

## La exploración del umbral en audiometría tonal aérea y ósea

Juan Carlos Olmo

Audiólogo

2016

### Introducción

Existen muchas técnicas de exploración, que por ser básicas, pueden ser tomadas por sencillas o de poca importancia. Cuando se explora la audición de una persona, todas las técnicas tienen su relevancia y aportan información vital para el diagnóstico correcto e incluso para salvar una vida. Ya sea para comprobar la audición, para determinar un sitio de lesión o para una adaptación de prótesis auditivas, el umbral audiométrico es fundamental y la base de todas las comparaciones posteriores que se utilicen para el diagnóstico y rehabilitación de la audición. Es por lo anterior, que se dedica este documento, a la técnica moderna y estandarizada de la exploración del umbral auditivo en audiometría.

### Definiciones

Según Stach, 2003, El umbral se define como el nivel al cual un estímulo o cambio en el estímulo, es suficiente para producir sensación o causar un efecto. El umbral auditivo entonces, es el umbral absoluto de sensibilidad auditiva, o la más baja intensidad a la cual se percibe un sonido. La audiometría, por otro lado, se define como la medición de la audición por medio de un audiómetro.

Encontramos otra definición, (Deruiter, 2010) en el ámbito de audiometría clínica para el umbral, que se define como la sensibilidad, como la más baja intensidad, a la cual, un paciente responde el 50% de las veces ante un estímulo.

La audiometría de tonos puros, es la medición de los umbrales de sensibilidad auditiva para estímulos de tonos puros por vía aérea y ósea. Existen varias técnicas descritas en la literatura para la obtención de los umbrales para tonos puros. Los métodos más conocidos son el ascendente y el Método de Hughson – Westlake modificado, que es el más comúnmente utilizado en audiología.

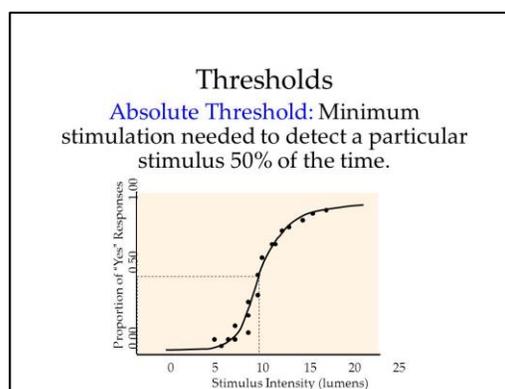


Figura 1. Ilustración gráfica de la probabilidad de 50% de respuesta ante un estímulo dado a una intensidad dada

### Historia

La mayoría de los audiólogos en Estados Unidos, utiliza el método de Hughson Westlake Modificado durante la realización de la prueba audiométrica tonal, este método fue descrito por primera vez por Hughson y Westlake (1944) y Carhart y Jerger (1959). Apareció publicado en la normativa del American National Standards Institute (ANSI) para métodos para audiometría manual de tonos puros en 1978 (ANSI 2004). Mas tarde, fue adoptado por la American Speech-Language-

Hearing Association en su guía revisada por su grupo de trabajo en audiometría tonal de 1977 y fue revisado en el Consejo de ASHA en noviembre de 2005.

### Determinación del umbral audiométrico de tonos puros por vía aérea y ósea, mediante el Método de Hughson-Westlake Modificado.

El Método para la determinación del umbral auditivo de Hughson-Westlake modificado, es también conocido como “Método de Ajuste”. En este método, se presenta un estímulo a una intensidad dada. Dependiendo de la respuesta de la persona examinada (una respuesta positiva indicaría que el sonido fue escuchado y una ausencia de respuesta, indicaría que el sonido no fue escuchado), se procede a cambiar el nivel de intensidad, en función de la respuesta obtenida.

Con el método de Hughson-Westlake Modificado, existen una serie de reglas para determinar qué intensidad presentar, dependiendo de la respuesta del paciente. La regla básica es: “Bajar 10/Subir 5”. De lo anterior debemos entender que, cuando el paciente indica que escucha un estímulo, se debe proceder bajando la intensidad en 10 dBHL. Cuando un paciente no dé una respuesta ante un estímulo presentado, el siguiente estímulo deberá incrementarse en 5 decibelios HL para la siguiente presentación. Este procedimiento debe repetirse hasta que el paciente responda al tono, al mismo nivel al menos el 50% de las veces en que se presenta el estímulo, cuando se está ascendiendo la intensidad. Se considera que se encuentra el umbral, cuando el paciente responde ante un estímulo tonal, en dos de tres ocasiones a la misma intensidad en presentaciones ascendentes.

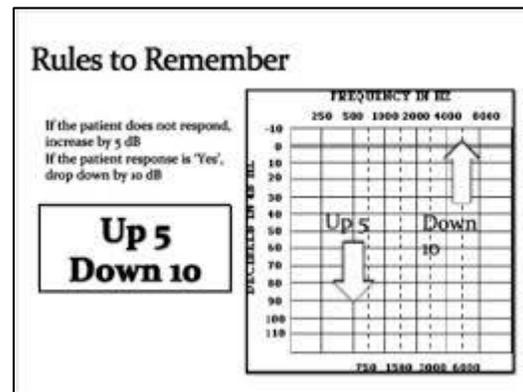


Figura 2. Regla para recordar, bajar 10 dB y subir 5 dB

En la imagen número tres, puede observarse un ejemplo de la toma del umbral según el método de Hughson Westlake. En el ejemplo ilustrado, se inicia la exploración a una intensidad de treinta decibelios, hasta la última respuesta que se produce a diez decibelios, se procede según la regla a disminuir la intensidad en 10 decibelios,

con lo cual, a -5 dBHL no se produce respuesta, se incrementa en pasos de cinco, hasta lograr una nueva respuesta positiva a 5 dBHL, se disminuye entonces nuevamente diez decibelios y se explora nuevamente en forma ascendente, en pasos de cinco decibelios, hasta encontrar nuevamente respuesta positiva a 5 dBHL, dándose dos respuestas positivas, a la misma intensidad, lo cual se considera el umbral auditivo (2/3).

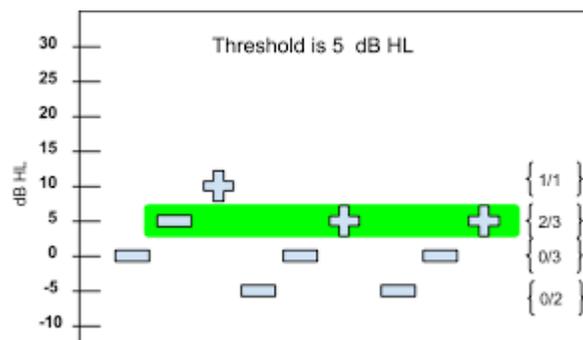


Figura 3. Ejemplo de la toma del umbral según el método de Hughson Westlake

## Preparación para la prueba de toma de umbral audiométrico por vía aérea

La prueba de audiometría tonal aérea es la parte inicial de una serie de pruebas audiométricas para la medición de la audición, el protocolo de evaluación antes de llegar a esta prueba incluye la historia clínica, la otoscopia y una buena explicación del procedimiento a realizar. Posteriormente, se procede a remover cualquier objeto que pueda interferir en los resultados de la prueba, tales como diademas, aretes, audífonos, auriculares, cascos, gafas o incluso goma de mascar. Una vez hecho esto, se procede a colocar los auriculares, el rojo sobre el oído derecho y el azul sobre el izquierdo, centrando el receptor del auricular con la entrada del conducto auditivo externo del oído respectivo, se debe comprobar que no se presente colapso del canal auditivo en su porción externa o cartilaginosa, ya que esto puede provocar errores en las mediciones. Una vez hecho lo anterior, se procede a ajustar la banda de los auriculares, para producir una presión de acople adecuada en la cabeza del paciente.

Para iniciar la prueba se realiza la comprobación del umbral en la frecuencia de 1000 Hercios, comenzando a una intensidad que se supone audible de unos 30 decibelios, en el mejor oído, esto según lo indique el paciente, si la audición es simétrica, o el paciente ignora cuál oído es el mejor, se inicia la prueba en el oído derecho. La recomendación de ASHA es que se utilice tonos continuos y que la duración del estímulo sea de 1 a tres segundos, variando el patrón de presentación para evitar que el paciente pueda habituarse y se presenten respuestas falsas. Se utilizarán tonos pulsados o modulados en condiciones particulares del paciente, por ejemplo, la presencia de acúfenos que confundan o interfieran con la escucha de los tonos puros continuos.

Se toma el umbral en 1 Hz en el mejor oído, como inicialmente se mencionó, luego se exploran las frecuencias de 2, 4 y 8 KHz, 500 y 250, en ese orden, posteriormente se evalúa nuevamente la frecuencia de 1 KHz y se pasa al siguiente oído. Algunos audiólogos evalúan frecuencias intermedias o la frecuencia de 125 Hz, pero esto no es mandatorio.

### Exploración del umbral audiométrico tonal por vía ósea

Para la evaluación de la vía ósea, se sigue la misma metodología, deben considerarse las limitaciones del audiómetro en cuanto a intensidad y frecuencia, los sonidos se pasan a través de un oscilador o vibrador óseo, colocado sobre la región mastoidea del oído a evaluar.

## AUDIOMETRÍA TONAL

Realizar historia clínica, otoscopia y brindar explicación detallada del procedimiento

Retirar objetos que puedan interferir y colocar adecuadamente los auriculares

Intensidad Inicial:

30 dBHL

Frecuencia de Inicio:

1 000 Hz

Intensidades a evaluar:

2000, 4000, 8000, 500, 250 Hz

Método de evaluación:

Hughson-Westlake Modificado

Frecuencia a reevaluar antes de pasar al siguiente oído:

1000 Hz

Frecuencias Intermedias:

Evaluación recomendada en casos de Ototoxicidad o Hipoacusia Inducida por Ruido

## **Bibliografía**

Stach, Brad. Comprehensive Dictionary of Audiology. Delmar Cengage Learning. 2<sup>nd</sup> Edition. NY, EEUU, 2003.

Deruiter, Mark, Ramachandran, Virginia. Basic Audiometry Learning Manual. Plural Publishing Inc. San Diego, EEUU, 2010.

Valente, Maureen. Pure Tone Audiometry and Masking. Plural Publishing Inc. San Diego, EEUU, 2009.