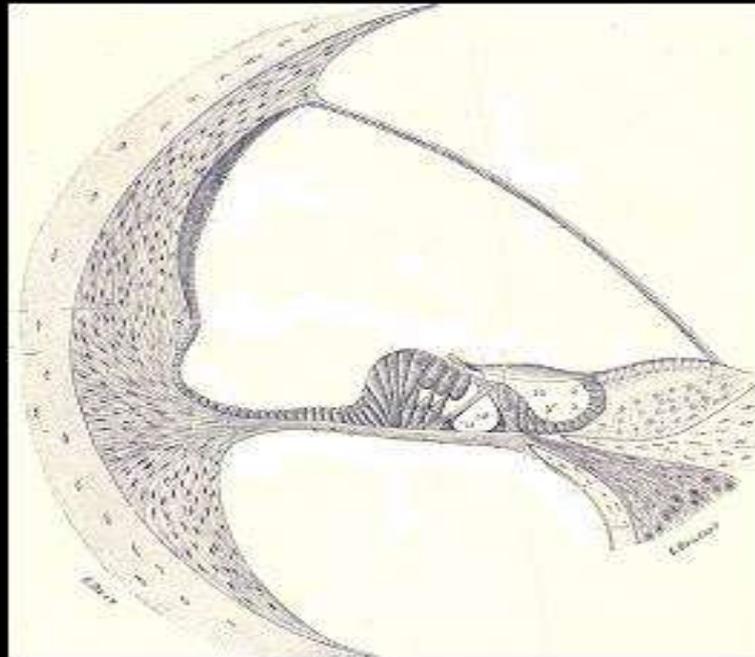


# Anatomía



# Anatomía

- Divididas por dos membranas:
  - Membrana Basilar.
  - Membrana de Reissner.



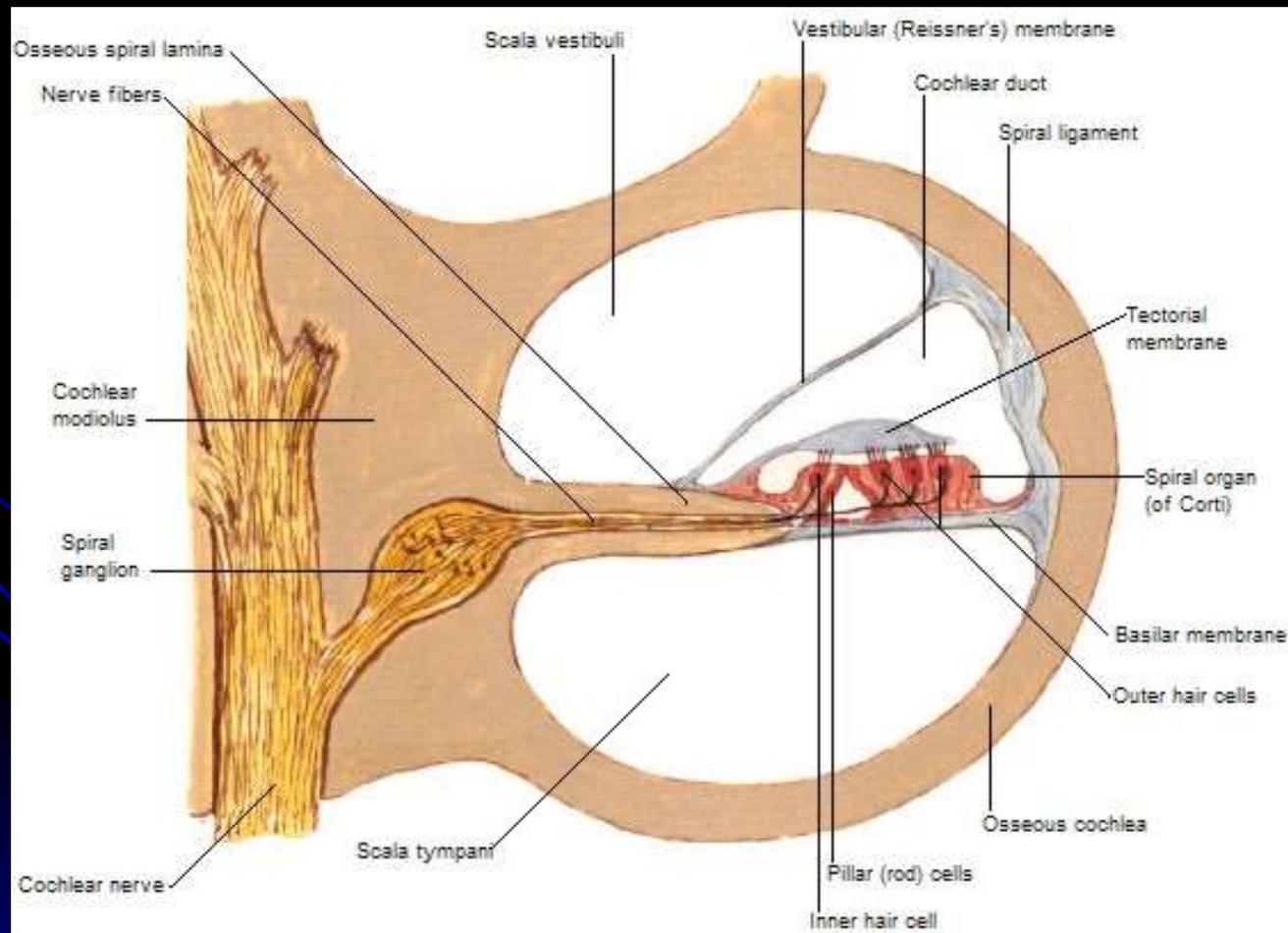
# Cóclea



# Cóclea



# Sección transversal de la Cóclea



# Anatomía

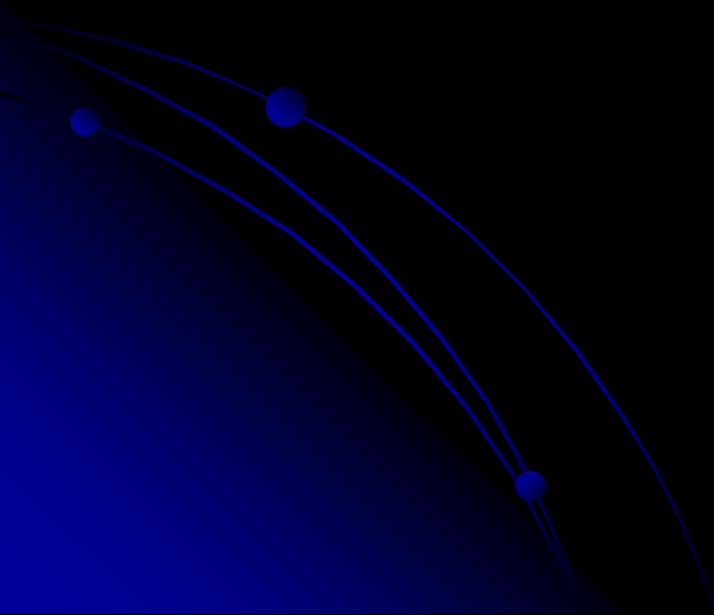
- ***Escala Vestibular.***

- Relacionada con la ventana oval.
- Comunicada con la escala Timpánica por medio del HELICOTREMA.
- Rellena de un liquido denominado PERILINFA.

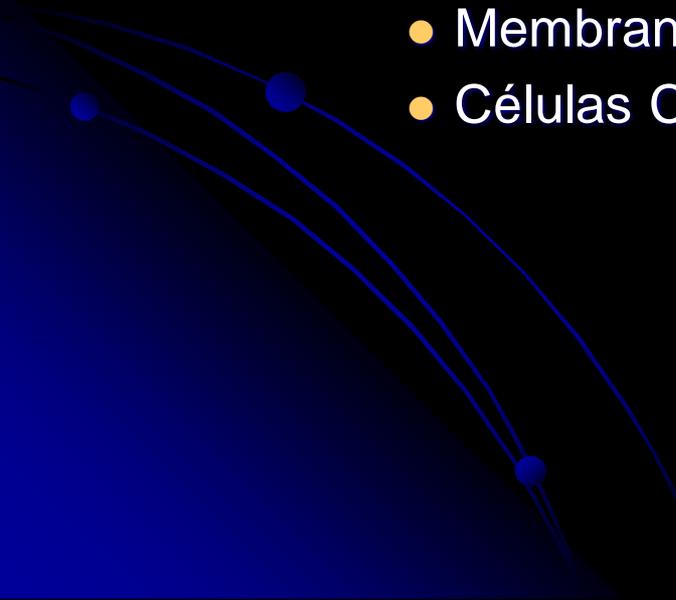


# Anatomía

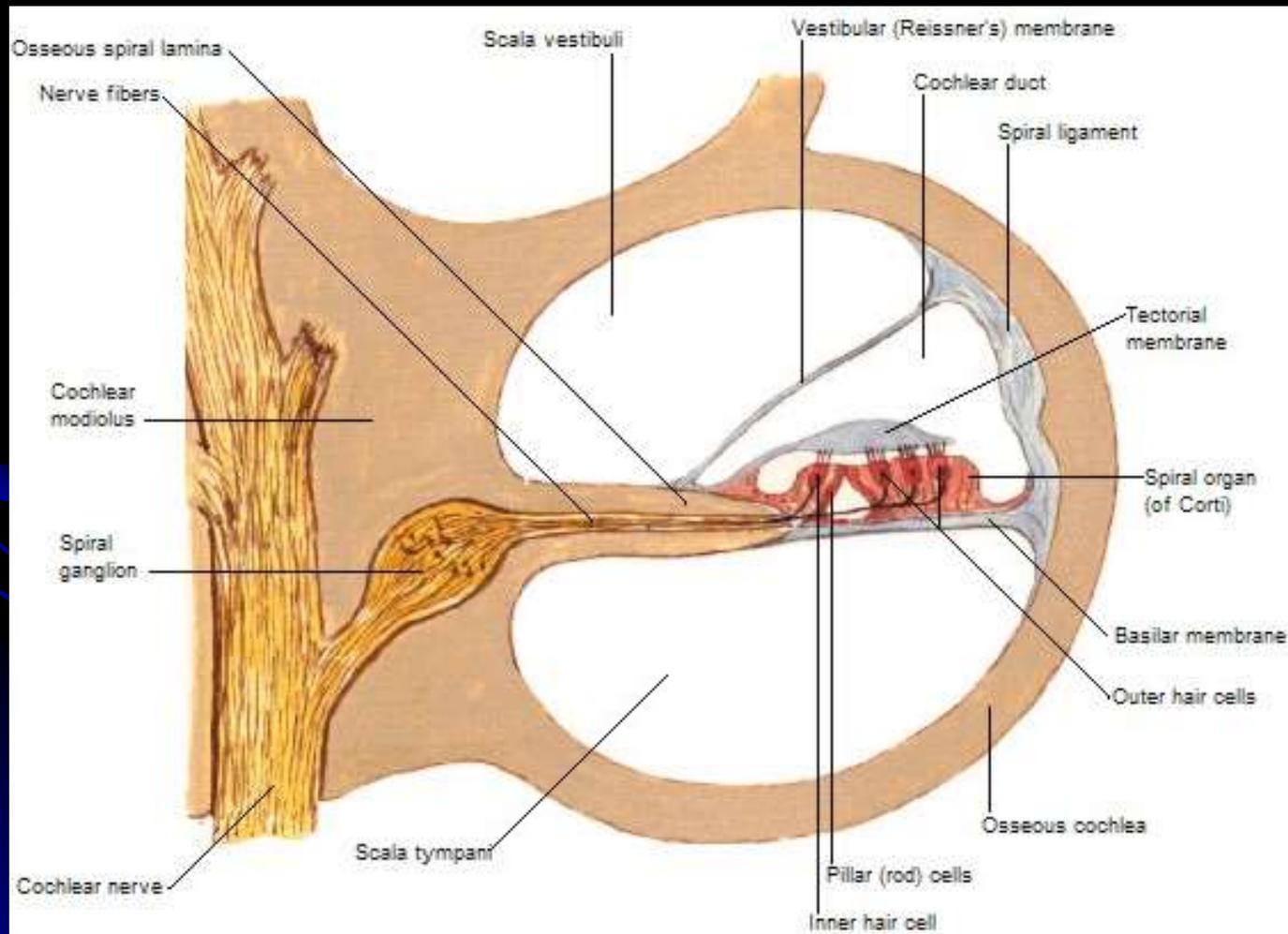
- Características del Perilinfia:
  - Altas concentraciones de Sodio.
  - Bajas concentraciones de Potasio.
  - Similar al líquido extracelular.



# Anatomía

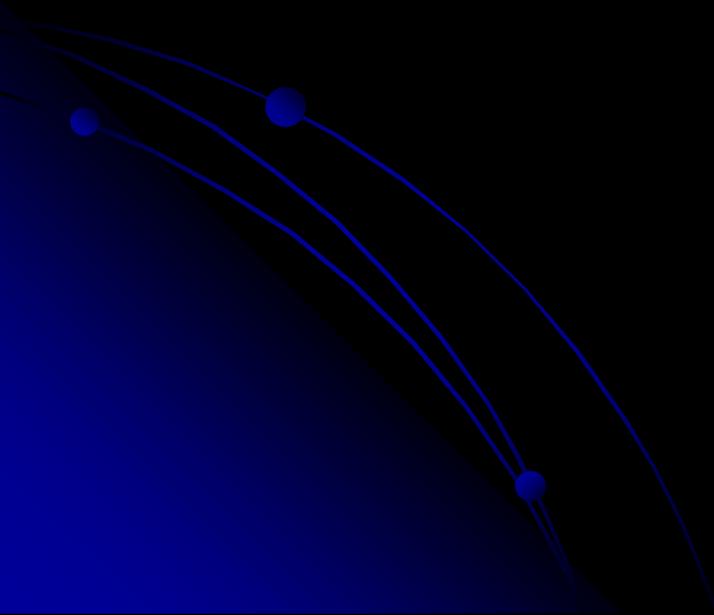
- ***Escala Media:***
    - En ella se ubica el órgano de Corti.
      - Organó receptor del oído.
      - Formado por:
        - Membrana Basilar.
        - Membrana Tectorial.
        - Células Ciliadas del Organó de Corti.
- 

# Sección transversal de la Cóclea



# Anatomía

- Relleno de un líquido denominado ENDOLINFA.
  - Altas concentraciones de Potasio.
  - Bajas concentraciones de Sodio.
  - Similar al líquido intracelular.

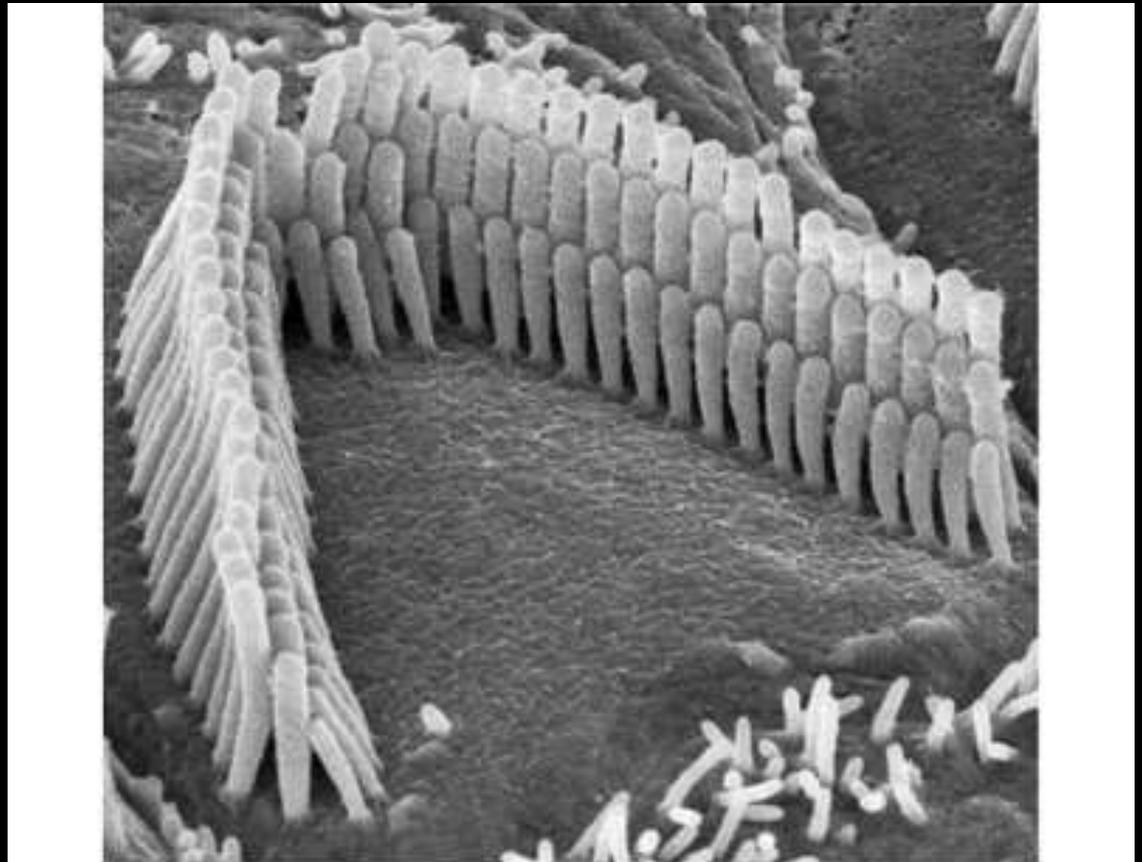


# Anatomía

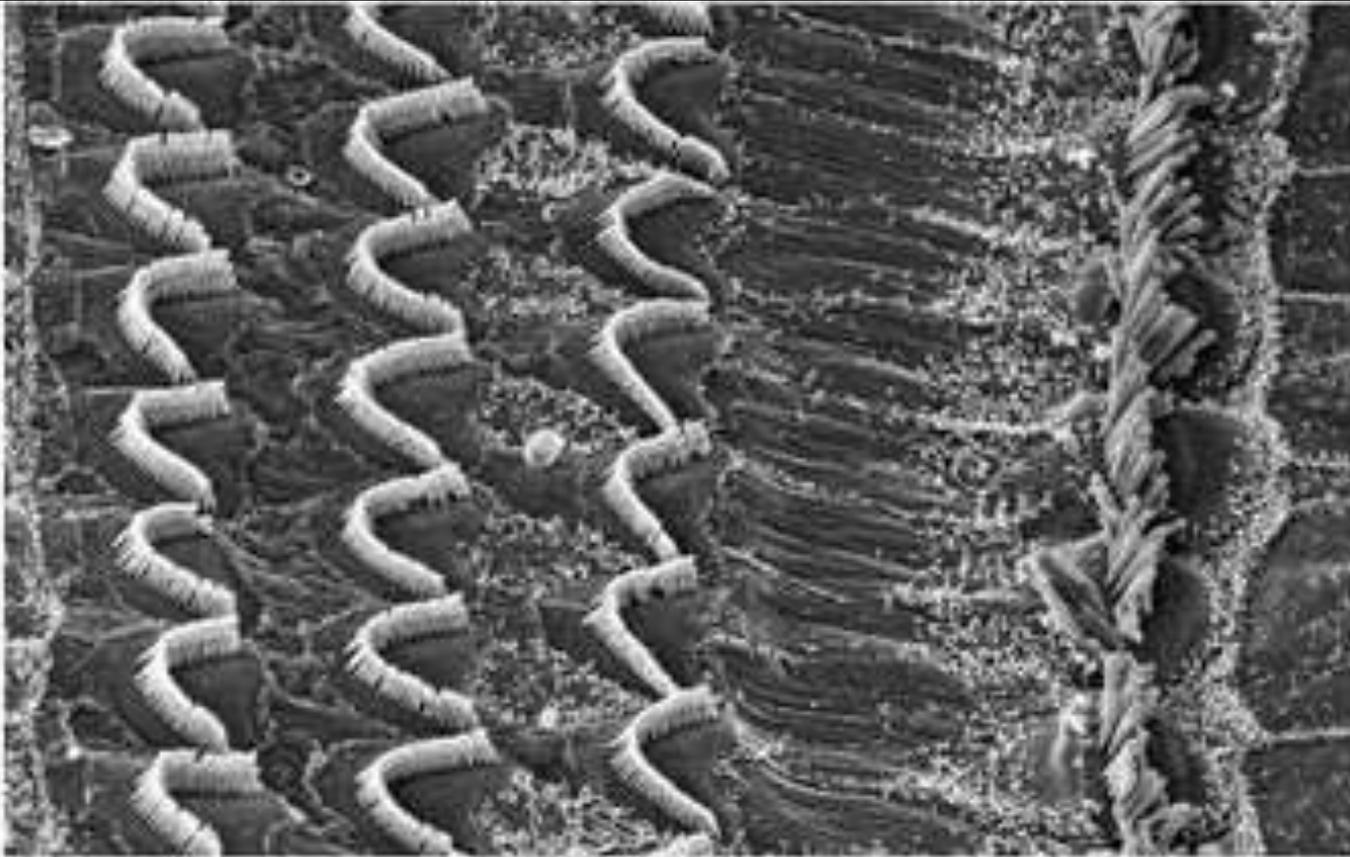
- Células Ciliadas.
  - Externas e internas.
    - Cinetocilios (internas).
    - Estereocilios (externas).
    - Insertas en la membrana tectorial.
    - El polo basal en relación con la membrana Basilar y prolongaciones dendríticas.
- 

# Anatomía

## Células cilíadas externas.



# Anatomía.



# Fisiología de la Audición



[video intro](#)

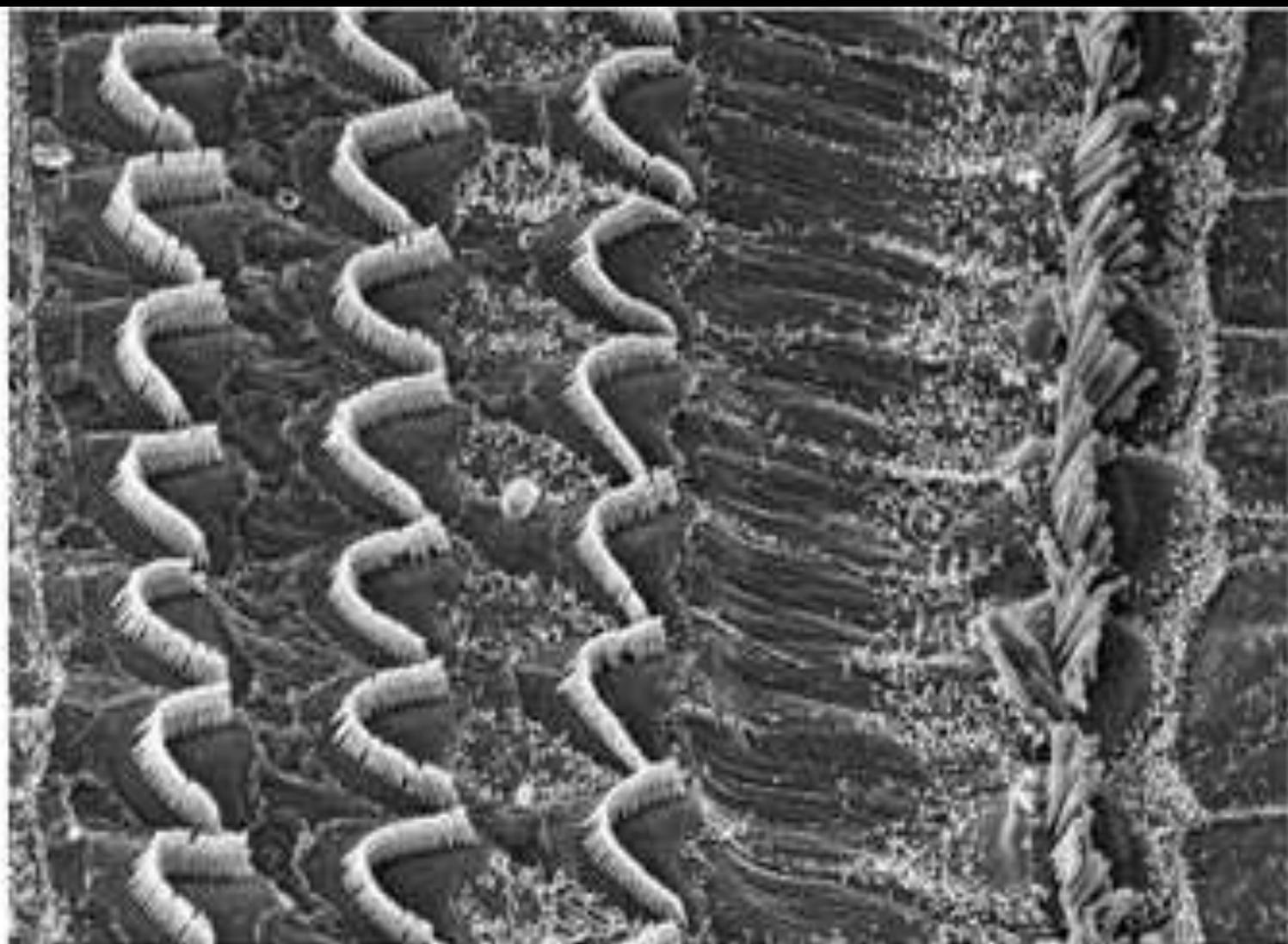
- Movimientos vibratorios del objeto sonoro.
- Desplazamiento de la onda por el medio ambiente.
- Concentración a nivel del pabellón auricular.
- Penetración por el orificio del conducto auditivo externo.
- Pasa por el conducto auditivo externo.

# Fisiología de la Audición

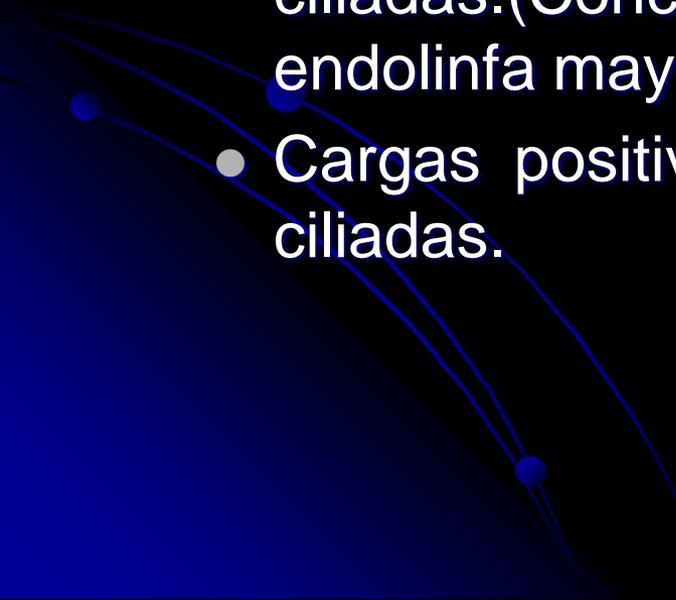
- Movimientos ondulatorios de la membrana timpánica.
- Movimientos de la cadena de huesecillos y amplificación de la presión a nivel de la membrana oval.
- Movimientos ondulatorios de la membrana oval.
- Ondulaciones del Perilinf.

# Fisiología de la Audición

- Movimientos ondulatorios de la membrana de Reissner.
  - Ondulaciones del Endolinfa.
  - Movimientos de separación y acercamiento de la membrana tectorial.
  - Desplazamientos de los quinetocilios.
    - Separación del Estereocilio = Hiperpolarización
    - Acercamiento al Esterocilio = Despolarización.
- 



# Formación del Potencial de Receptor

- **Desplazamiento de los cinetocilios al estereocilio.**
    - Apertura de canales de Potasio del polo apical celular.
    - Entrada de iones potasio al interior de las células ciliadas.(Concentración de Potasio extracelular en el endolinfa mayor que a nivel intracelular).
    - Cargas positivas ingresan al interior de las células ciliadas.
- 

# Formación del Potencial de Receptor

- Electroneutralización de las cargas negativas intracelulares.
- Formación de potencial de receptor despolarizante.
- Entrada de calcio en el polo basal.
- Aumento de liberación de Neurotransmisores.
- Potencial de Acción en las prolongaciones dendríticas que inervan a las células ciliadas

# Formación del Potencial de Receptor

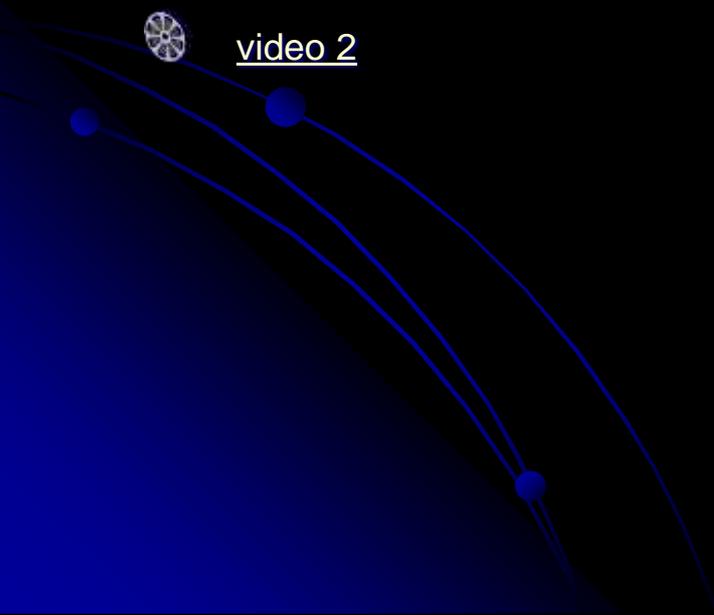
- **Movimiento de los cinetocilios al estereocilio.**
  - Cierre de los canales de potasio.
  - Aumento de cargas positivas en el exterior celular.
  - Disminución de cargas negativas electroneutralizadas en el medio intracelular.
- [Ear Organ of Corti \(Full Version\) - YouTube](#)

# Formación del Potencial de Receptor

- Potencial hiperpolarizante de las células ciliadas.
- Disminución de liberación de neurotransmisores.



video 2



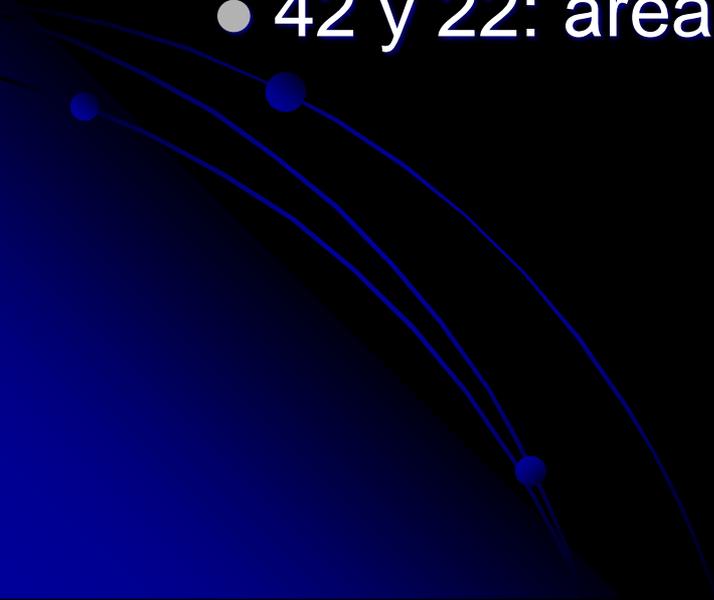
# Vía de la Audición

- Potencial de receptor a nivel de las células ciliadas del órgano de Corti.
- Potencial de acción a nivel de la prolongación dendrítica.
- Soma neuronal a nivel del ganglio de Corti.
- Prolongación axónica se une a la prolongación axónica de la vía vestibular procedente del ganglio de Scarpa.

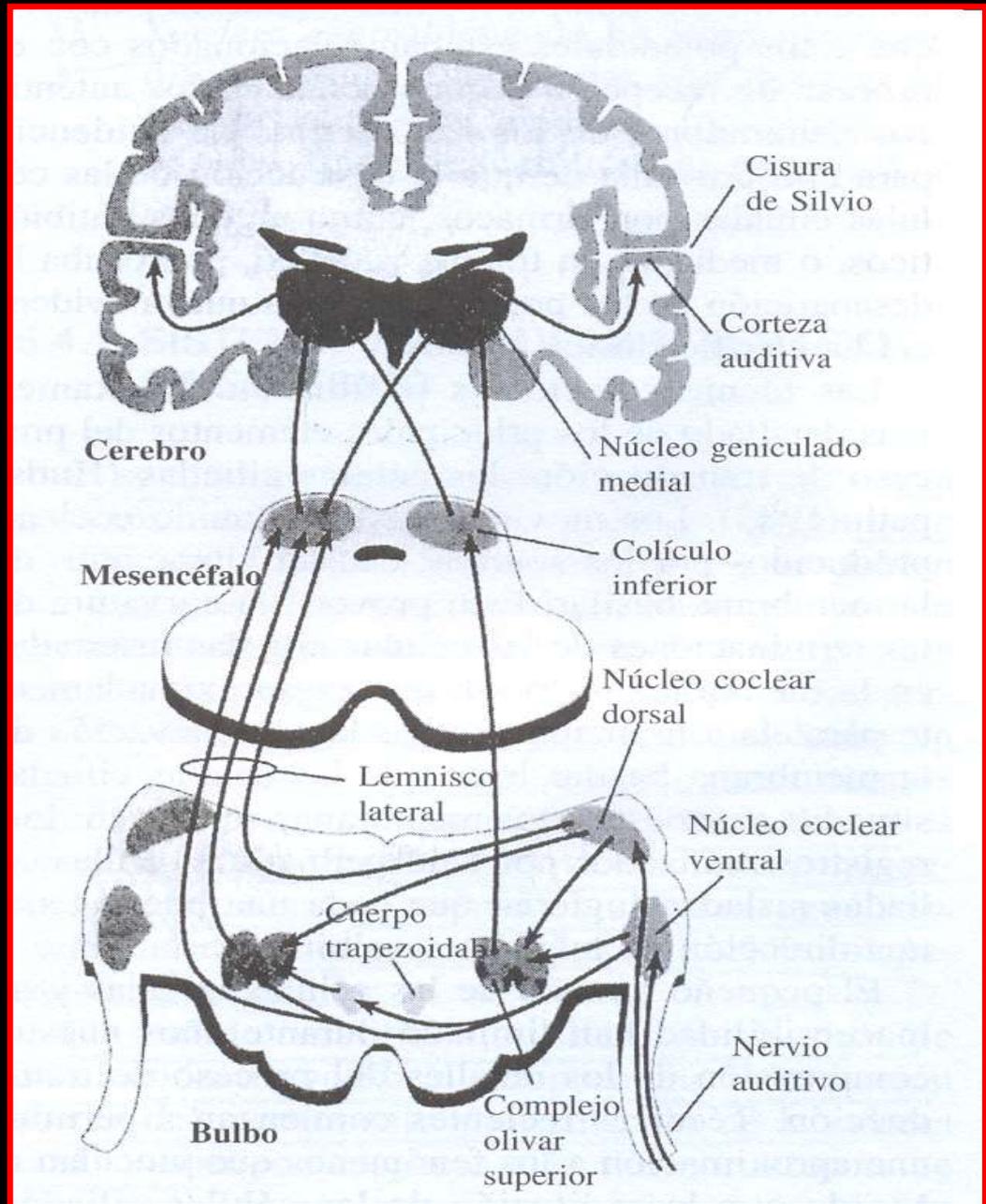
# Vía de la Audición

- Formación nervio estatoacústico(VIII par).
- Entrada por cara anterior del tallo a nivel de la fosa lateral.
- Separación de vías acústica y vestibular.
- Vía acústica se dirige a núcleos acústicos.
- Se dirige homo y contralateral a las olivas protuberanciales.
- Formación del Cuerpo Trapezoide.
- Ascende por los lemniscos laterales.
- Colículos inferiores.

# Vía de la Audición

- Tálamo Optico a nivel del núcleo Geniculado Medial.
  - Area 41, 42 y 22 de la corteza cerebral.
    - 41: área primaria.
    - 42 y 22: áreas secundarias.
- 

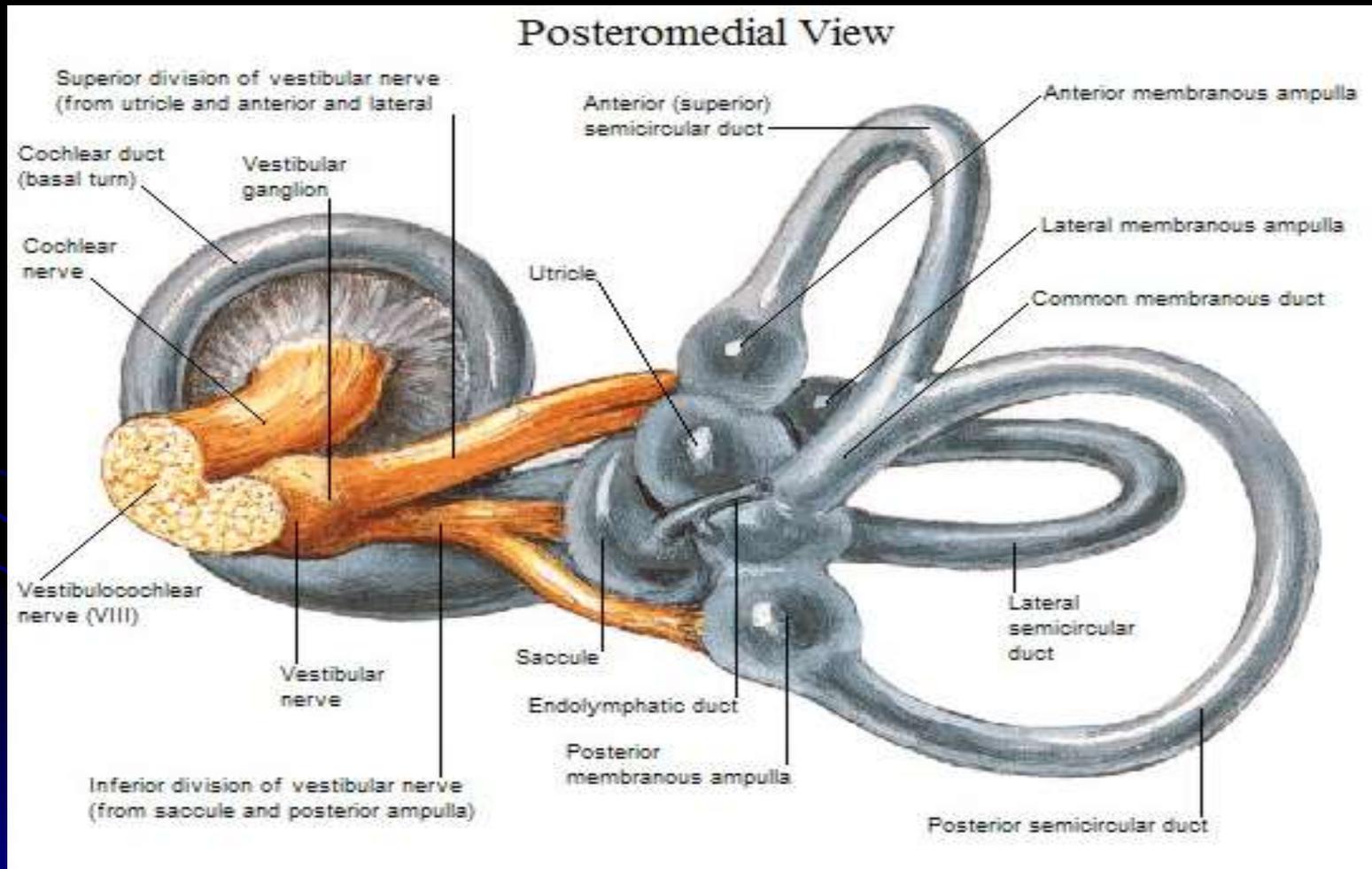
# Vía de la audición.



# Células ciliadas y VIII Par.

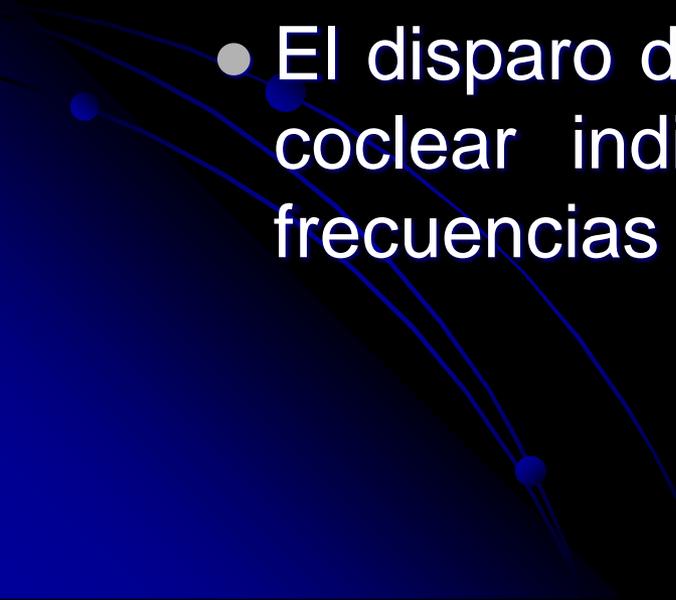
- Existen alrededor de 3.500 células ciliadas internas y 10.000 células ciliadas externas.
- La rama acústica del VIII par posee aproximadamente 28.000 fibras.
- El 95% de estas fibras están destinadas a las células ciliadas internas.

# Formación del VIII par

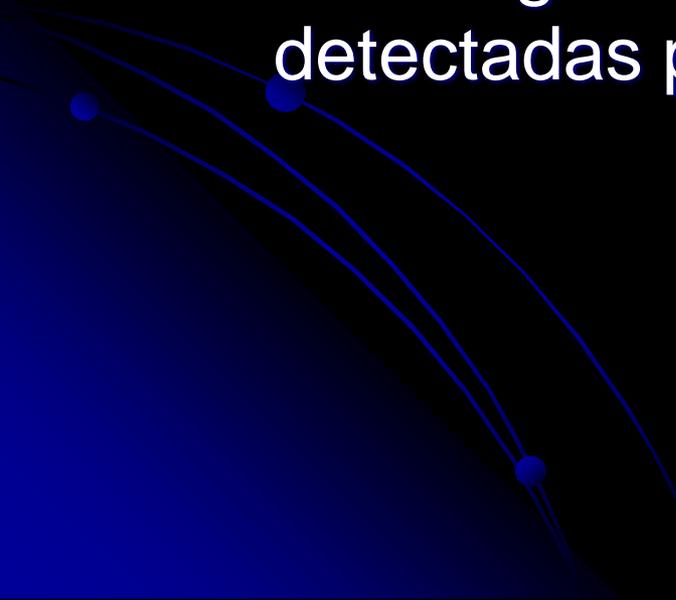


# Detección de la Altura Tonal

- ***Codificación del lugar:***

- Las frecuencias mas elevadas producen mayor desplazamiento del extremo proximal de la membrana basal de la cóclea (cerca al estribo).
  - El disparo de axones específicos en el nervio coclear indica al cerebro la presencia de frecuencias determinadas de sonido.
- 

# Detección de la Altura Tonal

- Codificación de Frecuencia.
    - Los sonidos de frecuencias bajas se registran a nivel del extremo apical de la membrana Basilar
    - Esto significa que las frecuencias bajas son detectadas por codificaciones de frecuencia.
- 

# Detección del Volumen

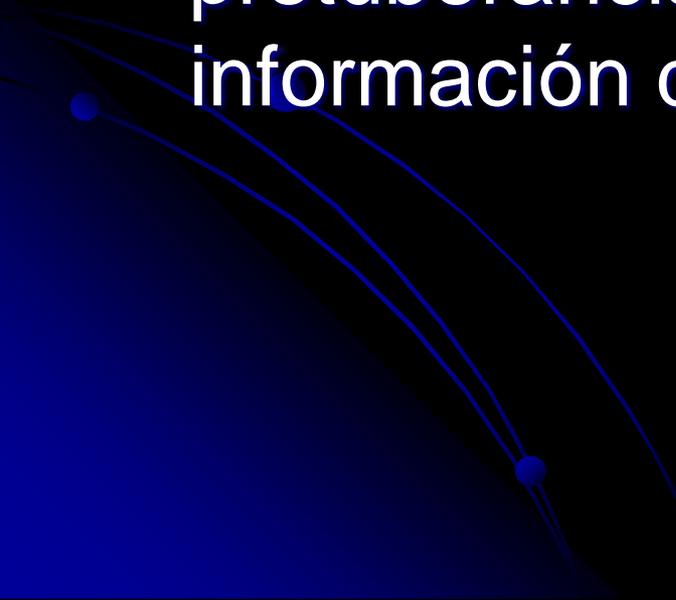
- Los axones del nervio coclear informan al cerebro del volumen de un estímulo alterando su tasa de disparo.

**Conclusión** la altura tonal depende del lugar de disparo a nivel de la membrana Basilar de la cóclea y el volumen por la tasa de disparo

# Detección del Timbre

- La respuesta de las distintas partes a cada uno de los sobretonos, produce un patrón único de actividad en el nervio coclear, que es identificado por el sistema auditivo.
- Se desconoce la forma como se realiza el análisis en el sistema auditivo.

# Detección de la localización del sonido

- La localización de un estímulo se logra por la diferencia en la estimulación de un lado y otro del sistema auditivo. Esta diferencia en tiempo se lleva a cabo en las olivas protuberanciales donde se intercambia la información de ambos lados.
- 

# Lesiones de la Corteza Auditiva

- Sordera Neurológica:
  - Lesiones de la corteza de asociación auditiva produce agnosia auditiva.
  - Lesiones de la corriente parietal obstaculizarán la detección de la ubicación del estímulo sonoro.
  - Lesiones en la corriente temporal obstaculizarán el reconocimiento del estímulo sonoro.