

PLAN NACIONAL MULTIMODAL 2024



POSITIVA
COMPANÍA DE SEGUROS

suma_{5.0}



educa

40

**Comunidad Nacional de
Conocimiento en:**

**INVESTIGACIÓN DE
LA ENFERMEDAD
LABORAL**



**El cuidado de sí
suma a tu vida**



Sociedad Colombiana
de Medicina del Trabajo



COLOMBIA
POTENCIA DE LA
VIDA

SESIÓN 5: SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR RUIDO

Experto Líder:

Cristian Alonso Ramírez

Perfil Profesional:

Médico Universidad Nacional Postgrado Salud Ocupacional UJTL. Maestría de Educación con énfasis en Investigación Cualitativa U de la Sabana. Diplomado Promoción de la Salud CIP-SALUD, U. de Antioquia, EVES - España Asesor internacional de Calificación de Invalidez y Origen, Certificador de Discapacidad, Profesor de Postgrado y Maestría U Externado de Colombia, U Nacional UDES, UJTL, U DE Cuenca Ecuador



cristianalonso_r@Hotmail.com



3165292972



Ruta del conocimiento



Ruta del conocimiento



Evaluémonos



“LO QUE UNA VEZ DISFRUTAMOS NUNCA LO PERDEMOS. TODO LO QUE AMAMOS PROFUNDAMENTE SE CONVIERTE EN PARTE DE NOSOTROS MISMOS.”

Helen Keller

(1880-1968) fue una gran escritora, oradora y activista estadounidense. Debido a una enfermedad, quedó ciega y sorda a los 2 años de edad. Esto la impulsó a lo largo de su vida a luchar por las personas con discapacidad



Objetivo general

Revisar con concepto general de Ruido, hipoacusia generada por Ruido y Sistema de Vigilancia Epidemiológica.



Objetivos específicos



Que es ruido,
cuales son sus
características.



Fisiopatología de la
audición.



Evaluación
Ambiental y
evaluación de las
personas
(audiometría.



SVE de Hipoacusia
Neurosensorial por
Ruido

RUIDO

Es todo sonido indeseado que produce molestia o que puede afectar la salud y el bienestar de las personas.

Tipos de ruido:

Ruido continuo estable:

- Es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece casi constante con fluctuaciones inferiores o iguales a 5 dB (A) durante un periodo de medición de 1 minuto

Ruido continuo fluctuante:

- Es aquel que presenta variaciones en los niveles de presión sonora mayores a 5 dB (A) durante un periodo de medición de 1 minuto.

Ruido de impulso o impacto:

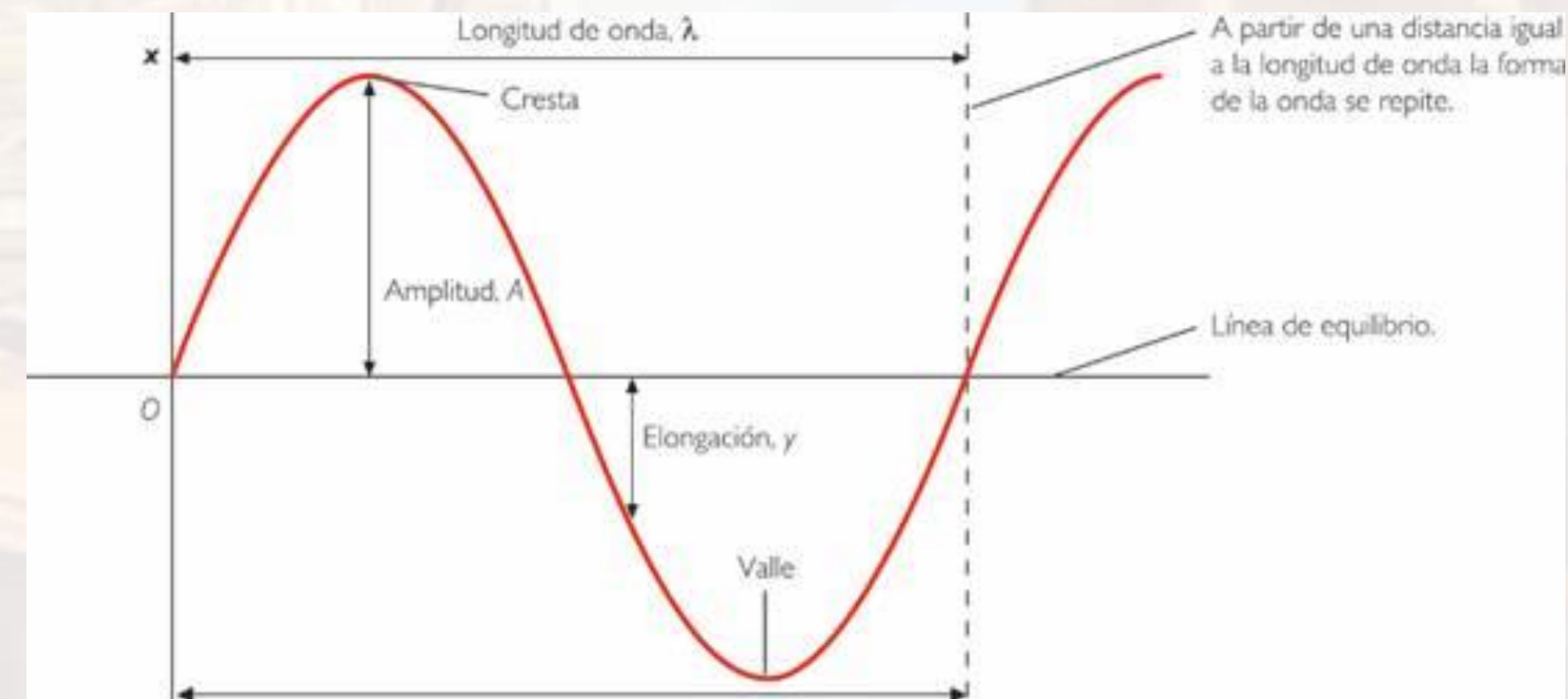
- Es aquel que presenta elevaciones bruscas del nivel de presión sonora de corta duración y que se producen con intervalos regulares o irregulares con tiempo entre pico y pico iguales o superiores a un segundo. Cuando los intervalos sucesivos son menores a un segundo, el ruido se considera como continuo.



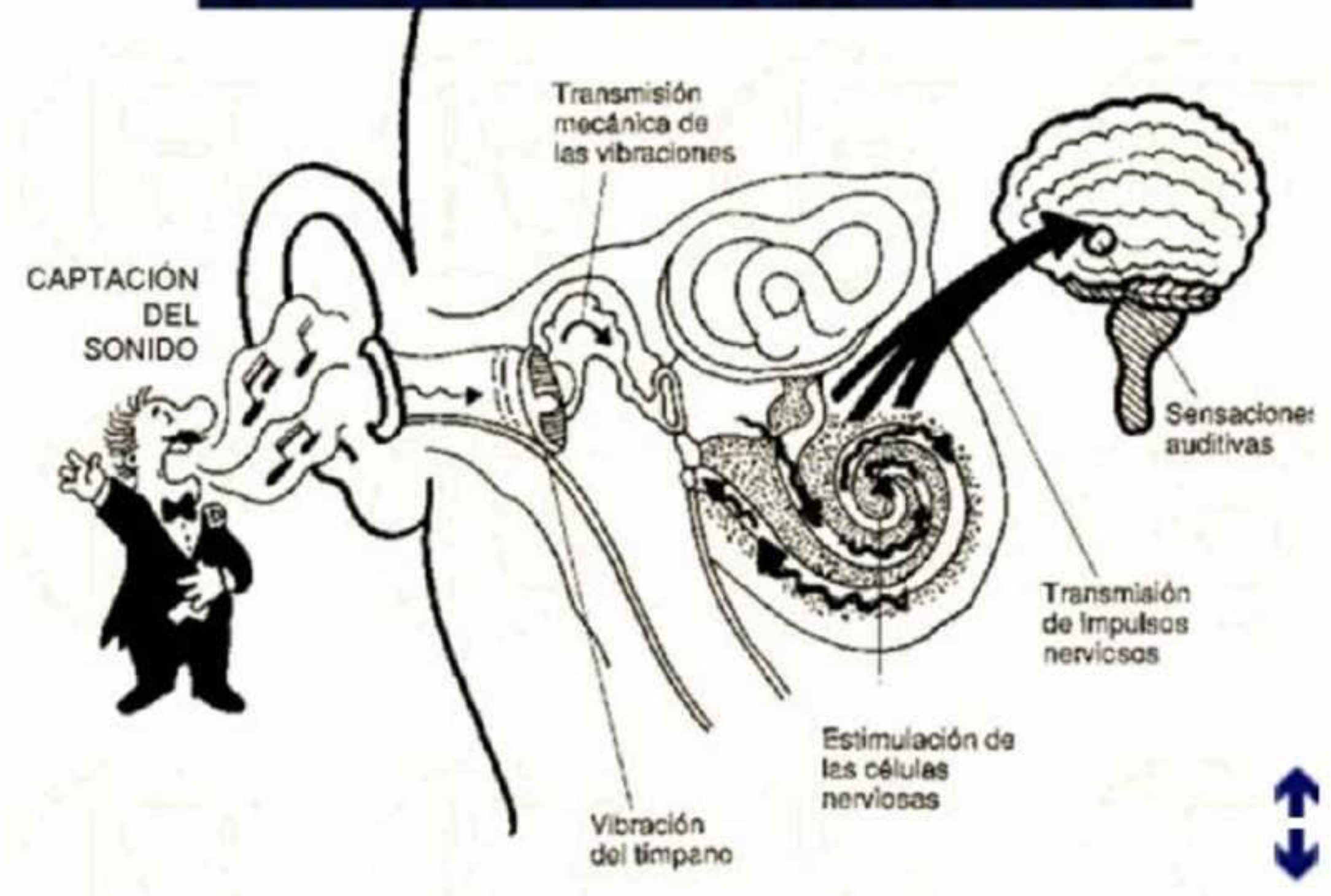
Perturbación mecánica de tipo ondulatorio que se propaga en medio elástico (gaseoso, líquido, sólido) produciendo variaciones de presión o vibración de partículas que pueden ser detectadas por el oído humano o por medio de instrumentos.

Unidades de Medida:

- Amplitud: refleja la cantidad de presión existente en una onda sonora
- Intensidad o Presión Sonora (dB) Pascales, Newtons
- Longitud de Onda (mts o pies)
- Frecuencia (Hz)
- Velocidad m/seg.
- dB A : medida que se asemeja a las características de la audición humana en condiciones normales.



FISIOLOGÍA DE LA AUDICIÓN

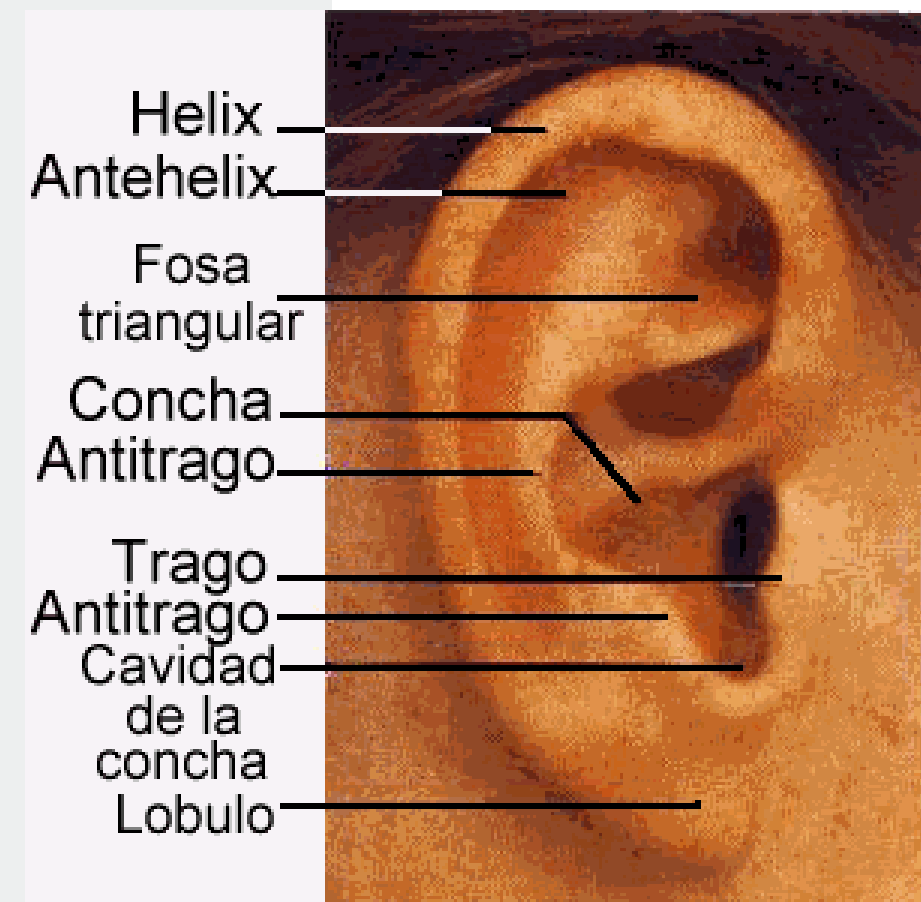


Fisiología del oído

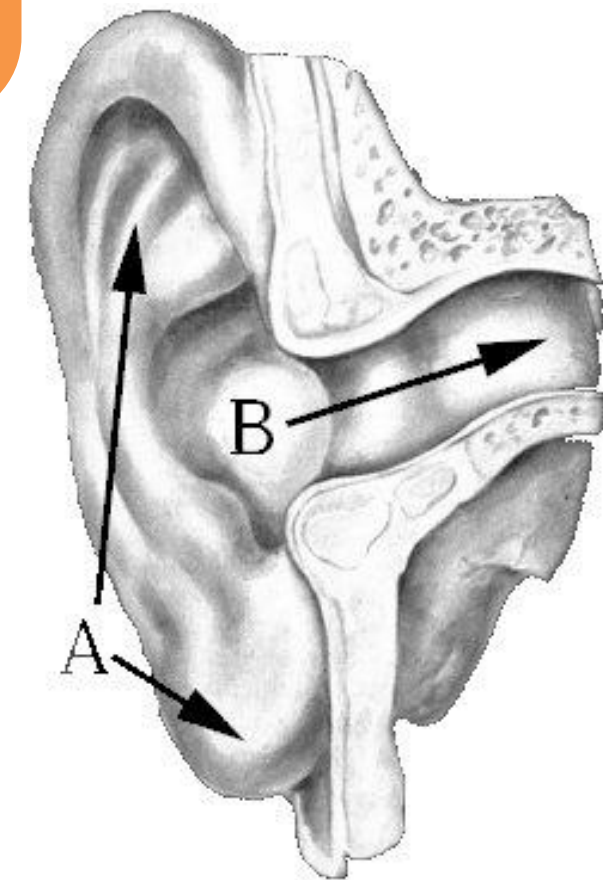


Anatomía del oído externo

El C.A.E. actúa como una columna de aire resonante, frecuencia natural de resonancia de aprox. 3 kHz.



- El Tímpano: En el fondo del C.A.E. se encuentra la *Membrana Timpánica* o *Tímpano*, órgano que marca el fin del Oído Externo y el principio del Oído Medio.
- Dicha membrana es de forma cónica, con su vértice hacia abajo y en dirección al Oído Medio.
- Está constituida por fibras radiales y circulares de color gris, su superficie mide entre 55 y 90 mm² aproximadamente, posee elasticidad uniforme y, con frecuencias menores a 3 kHz vibra como una unidad.

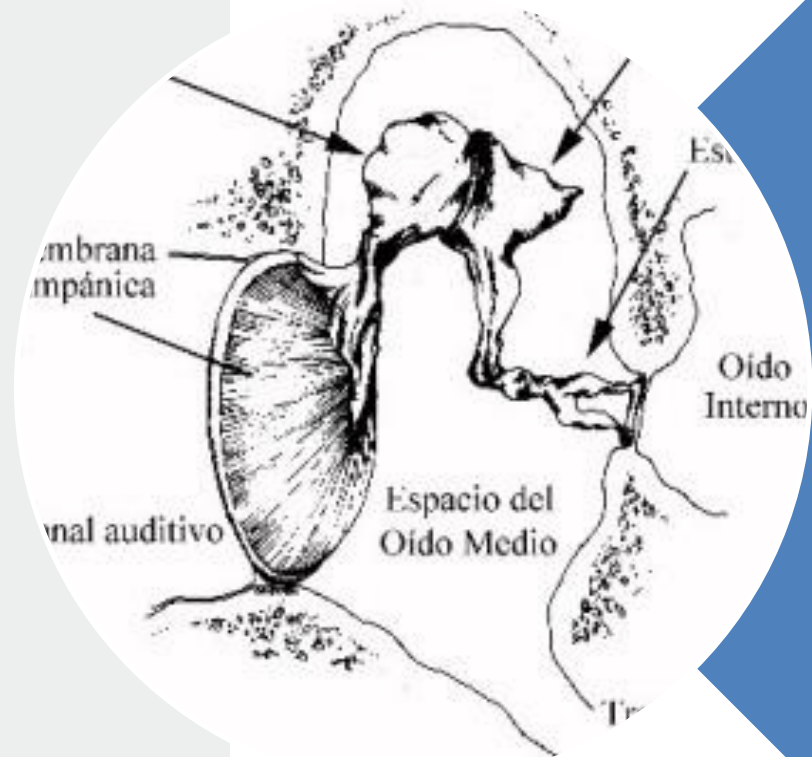


Importancia fisiológica de Oído Externo

Afectación de la audición causas OE:

- El pabellón u oreja en el hombre influye muy poco en la sensibilidad auditiva, ausencia por estados traumáticos o congénitos no se asocia con pérdida auditiva apreciable.
- La obstrucción del C.A.E. afecta seriamente la audición.
- Si el C.A.E. se obstruye fuertemente, la pérdida auditiva resultante no es generalmente mayor a 40 dB (los tapones auditivos, proporcionan una atenuación parcial de aproximadamente 30 dB.), esta pérdida permite a la persona oír una voz baja o moderadamente alta.
- Perforaciones timpánicas y una pérdida auditiva mayor a 30 dB tienen generalmente trastornos adicionales en el mecanismo de conducción del oído medio.

Oído medio



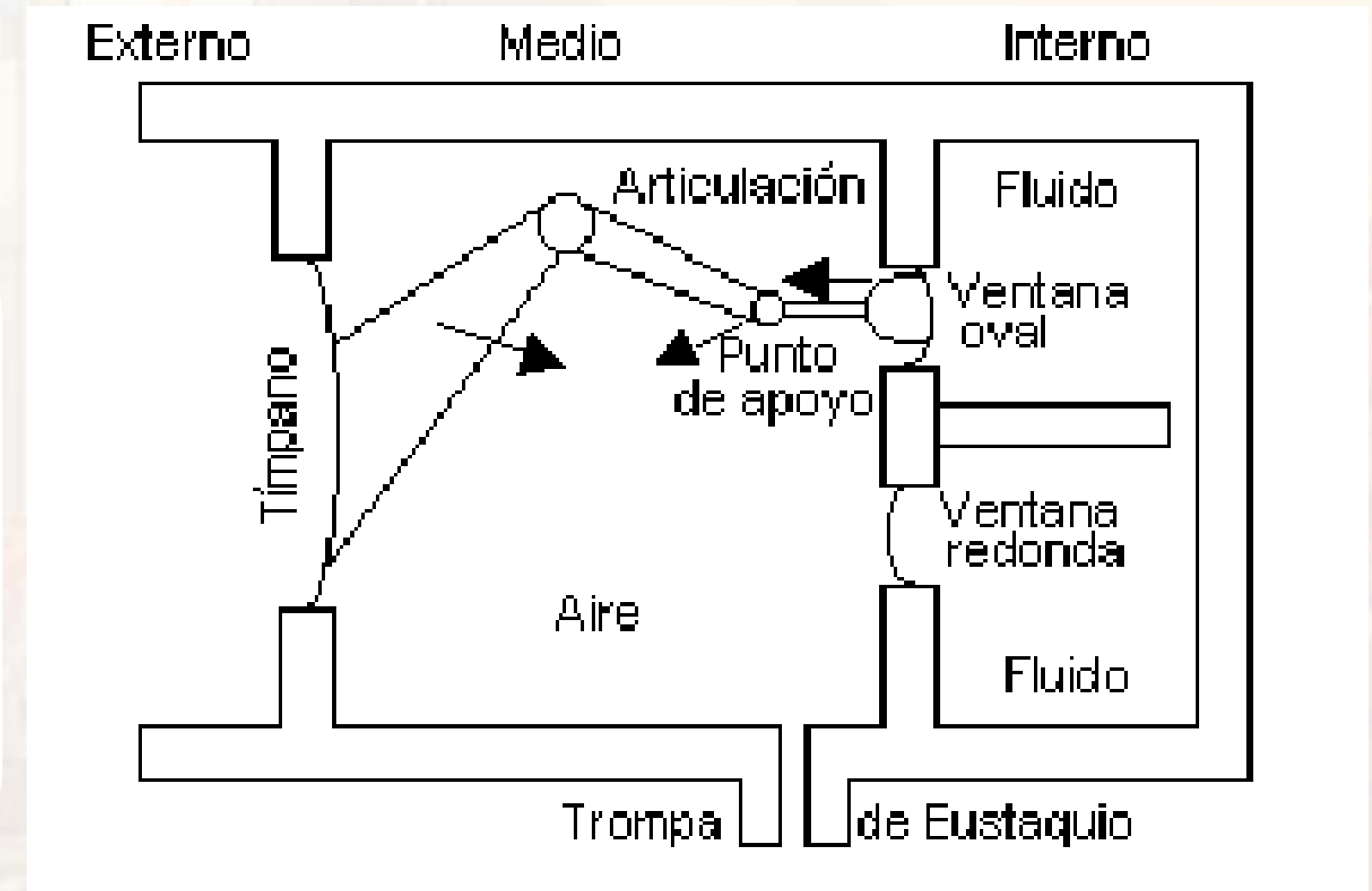
El Oído Medio es una cavidad casi cuadrada situada en el *peñasco*, región interior del *Hueso temporal*. Comprende la *Caja timpánica*, la *Cadena de huesecillos* y las *células o celdillas mastoideas*.

Todo sistema vibrante que tiene inercia y un componente elástico (frecuencia natural en la cual puede vibrar más fácilmente ó frecuencia resonante).

Como el sistema de huesecillos tiene inercia, y como se halla suspendido de ligamentos elásticos, tiene una frecuencia de resonancia natural que varía desde 700 a 1400 Hz. (frecuencia resonante C.A.E.: 3000 Hz). Combinando los efectos de resonancia del sistema de huesecillos y el del C.A.E. la transmisión del sonido desde el aire al caracol resulta excelente entre límites de 600 y 6 kHz, pero disminuye netamente por encima o por debajo de estas frecuencias.

Atenuación del sonido por contracción de los músculos del estribo y tensor del tímpano

El *mango del martillo* es atraído constantemente hacia adentro por ligamentos y por el "*Músculo tensor del tímpano*" o músculo del *martillo*. La acción de éste músculo junto con la de otro músculo en contacto con la *cabeza del estribo*, el "*Músculo del estribo*" o músculo estapedio, mueven la cadena de huesecillos y proveen de tensión a la membrana timpánica; esto permite que las vibraciones sonoras en cualquier porción del tímpano sean transmitidas al *martillo*.



Activación de los músculos: refleja ante los sonidos (60 a 80 dB) y otros estímulos sensoriales.

- Tiempo de reacción: 10 mili seg.
- Sonidos de gran intensidad e igual o menor duración (ruido de impulso: armas de fuego, cañones, etc.)
- los músculos no alcanzan reaccionar y proteger a la cóclea, lleva a fatiga de los músculos y potencial peligro de pérdida auditiva.

Atenuación del sonido por contracción de los músculos del estribo y tensor del tímpano

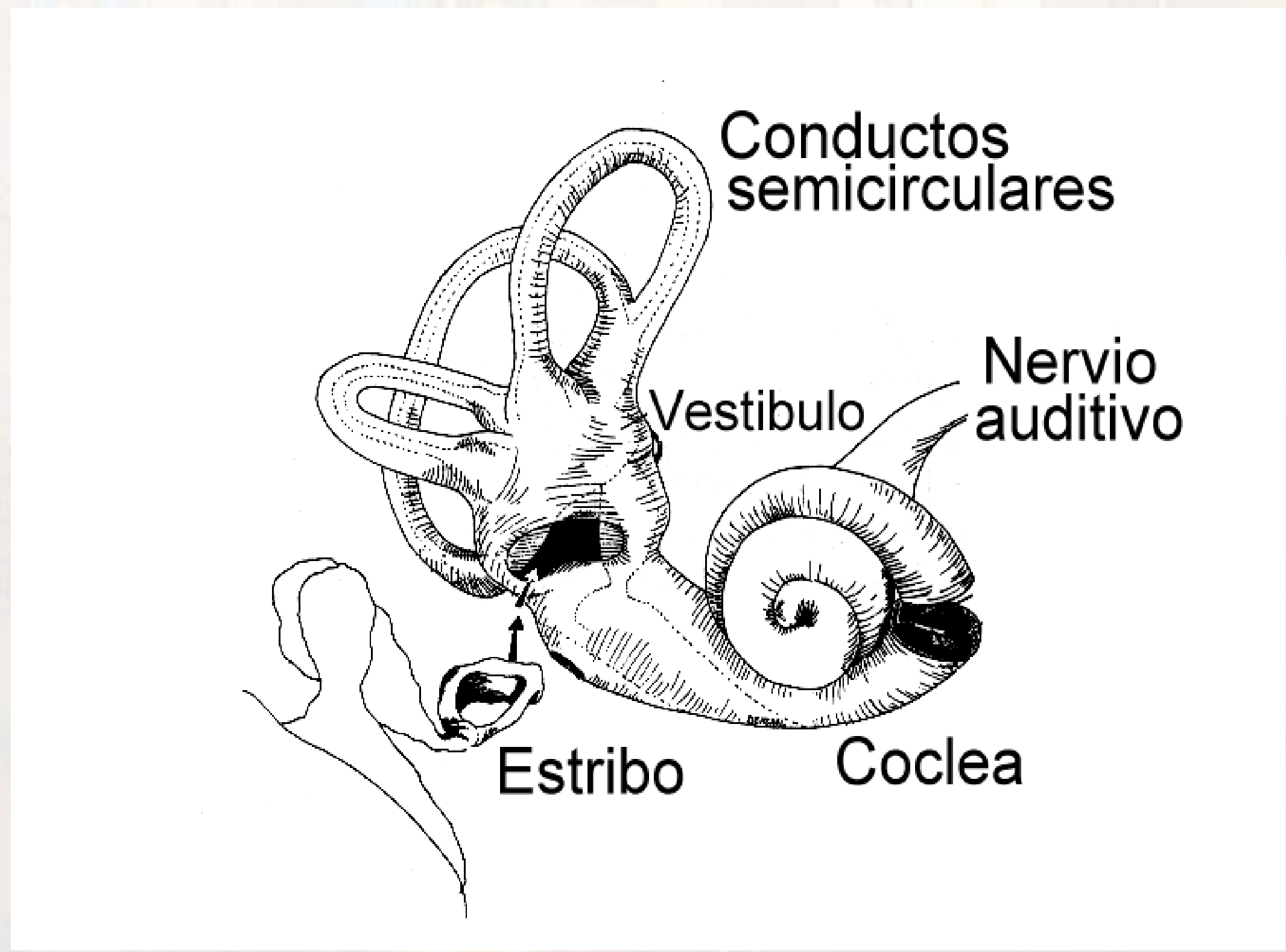
El músculo tensor del tímpano tira del *mango del martillo* hacia adentro, mientras que el músculo del estribo tira de éste hueso hacia fuera.

- Estas dos fuerzas se oponen entre sí y, por lo tanto, permiten que todo el sistema de huesecillos logre mucha rigidez, disminuyendo considerablemente la transmisión de las frecuencias bajas (inferiores a 1000 Hz) al oído interno.
- El *reflejo de atenuación* puede disminuir la intensidad de transmisión de sonido hasta 30 o 40 dB, o sea, la diferencia entre un susurro y el sonido emitido por un locutor de radio.

Función:

- Permitir la adaptación del oído a sonidos de intensidades diferentes
- Proteger al caracol de lesiones por ruidos excesivamente intensos.
- Además, cuando una persona habla, manda señales colaterales a los músculos del oído para disminuir su sensibilidad auditiva, así la palabra no estimule en exceso los mecanismos de audición.
- Apagamiento de tonos bajos y medios, mejora la audición en ambientes ruidosos.

Partes del Oído Interno



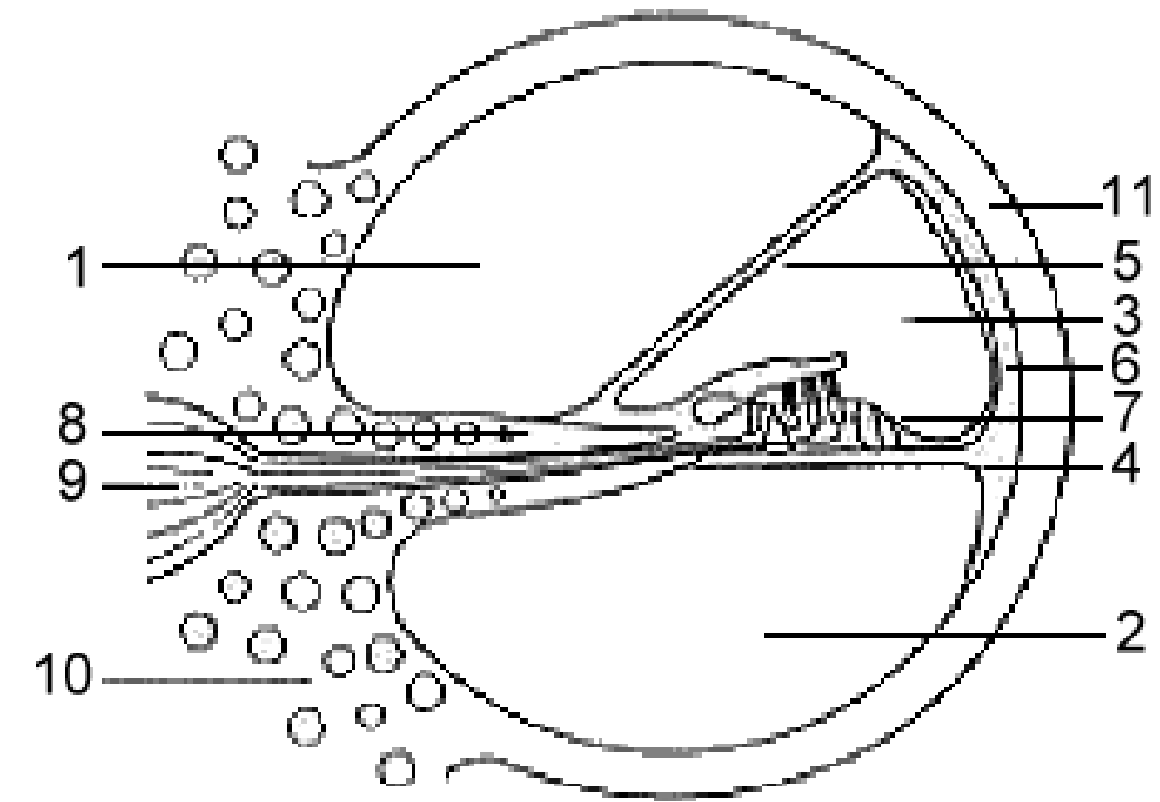
El caracol o cóclea

Sistema de tubos enrollados, con tres tubos diferentes, uno al lado del otro:

- *rampa vestibular*,
- *rampa media* y
- *rampa timpánica*.

La rampa vestibular y media se hallan separadas entre sí por la *membrana vestibular (M.V.)*, la rampa timpánica y la rampa media se hallan separadas por la *membrana basilar (M.B.)*.

El *órgano de Corti*: en la superficie de la membrana basilar, las *células ciliadas*.

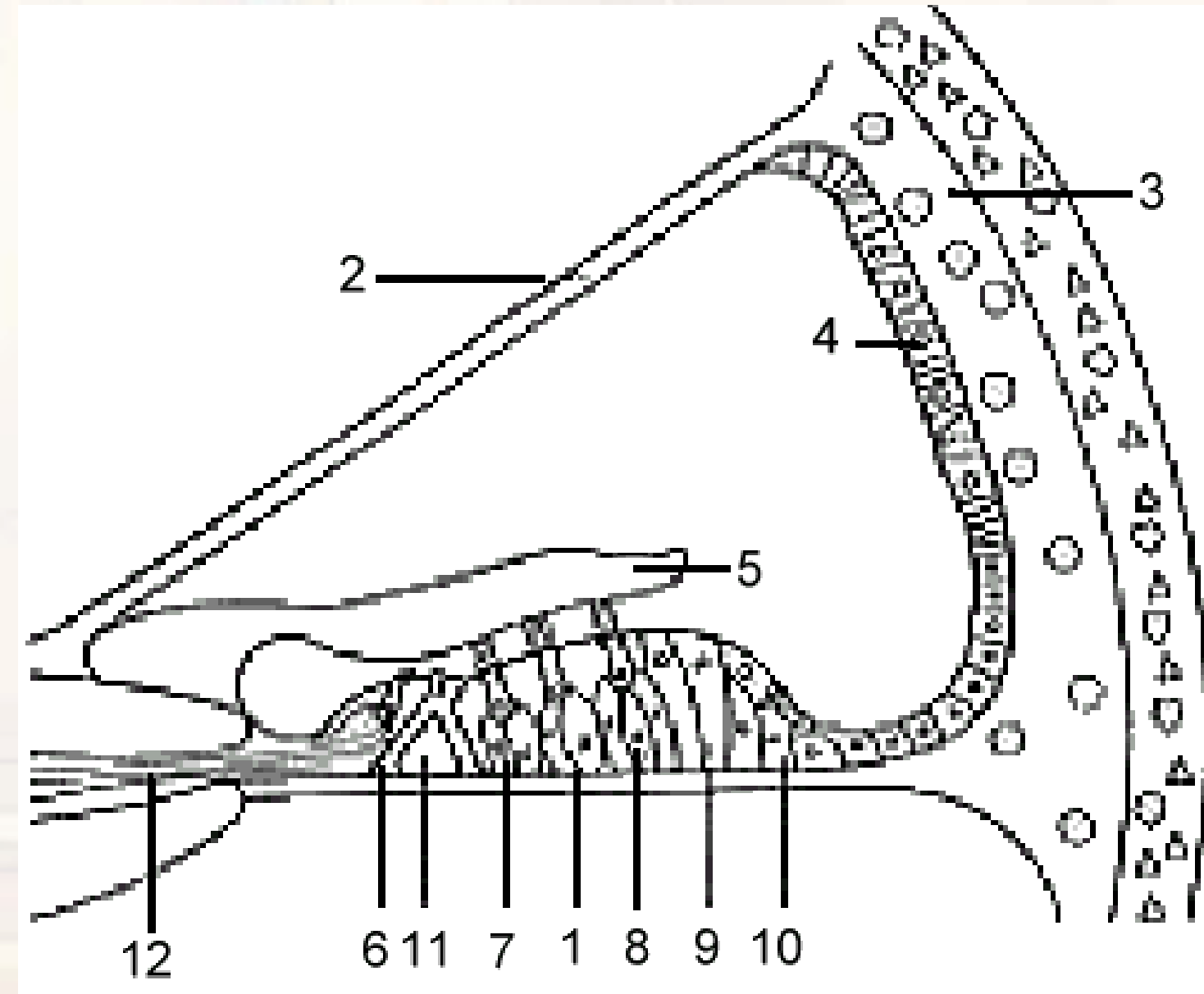


1. Rampa vestibular (perilinf); 2. Rampa timpánica (perilinf); 3.rampa media (endolinf); 4. Membrana basilar; 5. Membrana de Reissner; 6. Ligamento espiral; 7. Órgano de Corti; 8. Lámina espiral; 9. Ganglio de Corti; 10. Colúmena; 11. Lámina de los contornos.

- La rampa vestibular y la rampa timpánica se encuentran llenas de *perilinf* (rica en Na y pobre en proteínas). La rampa media: *endolinf* la cual es rica en proteínas y contiene sobre todo K.

Órgano de Corti

- Estas células de sostén, sobre todo las de los pilares y las de Deiters contribuyen a formar la membrana reticular, que se extiende en la parte superior del órgano de Corti por los espacios existentes entre las porciones apicales de las células ciliadas externas. La membrana reticular constituye una barrera entre la endolinfa que baña la superficie del órgano de Corti y sus espacios extra celulares interiores.



- 1. Membrana basilar; 2. Membrana de Reissner; 3. Ligamento espiral; 4. Estría vascular; 5. Membrana tectoria; 6. Células ciliadas internas (CCI); 7. Células ciliadas externas (CCE); 8. Células de Deiters; 9. Células de Hensen; 10. Células de Claudius; 11. Canal de Corti; 12. Fibras de la primera neurona del VIII par craneal.

Células ciliadas

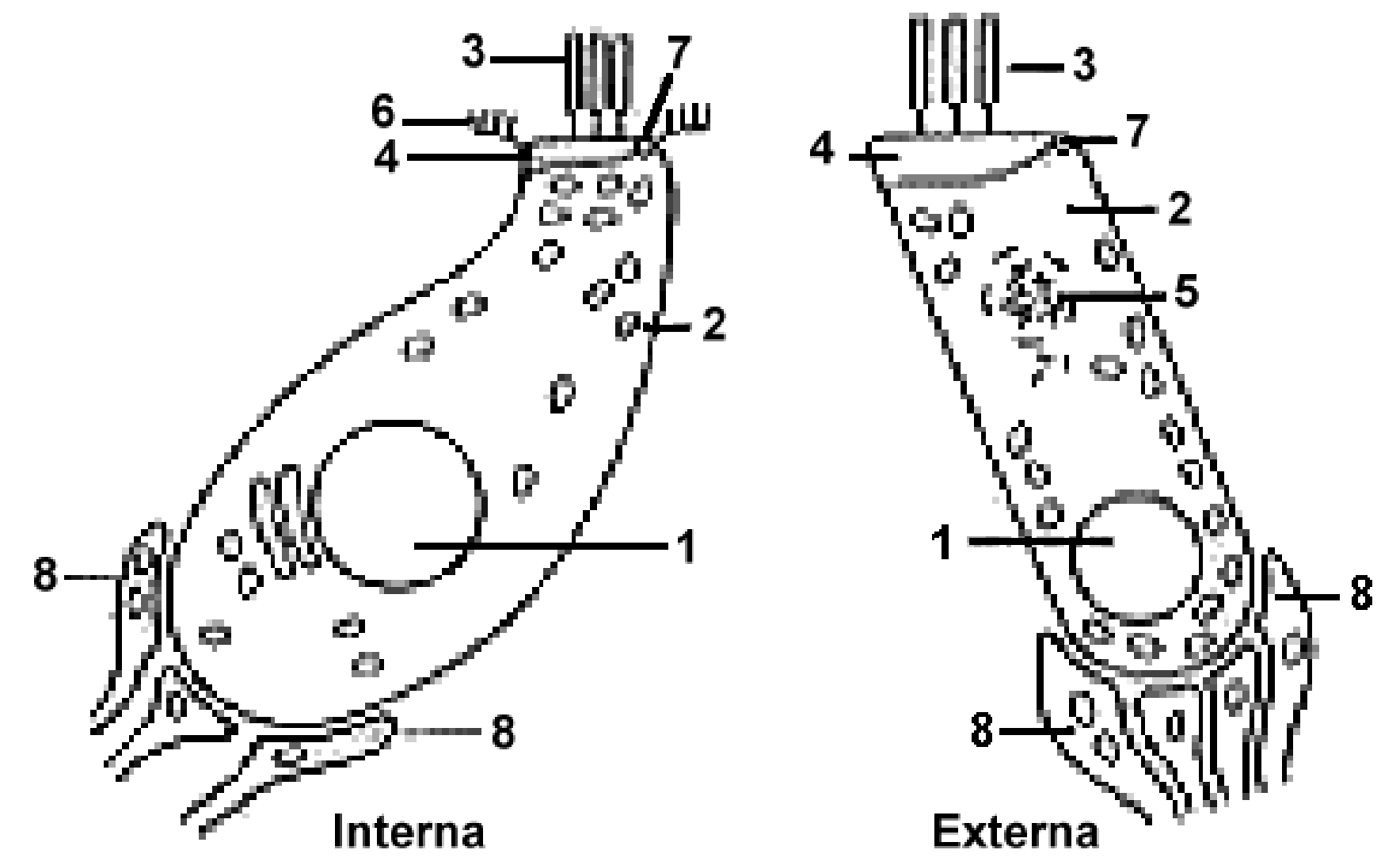
Tipos:

Externas

- Están por fuera de los pilares de Corti en 3 filas paralelas.
- Forma cilíndricas (no estructuras propias de sostén)
- Forma y posición gracias al apoyo de las células vecinas.
- # aprox: 30.000.
- En la superficie superior pueden observarse los cilios, que constan únicamente de estereocilios. unidos a una placa cuticular mediante unas estructuras parecidas a raíces.
- Tiene entre 50 y 150 cilios, dispuestos en forma de "W" y unidos entre sí por unos finos filamentos (Tip-Links).

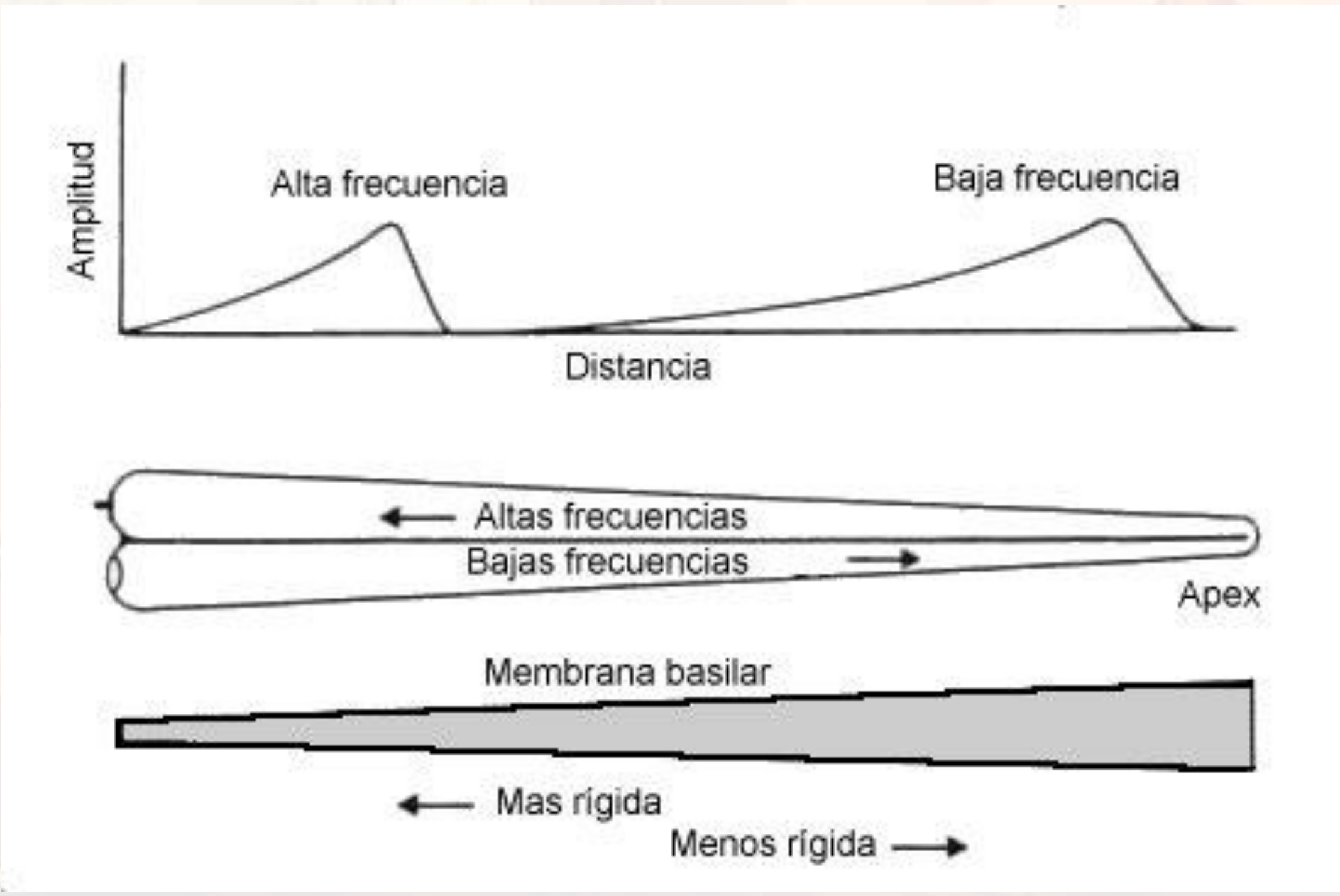
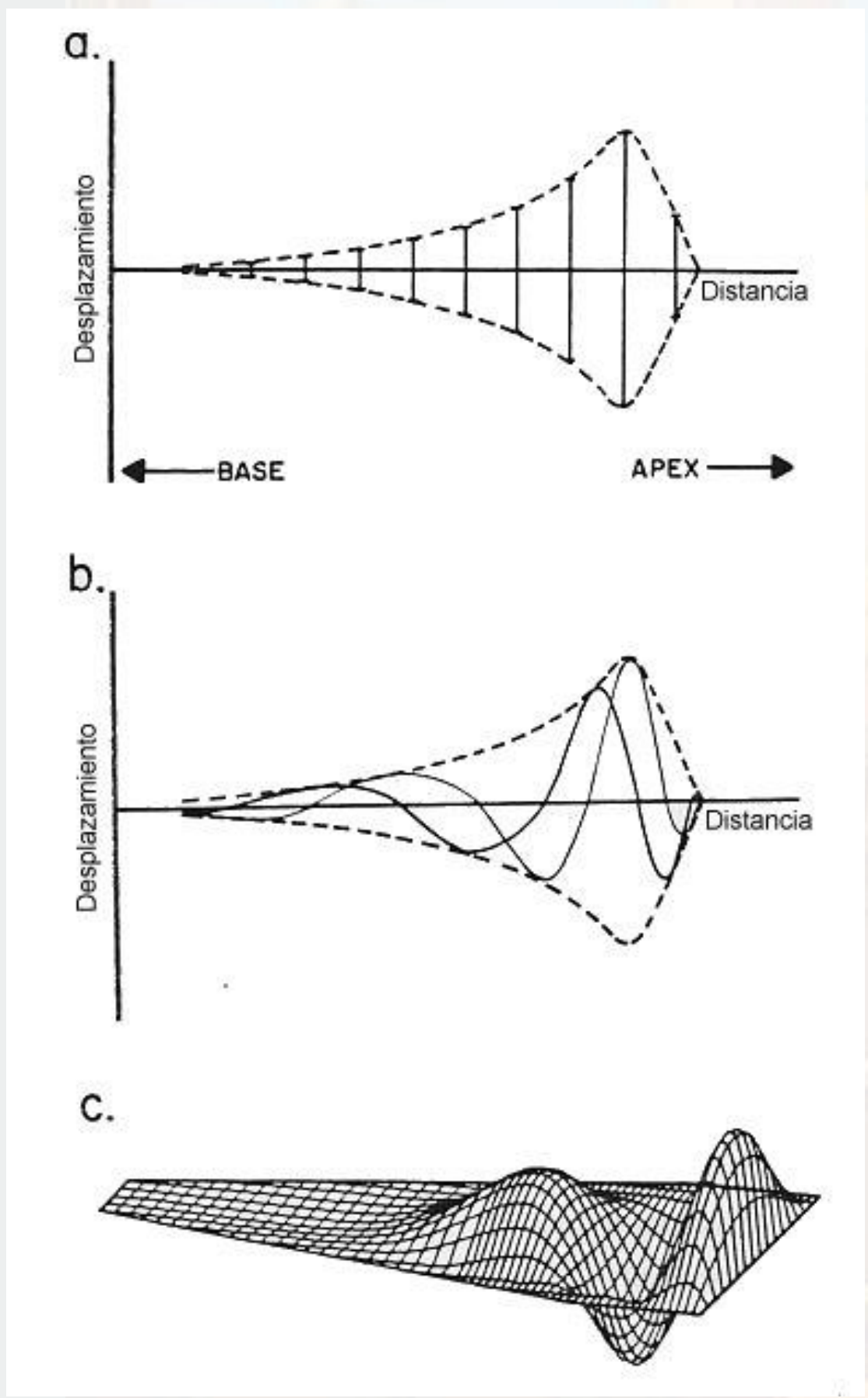
Internas:

- Forma de botella. # aprox.3500, dispuestas en una sola fila, en el interior de los pilares, y soportan unos 60 estereocilios cada una.



- **Células ciliadas cocleares, interna y externa. 1. Núcleo; 2. Mitocondrias; 3. Estereocilios; 4. Placa basal; 5. Cuerpo de Hensen; 6. Microvellosidades de las células de sostén; 7. Placa basal del cinocilio; 8. Fibras nerviosas aferentes y eferentes.**

Distribución tonotópica



Sistema Vestibular

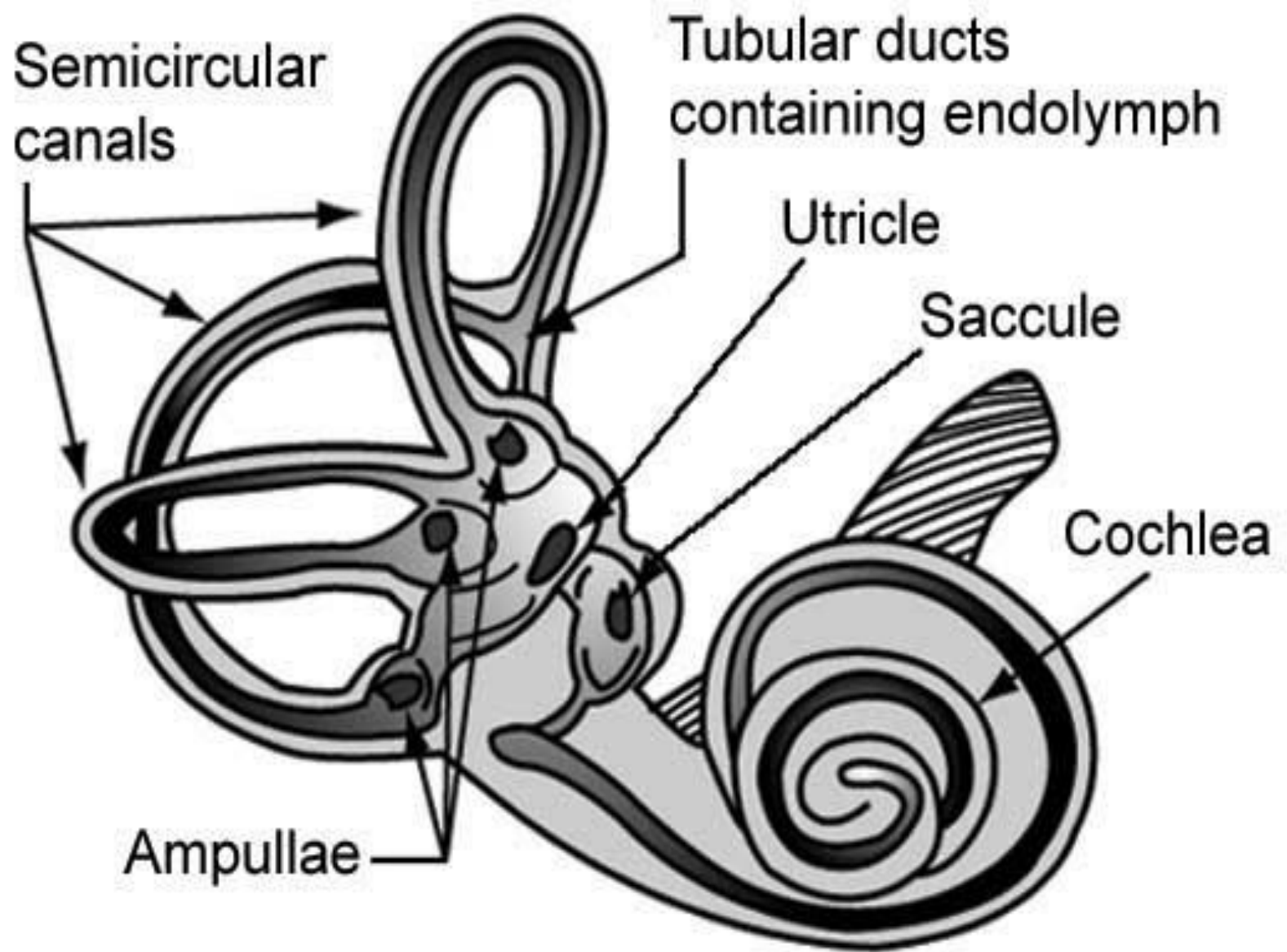
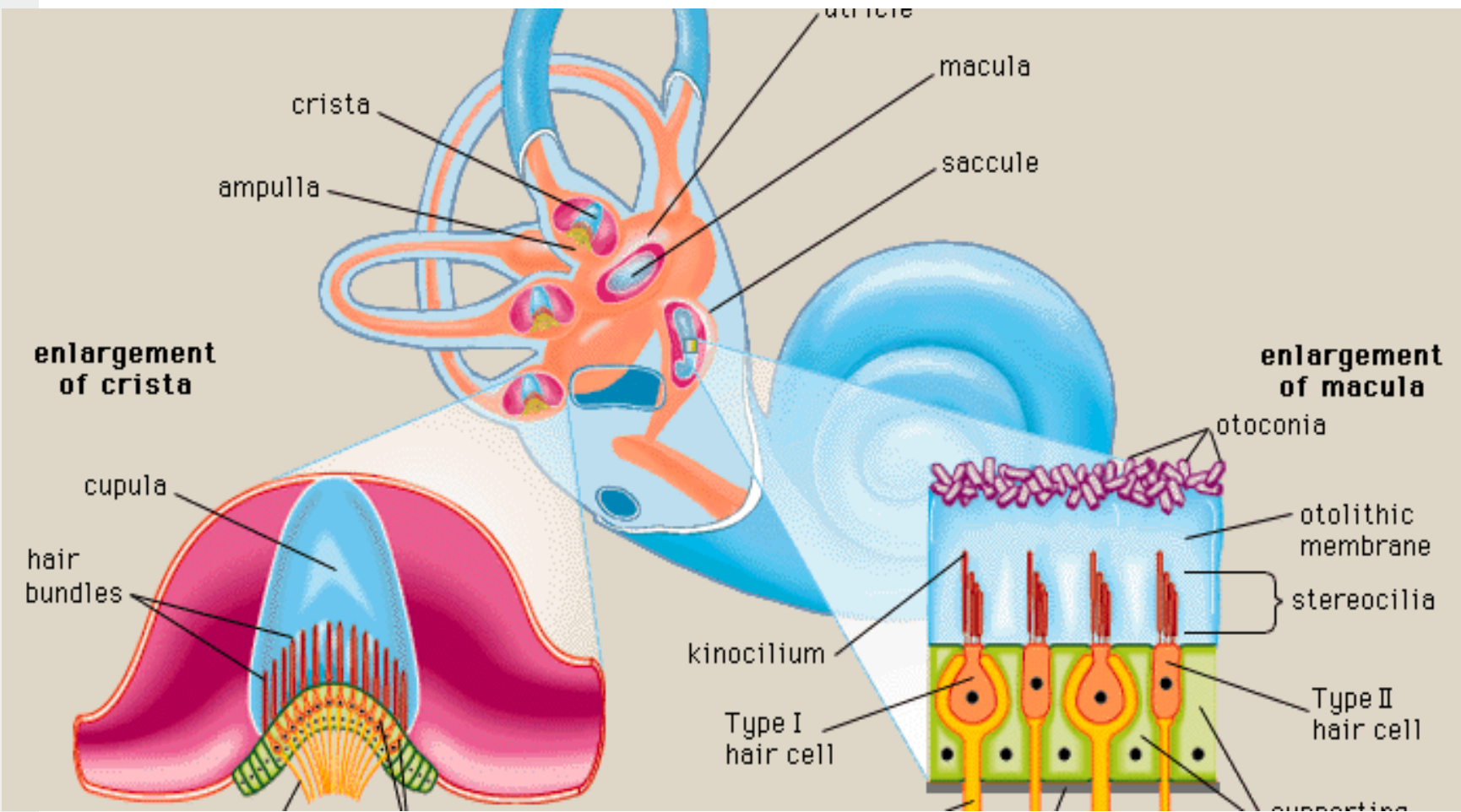


Figure 2: The Vestibular System - semicircular canals and otolith organs

MÉTODOS DE MEDICIÓN Y HERRAMIENTAS



La medición del nivel de presión sonora indica los niveles en términos de la medida cuadrática de todas las variaciones de niveles que se suceden en un período determinado. La medida esta relacionada con la forma de respuesta del oído humano.

- **Ponderación A y C**
- Ponderación A están correlacionados con el daño auditivo.
- Ponderación C, incorporados en la mayoría de los instrumentos para medición del ruido, es bastante uniforme entre los 80 y 4000 Hercios y se utiliza para mediciones de banda ancha del nivel sonoro.

Sonometría



Análisis de Frecuencia

Permite describir adecuadamente un ruido con el fin de analizar las características de un ruido.

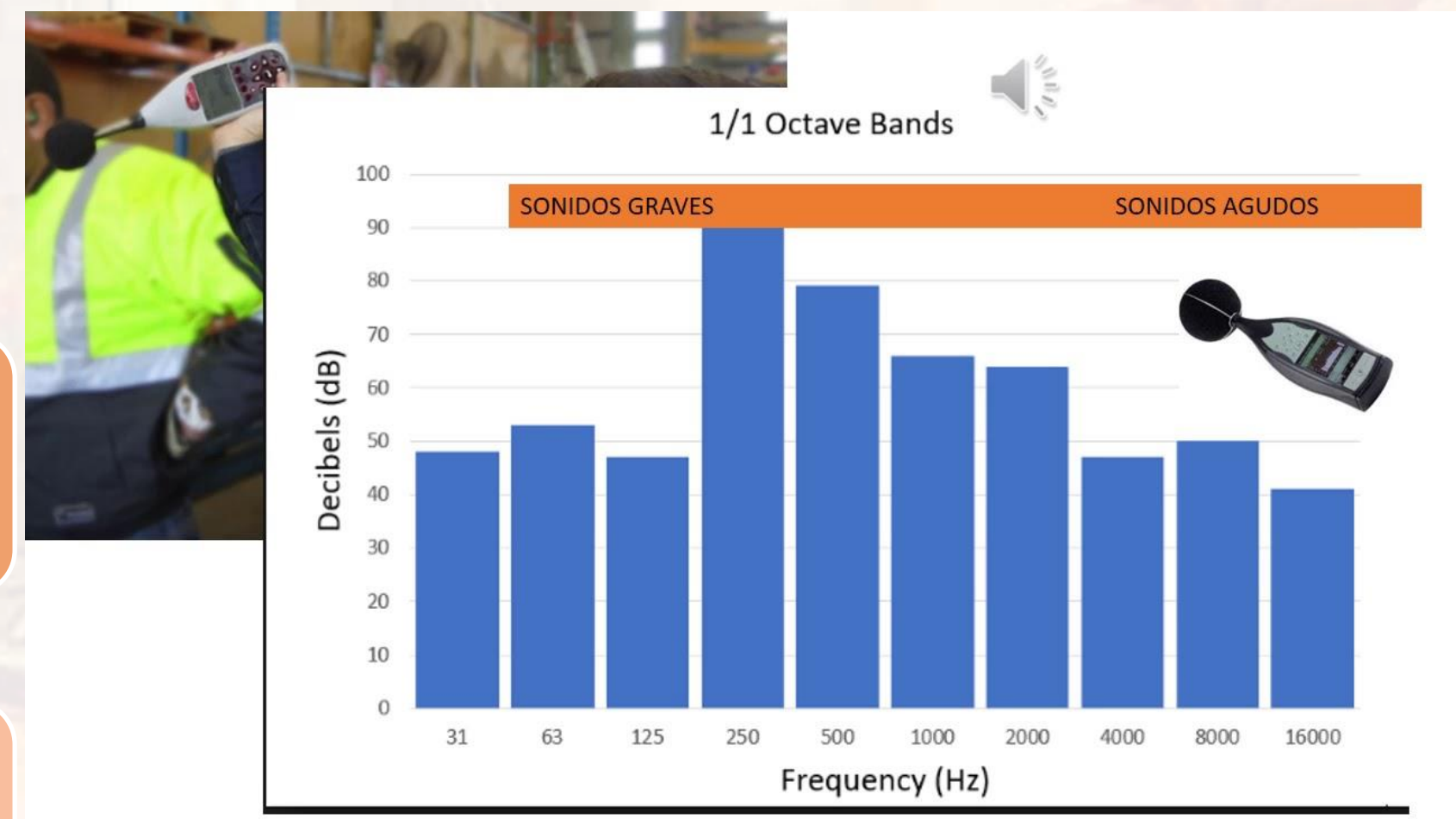
- Estos aparatos indican la distribución del sonido en función de su frecuencia.
- El análisis o distribución espectral del ruido se debe hacer en el rango de frecuencia de interés en *banda de octava* o de *un tercio de octava*.

Para la banda de octava:

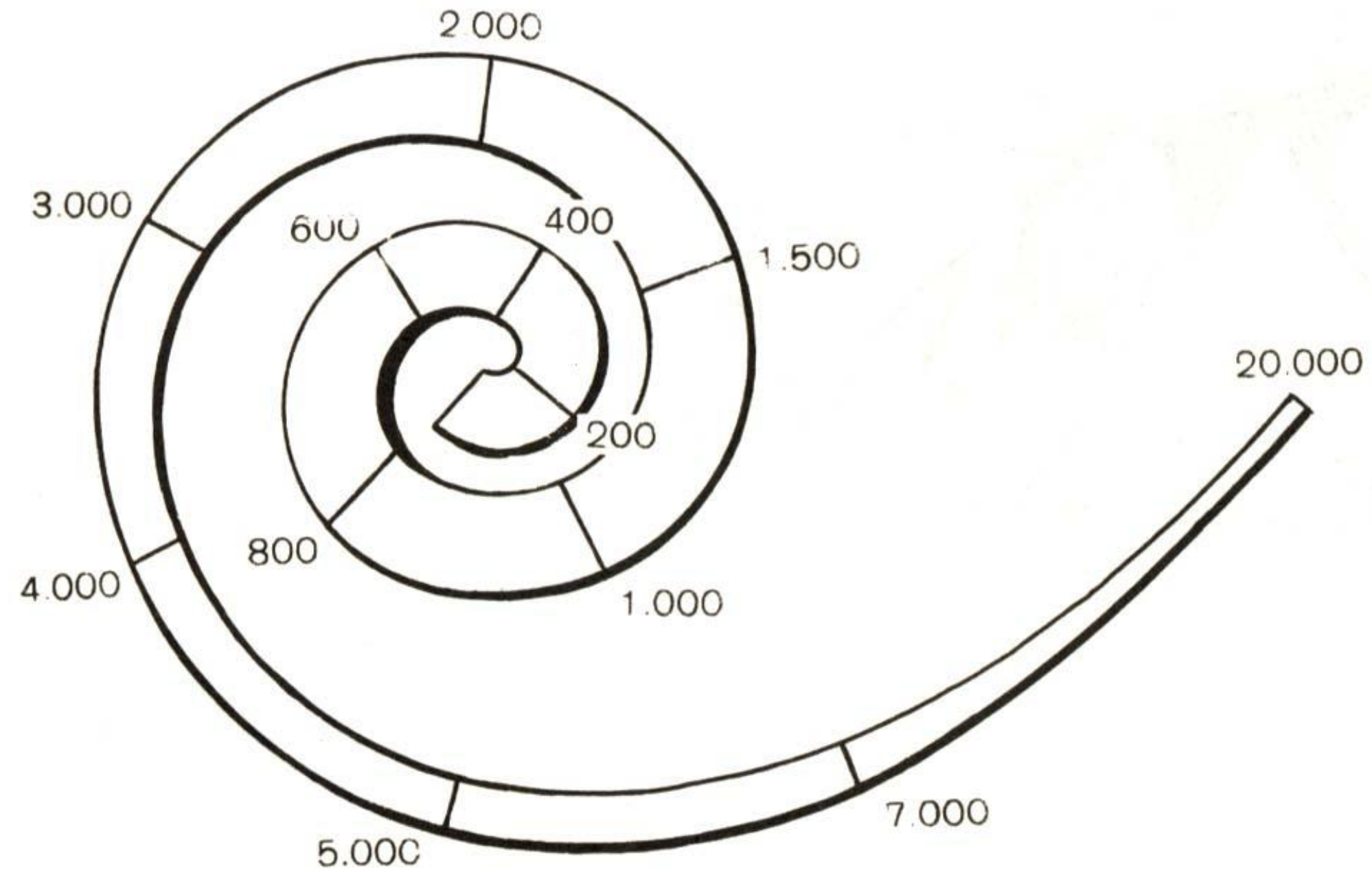
- 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, y 8000 Hz.

Para un tercio de octava:

- 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 4000, 5000, 6300, y 8000 Hz.



DISTRIBUCIÓN TONOTÓPICA DE LAS FRECUENCIAS



DOSIMETRÍA

Cuando el ruido presente frecuentes variaciones en el nivel de presión sonora con respecto al tiempo, se deberán emplear dosímetros integradores, y ajustados a un nivel de criterio de 85 dB(A), variación de cambio de 5 dB(A) y nivel umbral de 85 dB(A), de acuerdo con los Valores Límites Permisibles de la Resolución 01792.

- Un medidor de dosis de ruido o dosímetro es un aparato que permite la acumulación del ruido de manera constante en un condensador, una vez que la señal ha sido transformada en energía eléctrica y expresan los resultados directamente en nivel sonoro equivalente, en dB(A), en un tiempo (T) o la extrapolación diaria la cual no debe ser mayor a uno (1). El nivel sonoro continuo equivalente diario se relaciona con la dosis recibida diaria mediante:

$$L_{eqA} = \left[85 + 16.61 \text{Log} \left(\frac{\%D}{12.5 \times T} \right) \right]$$

El dosímetro se debe utilizar cuando el trabajador esta expuesto a niveles de ruido diferentes por las características de los oficios, por el desplazamiento que se realice a diferentes áreas o sitios de trabajo, o por el empleo de diferentes equipos durante la jornada de trabajo.

LIMITES DE EXPOSICIÓN

GATISO HNSR



DURACIÓN POR DÍA (HORAS)	dB Resol. 1792/90	dB ACGIH
8	85	85
4	90	88
2	95	91
1	100	94
30 min.	105	97
15 min.	110	100
7 min.	115	103

RUIDO. (TLV'S)

Límites Permisibles para Ruido de Impacto Resol. 8321/83

Exposición dB	No de Impactos / dia
140	100
130	1000
120	10000

No debe exceder de 140 dB.

2024

TLVs[®] and BEIs[®]

Based on the Documentation of the

Threshold Limit Values

for Chemical Substances and Physical Agents

&

Biological Exposure Indices



• SIGNATURE PUBLICATIONS •

Medición Ambiental

Las mediciones de la exposición a ruido deben realizarse

- *Cada 2 años si los niveles ponderados de ruido(TWA) son iguales o superiores a 95 dBA (1.000% de la dosis)*
- *Cada 5 años si los niveles ponderados de ruido TWA son inferiores a 95 dBA.*
- *Cada vez que se presenten cambios en los procesos de producción, adquisición de equipos, mantenimiento, reubicación laboral y en general cuando se sospeche que los niveles de ruido han variado.*



CRITERIOS OCUPACIONALES

TIPO DE EXPOSICIÓN: HNS puede ocasionarse como consecuencias a la exposición instantánea, intermitente o continua del ruido.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN: Determina efectos Agudos, Sub-agudos y Crónicos.

dB/8Horas	PERIODO DE EXPOSICIÓN EN AÑOS		
	5	10	40
< 80	0	0	0
85	1	3	10
90	4	10	21
95	7	17	29
100	12	29	41
105	18	42	54
110	26	55	62
115	36	71	74

PROTECCIÓN AUDITIVA

Son elementos especialmente diseñados para la protección del sistema auditivo. Son de uso obligatorio cuando se está expuesto a niveles de ruido de 85 dB en adelante.

- **Clases:**

- Copa
- Inserción



Los EPP son una medida provisional mientras se asegura el control en la fuente o el medio y para su utilización debe aplicárseles un ajuste en las tasas de protección proporcionadas por los fabricantes.

Evaluación auditiva:

- *Preocupacional, de seguimiento y postocupacional*

Condiciones individuales relacionadas con hipoacusias.

- *Hobbies (actividades asociadas)*
- *Hábitos personales*
- *Exposición a:*
 - *Sustancias químicas*
 - *Vibración.*

El riesgo de HNS se presenta en proporción directa con:

- Intensidad del Ruido (NPS)
- Tipo de Ruido
- Periodo diario Exposición
- Susceptibilidad Individual
- Edad
- Pérdida auditiva y Enfermedad auditiva coexistente
- Características del ambiente donde se origina el ruido
- Distancia de la fuente
- Posición del oído frente a las ondas sonoras
- Ruido y Ototoxinas



SVE Ruido

Implementar un programa de vigilancia médica:

- *Incluya a todos los trabajadores expuestos a niveles iguales o superiores a 80 dBA TWA.*

Contenido:

- *Evaluaciones médicas,*
- *Cuestionarios tamiz.*
- *Pruebas audiológicas (audiometría).*



EFFECTOS DEL RUIDO

AUDITIVOS



Trauma Acústico



TTS(Temporary Thershold Shift)
PTS (Permanent Therhold Shift



HNS inducida por Ruido

EXTRA-AUDITIVOS

Cardiovascular:

- HTA, Disminución circulación Periférica

Vegetativo:

- Disminución de la motilidad gástrica y Secreción Digestiva.

Bioquímico y Hematológico:

- Disminución en el recuento de eosinófilos y Potasio Sanguíneo

Metabólico y Endocrino:

- Aumento secreción de Adrenalina y noradrenalina, la glicemia, síndrome suprarrenal.

Psicológicos:

• Insomnio, irritabilidad, interferencia en la Comunicación Hablada, disminución de la concentración, lentitud e imprecisión en Tareas intelectuales.

DIAGNÓSTICO

HISTORIA CLÍNICA

PRUEBA DE DIAPASONES (TOPODX)

- Rinne
- Weber
- Schwabach

AUDIOMETRIA (Grados de Severidad)

Además la ACGIH considera tener en cuenta:

- -Hipoacusia siempre Neurosensorial
- -Casi siempre Bilateral
- -Primero afecta frz. Agudas
- -La lesión no continúa cuando se retira de ambiente ruidoso
- -Casi nunca se produce Hipoacusia Profunda
- -Exposiciones previas no tornan el oído más sensible
- -En exposiciones estables, las pérdidas de 3,4,6 KHz alcanzarán su punto máximo en 10 a 15 años



Presbiacusia

Neuritis de Nervio auditivo y Enfermedades sistémicas (diabetes)

Enf. Infecciosas (Meningitis, Parotiditis, Sífilis, Sarampión, Fiebre Tifoidea, TBC, Fiebre Escarlatina)

Esclerosis Múltiple

Enfermedades Autoinmunes

TCE

Trauma Acústico

Alteraciones Vasculares

Ruptura de la Ventana redonda

Fístula de la Ventana Oval

Estado posterior a Qx y post-anestesia

Síndrome de Meniere

Alteraciones Congénitas (Herencia, incompatibilidad Rh con Kenicterus, Anoxia)

Ototóxicos

Pérdidas Auditivas Funcionales

Causas desconocidas



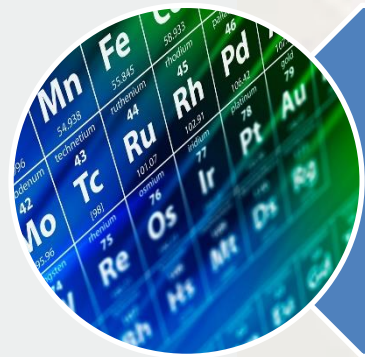
Sustancias Ototoxicas



Solventes (Estireno, Xileno, Tolueno, Benceno, Tricloroetileno y Disulfuro de Carbono)



Asfixiantes(Monóxido de Carbono)



Metales (Mercurio, Manganeso, Plomo y derivados, Estaño)



Otras Sustancias (Arsénico, Cianuro, Butil nitrito, n-hexano)





Aminoglucósidos, Diuréticos, Ampicilina,
Cloramfenicol, Eritromicina



Cloroquina, Enalapri, Ibuprofeno, Indometacina,
Lorazepan,



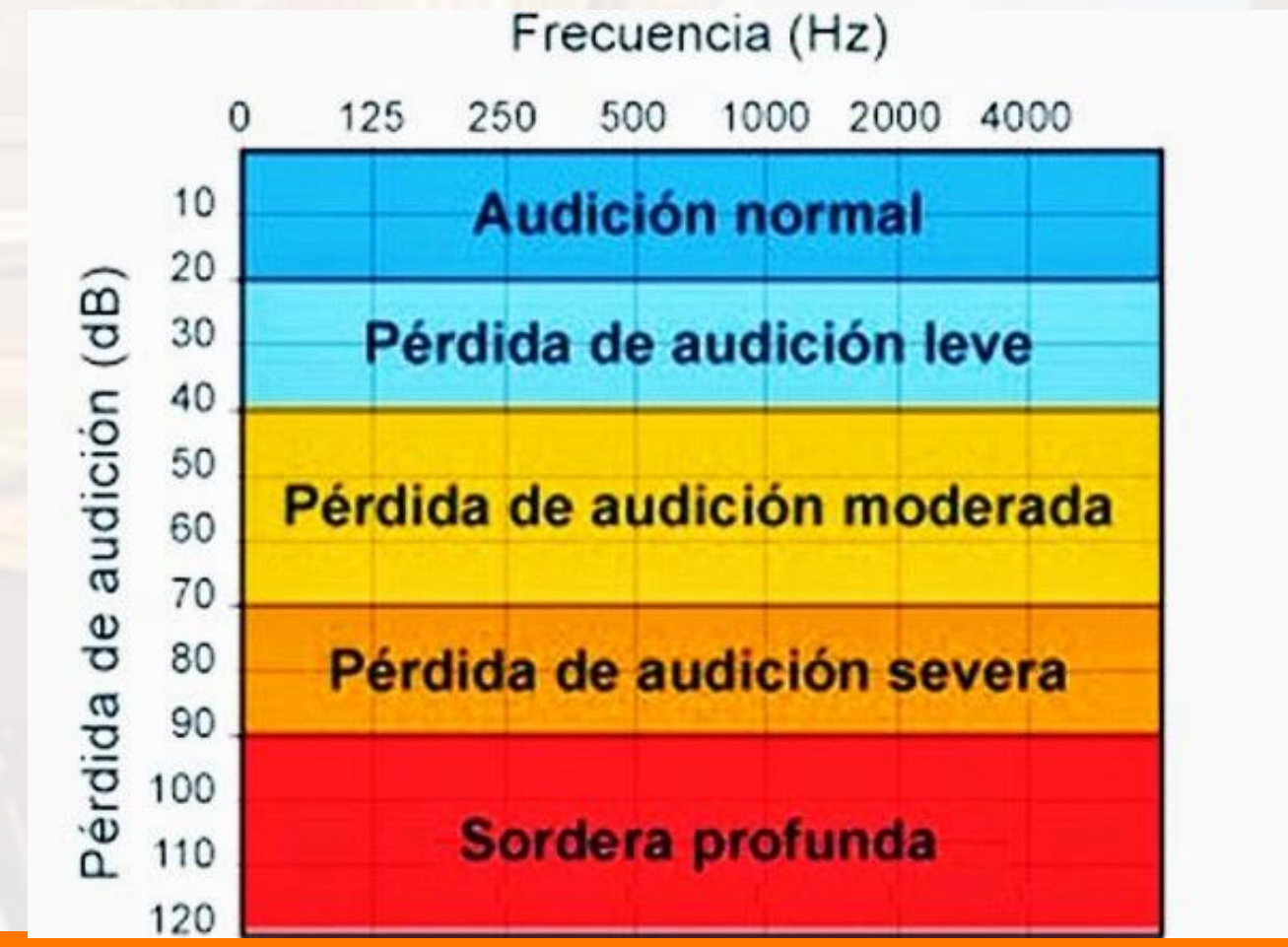
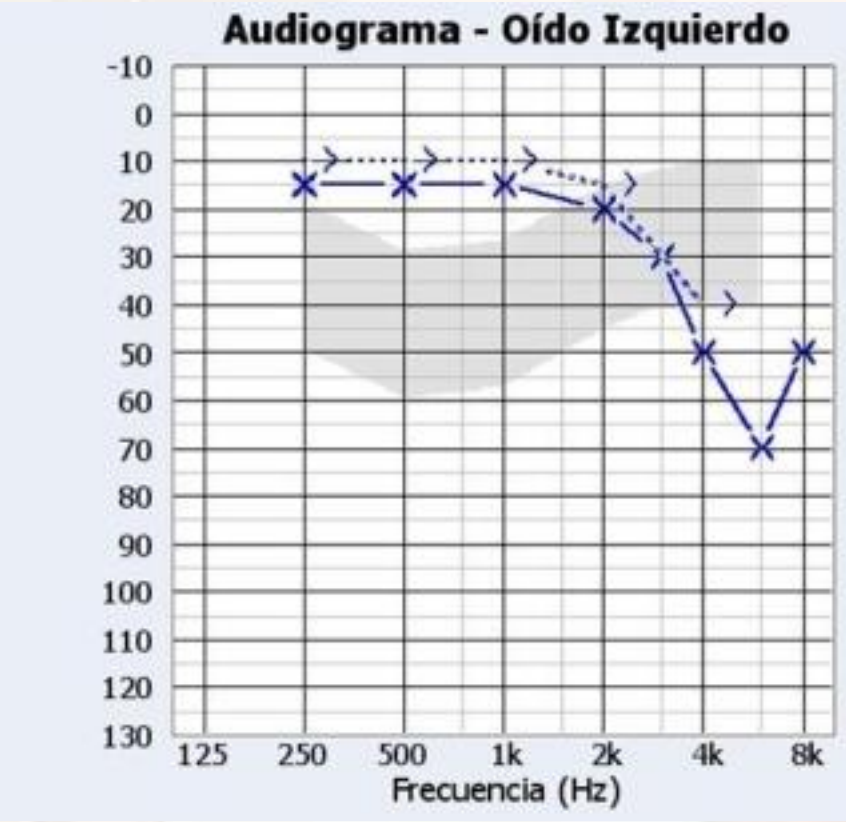
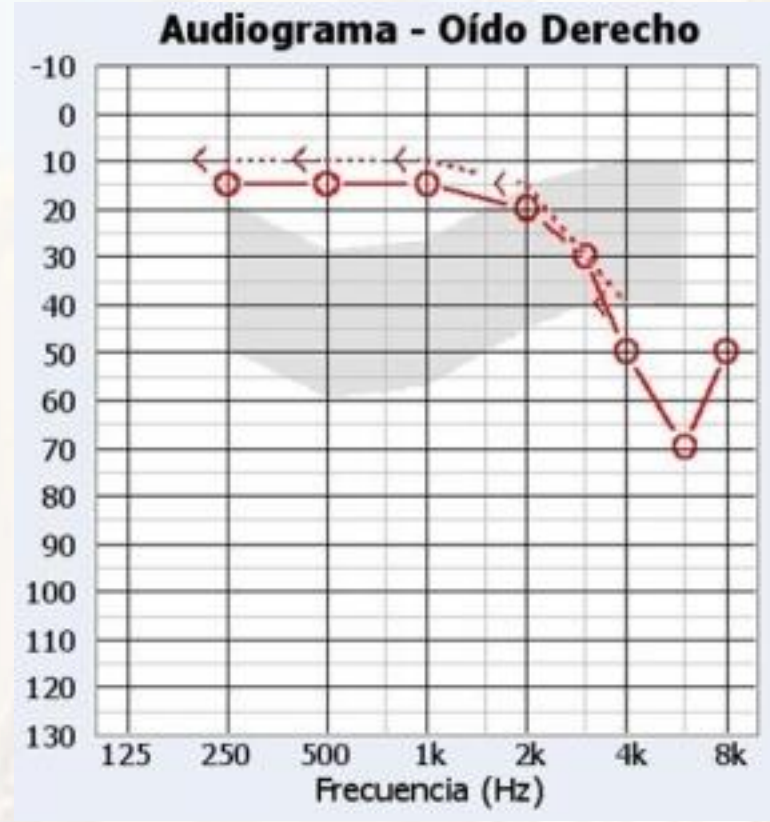
Mandelamine, Naproxeno, Aspirina, Quinina

Audiometría Tonal

Impedanciometría

Logaudiometría

Potenciales Evocados de tallo Cerebral (BERA)

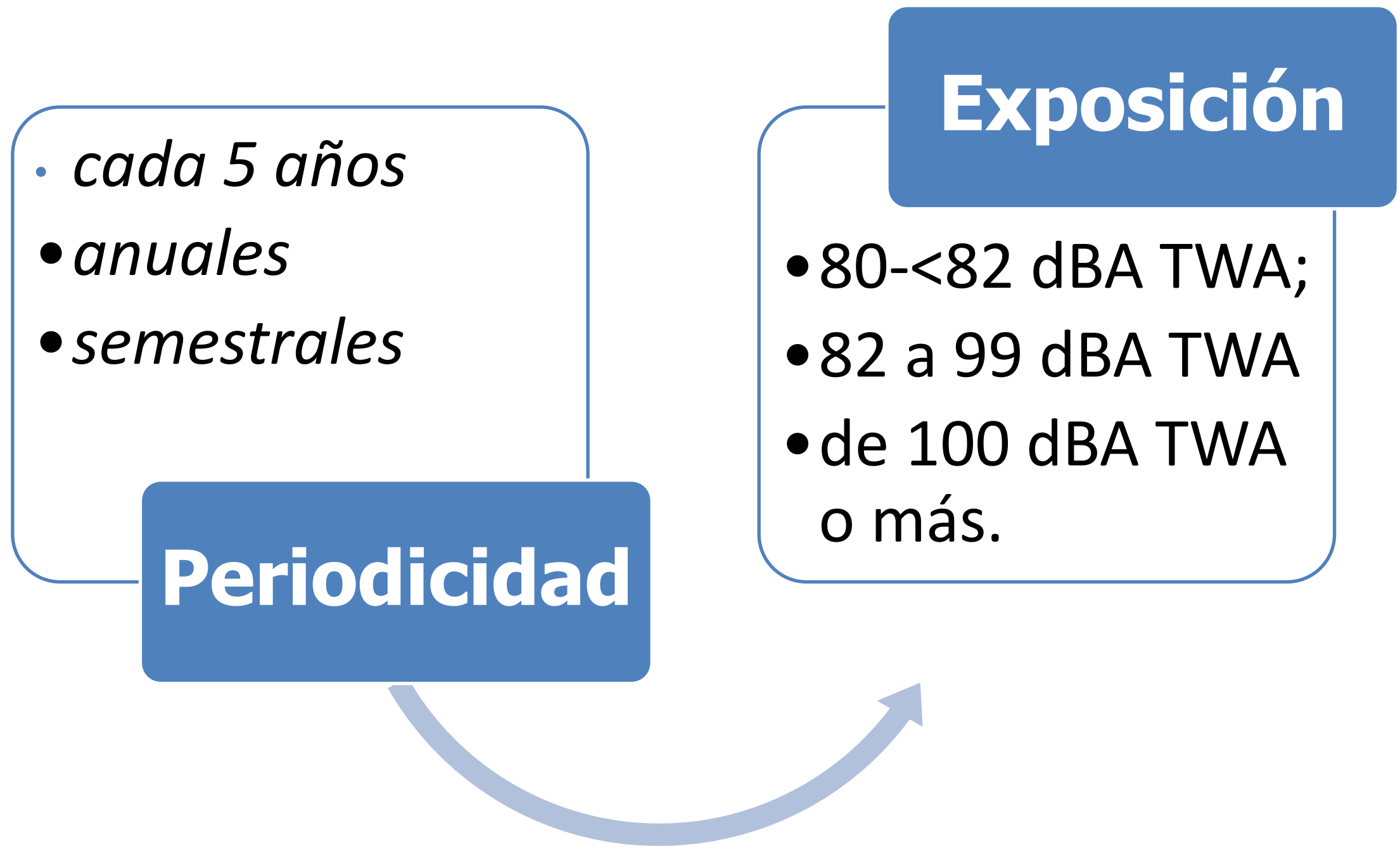


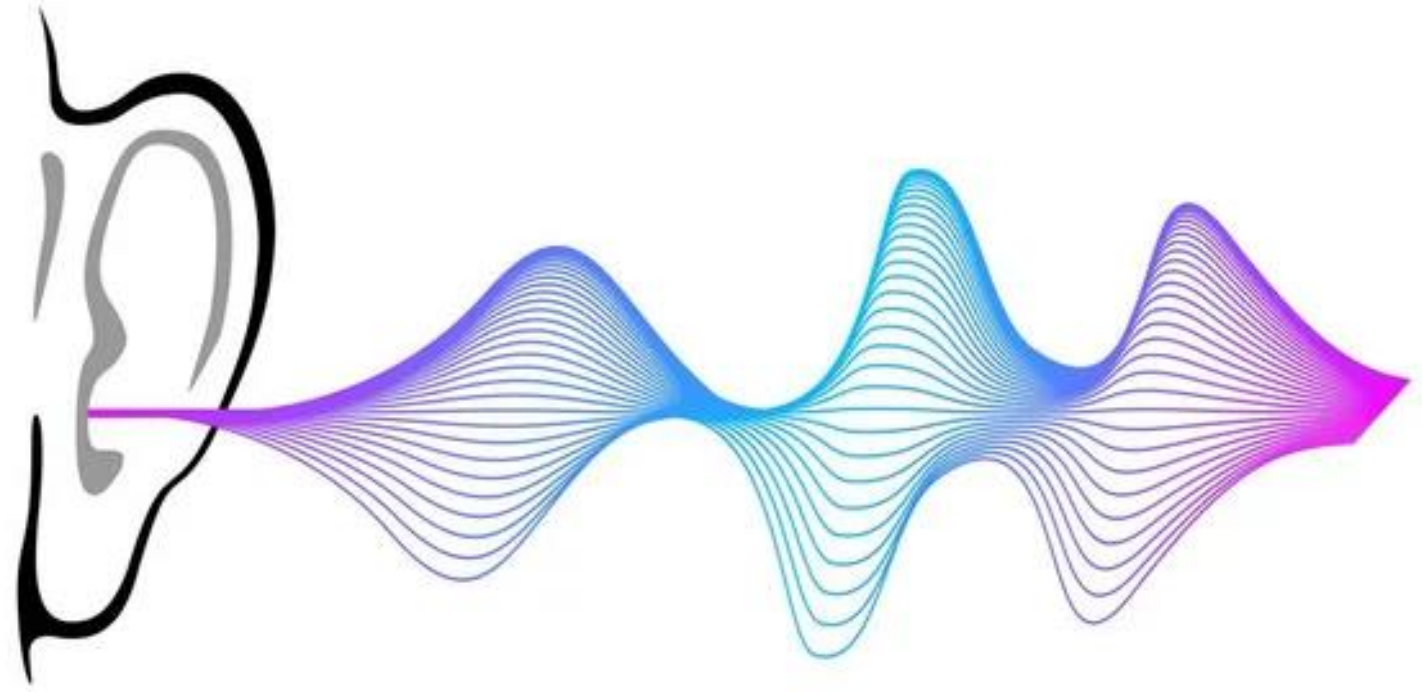
Por personal calificado.

- Cumplimiento estándares de calidad.
- Frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz en cada uno de los oídos.
- Las audiometrías pre y postocupacionales:
- Mismas condiciones.
- Reposo de mínimo 12 horas (no sustituido por uso de protectores auditivos).
- Seguimiento deben ser realizadas al terminar la jornada laboral o bien adelantada la misma (fin: detectar descensos temporales en los umbrales auditivos).
- Indispensable evaluación audiométrica preocupacional (determinar cambios en los umbrales).



Periodicidad para el seguimiento de la vigilancia médica:





Cambio de umbrales auditivos temporal (CUAT):

- *Recuperación de los umbrales.*
- *Reforzar el cumplimiento del programa de conservación auditiva.*

Cambio de umbrales auditivos permanente (CUAP):

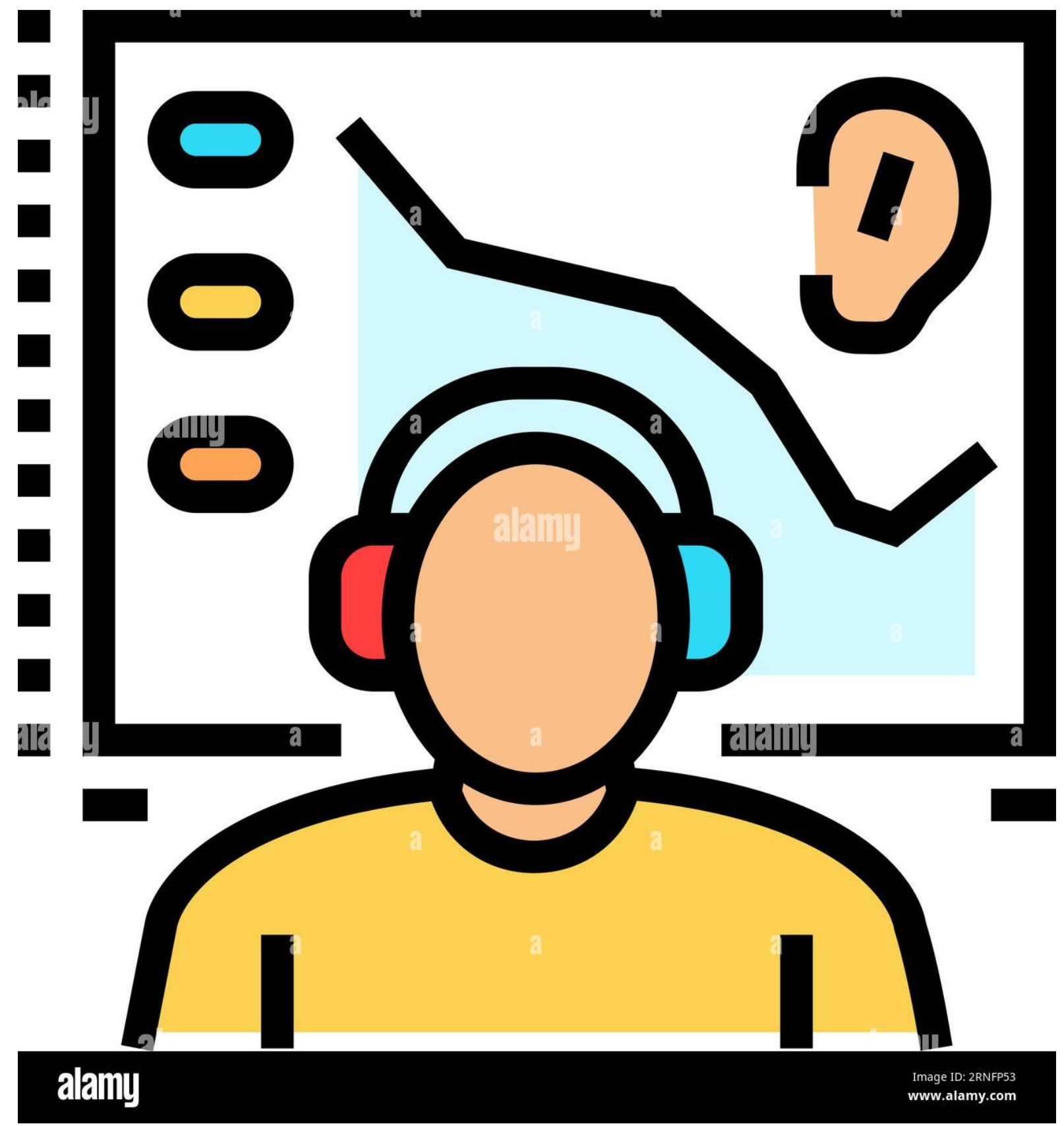
- *Persistencia de descenso de umbrales.*
- *Reevaluar el nivel de exposición y las medidas de control implementadas.*
- *Remisión para valoración clínica por medicina laboral u ORL.*

No duda de umbrales:

- *Realizar un registro cambio de los umbrales.*

ESCALAS DE CALIFICACIÓN

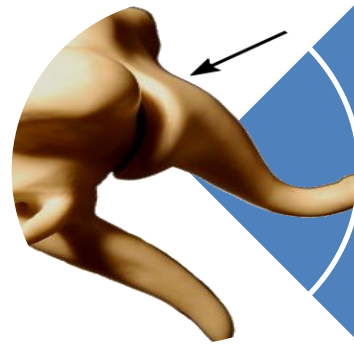
- ELI: EARLY LOSS INDEX
- SAL: SPEECH AVERAGE LOSS
- LARSEN MODIFICADO



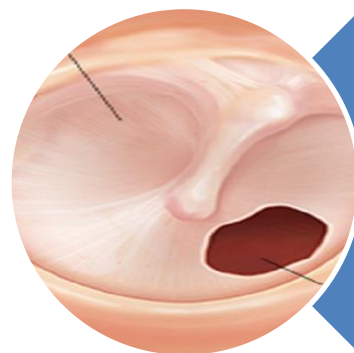
Patologías producidas por ruido



Hipoacusia neurosensorial por ruido



Luxación de huesecillos.



Ruptura de Timpano.

Interpretación de los umbrales auditivos:

No aplicar corrección por presbiacusia (casos individuales).

- *Descripción frecuencial de la curva audiométrica :*

fin: no excluir ningún cambio en los umbrales (ocurre en uso de clasificaciones que promedian hallazgos de frecuencias).

- *Las audiometrías se deben conservar y permanecer disponibles para de seguimiento.*
- *Desplazamiento de 15 dB o más, en al menos una de las frecuencias evaluadas en cualquiera de los oídos:*

Repetir inmediatamente la audiometría.

Verificar control de todas las posibles causas de error.

- *Si persiste descenso de 15 dB en alguna de las frecuencias evaluadas:*

Audiometría tonal de confirmación de cambio de umbral auditivo (30 días)

Bibliografía

-  <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/guia-atencion-integral-hipoacusia.pdf>
-  <https://repository.urosario.edu.co/items/e4ea0088-eceb-4ab8-aeee-e864fc8d7eff>
-  <https://seorl.net/PDF/Otologia/032%20-%20EVALUACI%C3%93N%20DEL%20PACIENTE%20CON%20HIPOACUSIA.pdf>



Evaluémonos






¿Preguntas?

Recuerda que POSITIVA tiene para ti:

Posipedia

<https://posipedia.com.co/> 



Cursos virtuales



Artículos



Audios



Juegos digitales



OVAS



Guías



Mailings



Videos

POR MUCHAS CONEXIONES MÁS

Andrés

Despierta todos los días seguro y feliz, porque permanece informado de las noticias y actividades nuevas en SST con su comunidad educativa Positiva Educa en WhatsApp.



1

Escanea el Código QR con tu celular.



2

Síguenos y entérate de todas las actualizaciones de nuestro Plan Nacional de Educación.



3

¡Recuerda!

El canal lo encuentras en la pestaña de Novedades de tu Whatsapp



¡SIGUENOS EN NUESTRA COMUNIDAD EDUCATIVA!



Escanea el código
QR con tu celular