

## NTP 136: Valoración del trauma acústico

Evaluation de la perte auditive  
Noise induced hearing. Loss evaluation

Las NTP son guías de buenas prácticas. Sus indicaciones no son obligatorias salvo que estén recogidas en una disposición normativa vigente. A efectos de valorar la pertinencia de las recomendaciones contenidas en una NTP concreta es conveniente tener en cuenta su fecha de edición.

### Redactor:

Dr. José Vilas Ribot  
Especialista O. R. L.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

### Objetivo

El objetivo de esta Nota Técnica de Prevención es la de familiarizar al técnico prevencionista con la nomenclatura médica en la valoración del trauma sonoro y permitirle una interpretación primaria de una audiometría.

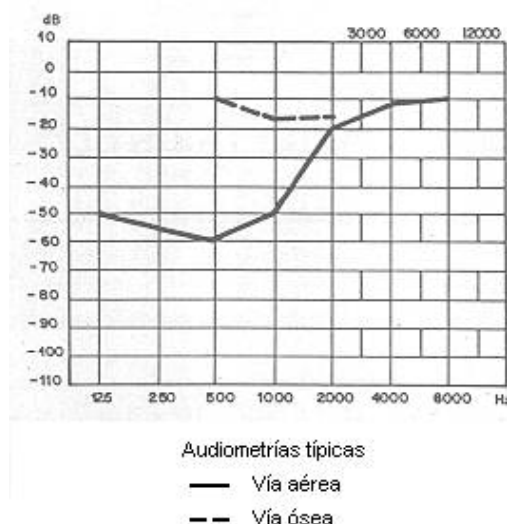
Para ello hay dos factores importantes a tener en cuenta; el primero consiste en interpretar una audiometría tonal y el segundo hallar unos datos valorables: trauma acústico, la pérdida de la zona conversacional y la pérdida global de la audición (y en esta última investigación, la pérdida cuantitativa unilateral o bilateral).

### Interpretación audiométrica tonal

La audiometría tonal nos da el nivel gráfico de sensibilidad auditiva a los tonos puros. (Se recomienda la lectura de la NTP-85, 1983 Audiometrías).

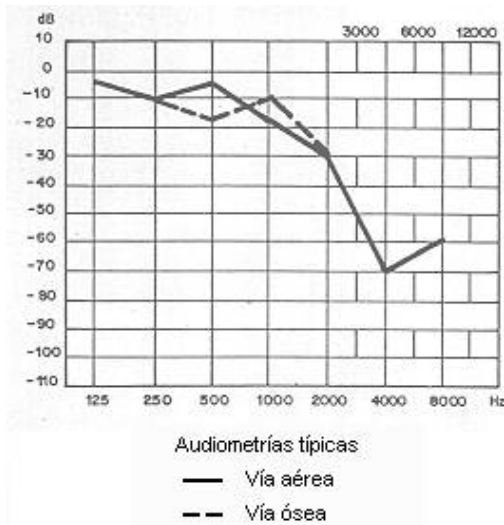
Hay tres tipos de sordera a considerar, cuyas gráficas son diferentes: sorderas de conducción, llamadas también de transmisión, en ellas la parte afectada del oído corresponde al oído externo y medio; sorderas de percepción llamadas también neurosensoriales, en ellas la parte afectada corresponde al oído interno, vías o centros auditivos; y las sorderas mixtas en las que hay a la vez lesiones en ambas partes del oído y que serán con predominancia de transmisión o de percepción según esté afectado en mayor o menor grado el oído externo, medio, interno o las vías y centros auditivos.

**En las sorderas de conducción (transmisión)** la curva en la vía aérea, está descendida toda ella o en parte y la curva de conducción ósea está normal o ligeramente descendida (véase figura n.º 1a).



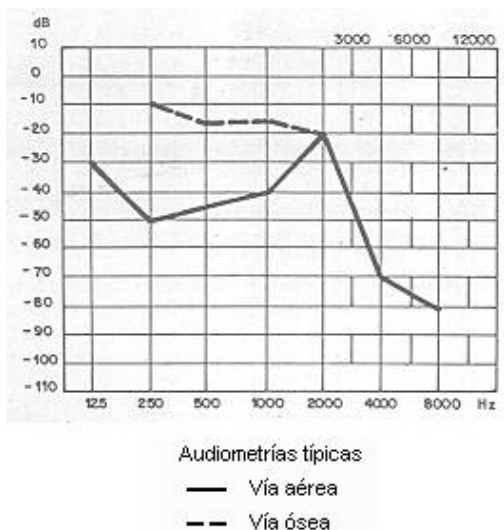
**Fig. 1a: Sordera de transmisión**

En las sorderas de percepción (neurosensoriales) la curva aérea y la ósea están descendidas paralelamente, poco en las frecuencias graves y fuertemente en las frecuencias agudas, pudiendo incluso estar cortadas (o no oírse) en las frecuencias muy agudas (4.000 hasta 8.000) (véase figura n.º 1b).



**Fig. 1b: Sordera mixta**

En las sorderas mixtas la curva de conducción aérea está descendida en toda la longitud de las frecuencias presentando un nivel muy bajo en las frecuencias elevadas. La curva de conducción ósea puede estar más o menos conservada en las frecuencias bajas y muy descendida o desaparecida en las frecuencias altas (véase figura n.º 1c).



**Fig. 1c: Sordera de percepción**

En las sorderas de conducción (transmisión), está afectado el oído externo o medio, de aquí que su tratamiento sea médico o quirúrgico y que la recuperación auditiva competa al otorrinolaringólogo; igualmente puede decirse de algunas sorderas mixtas en las que predomina la pérdida de transmisión, ya que se hallan afectados el tímpano o la cadena osicular (por defecto de osificación o por rarefacción ósea). En las sorderas de percepción del oído lesionado es el interno, en donde reside el Órgano de Corti, o bien las vías y los centros auditivos. El Órgano de Corti puede estar afectado por diversas causas: unas de tipo constitucional (congénitas, malformativas) otras de tipo tóxico y entre ellas debemos distinguir las endógenas (urea, glucosa, etc.) las tóxicomedicamentosas (estreptomina, gentamicina, etc.) y las traumáticas que son o bien de traumas óseos (fracturas de peñasco, lesiones en las ventanas oval o redonda) o de traumas sonoros. Estos traumas sonoros son los que interesan a los prevenciónistas y a cuyo estudio está destinada esta NTP. Del trauma sonoro nos interesa estudiar particularmente su intensidad y su grado de agresividad en las distintas frecuencias, produciendo unas pérdidas auditivas parciales o globales y dando por lo tanto una sordera más o menos intensa que comporte tomar una decisión de incapacidad laboral (si este trauma es producido por ruido laboral).

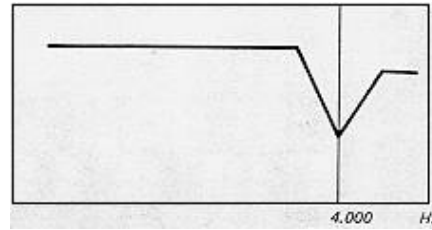
## Pérdidas por trauma sonoro

El trauma sonoro puede producirse en un ambiente extralaboral (discotecas, música fuerte, tiro, deportivo, caza, tiro militar, aviación, motociclismo o automovilismo, submarinismo, etc.) o adquirido dentro de las horas de trabajo, o sea trauma sonoro y laboral.

Nos interesa en ese estudio el trauma sonoro que se produce en las horas de trabajo.

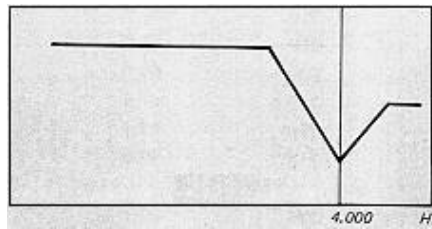
En el trauma sonoro se afectan las frecuencias agudas, principalmente la de 4.000, sin embargo, hay ruidos que pueden afectar a las frecuencias vecinas de 3.000 y de 6.000.

Este trauma da en la audiometría una caída a la frecuencia 4.000 pero una recuperación a la frecuencia 6.000, es lo que llamamos escotoma traumático tipo 1. (Figura 2, ).



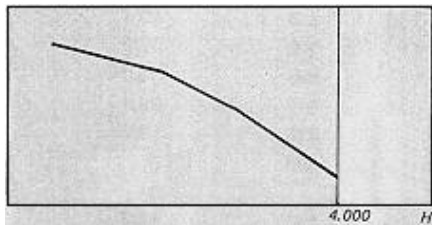
**Fig. 2 primer grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro**

Este escotoma se profundiza con los años de trabajo y la edad del trabajador, se va ampliando y esta imagen va convirtiéndose en una cubeta- traumática tipo 2. (Figura 2, segundo grado).



**Fig. 2 segundo grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro**

Al incrementarse más el trauma se produce una falta de recuperación en la frecuencia 6.000, cada vez más evidente y una pérdida auditiva en la frecuencia 1.000 y progresivamente en todas las frecuencias graves hasta la 250, tipo 3. (Figura 2, tercer grado). Vistas las gráficas da trauma sonoro, podemos establecer una clasificación de las pérdidas observadas en la audiometría. En esta pérdida porcentual hay que tener en cuenta la edad y el sexo del trabajador para establecer el grado de pérdida y la calificación correspondiente. Convencionalmente el trauma sonoro se evalúa a través de la magnitud de la pérdida auditiva o la frecuencia 4.000 mediante el índice EU (Early Loss Index = Índice de pérdida precoz) que clasifica los traumas en una escala creciente A-B-C-D-E. Para el cálculo del EU se empieza restando a la pérdida audiométrica a 4.000 Hz el valor de la presbiacusia (pérdida por envejecimiento) que se da en la tabla 1. A partir de la pérdida audiométrica corregida de esta forma se obtiene de la tabla 2 el índice EU correspondiente y la calificación cualitativa del trauma.



**Fig. 2 tercer grado: Evolución audiométrica del trauma sonoro**

**Tabla 1**

CORRECCION POR PRESBIACUSIA A 4000 Hz, dB		
Edad	Mujeres	Hombres
25	0	0
30	2	3
35	3	7
40	5	11
45	8	15
50	12	20
55	15	26
60	17	32
65	18	38

**Tabla 2**

ESCALA ELI		
Pérdida audiométrica corregida, dB	Grado ELI	Clasificación
< 8	A	Normal excelente
8 - 14	B	Normal buena
15 - 22	C	Normal
23 - 29	D	Sospecha de sordera
≥ 30	E	Claro indicio de sordera

## Pérdida en la zona conversacional

Sabremos por el ELI el grado de trauma acústico pero también interesa saber si el trabajador tiene una audición normal bien sea en las

frecuencias conversacionales o en su audición global; entonces, en vez de fijarnos principalmente en las frecuencias 4.000 o sus vecinas 3.000 y 6.000, nos fijaremos en las frecuencias conversacionales o sea las 500, 1.000 y 2.000.

Para determinar el grado de audición que tiene el trabajador en las frecuencias conversacionales tenemos otro índice que es el SAL (Speech Average Loss) que se define como la media aritmética de la pérdida auditiva en dB a las tres frecuencias conversacionales, 500, 1.000 y 2.000 y establece una clasificación en grado o escala ABCDEFG que va desde SAL-A (los dos oídos están dentro de los límites normales, sin dificultad en oír la conversación baja) hasta el grado SAL-G (sordera total, no puede oír sonido alguno ni ampliándolo con un aparato protésico) (Tabla 3).

**Tabla 3**

EVALUACION Y SIGNIFICADO DEL INDICE SAL			
GRADO	SAL dB	NOMBRE DE LA CLASE	CARACTERISTICAS
A	16 oído peor	Normal	Los dos oídos están dentro de los límites normales, sin dificultades en conversaciones en voz baja.
B	16-30 uno de los oídos	Casi normal	Tiene dificultades en conversaciones en voz baja nada más.
C	31-45 oído mejor	Ligero empeoramiento	Tiene dificultades en una conversación normal, pero no si se levanta la voz.
D	46-60 oído mejor	Serio empeoramiento	Tiene dificultades incluso cuando se levanta la voz.
E	61-90 oído mejor	Grave empeoramiento	Sólo puede oír una conversación amplificada.
F	90 oído mejor	Profundo empeoramiento	No puede entender ni una conversación amplificada.
G	Sordera total en ambos oídos		No puede oír sonido alguno.

El hecho de que existan las dos escalas (la del EU y la del SAL), se puede prestar confusión, por lo que es preciso no mezclar letras y escalas y tener bien presente que las escalas son diferentes y que las letras sirven sólo para determinar la importancia de las lesiones.

Puede suceder por ejemplo: que haya un fuerte trauma acústico que según la escala ELI corresponda a una D y sin embargo no afecta a las frecuencias conversacionales, por lo que el trabajador dice que oye bien y por lo tanto en la escala SAL va a corresponderle una letra A o una B.

## Pérdida global de la audición

Para determinar esta pérdida global recurrimos a las normas de la A.A.O.O. (Asociación Americana de Otorrinolaringología) de fecha 1979, según las cuales la pérdida global de audición se evalúa en función de la suma de las pérdidas a las frecuencias de 500, 1.000, 2.000, y 3.000.

Recurrimos a un ejemplo para determinar estas pérdidas globales con una audiometría en la que las pérdidas respectivas a 500, 1.000, 2.000 y 3.000 Hz sean 15, 20, 60 y 80 dB.

La suma de las pérdidas a cada frecuencia será.

$$\begin{array}{r}
 500 = 15 \text{ dB} \\
 1.000 = 20 \text{ dB} \\
 2.000 = 60 \text{ dB} \\
 3.000 = 80 \text{ dB} \\
 \hline
 175 \text{ dB}
 \end{array}$$

Efectuada la suma de las pérdidas, la tabla 4 nos indica el % de pérdida de un oído (monoaural).

Según la tabla de pérdidas auditivas monoaurales, le corresponde el tanto por ciento de 28,1.

**Tabla 4**

De esta forma se evalúa la pérdida de cada oído individualmente (monoaural).

Para conseguir la pérdida binaural, tenemos que aplicar la siguiente fórmula:

$$\frac{5 \times (\text{oído mejor}) + 1 \times (\text{oído peor})}{6} = \% \text{ de pérdida auditiva global}$$

Para determinar esta pérdida puede recurrirse a las tablas JAMA. Mayo del 1979, segundo vol. 24 I, n.º 19. La North Western University, vulgarizó a través de una regla de cálculo todas estas mediciones de pérdidas acústicas, ya sea las de zona conversacional SAL, las de ELI y las pérdidas globales; todavía es válida en cuanto a las medidas del SAL y de ELI, pero para determinar la valoración global de la pérdida hay que atenerse a las TABLAS JAMA (1979) actuales en las que se ha añadido la pérdida de la frecuencia 3.000 y por lo tanto ha variado el factor porcentual mono y biaural.

## Ejemplo práctico

Trabajador de 45 años cuyas audiometrías derecha e izquierda con indicación de vía ósea (línea de trazos) y aérea (línea continua) se muestran en la figura 3.

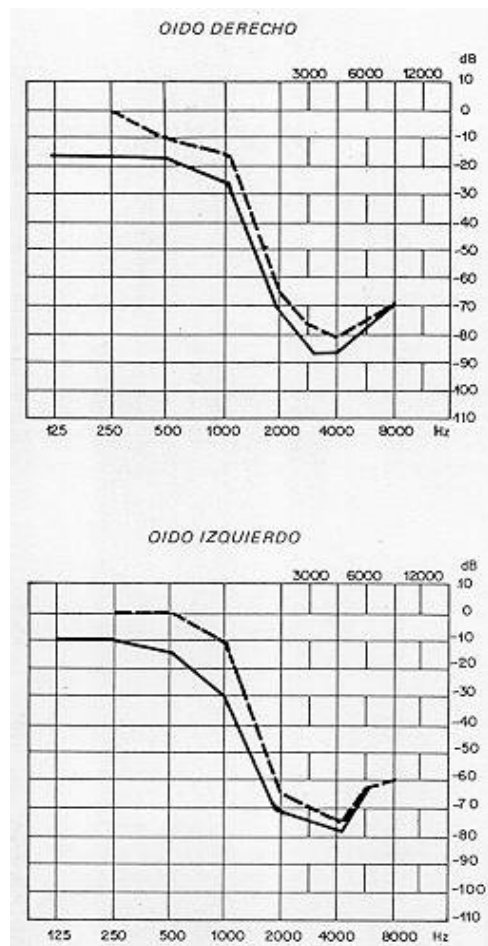


Fig. 3

- Suma de pérdidas a 500, 1.000, 2.000, 3.000 Hz.
- Oído derecho:  $15 + 25 + 70 + 85 = 195$ .
- Oído izquierdo:  $15 + 30 + 70 + 75 = 250$ .

Pérdida monoaural:

- Oído derecho: 36,3%.
- Oído izquierdo: 58,2%.

Pérdida global:

$$\frac{5 \times 36,3 + 1 \times 58,2}{6} = 38,3\%$$

En conjunto pueden establecerse las siguientes conclusiones

- El trazado de la gráfica es característico de una sordera de percepción.
- La pérdida por trauma sonoro ELI en el oído derecho es E y en el oído izquierdo también es E. Ello demuestra intensidad elevada de trauma.
- La pérdida en la zona conversacional es C por lo que podemos considerar que tiene dificultades en una conversación normal, pero no si se levanta la voz.
- La pérdida monoaural del lado derecho es de 36,3% y la del lado izquierdo es de un 58,3%. Entonces aplicando la fórmula de la

En ellas se pueden leer las siguientes pérdidas:

Frecuencia	O.D.	O.I.
500	15	15
1.000	25	30
2.000	70	70
3.000	85	75
4.000	85	78

### Cálculo del ELI

- Corrección por presbiacusia: 15 dB.
- Oído derecho: Pérdida audiométrica corregida:  $85 - 15 = 70$  dB. Grado ELI:E
- Oído izquierdo: Pérdida audiométrica corregida:  $78 - 15 = 63$  dB. Grado ELI:E.

### Cálculo de SAL

- Pérdida promedio a 500, 1.000 y 2.000 Hz.
- Oído derecho:  $(15 + 25 + 70)/3 = 36,6$  dB.
- Oído izquierdo:  $(15 + 30 + 70)/3 = 38,3$  dB.
- Grado SAL: C.

### Cálculo de la pérdida global

PORCENTAJE DE PERDIDA AUDITIVA GLOBAL EN UN OIDO	
DSHL*, dB	% Pérdida
100	0,0
105	1,9
110	3,8
115	5,6
120	7,5
125	9,4
130	11,2
135	13,1
140	15,0
145	16,9
150	18,8
155	20,6
160	22,5
165	24,4
170	26,2
175	28,1
180	30,0
185	31,9
190	33,8
195	35,6
200	37,5
205	39,4
210	41,2
215	43,1
220	45,0
225	46,9
230	48,9
235	50,6
240	52,5
245	54,4
250	56,2
255	58,1
260	60,0
265	61,9
270	63,8
275	65,6
280	67,5
285	69,3
290	71,2
295	73,1
300	75,0
305	76,9
310	78,8
315	80,6
320	82,5
325	84,4
330	86,2
335	88,1
340	90,0
345	90,9
350	93,8
355	95,6
360	97,5
365	99,4
370	100,0

\* DSHL = Suma de pérdidas a 500, 1000, 2000 y 3000 Hz

pérdida biaural o bien recurriendo a la TABLA JAMA 1979, hallamos la pérdida global que es de 38,3%.