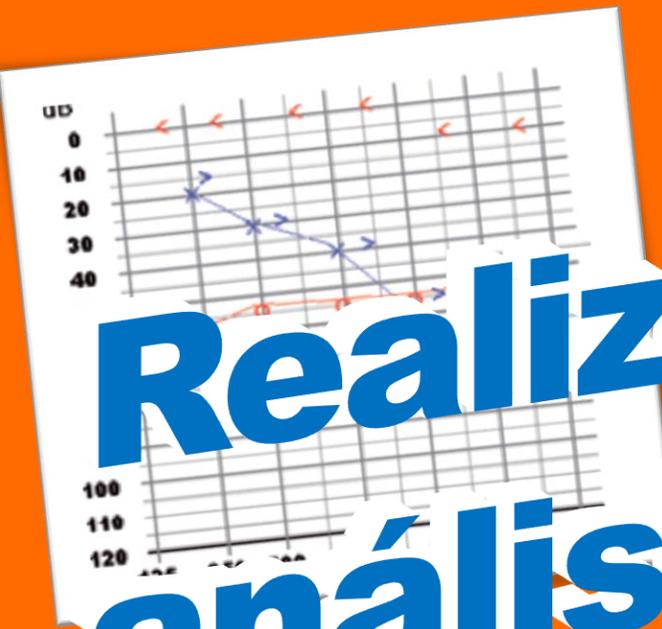


Realización y análisis de audiometrías

SEGUNDA SESIÓN



Seminario de audiolología protésica

TIPOS DE PÉRDIDA AUDITIVA

Hipoacusia de conducción

- HAC

Hipoacusia neurosensorial

- HNS
 - HNS/S
 - HNS/N
 - HNS/C

Hipoacusia mixta

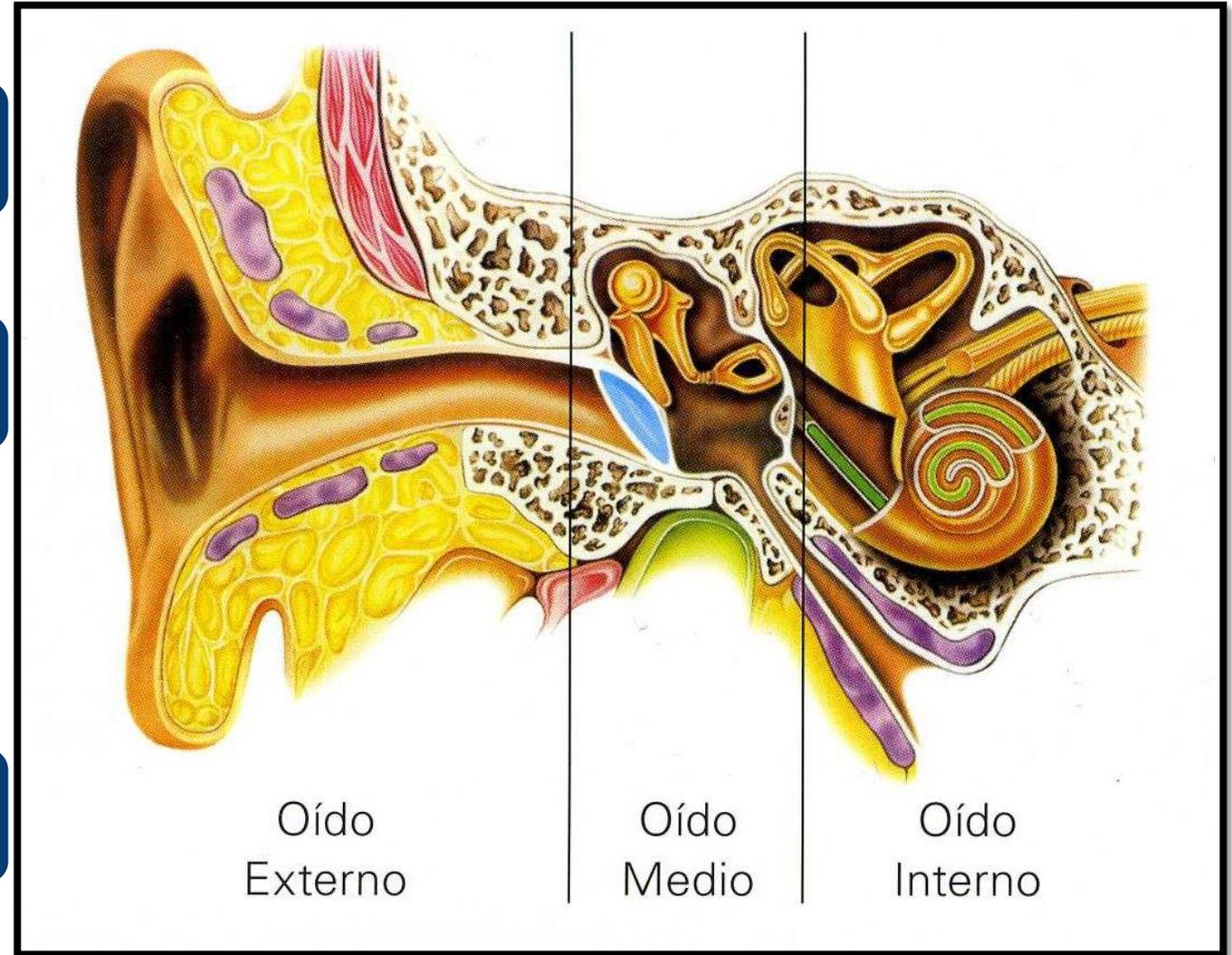


Imagen: www.gabineteinternacionalauditivo.es

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

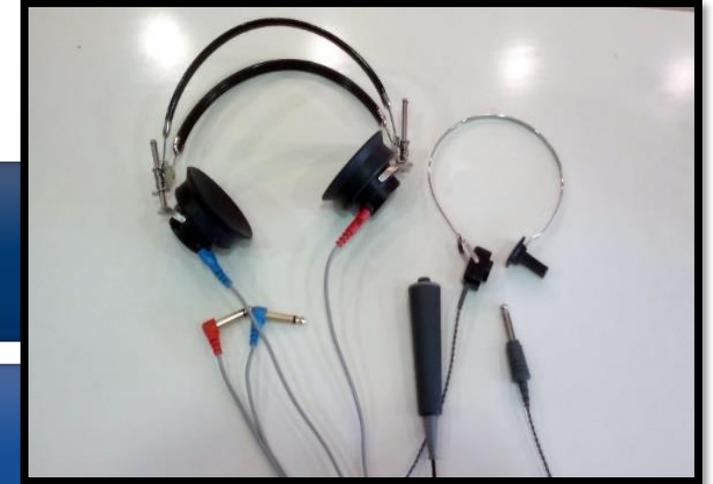
Prueba subjetiva

Evaluamos vía aérea y vía ósea

Se usan tonos puros

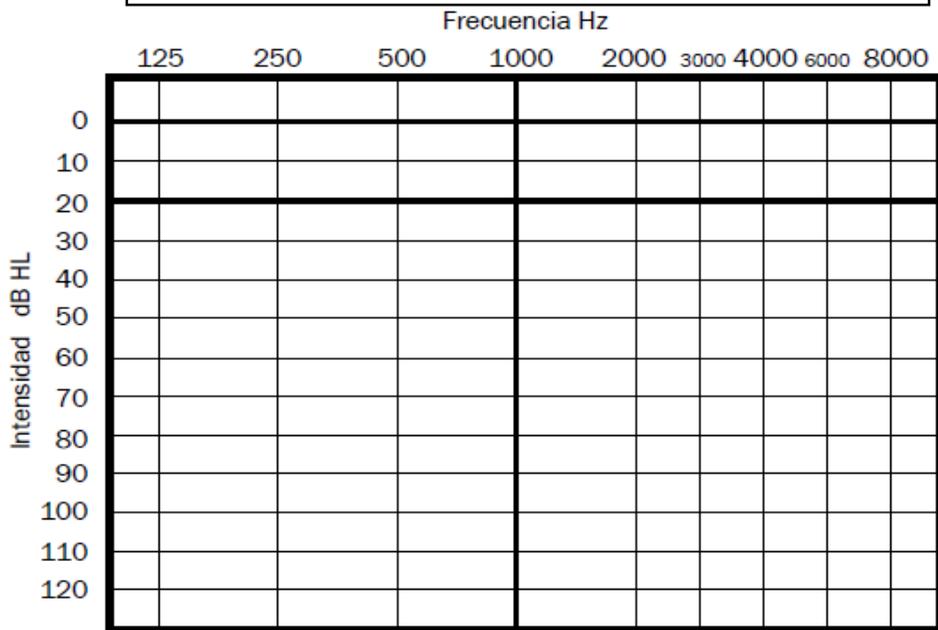
Se necesita cabina o sala insonorizada

Determinamos umbrales auditivos



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

audiograma



Símbolos audiométricos

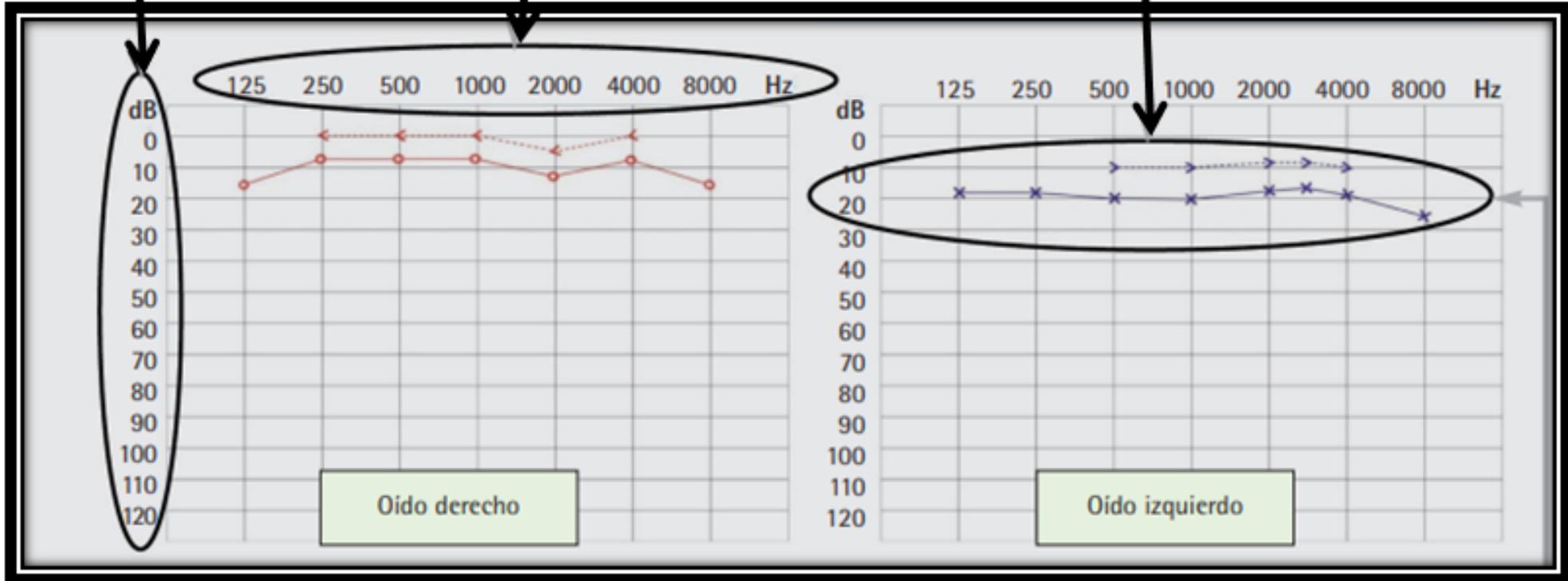
	Oído Derecho	Oído izquierdo	Ausencia de Respuesta
Vía aérea sin masking	O	X	↻ ↘
Vía ósea sin masking	<	>	↙ ↘
Vía aérea con masking	△	□	↻ ↘
Vía ósea con masking	[]	↙ ↘
Umbral de discomfort	△	▽	↻ ↘
Umbral de algiausia	▲	▼	
Umbrales aéreos a campo libre	S		S
Umbrales aéreos ²³ a campo libre amplificados	C - A		C - A
Unión vía aérea	—	—	
Unión vía ósea	- - -	- - -	

A

Intensidad que necesita el paciente Para escuchar cada tono

Frecuencia analizada

La línea superior corresponde a la vía ósea y la inferior la vía aérea



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

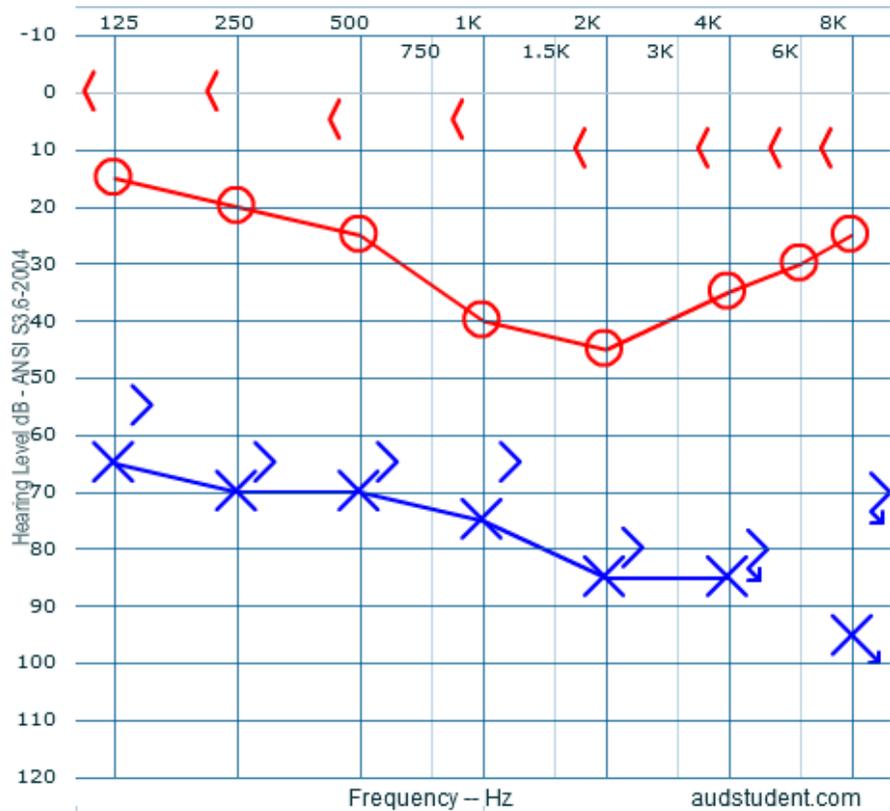
Promedio tonal puro: PTP

$$PTP = \frac{Ua\ 0.5KHz + Ua\ 1Khz + Ua\ 2Khz}{3}$$

Para casos especiales de sorderas muy profundas, de separaciones muy notables entre los graves y los agudos, o medidas más precisas se pueden sumar los decibelios de los 500, 1.000, 2.000 y **4.000** y **dividirlos por cuatro**

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

Promedio tonal puro: PTP



$$PTP_{va} = \frac{25dB + 40dB + 45dB}{3} = 36,7 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{5dB + 5dB + 10dB}{3} = 6,7 \text{ dB}$$

$$PTP_{va} = \frac{70dB + 75dB + 85dB}{3} = 76,7 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{65dB + 65dB + 80dB}{3} = 70 \text{ dB}$$

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

Determinar el tipo de hipoacusia

Audición normal

- VA normal
- VO normal

Hipoacusia de transmisión o conducción

- **Lesión en el oído externo o medio**
- VA alterada
- VO normal
- GAP (separación) de más de 15 dB entre ambas vías

Hipoacusia neurosensorial o de percepción

- **Lesión en el oído interno y/o en el nervio auditivo**
- VA y VO alteradas en la misma proporción (no hay GAP)

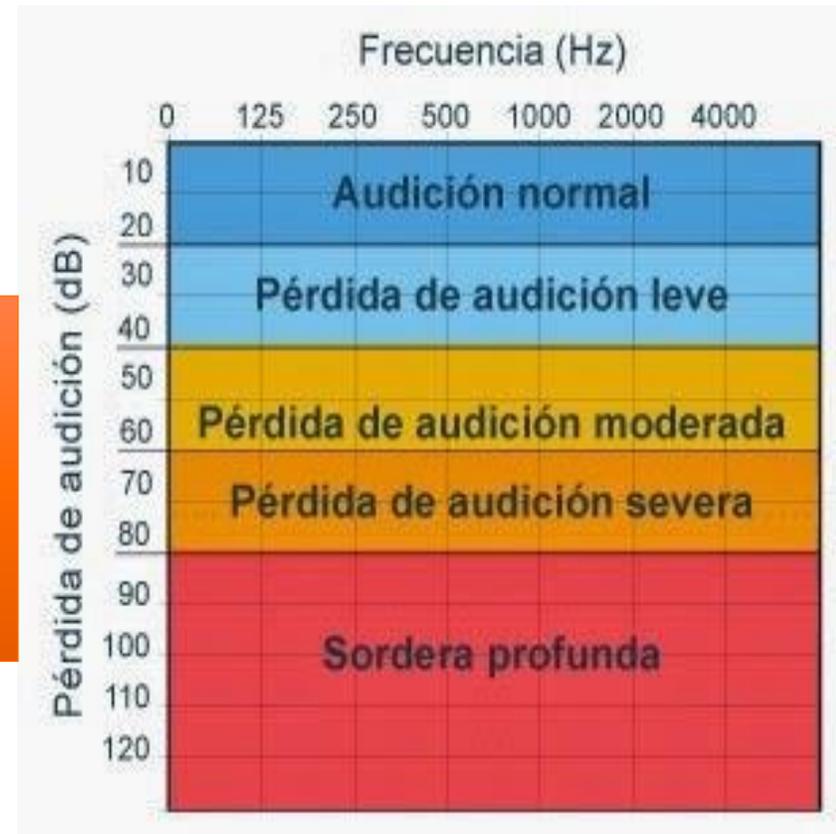
Hipoacusia mixta

- VA y VO alteradas pero no en la misma proporción
- Parte del audiograma es de conducción y parte neurosensorial

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

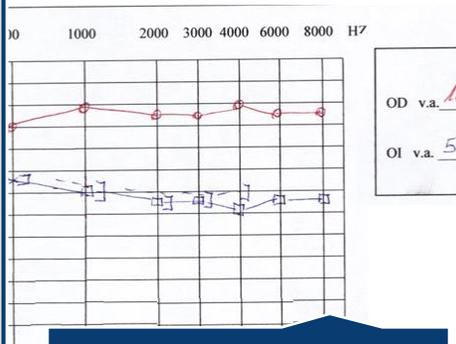
Determinar el grado hipoacusia

Usando
PTP de la vía aérea

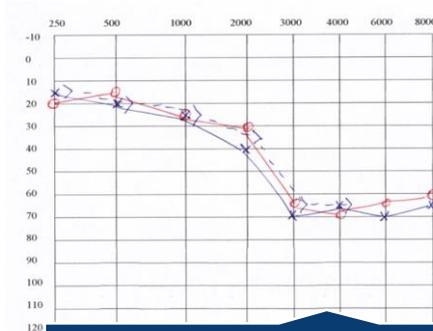


AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

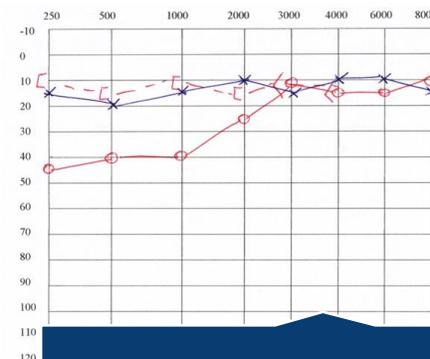
Perfil de la curva



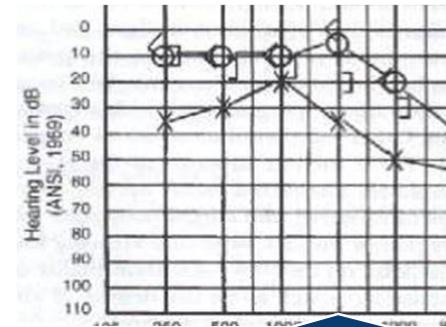
plano



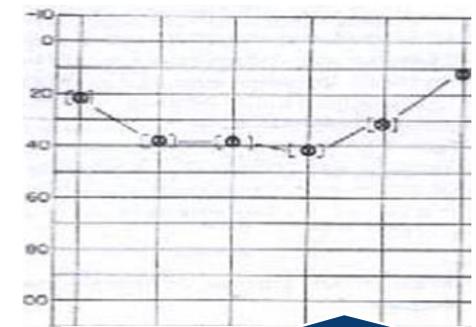
descendente



ascendente

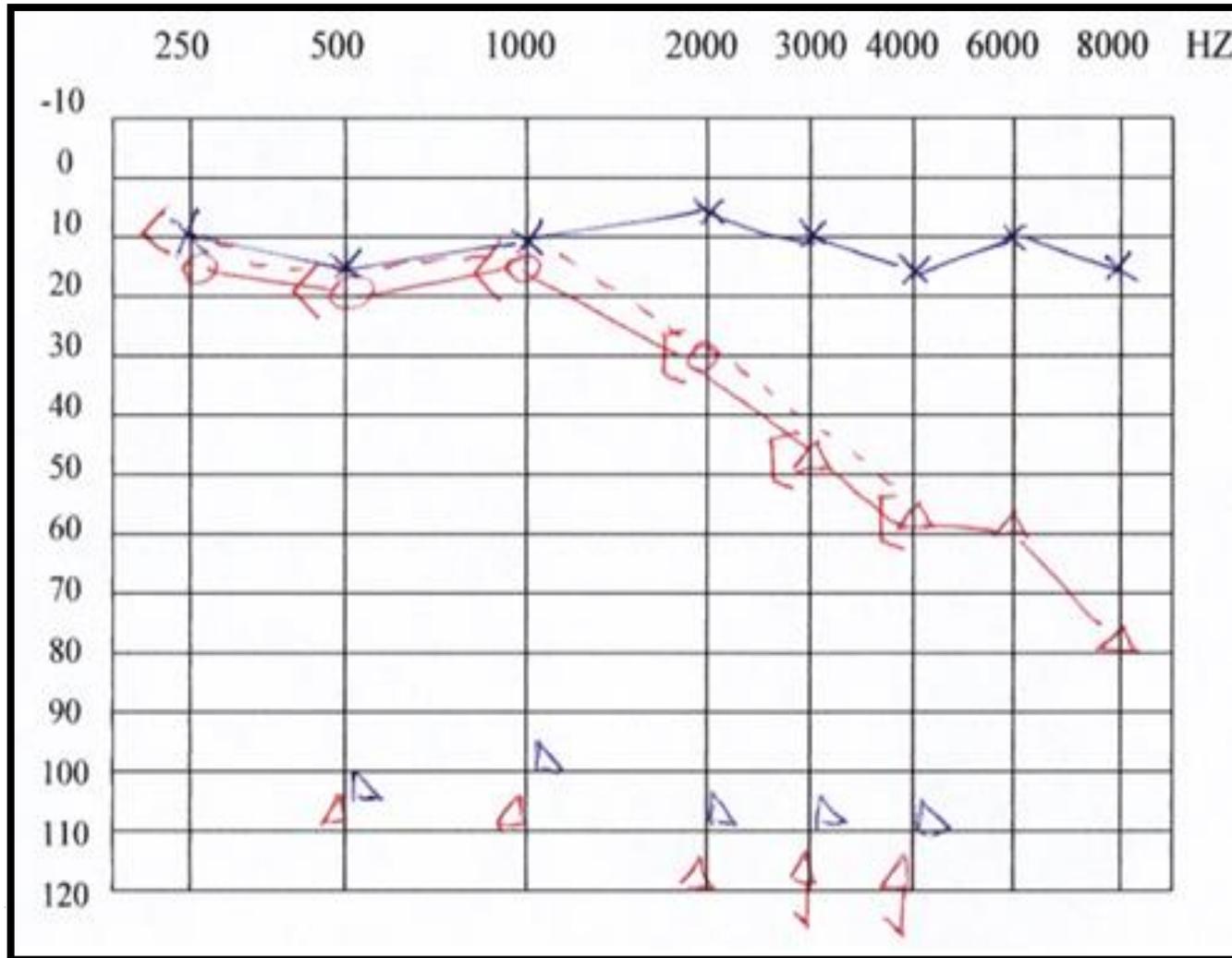


Carpa o meseta



barca

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR



$$PTP_{va} = \frac{20dB + 15dB + 30dB + 55dB}{4} = 30 \text{ dB}$$

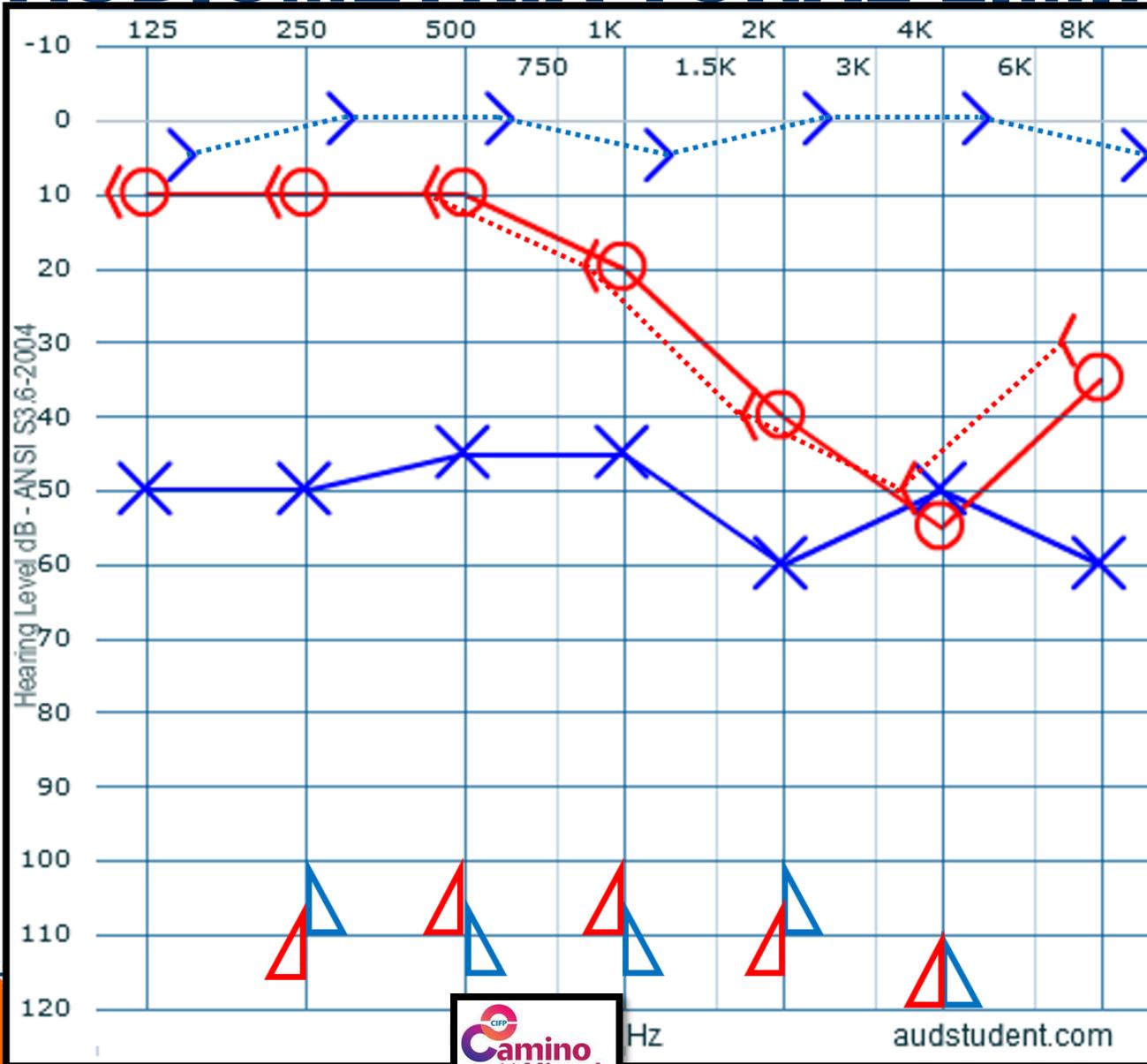
$$PTP_{vo} = \frac{20dB + 15dB + 30dB + 55dB}{4} = 30 \text{ dB}$$

$$PTP_{va} = \frac{15dB + 10dB + 5dB + 15dB}{4} = 11,25 \text{ dB}$$

$PTP_{vo} = \text{sin determinar}$



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR



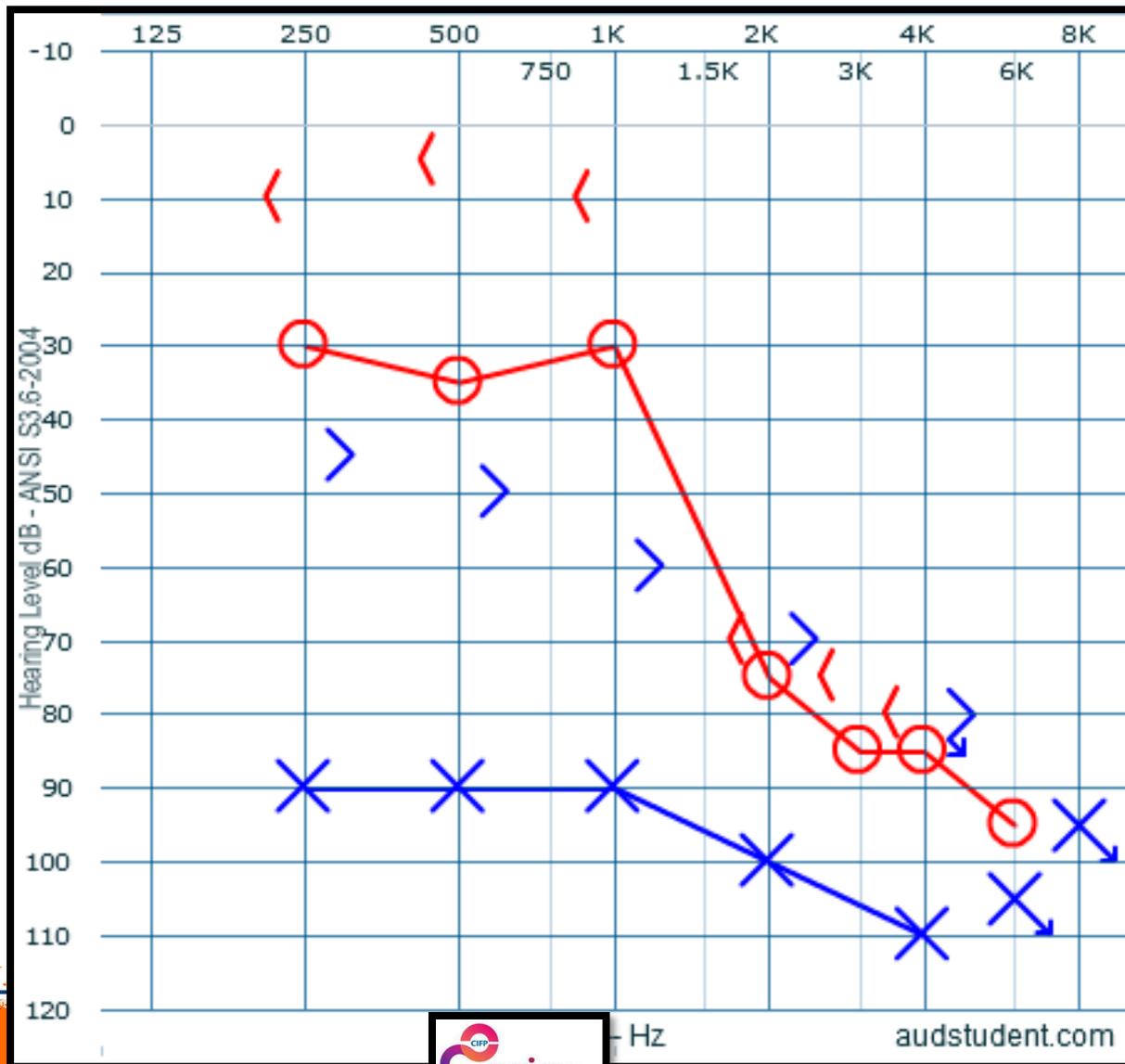
$$PTP_{va} = \frac{10dB + 20dB + 40dB + 55dB}{4} = 31,25 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{10dB + 20dB + 40dB + 50dB}{4} = 30 \text{ dB}$$

$$PTP_{va} = \frac{45dB + 45dB + 60dB + 50dB}{4} = 50 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{0dB + 5dB + 0dB + 0dB}{4} = 1,25 \text{ dB}$$

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR



$$PTP_{va} = \frac{35dB + 30dB + 75dB + 85dB}{4} = 56,25 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{5dB + 10dB + 70dB + 80dB}{4} = 41,25 \text{ dB}$$

$$PTP_{va} = \frac{90dB + 90dB + 100dB + 110dB}{4} = 97,5 \text{ dB}$$

$$PTP_{vo} = \frac{50dB + 60dB + 70dB}{3} = 60 \text{ dB}$$



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

¿Cómo se hace una audiometría?

- No debe haber más de 40dB de ruido ambiente
- No debe durar más de 20 minutos (descanso)
- Usar tono modulado
- En ancianos o personas nerviosas mejor levantar la mano que el pulsador



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

¿Cómo se hace una audiometría?

- Explicación al paciente:
- *Va a escuchar varios sonidos. Cada vez que escuche presione el botón o levante la mano. Debe estar muy atento y presionar incluso en los sonidos muy débiles... hasta lo más débil que oiga*
- *Retirar pelo, pendientes, diademas, bufandas, pañuelos.... Cualquier objeto que pueda interferir.*
- *Colocamos el transductor aéreo para VA (ojo colores) o transductor óseo en la mastoides para VO*



AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

¿Cómo se hace una audiometría?

- Empezamos por la VA a 1000Hz.
 - A 40dB para comprobar que entiende la técnica.
- Técnica ascendente:
 - Inicio a 0 o -10dB e ir subiendo hasta que lo oiga.
- Pasamos a frecuencias graves o a agudas, dependiendo de la zona que más nos interese o de la edad.
- Enmascaramiento del oído contrario

Vía aérea

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

¿Cómo se hace una audiometría?

- La VO se realiza de la misma forma.
- A partir de 2000Hz, el sonido por VO se oye por VA, hay que tapar el oído.
- El vibrador óseo tiene una salida máxima inferior a la salida del transductor aéreo.

Vía ósea

La curva ósea no puede estar por debajo de la curva aérea si no es por un error en la práctica del examen o por un defecto del aparato audiométrico. (Puede estar igual)

	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	3000Hz	4000Hz	6000Hz	8000Hz
Vía Aérea	70dB	90dB	100dB	100dB	100dB	100dB	100dB	95dB	90dB
Vía Osea		45dB	65dB	70dB	75dB	80dB	80dB	50dB	50dB

	125Hz	250Hz	500Hz	750Hz	1000 Hz	1500 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz
VA	90	100	110	120	120	120	120	120	120	110	100
VO	----	45	65	70	70	70	75	80	80	55	50



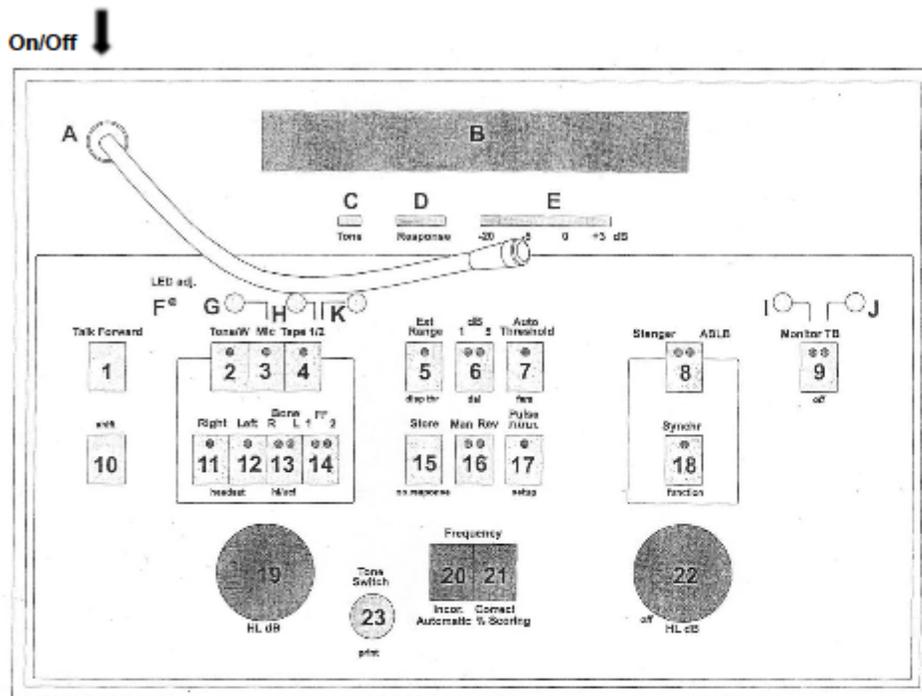
AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

The image shows a screenshot of the Kiverseal audiometry software interface. The interface is divided into two main sections: 'Derecho' (Right) and 'Izquierdo' (Left), each with a frequency-response graph. The central control panel includes buttons for 'Tono HL', ear selection ('R' for Right, 'L' for Left), frequency selection ('1 K Hz'), 'Masking', and volume control. At the bottom, there are buttons for 'Enviar señal', 'Cambio de intensidad', 'Hablar con el paciente', and 'Oír lo que se manda manda al paciente'. The interface also displays 'Paciente' information, 'ACTIVOS' (A, B, R, L, S), and a date/time stamp (04/04/2024 09:17).

Callout boxes and arrows point to the following features:

- Enmascaramiento**: Points to the 'Masking' button.
- Pulsar este cuadrado para guardar el umbral**: Points to the 'Enviar señal' button.
- Cambiar VA o VA y enmascaramiento**: Points to the 'Masking' button.
- Elegir oído**: Points to the 'R' and 'L' ear selection buttons.
- El paciente da al pulsador**: Points to the 'Oír lo que se manda manda al paciente' button.
- Cambiar frecuencia**: Points to the '1 K Hz' frequency selection button.
- Enviar señal**: Points to the 'Enviar señal' button.
- Cambiar intensidad**: Points to the volume control buttons (-5dB, 40 dB HL, +5dB).
- Hablar con el paciente**: Points to the 'Hablar con el paciente' button.
- Oír lo que se manda manda al paciente**: Points to the 'Oír lo que se manda manda al paciente' button.

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR

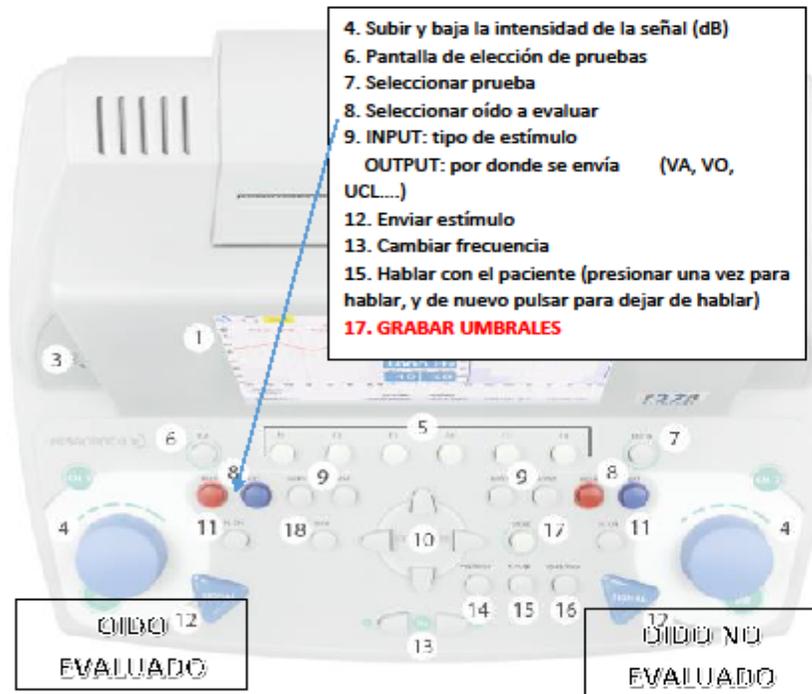


- 1 Talk Forward** Permite hablar con el paciente
- 2 Tone/W** Selecciona sonidos puros o tonos de frecuencia variable
- 3 Mic** Selecciona micrófono como entrada
- 4 CD/Tape** Selecciona CD o cinta como entrada
- 5 Ext Range** Permite intensidades altas
- 6 dB 1/5** Fija los cambios de nivel a 1 ó 5 dB
- 7 Autothreshold** Inicia el test automático de sonidos puros
- 8 Stenger/ABLB** Selecciona el test de Stenger o el test de ABLB

- 9 Monitor TB**
 - 1ª pulsación: Permite que el explorador pueda escuchar los estímulos que se está mandando al paciente
 - 2ª pulsación: Permite que el explorador pueda escuchar los comentarios del paciente
 - 3ª pulsación: se activan las dos opciones anteriores
- 9 + shift** Desactiva lo anterior
- 10 Shift** Para elegir las opciones de la parte inferior
- 11 Right** Seleccionar el auricular derecho
- 12 Left** Seleccionar el auricular izquierdo
- 13 Bone R L** Seleccionar el conductor óseo para el oído derecho e izquierdo
- 14 FF 1-2** Selecciona la presentación de campo libre vía altavoces
- 16 Man Rev** Presentar el estímulo de forma manual inversa en el Ch.1
- 17 Π / Π Π** Pulso único o pulso múltiple
- 18 Synchr** Sincroniza. Ajusta Ch.2 al Ch.1
- 18 + Shift** Seleccionar test SISI
- 19 HL dB** Controla los niveles de presentación para el canal 1
- 20 Frequency** Para disminuir la frecuencia del estímulo
- 21 Frequency** Para aumentar la respuesta del estímulo
- 22 HL dB** Controla los niveles de presentación para el canal 2
- 23 Tone Switch** Presenta el estímulo

- A:** micrófono para hablar
- B:** display
- C:** Indica la presentación del estímulo
- D:** Indica la respuesta del paciente
- E:** Indica la sensibilidad de la señal vocal
- G:** ajusta la sensibilidad del mic del operador
- H/K:** ajusta la sensibilidad del CD para Ch 1/2
- I:** ajusta sensibilidad de la presentación al paciente
- J:** ajusta sensibilidad del mic del paciente

AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR



- 4. Subir y baja la intensidad de la señal (dB)
- 6. Pantalla de elección de pruebas
- 7. Seleccionar prueba
- 8. Seleccionar oído a evaluar
- 9. INPUT: tipo de estímulo
OUTPUT: por donde se envía (VA, VO, UCL....)
- 12. Enviar estímulo
- 13. Cambiar frecuencia
- 15. Hablar con el paciente (presionar una vez para hablar, y de nuevo pulsar para dejar de hablar)
- 17. GRABAR UMBRALES

OÍDO 12
EVALUADO

OÍDO NO
EVALUADO

- 1. 7" color graphic TFT display module.
- 2. Built-in thermal printer.
- 3. Integrated microphone module for patient talk over (automatically excluded upon hookup of the external microphone into the appropriate jack connector (26) located on the back panel).
- 4. Channel 1 (dB) and 2 (dB) adjustment knobs: the channel 1 adjustment knob enables channel 1 dB level adjustments and selection of the items on the menu pages. The channel 2 adjustment knob enables channel 2 dB level adjustments and selection of the menu page items. Both adjustment knobs enable sound level controls via the volume control menu page (CONTROLS key 14).
- 5. F1....F6 function keys: enable execution of the function displayed on the bottom

- section of the screen frame, just above the corresponding keys. Said functions will vary according to the type of test being run or the menu that is displayed.
- 6. TEST: when in testing mode, this key enables return to the main selection page.
- 7. ENTER key for accessing the tests from the main menu.
- 8. RIGHT - LEFT inputs for channels 1 and 2: these keys enable selection of the ear being tested for both channels. The selected stimulus signal is thus sent to the transducer corresponding to the selected ear.
- 9. OUTPUT - INPUT for channels 1 and 2: enables individual selection of the type of stimulus and the transducer used for testing.
- 10. ARROW KEYS: used for the various selections provided on the menu pages. For multifrequency audiometric testing they are used to set and enter the frequency setting.
- 11. NORM/REV for channels 1 and 2: these keys enable stimulus transmission to the transducers. Normal mode (output signal present when pressing SIGNAL key 12). Reverse mode (output signal not present, when pressing SIGNAL key 12).
- 12. SIGNAL for channels 1 and 2 (touch keys): in audiometry testing, with the channel in normal mode, these keys enable transmission of the respective channel signals to the transducers for the length of time they are pressed. In Reverse mode, these keys deactivate the transducer output signal for the length of time they are pressed.
- 13. FREQUENCY: these keys enable selection of the signal frequency sent to the transducers.
- 14. CONTROLS: this key provides access to the external signal adjustment and calibration page, for the monitor-headset, for the patient-to-operator mike (e.g. for talk back) and for the operator-to-patient mike (e.g. for talk over).
- 15. T. OVER: this provides direct access to the talk over microphone volume adjustment controls (for operator to patient communication).
- 16. START/STOP: this key enables start/stop of some of the test options (for Autothreshold, SISI, Tone Decay, Bekesy and Speech Audiometry in clinical audiometry testing).
- 17. STORE: this key enables storage and display of the values measured during audiogram testing.
- 18. PRINT: if pressed from the main selection page, this key enables printing of all the tests performed (via thermal printer, or by creating a pdf report), otherwise printout of a single test is possible if the key is pressed directly from the test page (with printout via the built-in thermal printer).

LOGO AUDIOMETRÍA

Discriminación (entendimiento) de la palabra

Esta prueba busca fundamentalmente 4 umbrales:

PRUEBAS LIMINARES:

Umbral de Detección de la Voz (UDV). (SDT: Speech Detection Threshold)

Umbral de Detección de la Palabra (UDP). (SRT: Speech Reception Threshold)

PRUEBAS SUPRALIMINARES

Umbral de Captación y/o Inteligibilidad (UC).

Umbral de Máxima Discriminación o Máxima Inteligibilidad (UMD).

LOGO AUDIOMETRÍA

Procedimiento

UDV
SDT

Este es el Umbral de Detección de la Voz (UDV) o umbral de detección verbal (UDV)

1. "Usted va a escuchar unas palabras. Preste atención y **avíseme cuando crea estar escuchando algo, aunque no entienda**"
2. Se comienza la prueba en el oído de mejor audición desde:
 - 20db por debajo del umbral o
 - -10dB o
 - el límite inferior del audiómetroSi es necesario, se deberá aplicar **enmascaramiento contralateral**.
3. Se va incrementando de 5 en 5dB hasta que el paciente nos indique que oye la voz pero no entiende lo que se dice.

LOGOaudiometría

Procedimiento

UDP
URV
SRT

Umbral de detección de la palabra (UDP) o umbral de recepción verbal (URV).

4. ***"Ahora, usted va a escuchar unas palabras. Preste atención y repítalas"***
5. Se sigue aumentando de 5 en 5dB hasta que repite correctamente la primera palabra

LOGO AUDIOMETRÍA

Procedimiento

Curva completa de discriminación

1. Partimos desde el URV.
2. Damos instrucciones al paciente: “va usted a oír unas listas de palabras. Repítalas una por una y, la que no entienda, déjela pasar”
3. Apuntamos el %de aciertos de una lista de 10 palabras.
4. Subimos 5 o 10dB y presentamos otra lista entera.
5. La prueba finalizará cuando:
 - Se obtenga el 100%de aciertos
 - Cuando se llegue al nivel de molestia auditiva.
 - Cuando se llegue a la máxima salida del audiómetro.

LOGOaudiometría

Procedimiento

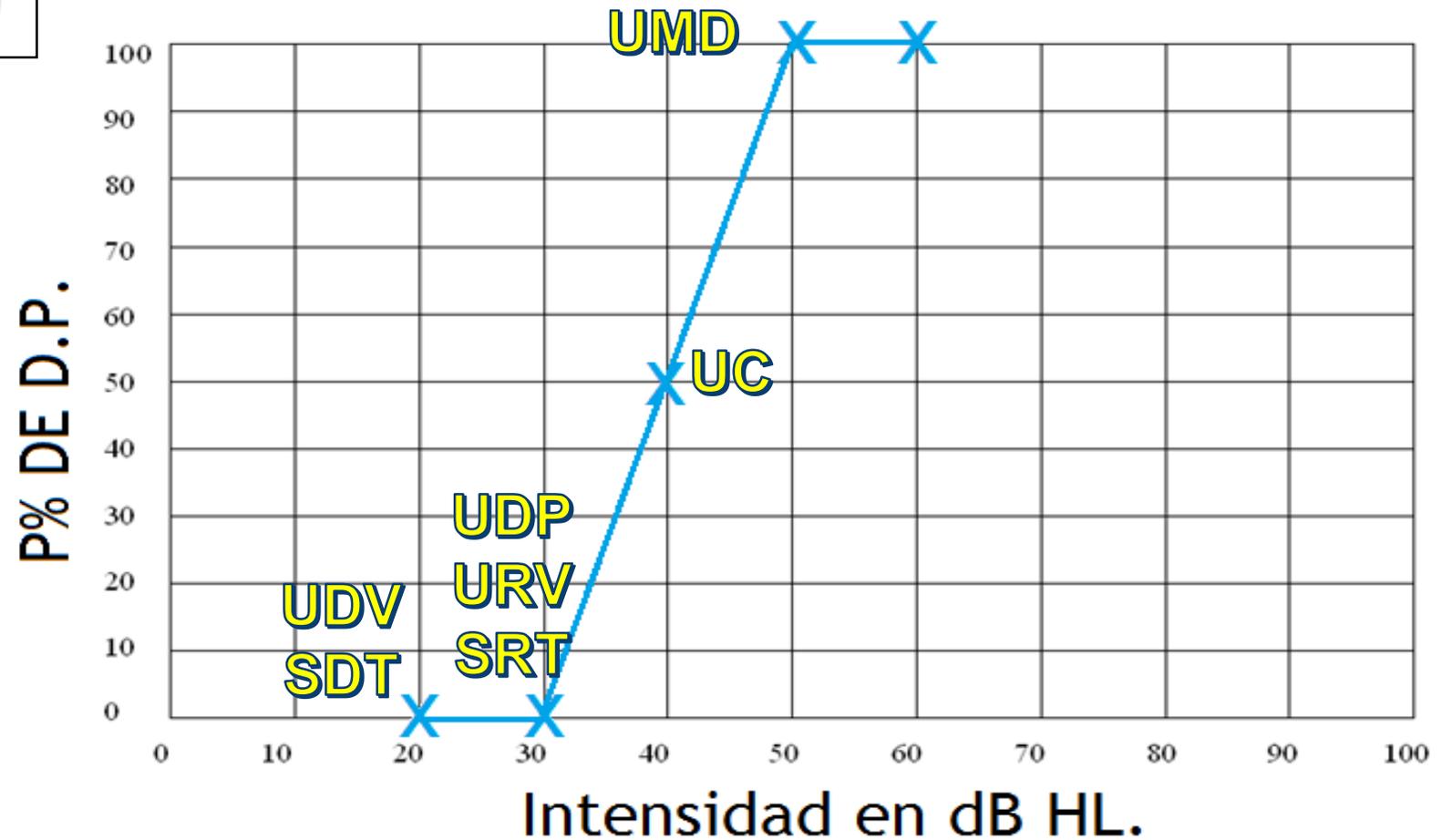
- Umbral de máxima discriminación
- Máximo porcentaje de aciertos

UMD

- Umbral de Captación o de Inteligibilidad de la Palabra
- 50% de las palabras

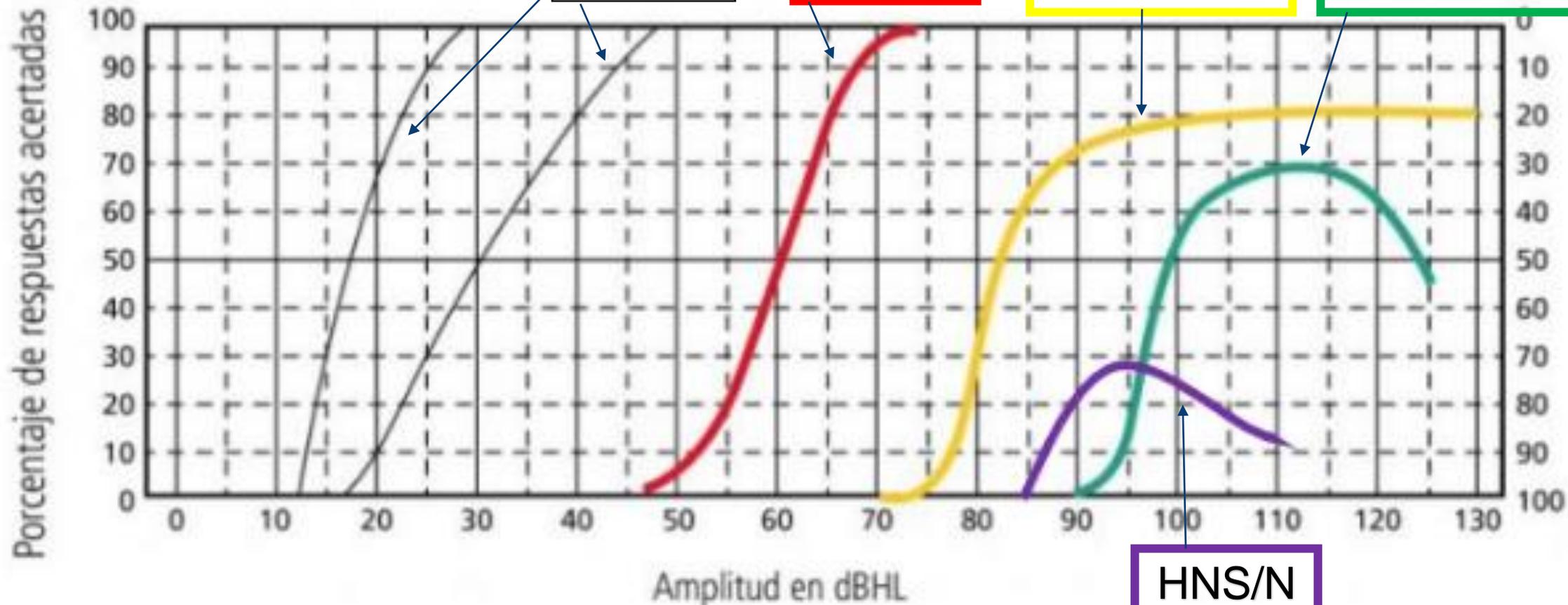
UC

CURVA LOGOaudiométrica



LOGO AUDIOMETRÍA

Resultados



% de discriminación de la palabra

Cuando no interesa hacer la curva sino saber sólo el % máximo

1. "Usted va a escuchar un listado de palabras, necesito que las repita conmigo una por una al oír cada una"
2. Se empieza a dictar las palabras intensidad de **30dB sobre el umbral del P.T.P. AÉREO del oído a estudiar.**
 - **La intensidad mínima para dictar las palabras en este test, debe ser de 45dB HL.**
 - es decir, que si el PTP de la vía aérea del oído a estudiar corresponde a 5dB, al sumarle los 30dB correspondientes, nos da 35dB, por lo tanto, se debe dictar a 45dB, y no a 35dB.
3. Se determina el % de aciertos de la lista. Será mas fiable si se usa una lista con más de 10 palabras

% de discriminación de la palabra

- Nombre o número de la lista de palabras usada

Lista

- La intensidad a la que se realizó la prueba

dB

- Si ha habido que enmascarar el oído contrario y a qué intensidad

Mkg

- Porcentaje de palabras acertadas

%

DISCRIMINACION DE LA PALABRA						
OD:	Lista	A	dB	45	Mkg	% 100
OI:	Lista	A	dB	45	Mkg	% 96

X % a ... dB