

Capítulo 10

Distorsiones de la sensación sonora

Elvia Patricia Escobar Franco

patricia.escobar00@usc.edu.co

<https://orcid.org/0000-0002-6955-9342>

Cita este capítulo

Escobar Franco, E. P. (2018). Distorsiones de la sensación sonora. En: Campo Cañar, C. X.; Castaño Bernal, J. L.; Chaves Peñaranda, M. C.; Escobar Franco, E. P.; & González Salazar, L. *Audiología básica para estudiantes*. (pp. 207-223). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

Capítulo 10

Distorsiones de la sensación sonora

Elvia Patricia Escobar Franco

La audiometría corriente no permite estudiar una serie de fenómenos de distorsión de la sensación sonora. Estos fenómenos originan la falta de concordancia entre los resultados de la audiometría liminal y la incapacidad funcional real que manifiesta el paciente.

Las distorsiones de la sensación sonora son alteraciones en la dinámica de la audición, que consisten en una variación entre el estímulo y la sensación del sujeto. Estas distorsiones se presentan en el eje de la intensidad, el tono y la duración; además de los acúfenos, que corresponden a distorsiones en los tres ejes. Al ser distorsiones en el campo auditivo, son medidas esencialmente por la audiometría tonal supraliminal.

10.1 Distorsiones de la sensación de intensidad del sonido

En este caso la intensidad percibida por el individuo no corresponde a la intensidad física real del sonido; se encuentran tres distorsiones: reclutamiento y sobre-reclutamiento, que son una contracción de la dinámica de la intensidad, mientras que la tercera alteración es el inverso del reclutamiento, una ampliación del campo dinámico.

10.1.1 Reclutamiento

El reclutamiento es un rápido incremento en la sensación de intensidad una vez que se ha alcanzado el umbral, es decir, se escucha más fuerte de lo que se debería con relación al umbral de audición. El oído es hipersensible a intensidades superiores a 70 dB; un oído con reclutamiento es aquel en el que no se perciben los sonidos suaves, moderados o incluso severos dependiendo de cuál sea su umbral tonal y se perciben los sonidos fuertes con el mismo nivel de sensación sonora que un oído normal. Clínicamente, es un principio que, si el reclutamiento está presente, el daño es más coclear que retrococlear.

El origen anatomofisiológico del reclutamiento no se conoce con precisión y al respecto se han propuesto numerosas hipótesis. Las teorías mecánicas de Turmakin y Kobrak, son las que al parecer tienen mayor aceptación. Las células ciliadas internas son las que tienen menor movilidad que las externas y un sonido de poca intensidad estimulará solamente algunas células ciliadas externas y si estas están lesionadas no habrá audición. Si el estímulo sonoro es de mayor intensidad se pondrán en movimiento las células ciliadas internas las cuales se excitan a partir de los 60 dBHL. El estudio de este fenómeno tiene valor inmenso cuando se trata de identificar el lugar de la lesión. El reclutamiento nunca aparece asociado a problemas conductivos sino en lesiones del oído interno.

En 1948, Dix Hallpike y Hood, admitieron que el reclutamiento aparece cuando hay lesiones cocleares y está ausente cuando la lesión es retrococlear.

Historia

Los investigadores en audiolgía descubrieron en los años 30 un fenómeno al cual nombraron como “reclutamiento”, que se describe como el progresivo alivio del impedimento auditivo conforme el nivel de la señal de entrada se incrementa. Una persona con reclutamiento puede ser muy “sorda” para los sonidos de baja intensidad y progresivamente menos “sorda” para los sonidos de mayor intensidad, hasta los casos de reclutamiento “completo” que llegan a niveles altos en los que el individuo portador de impedimento auditivo tiene la misma sensación de sonoridad que un individuo normoyente. Las primeras referencias sobre el reclutamiento fueron hechas por E.P. Fowler en los Archives of Otorrhinoaringology. Pero fueron Steinberg y Garder quienes entendieron las implicaciones del reclutamiento en la amplificación para las personas con deficiencia auditiva. Concluyeron que si se provee suficiente amplificación a una persona con reclutamiento para hacer los sonidos del habla audibles, la misma cantidad de amplificación aplicada a sonidos de gran intensidad provocaría un dolor intolerable.

Clasificación del reclutamiento

a) Reclutamiento completo: es la condición en la cual la sonoridad de un tono en un oído con pérdida auditiva, es igual a la sonoridad de un tono de la misma intensidad en un oído con audición normal a altos

niveles de entrada. Se da en un hipoacúsico cuya sonoridad sea igual a la del normoyente ante niveles altos de estimulación.

b) Reclutamiento parcial: es la condición en la cual la sonoridad de un tono en un oído con pérdida auditiva se aproxima a la sonoridad de un tono de la misma intensidad en un oído con audición normal, a niveles altos de entrada. Se da en un hipoacúsico cuya sonoridad se aproxima a la del normoyente ante niveles altos de estimulación.

Según Portmann, se puede hacer la siguiente clasificación:

a) Reclutamiento: la sonoridad es mayor de lo que debería en correlación con el umbral auditivo e igual a la sonoridad de un normoacúsico a altas intensidades.

b) Inverso de reclutamiento: la sonoridad es menor de lo que debería en correlación con el umbral auditivo.

c) Sobre-reclutamiento: la sonoridad es mayor de lo que debería en correlación con el umbral auditivo y a la sonoridad de un normoacúsico a altas intensidades.

Teorías que explican el reclutamiento

Existen diversas teorías sobre el origen del reclutamiento:

a) La pérdida del poder inhibitorio de las células sobre las células vecinas.

b) La pérdida localizada de las células ciliadas.

c) La diferencia de función entre las células internas y externas.

La diferencia de función entre las células ciliadas internas y externas es la más aceptada para explicar el reclutamiento; las células ciliadas internas solo intervendrían ante estimulaciones de alta intensidad (a partir de 60 u 80 decibeles). El reclutamiento estaría asociado a la lesión de las células ciliadas externas que provoca hipoacusia ante estímulos de baja intensidad y retorno de la sensación de sonoridad normal al alcanzar el estímulo a altas intensidades gracias a la acción de las células ciliadas internas que quedan intactas.

Otra prueba de lo anterior sería que el reclutamiento no aparece jamás asociado a hipoacusias conductivas y se encuentra en las afecciones del oído interno, especialmente las que lesionan selectivamente las células del órgano de Corti (Síndrome de Meniere, Trauma Acústico y ototoxicidad).

El reclutamiento no se encuentra en las lesiones retrolaberínticas. Las excepciones, como casos de reclutamiento presente en neurinoma del acústico (reportadas por Fowler , Hallpike y Hood), pueden explicarse debido a lesiones inflamatorias de la vecindad del órgano de Corti o por la compresión del sistema vascular del conducto auditivo interno, que resultan en trastornos secundarios auténticamente cocleares.

Reclutamiento y diploacusia

Cuando existe lesión de las células ciliadas externas del órgano de Corti, se pierde sensibilidad auditiva para las frecuencias de la zona coclear lesionada. Cuando el sonido supera el umbral auditivo del sujeto, estimula otras fibras remanentes aledañas a la zona afectada encargadas de frecuencias específicas diferentes. El sistema nervioso central interpreta la frecuencia del estímulo correspondiente a la fibra estimulada y no como la que suena en realidad. A este fenómeno se le conoce como *diploacusia*, en el que un tono suena distinto en el oído sano que en el oído enfermo.

10.1.2 Sobrereclutamiento

Es una relación anormal entre la sonoridad y la intensidad real, en la cual el oído afectado parece oír más o mejor que el oído sano. Las teorías de reclutamiento mencionadas anteriormente explican de igual manera este fenómeno.

10.1.3 Reclutamiento inverso

También llamado reclutamiento invertido, ocurre cuando a fuertes intensidades las sensaciones provocadas en el oído afectado son menos sensibles que en el oído sano; a medida que se aumenta la intensidad en el sujeto, oye menos por el oído patológico. Algunos autores indican que la lesión es extracoclear; otros aducen que ocurre hipotéticamente al lesionarse en forma selectiva los elementos de alto umbral sensorial (células ciliadas internas).

Existe otro fenómeno dentro de las alteraciones de intensidad que se denomina Paracusia de Willis, que consiste en que el paciente oye mejor cuando el ambiente es muy ruidoso y oye mal cuando es silencioso. La Paracusia de Willis positiva significa hipoacusia conductiva y es debida a que en un ambiente ruidoso se aumenta la intensidad de la voz, de tal manera que desaparece el déficit auditivo, ya que se comprende mejor el lenguaje. La Paracusia de Willis negativa se manifiesta por dificultades para comprender el lenguaje en ambiente ruidoso e indica una hipoacusia neurosensorial con reclutamiento.

10.2 Distorsiones en el eje de la frecuencia (paracusias tonales)

Es la percepción anormal de la altura o tono de un sonido; la más conocida de estas distorsiones es la diploacusia. En una frecuencia, el sujeto no percibe la misma sensación de altura en uno y otro oído. Ese trastorno de audición es evidente si es unilateral o de predominio unilateral; si la distorsión es bilateral e igual, pasa casi siempre inadvertida, el paciente se percata, generalmente, si es músico. Esta distorsión se ha encontrado en hipoacusias neurosensoriales leves de 30 a 40 dB.

10.3 Distorsiones en el eje del tiempo

Es una relación anormal entre la duración del estímulo y el tiempo de percepción; se encuentra por la permanencia de la sensación luego de suspendido el estímulo o la desaparición de esta durante la estimulación.

La fatiga se define como la caída del umbral auditivo durante y después de una estimulación continuada superior a su umbral e indica alteración del proceso fisiológico; esta caída no predecible es expresada en decibeles y tiempo determinado. Toda estimulación continua trae consigo una baja en la respuesta nerviosa hasta que la energía perdida se recupera. En la fatiga del nervio auditivo se distinguen dos fenómenos de fatiga: la fatiga post-estimuladora y otro de fatiga perestimuladora o adaptación auditiva. Estos fenómenos son reversibles y se pueden considerar como una etapa preliminar al trauma acústico.

Fatiga auditiva o fatiga pos-estimuladora:

Se presenta después de haber estimulado durante algún tiempo el oído con una intensidad por encima del umbral de audición y se manifiesta como un descenso del umbral auditivo comparado con el inicial.

En general, es más efectiva utilizando tonos agudos que graves, lo que afecta no sólo una frecuencia determinada sino las vecinas, especialmente, la inmediata superior a la investigada. Si hubiera lesión coclear, aumenta la fatiga y el período de recuperación coclear.

Adaptación auditiva o fatiga perestimuladora

Es un fenómeno en el cual se atenúa la sensibilidad durante un tiempo de estimulación prolongada y se da sólo en la exposición ante un ruido continuo, no se produce ante exposición intermitente

10.4 Pruebas para la evaluación de las distorsiones sonoras

Existen diversas distorsiones que modifican la normal percepción del sonido en cuanto a su intensidad, su tono y su duración. En este apartado se describirán las pruebas más conocidas para medir esas alteraciones.

10.4.1 Métodos para la evaluación del reclutamiento

Se encuentran el balance binaural de Fowler, SISI.

10.4.1.1 Balance binaural monotonal de Fowler

Fue la primera prueba que se empleó para el estudio del reclutamiento y fue descrita por Fowler. Solo se puede realizar cuando hay una diferencia entre ambos oídos por vía aérea de de por lo menos 30 dB y se necesita un audiómetro de dos canales o un dispositivo especial de cambio alternado. El método se basa en la comparación de la sensación de intensidad entre el oído sordo y el sano o menos hipoacúsico (Red de Salud de Cuba, s.f.).

Las pruebas de balance hay que hacerlas alternando. Primero se aplica en el oído mejor e inmediatamente se pasa el tono patrón para el otro oído y el paciente debe equipar el sonido entre ambos.

Procedimiento:

- 1) Hallar el perfil auditivo de ambos oídos. Si se identifica una diferencia mayor de 30 dB entre los umbrales aéreos, se procede de la siguiente manera:
 - a. Se le explica al paciente la prueba y se le dice que nos avise cuando oiga los dos sonidos iguales. Se elige una frecuencia, generalmente, mayor que 500Hz; se va aumentando la intensidad en el oído más hipoacúsico hasta que la persona oiga igual en los dos oídos (se ha equilibrado inicialmente la sensación de volumen).
 - b. Se va aumentando la intensidad en pasos de 10 dB en el oído mejor, hasta llegar al límite del audiómetro, y se le pide al paciente que en cada paso vaya haciendo una equiparación de sensación de volumen en el oído más hipoacúsico.
 - c. Se hace este procedimiento básico con las demás frecuencias.

Anotación:

Los resultados se anotan sobre la línea de la abscisa correspondiente a la frecuencia examinada y mediante un trazo recto se unen dos puntos, siempre se sitúa a la izquierda de la frecuencia el oído sano o mejor y a la derecha el más hipoacúsico. Se usa la simbología básica de la vía aérea para cada uno.

También la anotación puede hacerse fuera del audiograma, señalando la frecuencia que se explora y uniendo con trazos continuos las intensidades exploradas en el oído sano o mejor, con la equiparación de volumen que se obtiene en el otro.

Resultados:

1. Si no hay reclutamiento, las líneas continuas serán siempre paralelas. Una vez lograda la equiparación inicial de la sensación de volumen en ambos oídos, cada vez que se aumentan 10 dB en el mejor oído, necesitaremos aumentar esa misma cantidad de dB en el oído más sordo para que llegue a tener la misma sensación de volumen que el otro.

2. Cuando hay reclutamiento, las líneas se van horizontalizando y acercándose, va siendo necesario menos intensidad para tener la misma sensación en ambos oídos.

3. A veces las líneas después de horizontalizarse invierten su pendiente inicial, o sea el oído más sordo refiere mayor sensación de volumen que el mejor; este fenómeno es conocido como sobre-reclutamiento.

10.4.1.2 Detección de pequeños cambios de intensidad (prueba de S.I.S.I.)

La prueba descrita por Jerger, Lassman y Hardford es rápida, sencilla y muy fácil tanto para el paciente como para el profesional. Se basa en el uso de pequeños estímulos mantenidos y sin ritmo.

Consiste en 20 incrementos de intensidad que aparecen de 5 en 5 segundos; cada incremento alcanza su máxima amplitud en 50 milisegundos y se mantiene durante 200 milisegundos para decaer al nivel inicial en otros 50 milisegundos. La intensidad de cada incremento es de 1 dB. El dispositivo especial del audiómetro se dispara de tal manera que cada cinco segundos aparece un salto de 1 dB que dura 300 milisegundos. La prueba se hace a 20 dB sobre el umbral.

Cuando el paciente haya contestado correctamente los diez o quince últimos incrementos de intensidad, es conveniente continuar con cinco o diez más. Cuando estemos seguros de que ha comprendido bien, ponemos 20 dB sobre el umbral encontrado inicialmente. Se cuentan solo los últimos 20 aplicados. Esto se hace porque muchas veces el paciente no está debidamente familiarizado con la prueba a sólo 1 dB de intensidad y alargándola se le brinda más facilidad a sus respuestas.

No se debe disminuir abruptamente la intensidad mínima diferencial cuando se está haciendo el condicionamiento a la prueba; después de probar con 5 dB, se aplican intensidades mínimas de 3 y 2 dB.

Inicialmente, solo se tomaban las frecuencias comprendidas entre 500 Hz y 4000 Hz, pero se recomienda hacer también 250 Hz y 6000 Hz para afinar más la prueba.

Procedimiento:

1. Se halla el umbral de audición por vía aérea.
2. Se explica al paciente que cada dos minutos oirá un tono continuo y que ocasionalmente escuchará un aumento muy pequeño de sonido, como un pico de sonoridad; cuando lo oiga tendrá que apretar el botón de respuesta que tiene en su mano.
3. Cuando estemos seguros de que la persona ha comprendido bien, se ponen 20 dB sobre el umbral encontrado inicialmente en la frecuencia que vayamos a explorar y se envían 8 a 10 incrementos a 5 dB para familiarizar al paciente y unos más a 3 y 2 dB. Se pone en marcha el mecanismo automático, y se comienza la prueba. Se cuentan solo los 20 incrementos de 1 dB. Cada vez que se produce un incremento se enciende una luz en el panel del audiómetro para que el técnico tenga control.
4. Se realiza el mismo proceder para las demás frecuencias. Generalmente, las frecuencias a evaluar son 500, 1000, 2000 y 4000 Hz, pero pueden incluirse, si se considera necesario, las recomendadas por Hardford.

Anotación:

La anotación se hace sobre el “sisigrama” (curva audiométrica que registra el índice de sensibilidad a los pequeños aumentos de intensidad). En el eje de las abscisas se ponen las frecuencias y en el de las ordenadas el porcentaje de aciertos.

El método que se sigue para anotar los resultados es en porcentaje de incrementos sobre una serie de 20, de 1 dB de intensidad, el número de aciertos se multiplica por cinco para hallar el porcentaje y se ubica sobre el eje de las frecuencias usando los símbolos y colores convencionales para cada oído.

Resultados:

- Si se percibe menos del 20%, el test es negativo.
- Entre 20 – 60%, el test es dudoso.

-Más del 60%, el test es positivo, se corresponde en general con sorderas con reclutamiento.

10.4.1.3 Umbral de algiaacusia

La sensación dolorosa aparece en el oído normal a más de 80 dB sobre el umbral. Cuando hay reclutamiento, el techo desciende, aparece pronto la “algiaacusia o umbral doloroso”. Este estrechamiento del campo auditivo indica reclutamiento. Es un test muy fácil y rápido y se aconseja realizarlo en todos los casos inmediatamente que se concluye el examen audiométrico liminal.

Es importante recordar, una vez más, que el reclutamiento se ve en las sorderas neurosensoriales con lesión coclear y también en las lesiones del nervio facial que implican parálisis del músculo estapedial. Se ha visto, incluso, que personas con audición normal padecen algiaacusia y algunos autores plantean que se trata de una labilidad a los ruidos de poca intensidad; otros, como Tato, afirman que podría ser una lesión incipiente del órgano de Corti sin que aún haya llegado a producir pérdida auditiva.

Procedimiento:

-Se le solicita al paciente que nos avise cuando el tono aplicado le causa franca molestia.

- En cada frecuencia que se explore, se comienza a aumentar la intensidad desde el umbral obtenido previamente, hasta que el paciente avise de la intolerancia.

Anotación:

En la frecuencia e intensidad correspondiente, se dibuja y rellena un triángulo isósceles de base inferior a la derecha o izquierda, con el color clásico establecido para cada oído. Si la sensación que se obtiene es de molestia pero no de dolor, se hace una anotación similar, solo que el triángulo se dibuja pero no se rellena.

10.4.1.4 Prueba de umbrales de intensidad

Se han determinado diferentes umbrales en el campo auditivo, umbral de comodidad y umbral de molestia auditiva (no algiacusia). La aproximación de ambos perfiles al compararlos entre sí es un índice de *reclutamiento*.

Es muy fácil de realizar y tiene la ventaja con respecto al test anterior, de que se obtienen dos umbrales para compararlos entre sí. Como se toman los dos oídos por separado no importa la diferencia de audición que haya entre ellos.

Procedimiento:

- Se encuentra el umbral de mínima audición.
- Se le dice al paciente que se la va presentar un tono, que comenzando de una manera suave va a ir subiendo su intensidad, y que nos tiene que avisar cuando más le agrada, ni suave ni fuerte, como le gustaría oír la música de la radio.

Con estímulos breves, se va aumentando la intensidad en pasos de 5 dB, y cuando llegue a un término razonable, se desciende otra vez rápidamente. Esto se hace dos o tres veces comenzando por el tono de 1000 Hz, luego se hacen las demás frecuencias como en el audiograma liminal.

- El umbral de molestia se toma igual, el paciente debe avisar cuando el sonido comienza a resultarle desagradable o molesto, sin llegar al nivel de algiacusia.

Anotación:

La curva de audición confortable se representa con una línea de puntos y la del umbral de incomodidad con un trazo continuo, siempre utilizando el color clásico para cada oído.

Resultados:

- Audición normal: el perfil normal y estas dos curvas forman tres trazos paralelos. La diferencia entre los umbrales de comodidad e incomodidad es de más de 40 dB.

- Hipoacusia conductiva: la diferencia es igual que en la audición normal, pero es casi seguro que no aparecerá el umbral de molestia por no tener suficiente rendimiento el audiómetro común.

- Corticopatías: las dos líneas se acercan indicando reclutamiento en las frecuencias que lo presentan, a veces es tan notable que con solo 5 dB de diferencia se pasa del umbral cómodo al de molestia. La diferencia entre las dos curvas de 30 dB o menos será el índice de *reclutamiento*.

- Neuropatías o lesiones retrocleares: no se ha encontrado en ningún caso el nivel de incomodidad.

10.4.1.5 Métodos de fatiga acústica

Estas pruebas se basan en la caída de la curva audiométrica después de una estimulación continuada. No se conoce a ciencia cierta la esencia ni la localización de este fenómeno; puede tener lugar tanto en la cóclea como en cualquier parte a lo largo de la vía auditiva.

En la fatiga del VIII par se pueden distinguir dos fenómenos parecidos pero perfectamente separables: el fenómeno de *fatiga posestimulatoria* y el de *fatiga perestimuladora o de adaptación auditiva*. Los dos tipos de fatiga se diferencian en su producción. Mientras que la *fatiga posestimuladora* parece estar determinada por el cansancio neuronal debido a la acumulación de productos metabólicos en las células del órgano de Corti, la *adaptación*, según Langenbeck, parece depender de una alteración pasajera de los fenómenos eléctricos de la membrana tectoria, Jerger sugiere que es debida a un período refractario prolongado de las fibras nerviosas.

Los dos fenómenos tienen gran importancia audiométrica. Se utilizan para determinar el topodiagnóstico de una lesión en el órgano auditivo.

Fatiga auditiva (posestimuladora)

Se presenta luego de haber estimulado durante cierto tiempo el oído con una intensidad por encima del umbral auditivo. Se manifiesta por un descenso inmediato del umbral auditivo por comparación con el umbral inicial después

de la estimulación auditiva. Este fenómeno depende de la intensidad, la duración, la frecuencia de estimulación y el estado de la cóclea.

Es más efectiva utilizando tonos agudos que tonos graves. No solo se afecta una frecuencia determinada sino las vecinas. En especial la inmediatamente superior a la investigada. La lesión en la cóclea aumenta la fatiga y hace que los períodos de recuperación tomen más tiempo.

Procedimiento:

- Se encuentra el umbral mínimo de audición.
- Se pone en el audiómetro el tono 1000 Hz a 80 dB durante un minuto.
- Se deja en reposo el oído durante 15 segundos tomando después una nueva audiometría. Se coloca el mismo tono a una misma intensidad durante tres minutos.
- Se deja en reposo el oído durante 15 segundos y se toma de nuevo una audiometría.
- Se vuelve a hacer lo mismo (el mismo tono y la misma intensidad) durante cinco minutos, practicando la última audiometría.

Resultados:

Una pérdida de 10 dB entre la primera y última audiometría se considera normal. Valores por encima de 10 dB indicarían reclutamiento o susceptibilidad del órgano de Corti para el trauma acústico.

Adaptación auditiva

La adaptación o fatiga preestimulatoria es un fenómeno de atenuación de la sensibilidad durante un período de estimulación prolongada, o sea el oído sometido a un ruido de larga duración disminuye su sensibilidad. Se presenta únicamente cuando se excita el oído con un tono continuo.

La investigación de *la adaptación auditiva* puede hacerse por encima del umbral (Hood) o a nivel del umbral y se denomina prueba de decaimiento del umbral tonal (Tone Decay).

10.4.1.6 Prueba de decaimiento del umbral tonal (“Tone Decay”)

Es mucho más fácil de realizar por el clínico.

Procedimiento:

- Se investiga primer el umbral de audición de la frecuencia que se quiere evaluar.
- Después, esta frecuencia es presentada al paciente sin interrupción al nivel de intensidad correspondiente a su umbral. El sujeto debe levantar el dedo en tanto oye el estímulo. Si después de un minuto es aún percibido el sonido al mismo nivel, la prueba es negativa y normal para la frecuencia considerada.
- Después de un momento de reposo se pasa a otra frecuencia.
- Si, al contrario, se deja de oír el sonido antes del minuto (decaimiento del umbral tonal), se aumenta inmediatamente en 5 dB la intensidad: el paciente vuelve a oír el estímulo. Si después de algunos segundos deja de percibirlo de nuevo, se aumentan de nuevo 5 dB más y así sucesivamente, hasta completar un minuto.

Resultado:

Si el deterioro del umbral está entre:

- 10 o 15 dB en un minuto: normal o hipoacusia de conducción.
- 15 – 30 dB en un minuto: hipoacusia sensorial (órgano de Corti).
- Mayor de 30 dB en 1 minuto: hipoacusia neural (retrolaberíntica).

Referencias

Red de Salud de Cuba. (s.f.). Audiometría tonal supra liminal. Disponible en http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/audometria_supraliminal.pdf

Gallego, C. y Sánchez, M. (1992). *Audiología Hoy*. Manizales: Litografía cafetera Ltda.

Gómez, O. (2006). *Audiología Básica*. Bogotá: Universidad Nacional.

José A. Rivas, Ariza Héctor (2007). *Tratado de Otología y Audiología*. Editorial Amolca Bogotá. Colombia.

