



## Revisión Teórica

# Deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva

Vanesa Santos Hernández<sup>1</sup>; Franz Zenker Castro<sup>2</sup>; Rafael Fernández Belda<sup>2</sup>;  
José Juan Barajas de Prat<sup>2</sup>

1. *Fundación Canaria para la Prevención de la Sordera. España.*

2. *Clínica Barajas. España.*

### Resumen

Deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva son términos que engloban todas las características que pueden definir una pérdida auditiva como el estado físico, psicológico o social de un paciente hipoacúsico. El término deficiencia auditiva designa el cambio o desviación fuera de los rangos de normalidad que surge en las estructuras o funciones auditivas. La discapacidad auditiva se relaciona con las restricciones impuestas por la deficiencia en la capacidad para llevar a cabo actividades dentro del margen de lo que se considera normal. Por último minusvalía auditiva es la desventaja impuesta por la deficiencia auditiva y que afecta a las habilidades comunicativas en la vida diaria. Ante un paciente hipoacúsico se ha de definir de la forma más exacta el defecto, la discapacidad y la minusvalía que se producen para planificar de la forma más acertada la rehabilitación audiológica.

**Palabras Claves:** deficiencia auditiva, discapacidad auditiva, minusvalía auditiva, porcentaje de pérdida.

### Introducción

Frecuentemente los términos deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva son usados como sinónimos, sin embargo, estos tres conceptos tienen significados distintos. El término deficiencia o defecto auditivo se usa para designar el cambio o la desviación de los rangos de normalidad que puede surgir en las estructuras o funciones auditivas. La discapacidad auditiva está relacionada con las restricciones que la deficiencia impone a la capacidad para realizar una actividad dentro de lo que se considera normal. Por último impedimento o minusvalía hace referencia a la desventaja que viene impuesta por ese cambio auditivo y que afecta a las habilidades comunicativas en la vida diaria.

Los tres conceptos están relacionados entre sí, uno depende del otro, estableciéndose una relación causal. Los factores que contribuyen al impedimento auditivo son: la edad del individuo, la edad de aparición del deterioro auditivo, la naturaleza y el alcance de este deficiencia, el efecto que el deterioro auditivo ha causado en sus habilidades comunicativas, las necesidades comunicativas de la persona y la naturaleza de su entorno comunicativo, el tratamiento y/o rehabilitación recibida, el sentimiento individual hacia sus dificultades auditivas, la reacción del entorno que rodea al paciente y el historial de exposición a ruidos.

Es necesario no confundir deficiencia auditiva con la tasa de minusvalía o de incapacidad que resulta de la pérdida. El deterioro o defecto auditivo es un término general para referirnos a la pérdida de la habilidad completa o parcial para oír por uno o ambos oídos y que conlleva una mayor o

menor dificultad para la comunicación y el desarrollo de las competencias diarias, profesionales o sociales.

La pérdida auditiva es una noción relativamente simple, ya que se refiere a la función del órgano auditivo tomado aisladamente. La discapacidad y la minusvalía son nociones mucho más complejas ya que implican las consecuencias de la pérdida auditiva sobre la vida social del individuo. Estos factores son más difíciles de precisar, dependen de la legislación del país, la naturaleza del informe que se vaya a realizar y de otros déficit asociados.

El estudio de estos tres conceptos facilitará la posterior rehabilitación audiológica, la cual se centrará en minimizar la discapacidad con la que el individuo se enfrenta a la pérdida auditiva y tratará de prever la consecuente minusvalía. La rehabilitación estará orientada hacia las particularidades y características de cada individuo.

La exposición a ruidos es una de las causas de deterioro auditivo más frecuente en la actualidad. El estudio y caracterización de las pérdidas inducidas por ruido es de fundamental importancia en el ambiente laboral especialmente cuando hay implícitas compensaciones económicas derivadas del diagnóstico.

### Deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva

En 1980 la OMS (Organización Mundial de la Salud) publicó la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDDM). En 1983 el Instituto Nacional de Servicios Sociales

(INSERSO) publica la versión en español de la CIDDM, que merece la aprobación de la OMS, como versión oficial en español. En este mismo año Naciones Unidas publica su Programa de Acción Mundial para personas con discapacidad cuya terminología en la versión española no coincidía con la propuesta del INSERSO en su traducción por lo tanto, el entonces Real Patronato de Prevención y de Atención a personas con minusvalías, publicó una traducción armonizada.

El objetivo de la CIDDM se centra en traspasar las barreras de la enfermedad y clasificar las consecuencias que deja en el individuo y en su relación con la sociedad. De este modo se va más allá del esquema de la enfermedad como:

Etiología → Patología → Manifestación

La CIDDM propone otro esquema, más acorde con los objetivos de la nueva clasificación:

Enfermedad → Deficiencia → Discapacidad → Minusvalía

Cada uno de los términos se definió por la OMS en la CIDDM, de la siguiente forma:

- **Enfermedad:** situación intrínseca que abarca cualquier tipo de trastorno o accidente.
- **Deficiencia:** es toda pérdida o anormalidad de una estructura o función psicológica, fisiológica o anatómica.
- **Discapacidad:** es toda restricción o ausencia debida a una deficiencia de la capacidad para realizar una actividad en la forma o dentro del margen que se considera normal para un ser humano.
- **Minusvalía:** es una situación desventajosa para un individuo determinado, consecuencia de una deficiencia o una discapacidad que limita o impide el desempeño de un rol que es normal en función de la edad, sexo o factores sociales y culturales.

Dicha linealidad en el planteamiento de la CIDDM, ha sido criticada ya que se plantea la posibilidad de que existieran minusvalías derivadas directamente de una enfermedad, que no ha causado deficiencia, ni producido discapacidad pero sí minusvalía.

Aunque discapacidad es un término utilizado universalmente, tanto en el lenguaje cotidiano como en la literatura profesional y científica, resulta ambiguo, ya que podría referirse a una anormalidad funcional o estructural en el ámbito corporal (por ejemplo un problema en el metabolismo de alguna proteína), un problema de actuación o comportamiento en el ámbito de la persona (por ejemplo

incapaz de conducir un coche) o incluso en el ámbito personal (perder el trabajo). Por ello la CIDDM definió los tres términos en un intento de evitar la confusión entre con el término “disablement”, que no tiene traducción al español pero puede ser traducido como “discapacitación” o “discapacitamiento” para englobar los tres. (10)

Definiendo y estableciendo adecuadamente los tres términos, podemos obtener la información necesaria para dar pautas sobre algunas cuestiones que se plantean ante un caso de deficiencia auditiva como cuándo se debe llevar a cabo la rehabilitación teniendo en cuenta que esta es el proceso a través de la cual se pretende minimizar la discapacidad y prever la consecuente minusvalía. Cuándo se puede proveer de servicios especiales a personas con minusvalías auditivas determinadas. Cuándo se considera un deterioro auditivo lo suficientemente severo que ocasione una incapacidad adquirida y por lo tanto garantice una asistencia financiera o el pago de una compensación económica tras una lesión o accidente entre otras.

Definir los parámetros de la minusvalía partiendo del deterioro auditivo es muy complejo, debido a que se trata de un fenómeno bastante complejo. Por ejemplo las personas con problemas auditivos conductivos no tienen las mismas manifestaciones ni experiencias de su pérdida, como dificultades comunicativas que las personas con deterioro neurosensorial, por lo que el grado y las características del deterioro auditivo favorecerán que la minusvalía sea mayor o menor. Para estudiar la discapacidad y minusvalía auditiva hay que considerar cada uno de los siguientes factores:

- Edad actual del individuo.
- Edad de aparición del deterioro auditivo (prelocutivo o postlocutivo).
- Naturaleza y alcance del efecto de la aparición del deterioro auditivo.
- Necesidades comunicativas de la persona y naturaleza de su entorno comunicativo (familia, amigos, colegio, instituto, trabajo),
- Tratamientos médicos, rehabilitación audiolopédica y/o logopédica recibidos anteriormente.
- Sentimiento individual ante su estado auditivo.
- Reacciones del entorno que rodea al paciente
- Efecto que ha causado en sus relaciones comunicativas
- Historial de exposición a ruidos.

En la clínica diaria, los especialistas en audiología y desórdenes de la comunicación, trabajan con estas variables tratando de establecer las bases para cuantificar la deficiencia. Esta cuantificación puede ser utilizada posteriormente con fines legales por lo que se trata de definir la naturaleza y extensión del deterioro auditivo y el impedimento que esa pérdida supondrá para las actividades diarias. Estas valoraciones pueden finalmente reflejarse en una compensación económica al paciente basándose en la naturaleza y grado de la deficiencia auditiva y de la discapacidad que produce. (2).

El estudio de los factores que contribuyen a la apa-

rición de la deficiencia auditiva permiten cuantificar la minusvalía auditiva, desafortunadamente actualmente no existe una fórmula que interrelacione esos factores y que cuente con el acuerdo de todos los profesionales.

### Cálculo de la deficiencia auditiva

Para llegar a establecer la discapacidad y la minusvalía auditiva hay que describir en primer lugar la deficiencia causante. El deterioro auditivo se estima a partir de la audiometría tonal liminar. El establecimiento de la deficiencia auditiva a partir de pruebas verbales no resulta eficaz ya que estas pruebas requieren de aptitudes lingüísticas difíciles de controlar. Por otro lado, la fiabilidad de la respuesta puede ser muy baja si los materiales verbales no son presentados en la lengua o dialecto del paciente. Se han establecido fórmulas para cuantificar la deficiencia auditiva utilizando la audiometría tonal liminar. Algunas de las fórmulas más conocidas son (anexo 1):

Fórmula de la Asociación Médica Americana (AMA 1942): Fórmula que estima la pérdida auditiva basándose en los porcentajes obtenidos a partir de los umbrales auditivos en intervalos de octavas entre 256 Hz y 4095 Hz. La AMA también propone el método de Fowler-Sabine, actualizado con especificación ANSI 1971 e ISO 64 la cual estudia, las cuatro frecuencias fundamentales para el lenguaje: 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz. Se establecen distintos porcentajes para las diferentes intensidades en las cuatro frecuencias de acuerdo a la importancia que tiene cada una en la comprensión de la palabra. Sumando los porcentajes correspondientes a la pérdida en decibelios de las cuatro frecuencias se obtiene directamente el porcentaje de deterioro para cada oído (anexo 2).

Fórmula de la Administración de Veteranos (VA 1976) o Social Adequacy Index: Esta fórmula establece el impedimento auditivo a partir de la audiometría tonal, el rendimiento en discriminación auditiva y cuestionarios de técnicas de autoevaluación, estudiando las frecuencias 250Hz, 500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 4000Hz. Establece los umbrales de normalidad en 26 dB HL (ANSI 1969) y la discriminación a un 92% en cada oído.

Fórmula del Comité de Audición, Bioacústica y Biomecánica de la National Academy of Ciencias (CHABA): Se basa en la media de los umbrales auditivos en las frecuencias de 1000Hz, 2000Hz y 3000Hz. Estableciendo el umbral de normalidad a 35 dB HL.

Fórmula de la Academia Americana de Otorrinología y Otorrinolaringología (AAOO 1959): Se aplican las medias de los umbrales a 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz para determinar el mínimo y máximo deterioro. Esta fórmula fue revisada y corregida en 1979 por la Asociación Americana de Otorrinolaringología (AAO). El porcentaje de deterioro auditivo monoaural se calcula hallando la media de los umbrales obtenidos en las cuatro frecuencias 500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 3000Hz restándole 25 y multiplicando el resultado por 1,5. Con el resultado de la suma se consultan la tabla DSHL que nos indicará el tanto % de pérdida monoaural (anexo 3).

$$\% \text{ de pérdida monoaural} = [(\sum \text{pérdidas dB a } 0,5 \text{ kHz, } 1 \text{ kHz, } 2 \text{ kHz y } 3 \text{ kHz} - 25) \times 1.5] / 4$$

Para hallar la pérdida binaural se aplica la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de pérdida binaural (global de los dos oídos)} = [(5 \times \% \text{ de pérdida de oído mejor}) + (\% \text{ de pérdida del oído peor})] / 6$$

mula (7):

Fórmula de la Asociación Americana de Habla, Leguaje y Audición (ASHA): Propone un método para definir el deterioro auditivo y la minusvalía, basándose en la media de los umbrales a 1000Hz, 2000Hz, 3000Hz y 4000Hz, delimitando el deterioro auditivo entre los umbrales de 25 dB HL y 75 dB HL. Para definir la minusvalía estudia todos los factores que caracterizan el defecto auditivo de cada paciente, su entorno y necesidades comunicativas.

### Legislación española

En España se aplican las siguientes fórmulas reconocidas por la ley, el Ministerio de Sanidad y Consumo y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (3):

Cálculo de la audición en las frecuencias conversacionales: Se aplica el índice SAL (Speech Average Loss) que corresponde a la media aritmética de la pérdida auditiva en dB de las tres frecuencias conversacionales (500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz) y se establece una clasificación en escala que va desde SAL-A, dentro de los límites normales sin dificultad en la conversación baja, hasta SAL-G sordera total, no puede oír sonido alguno ni siquiera con audífonos (anexo 3). Para determinar el deterioro auditivo monoaural y binaural se utilizan las fórmulas de la AAO (1979) anteriormente descritas.

En España se valora el impedimento auditivo y se establece el grado de minusvalía para recibir las compensaciones económicas estipuladas según la siguiente metodología reconocida en el Boletín Oficial del Estado (8): se reconoce la necesidad y urgencia de una detección y una aplicación precoz de ayudas audioprotésicas o implante coclear y contempla las particularidades del implante coclear a la hora de la calificación del grado de minusvalía. En el se establece que sólo se reconocerán los defectos auditivos permanentes. El porcentaje se basará en la pérdida de audición binaural. El deterioro auditivo se medirá hallando la media de los umbrales de audición en 500Hz, 1000Hz, 2000Hz y 3000Hz. La presencia de acúfenos con hipoacusia se valorará siguiendo la misma metodología pero sí no existe pérdida auditiva se valorarán sólo las repercusiones psicológicas. También se incluyen las dificultades en la comunicación (8). En cuanto al grado de

minusvalía se establece como mínimo un 33% para generar el derecho a los beneficios establecidos en las medidas de fomento del empleo para el mercado ordinario de trabajo a favor de los discapacitados. (9)

## Cálculo de la discapacidad y minusvalía auditiva

En la actualidad los debates de las sociedades profesionales se basan en las discusiones de los métodos existentes para calcular la minusvalía auditiva. El punto en el que el deterioro auditivo puede llegar a ser un impedimento dependerá de varios factores, que irán más allá de simples estados o grados de pérdida auditiva, como la edad, raíz física del problema y necesidades comunicativas. Idealmente un método para describir el grado de discapacidad auditiva debería basarse en la consideración de todos estos factores.

La discapacidad se cifra en porcentaje deducido de la pérdida pero en relación a unas normas que varían con la legislación de cada país, con la actividad del sujeto y el informe en el que se incluya la tasa de invalidez: accidente de trabajo, enfermedades profesionales, capacidades especiales físicas, como la hipoacusia, que produzcan en la vida social futura un grave trastorno del aprendizaje como consecuencia de su retraso del lenguaje, lo que según la Seguridad Social española da derecho a una pensión a los padres o tutores durante todo el periodo preescolar, escolar y prelaboral (hasta los 30 años de edad cronológica), aptitud física para obtener el permiso de conducir, eventualidades del derecho común e incapacidad laboral.

$$\text{ICA}(100\%) = \text{IL}(42\%) \rightarrow \text{IL} = \text{ICA} \times 0,42$$

Portmann (1) propone la siguiente fórmula para hallar el índice de incapacidad laboral (ICA):

En esta fórmula se relacionan la incapacidad auditiva con la incapacidad laboral estableciendo para el 100% del deterioro auditivo un porcentaje del 42% de incapacidad laboral y de un 12% de incapacidad laboral para pérdidas totales monoaurales.

La ASHA propone un método alternativo para determinar el grado de minusvalía en los trabajadores que están expuestos a ruidos y su audición se deteriora en el entorno laboral. El método se basa en destacar los factores que se pueden analizar como los factores ambientales, ambiente físico, social y actitudinal en el que la persona vive y conduce su vida, los factores personales y todas las características que definen esa pérdida.

Establecer la deficiencia concreta es importante para determinar la apropiada amplificación u otra instrumentación de ayuda. Llegar a establecer la discapacidad partiendo de la deficiencia auditiva es un proceso complejo orientado básicamente a solventar los problemas que le genera al individuo. Desde el punto de vista rehabilitador,

se plantea la participación social de la persona sorda o hipoacúsica como una medida más de un programa asistencial. Por ejemplo el acceso a la comunicación con sistemas alternativos de comunicación o recursos audioprotrésicos, contribuyen a un incremento en la participación social de la persona (12). Para ello es necesario definir esos problemas ya que nos podemos encontrar con la presencia de una minusvalía en ausencia de discapacidad. Por ejemplo, un paciente con una pérdida auditiva puede no sentirse discapacitado al ver la televisión ya que con subir el volumen del televisor se encuentra cómodo.

El primer paso en la rehabilitación consistirá en definir los problemas con los que se encuentra el individuo: aparatos telefónicos y de comunicación en general, carencias en el estado de alerta y las señales de peligro, localizar sonidos, etc (11).

Por otro lado, existen variables asociadas que constituyen componentes importantes y que hay que tener en cuenta en el proceso de evaluación, ya que son esenciales para la posterior rehabilitación. Comprenden factores psicológicos, componentes sociológicos además de factores laborales y educativos.

En cuanto a los factores psicológicos se destaca la edad, la actitud del paciente hacia la discapacidad, las consecuencias que su pérdida le ocasiona, los cambios sufridos, la personalidad del paciente y las capacidades intelectuales y cognitivas. De esa forma el paciente, con su actitud, hacia la discapacidad, condiciona la rehabilitación. Hay que atender a la influencia de familiares y observar si hay diferencia de sus sentimientos en cuanto a su discapacidad, cuando está sólo o con sus familiares, y los cambios que se producen en su trabajo. La actitud de la persona frente a la discapacidad condicionará su estilo de vida.

Los factores sociales que hay que tener en cuenta en la evaluación están relacionados con el estilo de vida, factores de salud, personalidad y las circunstancias sociales, dónde vive el individuo, actitudes hacia la discapacidad y la minusvalía. Un ejemplo de la presión social es que a menudo la gente pide ayuda por la constante insistencia de los familiares.

Los componentes relacionados al entorno laboral, influirán más o menos en función de la pérdida. Por ejemplo, si la actividad de la persona depende en mayor o menor medida de la audición, un músico que se encuentra incapacitado por su pérdida y por lo tanto posee alta discapacidad, se sentirá de distinta forma que un joven que su experiencia de la discapacidad se reduce a los entornos ruidosos. Una postura positiva del individuo en el trabajo favorecerá la aceptación de la discapacidad. Las personas con pérdidas severas y profundas suelen mantener actitudes negativas.

La minusvalía está vinculada al efecto de la pérdida y la discapacidad en la vida de una persona, por ello los cambios que pueden modificarla serán: los cambios de umbrales, cambios en el empleo, efectos interpersonales y relacionales y estado mental general (11).

La Clasificación Internacional del Funcionamiento de la discapacidad y la salud (CIF) propone un cambio de terminología al uso. Expresa la clasificación en un lenguaje

neutral y flexible, los tres ámbitos han sido renombrados: estructuras y funciones corporales por defecto o deficiencia, actividad por discapacidad y participación por minusvalía. Para englobar los tres ámbitos la CIF utiliza un término en inglés “disablement” que no tiene traducción al español (podría llamarse discapacidad o discapacitamiento), por lo tanto se mantiene el término discapacidad (10).

### **Pérdida auditiva por trauma sonoro**

El traumatismo sonoro está en función de la frecuencia, de la intensidad, de la duración y del ruido traumatizante. Las frecuencias agudas son más nocivas que las graves. La audición prolongada de un ruido de intensidad mayor a 90 dB puede determinar un traumatismo sonoro (anexo 5).

En el plano histológico, la experimentación y la casuística han mostrado que existe una zona inferior de lesiones reversibles, edemas y una zona superior de lesiones irreversibles, hemorragias, destrucción, degeneración, correspondientes a defectos definitivos por la incapacidad de regeneración de las células ciliadas. El traumatismo sonoro será tanto más intenso y rápido cuanto más fuerte sea el sonido.

La sordera profesional estará directamente condicionada por la duración de la exposición al ruido, casi siempre de gran duración, los ritmos del ruido, es decir, un sonido continuo es menos pernicioso que un ruido discontinuo, sin embargo en la industria se generan muchos ruidos intermitentes. También influyen las condiciones materiales del trabajo, es decir, los ruidos están amplificados y son más nocivos cuando repercuten en unas paredes metálicas o de cemento, cuya disposición crea unas resonancias vibratorias, unos ecos y unas reverberaciones. El trabajo al aire libre es menos traumatizante. El funcionamiento simultáneo de varias máquinas entraña una suma de intensidad perjudicial, y las vibraciones pueden igualmente afectar al oído por vía sólida por intermedio del suelo y del esqueleto. Por otro lado hay que distinguir entre factores individuales como la susceptibilidad del individuo y la influencia de las afecciones anteriores del oído. La predisposición individual es un factor importante y variable. Ciertos obreros expuestos a unos ruidos violentos durante toda su vida, presentan una audición socialmente intacta, mientras que muchos jóvenes, trabajando en una atmósfera mucho menos ruidosa y desde largo tiempo están ya afectados de sordera importante. Otro aspecto observado es que cuando el sujeto no trabaja con ruidos más que a partir de los 40 años, sus oídos se muestran en general más vulnerables, sobretodo si está asociado a una fatigabilidad del oído excesiva.

En cuanto a las afecciones anteriores del oído, éstas ejercen un papel importante en la predisposición al traumatismo sonoro. Si bien las conclusiones de numerosos trabajos efectuados son a veces contradictorias existen algunas reglas generales, todas las lesiones del oído interno favorecen la sordera profesional, traumatismos craneales con secuelas auditivas, la otospongiosis o otosclerosis que fragiliza el oído interno y es igualmente susceptible de sordera por traumatismo sonoro, las personas con antecedentes de sordera familiar (1). Además influye negativamente en actividades que se realizan diariamente, como el

trabajo estableciéndose tasas de invalidez laboral a raíz de una pérdida concreta. En general puede ser negativo para otras afecciones, incremento de estrés, aumento de alteraciones mentales, tendencias a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración rendimiento y facilita los accidentes.

Más de tres millones de españoles mayores de 55 años sufren algún grado de problemas de audición y otros grupos de edades diferentes ven condicionada parte de su vida por esta causa por ejemplo los jóvenes, que son uno de los grupos más vulnerables por la constante exposición a ruidos ambientales de intensidad superior a 95dB (15). Sucede lo mismo con los trabajadores expuestos en el ámbito laboral a niveles superiores a 90 dB cuando no se cumple la normativa vigente sobre protección auditiva.

### **Legislación española**

En cuanto a legislación española sobre la protección de ruidos nos encontramos con la Norma Básica de la Edificación (NBE-CA-88) que protege a los inquilinos de los edificios de las molestias que ocasionan los ruidos, estableciendo condiciones mínimas y promulgándolas Ordenanzas Municipales para la protección del medio ambiente y el confort de los ciudadanos contra las perturbaciones por ruidos, máquinas y equipos.

Intentando establecer una normativa para controlar y minimizar la exposición a ruidos en el ámbito laboral y los efectos de éste en la audición aparece la Directiva del Consejo 86/188/CEE, de 12 de Mayo de 1986. Posteriormente se traspuso al Ordenamiento Jurídico español mediante el Real Decreto 1316/1989, de 27 de Octubre. El Real Decreto 1316/1989, trata la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido, estableciendo la exposición límite a partir de la que el empleado deberá someterse a revisiones médicas, etc. (B.O.E. del 2 de Noviembre de 1989). La Directiva 86/188/CEE(1) en su anexo II da indicaciones para el seguimiento auditivo de los trabajadores que se ciñen a las normas ISO 6189-1983, actualizada en la Norma EN 26189 “Acústica. Audiometría liminar tonal por vía aérea a efectos de la conservación de la audición” e ISO 389-1991 actualizada en la Norma Une- EN ISO 389:1996 “Acústica. Cero normal de referencia para la calibración de audiómetros de tonos puros por vía aérea” (3).

### **Cuantificación del trauma acústico**

Del trauma sonoro es importante estudiar su intensidad y su grado de agresividad en las distintas frecuencias ya que el ruido produce pérdidas auditivas parciales o globales que serán más o menos severas. El trauma sonoro también puede producirse en un ambiente extralaboral: discotecas, tiro, caza, aviación, motociclismo, automovilismo y submarinismo (15).

En el trauma sonoro se afectan las frecuencias agudas, principalmente la de 4000 Hz pero hay ruidos que pueden afectar a las frecuencias vecinas, 3000 Hz y 6000 Hz. En la audiometría da una caída en la frecuencia 4000 Hz pero se recupera en la 6000 Hz, es lo que se llama escotoma traumático. Este escotoma se profundiza con los

años de trabajo y la edad del trabajador. En esta pérdida hay que tener en cuenta la edad y el sexo del paciente para establecer el grado de pérdida y la calificación correspondiente.

Convencionalmente, el trauma sonoro se evalúa a través de la pérdida auditiva en la frecuencia 4000 Hz mediante el índice ELI (Early Loss Index). Para el cálculo del ELI se empieza restando a la pérdida audiométrica a 4000Hz el valor de la presbiacusia (pérdida por envejecimiento) y a partir de esta corrección se obtiene de la tabla "escala ELI" el índice correspondiente (A-B-C-D-E) y la calificación cualitativa del trauma (anexo 5).

La clasificación de Klochoff (anexo 6) contempla siete tipos de diagnósticos diferentes posibles: norma, trauma acústico leve, trauma acústico avanzado, hipoacusia leve, hipoacusia moderada, hipoacusia avanzada, y otras patologías no debidas al ruido.

la Norma ISO 1999 (4) es otro índice utilizado en la cuantificación del trauma acústico. ISO es la sigla en inglés de International Organization for Standardization. Esta institución agrupa institutos nacionales y emite normas internacionales posteriormente a la votación de sus miembros. Las normas internacionales son de adhesión voluntaria, constituyen bases y en ocasiones pasan a formar parte de la legislación de los países.

Las normas correspondientes a acústica son preparadas por el comité técnico ISO/TC 43 Acoustics. A raíz de toda esta normativa y de los exámenes previos, junto a los resultados de la audiometría tonal se prosigue en el estudio de la audición y se hallan datos valorables para establecer el deterioro. El parámetro que permite medir o expresar el grado de deterioro auditivo es el desplazamiento del umbral (Norma ISO 1999), es decir, el incremento del mínimo nivel de presión sonora audible. Este desplazamiento del umbral depende de la frecuencia y puede depender además de multitud de factores. Según esta norma, los factores que se consideran son el sexo, la edad y la exposición al ruido.

Para hallar el desplazamiento del umbral debido a la exposición sistemática al ruido hay que considerar dos factores: la intensidad de la exposición, expresada a través del nivel de exposición referido a 8 horas y su extensión en años. Se obtiene hallando la media aritmética de las pérdidas en 2000 y 4000Hz. Este parámetro evalúa no sólo el trauma acústico sino la repercusión inicial sobre las frecuencias conversacionales. De modo que un ISO F bajo suele indicar ya afectación de las frecuencias conversacionales, pero a la vez puede haber un escotoma auditivo muy intenso en 4000Hz con un ISO F mejor si no hay afectación de las frecuencias 2000 debido a la ponderación que ésta ejerce. (2,5)

## Conclusiones

En esta revisión los términos deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva son usados con significados diferentes ya que son conceptos claves para una rehabilitación eficaz. La deficiencia auditiva se define como el cambio o desviación que sufre el sistema auditivo en sus estructuras o su función fuera del rango de la normalidad. La disca-

pacidad auditiva hace referencia al ámbito social de la persona, estar en desventaja a causa de los problemas funcionales en el ámbito corporal o personal impuesta por ese deterioro auditivo. Por último la minusvalía auditiva hace referencia a una pérdida de habilidades para el trabajo diario o en sus relaciones comunicativas. Es un problema de actuación o comportamiento (ser incapaz de comunicarse en entornos ruidosos por ejemplo) y una vez definida orienta sobre la determinación de compensar económicamente a la persona que sufre un determinado impedimento auditivo, por lo tanto, el deterioro auditivo y la sensibilidad auditiva son fácilmente cuantificables usando procedimientos y fórmulas aceptados por la comunidad profesional y los organismos competentes. La minusvalía auditiva es mucho más difícil de determinar, aunque a menudo se utilizan los mismos procedimientos para hallarla que para establecer el deterioro o defecto auditivo. Esto se debe a que los factores que comportan la deficiencia influyen y caracterizan la minusvalía auditiva, están ligados y la minusvalía dependerá de la deficiencia. A menor sensibilidad auditiva mayor será el impedimento para realizar actividades cotidianas

## Bibliografía

1. **Portmann M. , Portmann C.** Audiometría Clínica. Edit: Masson. Enero 1975. ISBN: 84-311-0169-5.
2. **American Speech-Language-Hearing Association.** On the definition of hearing handicap. ASHA. 1981. SIN 23.293-297.
3. **Ministerio de Trabajo y de Asuntos Sociales.** Nota de prevención técnica [NTP]. Valoración del trauma acústico [documento en línea] .< [http://internet.mtas.es/Insht/ntp/ntp\\_136.htm](http://internet.mtas.es/Insht/ntp/ntp_136.htm) > [ Consulta: 01-10-04]
4. **Sinfomed.** Nociones de acústica [documento en línea ]. [ web en línea] <<http://www.sinfomed.org.ar/Manis/c3.htm>> [consulta: 01-10-04]
5. **Escuela de Ingeniería Electrónica.** Estimación del riesgo auditivo mediante la Norma Internacional ISO 1999. [Documento en línea] Universidad de Rosario. Argentina. [ web en línea]. <<http://www.eie.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/iso1999.htm>>
6. **PML RUI 2000.** Protocolo médico- laboral para trabajadores expuestos a ruido. Manual de Políticas y Procedimientos Servicios médicos de Iberia LAE. Reconocimientos médicos al personal de tierra. Pag. 1-22.
7. **Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo [INST].** Nota técnica de prevención [NTP] 136-1985: Valoración del Trauma Acústico. [documento en línea] <<http://www.mtas.es/insht/principal/insht.htm>>

**8. Boletín Oficial del Estado.** Normativa: calificación del grado de minusvalía. BOE num. 22, Miércoles 26 de Enero de 2000.

**9. Boletín Oficial del Estado.** Grado mínimo de minusvalía en relación con las medidas de fomento del empleo y las modalidades de contratación Ley 51/2003, de 2 de Diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE num. 289.

**10. Egea C., Sarabia Sánchez A.** Clasificaciones de la OMS sobre discapacidad. [documento en línea] <<http://usuarios.discapnet.es/disweb2000/art/ClasificacionesOMSDiscapacidad.pdf>>

**11. Alan G. Kerr, Dafydd Stephens. Scott-Brown's.** Otolaryngology, Adult Audiology. Butterworth International Editions (1987). ISBN -0- 407-00517-x.

**12. Calvo Prieto J.C; M. Maggio De Maggi;** Audición Infantil. Marco referencial de adaptación audio-protésica infantil. Programa infantil Phonak. Clipmedia Ediciones Barcelona 2003. ISBN 84-07-8251-4.

**13. Apuntes de otorrinolaringología.** [web en línea]. <<http://www.otorrinoweb.com/supe/oido.htm>> [Consulta:01-10-04].

**14. Contaminación acústica y salud** [documento en línea]. [web en línea] < [www.auditio.com](http://www.auditio.com)>.

**15. Zenker.F, M.P. Altahona y J. J. Barajas** (2001) La exposición a ruidos por actividades de ocio en adolescentes. Revista de logopedia, foniatría y audiolgía 21: 173-180.

Recibido el 19 de Enero del 2006.

Aceptado el 15 de Mayo 2006.

Publicado (on-line) 1 de Agosto de 2006.

Contacto con el autor: Vanesa Santos Hernández  
Fundación Canaria Dr. Barajas para la Prevención e Investigación de la Sordera. C/ Jesús y María 13. 38004 Santa Cruz de Tenerife. Islas Canarias. España.  
Tel: +34 922 275488 Fax: +34 922 270364 Email: [info@auditio.com](mailto:info@auditio.com)

Para citar este artículo: V. Santos Hernández, F. Zenker, R. Fernández Belda y JJ Barajas de Prat. Deficiencia, discapacidad y minusvalía auditiva. [en-línea]. Auditio: Revista electrónica de audiolgía. 1 Agosto 2006, vol. 3 (1), pp. 19-31. <<http://www.auditio.com/revista/pdf/vol3/1/030104.pdf>>

**ANEXO 1**  
**CUADRO RESUMEN**

<b>Sociedad</b>	<b>Frecuencias (kHz)</b>	<b>Mínima Intensidad (dB)</b>	<b>Intensidad máxima (dB)</b>	<b>Cociente Mejor Oído</b>
<b>AAO 1979</b>	0.5, 1, 2, 3	25	92	5: 1
<b>AAOO 1959</b>	0.5, 1, 2	25	92	5: 1
<b>NIOSH-FECA 1972</b>	1, 2, 3	25	92	5: 1
<b>NIOSH-1997</b>	1, 2, 3, 4	25	92	5: 1
<b>BSA</b>	0.5, 1, 2, 4	25	92	5: 1
<b>ASHA</b>	1, 2, 3, 4	25	75	2:1



## ANEXO 2

### TABLA PARA EL CÁLCULO DEL SEGÚN FOWLER-SABIN (ANSI 1971)

<b>Perdida en dB</b>	<b>500</b>	<b>1000</b>	<b>2000</b>	<b>4000</b>
<b>20</b>	0.2	0.3	0.4	0.1
<b>25</b>	0.5	0.9	1.3	0.3
<b>30</b>	1.1	2.1	2.9	0.9
<b>35</b>	1.8	3.6	4.9	1.7
<b>40</b>	2.6	5.4	7.3	2.7
<b>45</b>	3.7	7.7	9.8	3.8
<b>50</b>	4.9	10.2	12.9	5.0
<b>55</b>	6.3	13.0	17.3	6.4
<b>60</b>	7.9	15.7	22.4	8.0
<b>65</b>	9.6	19.0	25.7	9.7
<b>70</b>	11.3	21.5	28.0	11.2
<b>75</b>	12.8	23.5	30.2	12.5
<b>80</b>	13.8	25.5	32.2	13.5
<b>85</b>	14.6	27.2	34.0	14.2
<b>90</b>	14.8	28.8	35.8	14.6
<b>95</b>	14.9	29.8	37.5	14.8
<b>100</b>	15.0	29.9	39.2	14.9
<b>105</b>	15.0	30.0	40.0	15.0

### ANEXO 3

**TABLA PARA EL CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE PÉRDIDA (AAO 1979)**

Porcentaje de la pérdida auditiva global en un oído			
DSHL dB	% Pérdida	DSHL dB	% Pérdida
100	0.0	240	52.5
105	1.9	245	54.4
110	3.8	250	56.2
115	5.6	255	58.1
120	7.5	260	60.0
125	9.4	265	61.9
130	11.20	270	63.8
135	13.10	275	65.6
140	15.0	280	67.5
145	16.9	285	69.3
150	18.8	290	71.20
155	20.6	295	73.10
160	22.5	300	75.0
165	24.4	305	76.0
170	26.2	310	78.8
175	28.1	315	80.6
180	30.0	320	82.6
185	31.9	325	84.4
190	33.8	330	86.2
195	35.6	335	88.1
200	37.5	340	90.0
205	39.4	345	90.9
210	41.20	350	93.8
215	43.10	355	95.6
220	45.0	360	97.5
225	46.9	365	99.4
230	48.9	370	100.0
235	50.6		

El porcentaje de déficit se calcula con las siguientes fórmulas:

$$\% \text{ de pérdida monoaural} = [(\sum \text{pérdidas dB a 0,5 kHz, 1 kHz, 2 kHz y 3 kHz} - 25) \times 1.5] / 4$$

$$\% \text{ de pérdida binaural (global de los dos oídos)} = [(5 \times \% \text{ de pérdida de oído mejor}) + (\% \text{ de pérdida del oído peor})] / 6$$

## ANEXO 4

### TABLA PARA EVALUACIÓN Y SIGNIFICADO DEL ÍNDICE SAL

Evaluación y significado del índice SAL			
Grado	SAL (dB)	Clase	Características
A	16 oído peor	Normal	Los dos oídos están dentro de los límites normales sin dificultades en la conversación en voz baja.
B	16-30 uno de los oídos	Casi normal	Tiene dificultades en conversación en voz baja nada más.
C	31-45 oído mejor	Ligero empeoramiento	Tiene dificultades en 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 en ambos oídos

**ANEXO 5**  
**TABLA PARA CÁLCULO DEL INDICE ELI**

<b>CORRECCIÓN POR PRESBIACUSIA A 4000 Hz - dB</b>		
<b>EDAD</b>	<b>MUJERES</b>	<b>HOMBRES</b>
25	0	0
30	2	3
35	3	7
40	5	10
45	8	15
50	12	20
55	15	26
60	17	32
65	18	38

<b>ESCALA ELI</b>		
<b>Pérdida audiométrica corregida, dB</b>	<b>Grado ELI</b>	<b>Clasificación</b>
< 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

## ANEXO 6

### CLASIFICACIÓN DE KLOCKHOFF

NORMAL	El umbral no es superior a 25 dB en ninguna frecuencia		
TRAUMA ACÚSTICO	No hay pérdida conversacional	LEVE	Escotoma < 55 dB
		AVANZADO	Escotoma > 55 dB
HIPOACUSIA POR RUIDO	Hay pérdida conversacional	LEVE	1 o más frecuencias conservadas
		MODERADA	Todas las frecuencias afectadas pero ninguna > 55 dB
		AVANZADA	Todas las frecuencias afectadas, pero 1 o más > 55 dB
OTRAS ALTERACIONES	No debidas a exposición al ruido		