



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIO DE POSGRADO

PROTOCOLO DE MANEJO DEL ACÚFENO  
SUBJETIVO

TESIS SOMETIDA A LA CONSIDERACIÓN DE  
LA COMISIÓN DEL PROGRAMA DE ESTUDIO  
PARA OPTAR POR EL GRADO Y TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGÍA  
Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

DR JUAN FERNANDO GIL YEE

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2022

## **Dedicatoria**

A mi familia, mi prometida y el compañero con los que he trabajado durante la residencia.

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a Dios, mi familia y a mi prometida que han sido un pilar de apoyo durante esta etapa en mi carrera y me han guiado a obtener las metas que he alcanzado.

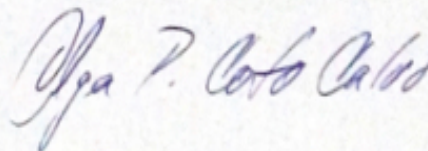
Además, a todos mis profesores por los conocimientos brindados y la paciencia y dedicación para enseñar han tenido para mi aprendizaje.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la subcomisión de la especialidad en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello

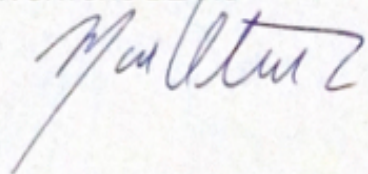


COORDINADOR GENERAL DEL PROGRAMA DE OTORRINOLARINGOLOGIA  
Y CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO : DR JOHAN LEÓN ULATE

TUTOR DE LA INVESTIGACION: DRA OLGA COTO CALVO



LECTOR DE LA INVESTIGACION: DR MAX ORTUÑO LIZANO



SUSTENTANTE: DR JUAN GIL YEE



## ÍNDICE

|                                                      |             |
|------------------------------------------------------|-------------|
| <b>Resumen.....</b>                                  | <b>VII</b>  |
| <b>Abstract .....</b>                                | <b>VIII</b> |
| <b>Lista de Tablas.....</b>                          | <b>IX</b>   |
| <b>Lista de Ilustraciones y figuras.....</b>         | <b>X</b>    |
| <b>Lista de abreviatura .....</b>                    | <b>XI</b>   |
| <b>Objetivos.....</b>                                | <b>1</b>    |
| -Objetivo general .....                              | 1           |
| -Objetivo específico .....                           | 1           |
| <b>Introducción.....</b>                             | <b>2</b>    |
| <b>Marco Teórico .....</b>                           | <b>3</b>    |
| Vía auditiva .....                                   | 3           |
| La percepción sonido y del acúfeno .....             | 4           |
| <b>Epidemiología .....</b>                           | <b>6</b>    |
| <b>FISIOPATOLOGÍA DEL ACÚFENO .....</b>              | <b>9</b>    |
| <b>Modelos de producción del acúfeno.....</b>        | <b>10</b>   |
| <b>Etiología.....</b>                                | <b>16</b>   |
| Acúfeno conductivo .....                             | 16          |
| Acúfeno neurosensorial .....                         | 18          |
| -Acúfeno y el sistema vestibular.....                | 23          |
| <b>MODULACIÓN SOMATOSENSORIAL DEL TINNITUS .....</b> | <b>24</b>   |
| -Acúfeno somatosensorial .....                       | 25          |
| -Acúfenos vasculares .....                           | 25          |
| Flujo sanguíneo venoso y acúfeno.....                | 26          |
| <b>CLASIFICACIÓN DEL ACÚFENO .....</b>               | <b>27</b>   |
| <b>Diagnóstico .....</b>                             | <b>28</b>   |
| <b>Tratamiento .....</b>                             | <b>32</b>   |
| Tratamiento Farmacológico .....                      | 32          |
| - ANTIDEPRESIVOS .....                               | 33          |
| - BENZODIAZEPINAS .....                              | 34          |
| - ANTICONVULSIVOS .....                              | 34          |
| <b>SUPLEMENTOS Y/O TRATAMIENTOS NATURALES .....</b>  | <b>35</b>   |

|                                                                                               |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| -GINKGO BILOBA.....                                                                           | 35        |
| -ZINC.....                                                                                    | 35        |
| -CANNABINOIDES .....                                                                          | 36        |
| -MELATONINA.....                                                                              | 36        |
| <b>ACUPUNTURA.....</b>                                                                        | <b>37</b> |
| <b>ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA .....</b>                                                           | <b>37</b> |
| <b>TERAPIA DE SONIDO .....</b>                                                                | <b>38</b> |
| - DISPOSITIVOS NO MÉDICOS PARA EL MANEJO DEL TINNITUS .....                                   | 39        |
| -DISPOSITIVOS MÉDICOS PARA EL MANEJO DEL TINNITUS .....                                       | 39        |
| -Generadores de sonido o enmascadores de acúfeno .....                                        | 40        |
| -Prótesis auditiva .....                                                                      | 40        |
| -Terapia de música con muesca (“Notch” ) (TMNMT) .....                                        | 41        |
| -Neuromonics.....                                                                             | 41        |
| Implantes cocleares .....                                                                     | 42        |
| <b>TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL (TCC) .....</b>                                               | <b>43</b> |
| EL MODELO DE TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL Y SU FUNDAMENTO EN LA<br>ATENCIÓN DEL TINNITUS..... | 45        |
| ¿Existe evidencia de la utilidad TCC en el manejo del acúfeno? .....                          | 48        |
| <i>Educación y Consejería del Paciente .....</i>                                              | <i>49</i> |
| <i>Propuesta del Protocolo de Manejo de Acúfeno Subjetivo.....</i>                            | <i>50</i> |
| <i>Anexo 1.....</i>                                                                           | <i>52</i> |
| Índice de incapacidad del acúfeno .....                                                       | 52        |
| <i>Conclusiones .....</i>                                                                     | <i>54</i> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>                                                                      | <b>55</b> |

## RESUMEN

---

El acúfeno es el trastorno auditivo crónico más común. Aproximadamente 45 millones de estadounidenses experimentan acúfeno y 15 millones informan síntomas frecuentes. La prevalencia en adultos está entre el 6% y el 19%.

Debido a la complejidad y a los múltiples factores que pueden desencadenar el acúfeno y a que no existe una cura establecida. Se han descrito múltiples opciones terapéuticas, sin embargo, la mayoría de estas no cuentan con un estudio de calidad que respalde su uso, excepto la terapia cognitivo conductual, la cuál si tiene evidencia en cuanto su utilidad al control del acúfeno

Este trabajo se basa en una revisión bibliográfica de los artículos de actualidad y formular una guía de tratamiento para el personal de salud que interviene en el manejo del acúfeno y así lograr establecer una orientación de su tratamiento.

## ABSTRACT

---

Tinnitus is the most common chronic hearing disorder. Approximately 45 million Americans experience tinnitus and 15 million report frequent symptoms. The prevalence in adults is between 6% and 19%.

Due to the complexity and multiple factors that can trigger tinnitus, there is no established cure. Multiple therapeutic options have been described, however, most of these do not have a quality study that supports their use, except cognitive behavioral therapy, which does have evidence about its usefulness in the control of tinnitus.

This work is based on a bibliographic review of current articles and formulates a treatment guide for health personnel involved in the management of tinnitus.

## LISTA DE TABLAS

---

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| Tabla 1. . Muestra un cronograma de TCC----- | 55 |
|----------------------------------------------|----|

## LISTA DE ILUSTRACIONES Y FIGURAS

---

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Modelo neurofisiológico del acúfeno-----                        | 13 |
| Figura 2. Modelo cognitivo del acúfeno -----                              | 14 |
| Figura 3. Modelo de evitación del miedo -----                             | 16 |
| Figura 4. Factores que intervienen en la persistencia del acúfeno. -----  | 51 |
| Figura 5. Algoritmo de manejo propuesto para el control del acúfeno ----- | 50 |

## LISTA DE ABREVIATURA

---

- 1- MGB: Cuerpo geniculado medial
- 2- IC: Colículo inferior
- 3- SOC: Complejo olivar superior
- 4- CN: Núcleo coclear
- 5- AVCN: Núcleos cocleares ventrales anteriores
- 6- DCN: Núcleos cocleares dorsales
- 7- PVCN: Núcleos cocleares ventrales posteriores
- 8- BOLD: dDiferencia funcional del nivel de oxígeno en sangre
- 9- ATA: "American Tinnitus Association"
- 10- CDC: Centros para el Control de Enfermedades
- 11-SV: schwannomas vestibulares
- 12-NEM: Síndrome de neoplasias múltiples
- 13-NF2: Neurofibromatosis tipo 2
- 14-EM: Enfermedad de Meniere
- 15-HZ: Hertz
- 16-VPPB: Vértigo posicional paroxístico benigno
- 17-MAV: Malformaciones arteriovenosas
- 18-ATM: Articulación temporomandibular
- 19-THI: "Tinnitus Handicap Inventory"
- 20-TRQ: "Tinnitus Reaction Questionnaire"
- 21-THQ: "Tinnitus Handicap Questionnaire"
- 22-TFI: "Tinnitus Functional Index"
- 23-VAS: Escala análoga visual
- 24-EMT: Estimulación magnética transcraneal
- 25-TMNT: Terapia de música con muescas
- 26-TCC: Terapia cognitivo conductual
- 27-ACT: Terapia de aceptación y compromiso
- 28-MBCT: Terapia cognitiva basada en "mindfulness"
- 29-MM: Meditaciones de atención plena
- 30-ECA: Ensayo controlado aleatorizado

## **OBJETIVOS**

---

### **-OBJETIVO GENERAL**

---

1. Establecer un protocolo para el manejo del acúfeno subjetivo para el personal de salud

### **-OBJETIVO ESPECÍFICO**

---

- 1-Comprender las nuevas teorías de la producción del acúfeno.
- 2- Conocer la evidencia que existe en cuanto a las opciones terapéuticas del acúfeno.
- 3-Conocer acerca de la terapia cognitivo conductual y su importancia en el manejo del acúfeno.
- 4--Estandarizar el manejo del tratamiento del acúfeno.

## INTRODUCCIÓN

---

El acúfeno es una sensación auditiva sin una fuente de sonido externa correspondiente. Este es el trastorno auditivo crónico más común. Aproximadamente 45 millones de estadounidenses experimentan acúfenos y 15 millones informan síntomas frecuentes. La prevalencia en adultos está entre el 6% y el 19%.

La hipoacusia es el mayor factor de riesgo para desarrollar acúfeno y el riesgo aumenta con un historial de exposición sonora de alto nivel en una etapa temprana de la vida.

A pesar del gran número de personas con síntomas, solo aproximadamente un tercio de las personas con acúfeno buscan atención debido a sus molestos efectos (Por ejemplo: cambios en el sueño, alteración de la concentración y el afecto).

El presente trabajo se basa en hacer una revisión, en la cuál se pretende explicar y exponer las actualidades en cuanto al manejo del acufeno, lo que a su vez puede servir como una guía de manejo tanto para los otorrinolaringólogos, como a otros profesionales afines como lo son los médicos generales, audiólogos y psicólogos.

## MARCO TEÓRICO

---

Debido a que el acúfeno es un síntoma y genera una percepción auditiva sin existir una fuente es importante conocer la vía auditiva y sus conexiones a nivel del sistema nervioso central.

### VÍA AUDITIVA

---

El sistema auditivo se divide en divisiones central (superior) y periférica (inferior). La vía auditiva superior contiene la corteza auditiva primaria (A1), los cuerpos geniculados medial (MGB), el colículo inferior (IC), el complejo olivar superior (SOC) y complejo del núcleo coclear (CN).

Los componentes de la vía auditiva inferior son las estructuras auditivas periféricas como lo son el pabellón auricular, canal auditivo externo, membrana timpánica, cadena osicular (martillo, yunque y estribo), la cóclea (células ciliadas, membrana basilar y ganglio espiral) y el nervio auditivo conectando la división central con las estructuras auditivas periféricas.<sup>20</sup>

En la fisiología auditiva las ondas de presión en el aire ejercen una fuerza mecánica sobre la membrana timpánica que se transmite a través de los huesecillos del oído medio a la cóclea. La energía mecánica y el movimiento de la membrana basilar dentro de la cóclea son transducidos por una fila interna de células ciliadas que liberan un neurotransmisor el ácido glutámico en las dendritas de neuronas aferentes de primer orden. Estas neuronas forman el nervio auditivo que ingresa y forma sinapsis dentro de los núcleos cocleares en el tronco del encéfalo.<sup>20</sup>

La cóclea está compuesta por un laberinto óseo, un compartimento tunelizado lleno de líquido que recorre aproximadamente 2,5 revoluciones alrededor de su eje longitudinal (el modiolos) dentro de la cápsula ósea del hueso temporal. Es un compartimento encerrado por el laberinto membranoso. Contiene una fila de células ciliadas internas y tres externas dispuestas a lo largo de la membrana basilar, junto con elementos de soporte que forman el órgano de Corti.

Las superficies basolaterales de las células ciliadas hacen sinapsis con las células nerviosas de los ganglios espirales. Las células ganglionares espirales de tipo 1 son células bipolares grandes con fibrillas mielinizadas que contactan con las células ciliadas internas. Representan del 90% al 95% de la población de células ganglionares. Las células ciliadas internas también son contactadas por extensiones amielínicas que surgen más allá de la habénula perforata.

Las células ganglionares espirales tipo 1 son diferentes de las células tipo 2, que son células más pequeñas, unipolares y en su mayoría amielínicas que contactan con las células ciliadas externas. Las células ciliadas internas son principalmente responsables de traducir el sonido, y la información llega al cerebro a través de las aferencias de tipo 1. Por el contrario, las células ciliadas externas actúan como amplificadores, en particular para el sonido de bajo nivel.

El ganglio espiral recorre el canal Rosenthal en la parte central de la cóclea. El nervio coclear emerge de la unión pontomedular y recorre el meato acústico interno. La mayoría de las fibras del nervio auditivo hacen sinapsis dentro de los núcleos cocleares ipsilaterales ; que se organizan tonotópicamente en núcleos cocleares ventrales anteriores (AVCN), núcleos cocleares dorsales (DCN) y núcleos cocleares ventrales posteriores (PVCN) .<sup>20</sup>

Los núcleos cocleares ventrales anteriores (AVCN) y núcleos cocleares ventrales posteriores (PVCN) procesan las características de la señal transmitida, mediante la capacitancia de la membrana y la organización espacial, mientras que las células fusiformes de los núcleos cocleares dorsales (DCN) contribuyen a decodificar el nivel de sonido y la información direccional. La integración de los estímulos del sistema somatosensorial en el DCN mejora la localización del sonido.<sup>20</sup>

El lemnisco lateral (vía lemniscal) transmite información sonora desde el núcleo coclear rostral al contralateral, y también proporciona entrada a otros núcleos.

La mayoría de las conexiones ascendentes en el colículo inferior, que comprenden la vía lemniscal, hacen sinapsis en la porción central. La capa periférica del colículo inferior ( la vía extralemniscal) recibe una mezcla de fibras ascendentes y descendentes. El colículo inferior extrae información auditiva mediante la integración de flujos aferentes y eferentes (es decir, procesos de orden inferior y superior), enviando información rostral al cuerpo geniculado medial talámico ( MGB). El MGB sirve como un enrutador inteligente para la vía auditiva hacia la corteza. La subdivisión ventral del MGB, una continuación de la vía lemniscal, está organizada tonotópicamente y usa sinapsis rápidas para conectarse a las capas 3 y 4 de la corteza auditiva primaria. <sup>20</sup>

---

## LA PERCEPCIÓN SONIDO Y DEL ACÚFENO

---

La percepción auditiva requiere la participación de otras áreas cerebrales además de las definidas como parte de la vía auditiva central.

Mediante estudios de diferencia funcional del nivel de oxígeno en sangre (BOLD) y resonancia magnética funcional en personas con audición normal durante tareas auditivas que exigen atención revelaron áreas de actividad de la corteza prefrontal, parietal, insular y cíngulo además de las clásicamente definidas como áreas auditivas. <sup>20</sup>

Estas estructuras se han dividido en una red perceptual, que contiene la corteza cingulada anterior y posterior y porciones de las cortezas frontal y parietal, giro precuneiforme y otra red de prominencia, que involucra la corteza del cíngulo dorsal-anterior y la porción anterior de la ínsula. <sup>12</sup>

Los estudios fisiológicos de imágenes funcionales han demostrado que estas zonas están activas en el acúfeno cuando este es perceptible.

Además, se ha logrado esclarecer que la actividad neuronal únicamente de la corteza auditiva primaria es insuficiente para la experiencia consciente de sonido o tinnitus.

El acúfeno se ha atribuido a la participación de las redes emocionales y al reordenamiento de su vínculo con las redes auditivas. La actividad sincrónica en estas dos redes respalda la hipótesis del modelo de disritmia talamocortical.

En general, se ha demostrado que regiones amplias de la corteza y estructuras subcorticales tienen alteraciones de la actividad asociadas con el acúfeno. En circunstancias no patológicas estas redes integran la percepción auditiva con la conducta adaptativa, pero en presencia de un estímulo persistente generado internamente como el acúfeno, su participación puede ser perjudicial.

## EPIDEMIOLOGÍA

---

Según la “Asociación Americana de Tinnitus” (ATA), millones de estadounidenses experimentan acúfeno, si bien cualquier persona puede presentarlo algunas poblaciones tienen un mayor riesgo de exposición debido a la edad, riesgos laborales y / o las actividades recreativas.

Más de 45 millones de estadounidenses luchan contra el acúfeno, lo que lo convierte en una de las afecciones de salud más comunes en los Estados Unidos.

Cada año, los Centros para el Control de Enfermedades de EE. UU. Realizan su Encuesta Nacional de Exámenes de Salud y Nutrición, un estudio longitudinal de la salud de la población estadounidense. En la encuesta 2011-2012 (el año más reciente del que se dispone de datos), los CDC incluyeron varias preguntas sobre el acúfeno, para determinar el alcance total y la gravedad de la afección a nivel de población. La encuesta descubrió:

El 15% de todos los encuestados experimentaron algún tipo de acúfeno.

El 67% de las personas que informaron acúfeno tuvieron síntomas regulares durante más de un año.

El 26% de las personas que informaron acúfeno tenían acúfeno constante o casi constante.

El 30% de las personas que informaron de acúfenos clasificaron su afección como un problema "moderado" a "muy grande" en su vida.

La extrapolación de estos hallazgos a la población nacional sugiere que casi 20 millones de personas están lidiando con un acúfeno de manera regular; y aproximadamente 2 millones de personas están luchando contra acúfeno severo, a veces debilitante.

El acúfeno es causado principalmente por factores ambientales y de comportamiento, siendo la exposición al ruido y la pérdida auditiva los principales catalizadores de la afección. Hay muy pocos catalizadores de base genética conocidos para el acúfeno. Sin embargo, por diversas razones, ciertos grupos demográficos parecen ser más susceptibles al acúfeno agudo y crónico a nivel de la población.<sup>32</sup>

Según un estudio realizado en el 2010 publicado en el “American Journal of Medicine”, Prevalencia y características del acúfeno entre adultos de EE. UU:

### **-Los hombres padecen acúfeno con más frecuencia que las mujeres**

Esta disparidad puede atribuirse a que los hombres están más representados en la fuerza laboral, particularmente en profesiones ruidosas como la manufactura, la construcción y el servicio militar. Los hombres también tienen más probabilidades

de participar en conductas de alto riesgo auditivo, como la caza y los deportes de motor.

### **-El acúfeno es más común en poblaciones mayores**

La prevalencia del acúfeno aumenta a medida que las personas envejecen, alcanzando su punto máximo en la cohorte de 60 a 69 años. El aumento probablemente se deba tanto a la pérdida de audición relacionada con la edad como a la pérdida de audición acumulada inducida por el ruido. No está claro por qué los incidentes de acúfeno parecen disminuir en las cohortes mayores de 69 años.

### **-Los caucásicos tienen más probabilidades de tener acúfeno**

Por una razón desconocida, los blancos no hispanos informan una mayor prevalencia de acúfeno que otros grupos raciales y étnicos.

### **-Grupos de alto riesgo**

Si bien cualquier persona, en cualquier momento, puede desarrollar tinnitus, existen algunos grupos que son más vulnerables a adquirir la afección. A continuación, se muestran algunos de los grupos que tienen un riesgo particular de desarrollar tinnitus:

- Personas mayores

El catalizador principal del acúfeno es la pérdida de audición, y la pérdida de audición relacionada con la edad tiende a acelerarse después de los 60 años. Como tal, las personas mayores son particularmente propensas a desarrollar acúfeno a medida que envejecen. La investigación sugiere que aproximadamente el 30% de las personas mayores acufeno.

- Personal militar activo y veteranos

El acúfeno es un problema enorme (y creciente) para el personal militar de Estados Unidos. La exposición a disparos, explosivos y maquinaria ruidosa pone al personal militar activo en alto riesgo de pérdida de audición inducida por ruido y acúfeno posterior. Las consecuencias de la exposición al ruido en servicio pueden durar toda la vida. El acúfeno es la principal discapacidad relacionada con el servicio entre los veteranos de EE. UU., Con un 9,7% de todos los veteranos que recibieron una compensación por discapacidad relacionada con el servicio por la afección en 2012.<sup>18</sup>

- Personas empleadas en entornos de trabajo ruidosos

Durante casi 30 años, la hipoacusia inducida por ruido ha sido uno de los problemas de salud ocupacional más prevalentes en los Estados Unidos. Los trabajadores involucrados en la agricultura, la minería, la construcción, la manufactura y el

transporte están particularmente en riesgo debido a sus entornos de trabajo ruidosos; pero el acúfeno puede ser un problema importante en casi cualquier lugar de trabajo. Según algunas estimaciones, más de 125.000 trabajadores han sufrido pérdida auditiva permanente desde 2004.<sup>24</sup>

- Músicos y amantes de la música

Los músicos profesionales, que pasan su vida laboral tocando música fuerte y amplificada, corren un peligro particular de desarrollar acúfeno. (Muchos músicos famosos reconocen que tienen la afección). Los entusiastas de la música también están en peligro, ya que escuchar música alta, ya sea en conciertos en vivo o mediante grabaciones, puede contribuir a la pérdida auditiva inducida por ruido.<sup>24</sup>

- Entusiastas de los deportes de motor y la caza

La proximidad y la exposición repetida a motores ruidosos y armas de fuego hacen que estas actividades sean particularmente riesgosas para el desarrollo futuro de los síntomas del acúfeno.

- Personas con problemas previos de salud conductual

Los pacientes con antecedentes de depresión, ansiedad y trastorno obsesivo compulsivo pueden ser particularmente propensos a experimentar acúfeno molesto. Si bien estos problemas de salud conductual no causan el acúfeno, sí agravan los síntomas.<sup>14</sup>

## FISIOPATOLOGÍA DEL ACÚFENO

---

La mayor parte de nuestro conocimiento sobre la fisiopatología del acúfeno se ha originado en la investigación con animales. En primer lugar, el acúfeno está relacionado con la actividad neuronal "aberrante" (que no es producida por sonidos físicamente medibles del entorno) que se genera en algún nivel del sistema auditivo. En segundo lugar, la señal relacionada con el acúfeno se interpreta como una percepción auditiva y se puede asociar con la angustia. Se ha sugerido que el acúfeno es el resultado de un aumento de la frecuencia de activación, una mayor sincronía entre las descargas neurales o un patrón aberrante de actividad oscilatoria (que posiblemente resulte en un aumento de la sincronía de activación neural).<sup>20</sup>

En la mayoría de los casos, se cree que el acúfeno está asociado con algún grado de daño coclear. Puede haber daño coclear no detectado por un audiograma estándar. De hecho, se ha demostrado que las fibras cocleares de alto umbral (que se activan muy por encima del umbral absoluto) pueden desacoplarse de sus correspondientes células ciliadas internas y / o degenerarse después de un traumatismo por ruido moderado.

Se puede distinguir entre los mecanismos periféricos y centrales que pueden resultar en la generación de la actividad relacionada con el acúfeno.

Muchos mecanismos pueden explicar el acúfeno coclear (relacionado con la actividad espontánea aberrante coclear): activación de los receptores de N-metil-D-aspartato, cambio en el punto de funcionamiento de las células ciliadas externas, desacoplamiento de los estereocilios de las células ciliadas externas, y aumento del potencial endococlear. Se cree que las formas centrales de acúfeno son el resultado de descargas neurales aberrantes producidas por cambios centrales que pueden ser desencadenados por la pérdida auditiva. Se han propuesto muchos mecanismos centrales que pueden explicar la generación de la actividad relacionada con el acúfeno. El vasto repertorio de mecanismos involucrados en la plasticidad homeostática puede explicar la hiperactividad central después de la pérdida auditiva. La reorganización del mapa tonotópico cortical también puede desempeñar un papel en la generación de acúfeno, aumentando la sincronía de descargas entre las neuronas corticales. Es probable que este mecanismo no esté implicado en el acúfeno en personas sin pérdida auditiva.

Las entradas somatosensoriales pueden modular la actividad neural en el núcleo coclear. La modulación excitadora de estas entradas en la vía auditiva aumenta después de la pérdida auditiva y puede ser responsable de la hiperactividad central inducida por ruido (potencialmente asociada con acúfeno) después de un trauma por ruido.

Finalmente, el tálamo puede jugar un papel directo en la generación de actividad relacionada con el acúfeno. Se cree que la reducción de las entradas sensoriales hiperpolariza las neuronas talámicas, lo que conduce a la generación de ráfagas de potenciales de acción en el tálamo y la corteza. Esta actividad puede ser mantenida por la vía cortico-talámica y la activación del núcleo reticular enviando entradas inhibitorias de regreso a núcleos específicos del tálamo.<sup>11</sup>

## MODELOS DE PRODUCCIÓN DEL ACÚFENO

---

De toda la población que presenta acúfeno, un 6-20% lo describe como molesto, esto ha llevado a que se realicen estudios de los probables mecanismos de producción del acúfeno.

Se ha propuesto que las regiones cerebrales no auditivas evalúan la señal relacionada con el acúfeno. Si la actividad relacionada con el tinnitus no se refuerza negativamente, esta actividad neuronal se bloquea para que no llegue a la percepción consciente (es decir, se produce la habituación).

Por otro lado, la actividad relacionada con el acúfeno se refuerza negativamente (por ejemplo, porque el acúfeno es concomitante a un evento de la vida o está asociado con pensamientos negativos), los sistemas nerviosos límbico y autónomo se activan, la atención se dirige al acúfeno y a los factores estresantes relacionados. Este modelo postula que la conciencia del acúfeno y la angustia relacionada con el acúfeno son el resultado de los mecanismos del reflejo condicionado.

Otro modelo sugiere que la actividad relacionada con el acúfeno (actividad mejorada en el rango de frecuencia gamma) se convierte en una percepción consciente solo si está asociada con la coactivación de la autoconciencia y las redes cerebrales destacadas como la corteza cingulada anterior, corteza prefrontal ventromedial, ínsula, amígdala y parahipocampo.

Un modelo algo diferente sugiere que la información irrelevante se desconecta mediante un mecanismo inhibitorio. Mientras que el núcleo reticular talámico, activado por regiones subcallosas (núcleo accumbens y corteza prefrontal ventromedial), se supone que bloquea la actividad del tálamo sensorial a través de su influencia inhibitoria, en este modelo se supone que el mecanismo inhibitorio puede no bloquear adecuadamente la información irrelevante (incluida la actividad relacionada con acúfeno) si parte del circuito, como las regiones subcallosas, está lesionada.<sup>20</sup>

A continuación, se va a describir cada uno de forma detallada debido a la importancia de lograr entender con detalle cada teoría.

- **Teoría de habituación:**

Esta propone que la interpretación negativa de la señal de acúfeno y los niveles elevados de excitación autónoma relacionados conducen a un

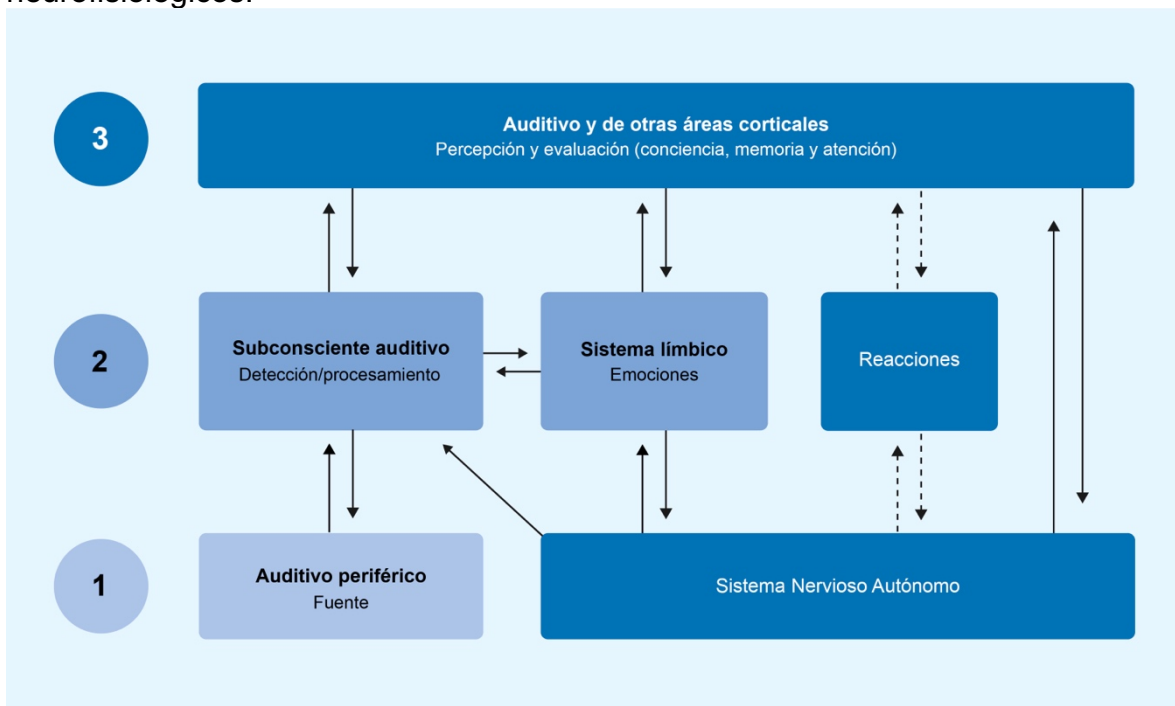
procesamiento cognitivo disfuncional y, por lo tanto, a angustia. Hallam y col. propusieron que para la mayoría de las personas la percepción repetida del sonido del acúfeno les enseña que no es requiere de recursos de atención. En otras palabras, para funcionar con eficacia, el cerebro selecciona a qué estímulos prestar atención y qué estímulos ignorar. En esta teoría se afirma que la mayoría de las personas aprenden que el sonido del acúfeno tiene un valor informativo bajo y, por lo tanto, no requiere una reacción. En consecuencia, el acúfeno no representa un problema para la mayoría de las personas que lo padecen. Sin embargo, la angustia relacionada con el acúfeno ocurre cuando estos procesos de atención no funcionan, lo que es más probable en momentos de mayor estrés y excitación, lo que a su vez sobrecarga los recursos cognitivos.

La teoría de la habituación se ha mantenido en gran parte teórica, aunque los enfoques de tratamiento del acúfeno como la terapia de relajación, las técnicas de desvío de la atención (desviar la atención del acúfeno) y la reducción del estrés mediante métodos de reestructuración cognitiva (destinados a alterar las creencias sobre el acúfeno) se han basado en el concepto de esta teoría. Para tratar la angustia por acúfeno (o facilitar la habituación al acúfeno), se recomendó reducir el estrés y los niveles de excitación y tratar de cambiar el significado de la señal de acúfeno para el paciente.<sup>2</sup>

#### - **Modelo neurofisiológico**

Este se basa en la premisa de que las respuestas de miedo condicionadas provocadas por el sonido del acúfeno son la causa de que este se vuelva molesto. El modelo neurofisiológico distingue entre tres etapas. La etapa 1 implica la generación del estímulo auditivo en la periferia auditiva. La etapa 2 implica la detección de la señal relacionada con el acúfeno; y la Etapa 3 implica la evaluación de la percepción del acúfeno. El modelo neurofisiológico es principalmente un modelo de generación / detección de acúfeno, basado en mecanismo

neurofisiológicos.

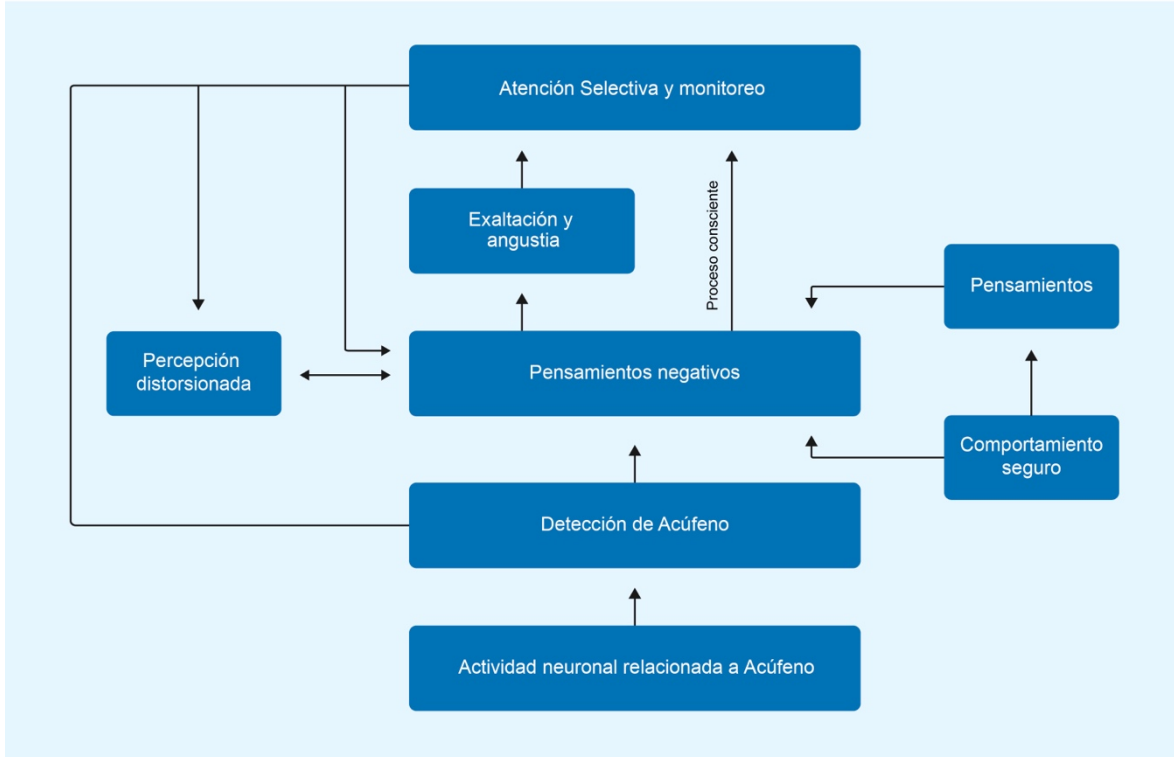


**Fig 1.** Muestra el modelo neurofisiológico del acúfeno.<sup>2</sup>

### - Modelo cognitivo

Este es un modelo conceptual cognitivo (conductual) de angustia por acúfeno mediante el cual se provocan malas interpretaciones cognitivas negativas de la señal de acúfeno, angustia y excitación corporal que conducen a evaluaciones inexactas de la actividad sensorial y percepciones distorsionadas. Se propone que la hipervigilancia resultante y la percepción distorsionada del sonido del acúfeno contribuyen a un ciclo de retroalimentación que exagera el pensamiento negativo y, por lo tanto, la angustia. El modelo atribuye un papel fundamental a la evaluación negativa del acúfeno. Se puede considerar que la evaluación negativa del acúfeno comprende evaluaciones primarias y secundarias. Por ejemplo, una persona puede evaluar inicialmente el acúfeno como una amenaza para su salud y luego hacer una evaluación secundaria de su capacidad o incapacidad para afrontarlo.<sup>2</sup>

Existe evidencia de que los procesos cognitivos, como la interpretación, la atención y la memoria, de hecho, están involucrados en el sufrimiento crónico del acúfeno.



**Fig.2.** Muestra un esquema del modelo cognitivo <sup>2,11</sup>

### - Modelo de evitación del miedo

Este modelo predice que los individuos que perciben la señal del acúfeno están sujetos a respuestas emocionales y simpáticas automáticas. Estos síntomas se malinterpretan como dañinos o amenazantes. Si la señal persiste, los estados de amenaza (alarma) coincidentes, que indican malignidad de la señal, provocan respuestas de miedo condicionadas.

Los comportamientos de seguridad se refuerzan negativamente a través de la disminución instantánea del miedo, que es adaptativo en la fase aguda. En otras palabras, al evitar o no exponerse a las percepciones relacionadas con el acúfeno, los pacientes aprenden que su miedo disminuye instantáneamente. Sin embargo, mediante la evitación persistente del acúfeno, los estímulos que provocan acúfeno o los que lo aumentan, hace que se mantengan las respuestas del miedo como la hipervigilancia y la búsqueda de seguridad.

Las conductas de evitación conducen posteriormente a interferencias en la tarea y discapacidad funcional. El alto valor de amenaza mantenido del acúfeno conduce a

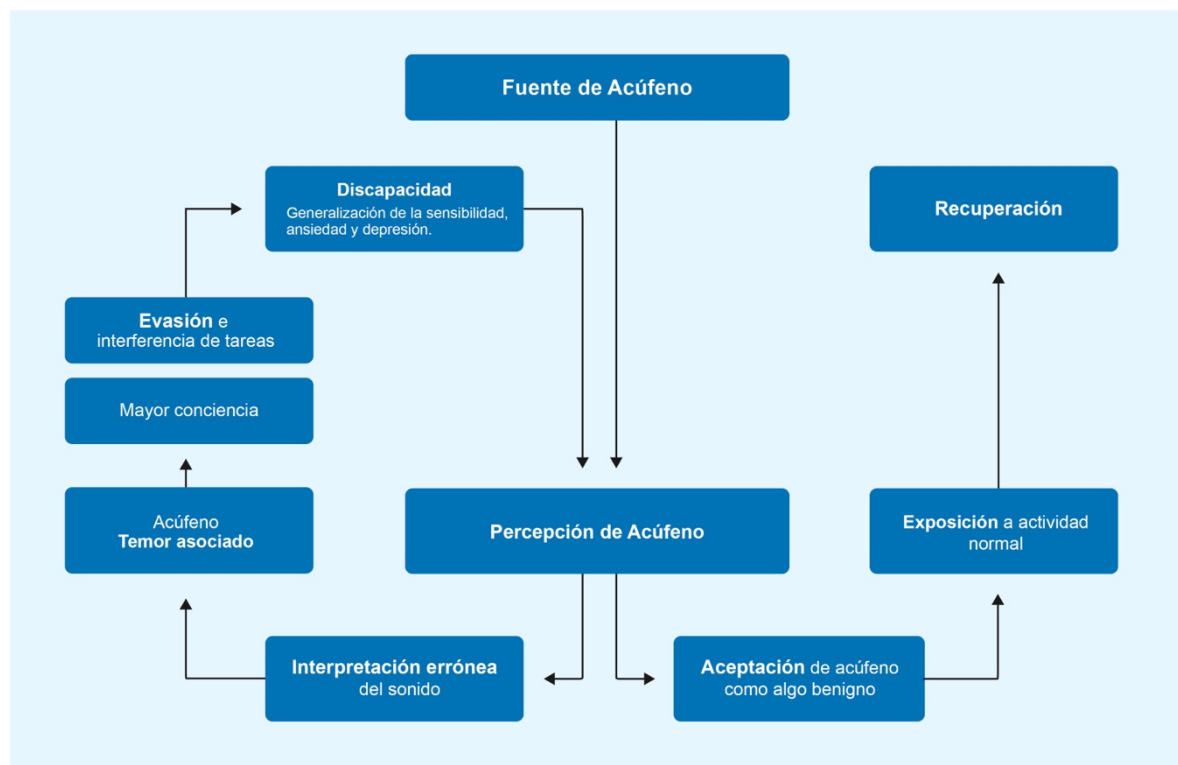
un aumento de la gravedad y la angustia del acúfeno, alimentando un ciclo interminable de mayor discapacidad.

Una característica del modelo de evitación del miedo es que predice tanto una vía desadaptativa como una vía alternativa más adaptativa. En la vía más adaptativa, una evaluación positiva o neutra del acúfeno (el sistema lo acepta como benigno) da como resultado que no haya miedo o un miedo bajo al acúfeno, la angustia o las conductas de evitación.

Estos modelos difieren en la explicación de cómo los principios de aprendizaje clásico y operante contribuyen al sufrimiento del acúfeno. No obstante, existe una gran superposición conceptual entre ellos. Tanto en el modelo neurofisiológico como en el modelo cognitivo (conductual) conceptual de McKenna, se plantea la hipótesis de que la alteración consciente con esfuerzo de las interpretaciones negativas disminuirá la excitación y la angustia debido al acúfeno. Ambos modelos dan menos importancia a los procesos conductuales. El modelo de evitación del miedo, que se basa en los principios del aprendizaje asociativo, ofrece predicciones explicativas sobre los procesos cognitivos de cambio y predicciones sobre los mecanismos conductuales. Este enfoque de evitación del miedo integra conjeturas cognitivas previas dentro de un marco conductual. Esto puede resultar útil, tanto para descubrir nuevos lugares para las investigaciones como para descubrir por qué los enfoques de tratamiento cognitivo y conductual resultan consistentemente beneficiosos. También ofrece un medio para discernir qué componentes funcionan mejor y para quién.<sup>2</sup>

Los datos empíricos apoyan el modelo de evitación del miedo.

La evidencia acumulada indica que un tratamiento cognitivo conductual, basado en esta noción de evitación del miedo, que se enfoca en la reevaluación y la exposición al sonido del acúfeno, reduce significativamente la angustia del acúfeno, disminuye el sufrimiento del acúfeno y mejora calidad y funcionamiento diario de los pacientes con acúfeno.



- Fig. 3. Muestra un esquema Modelo de evitación del miedo.<sup>2</sup>

## ETIOLOGÍA

---

Existen múltiples causas de acúfeno, una de las formas de abordarla es dependiendo de la zona donde se encuentra la causa del mismo.

### ACÚFENO CONDUCTIVO

---

Cualquier cambio o alteración en el oído medio o externo puede llevar a manifestarse como acúfeno.<sup>27</sup>

**-Otitis externa o media:** cualquier proceso infeccioso en el oído puede producir acúfenos, una vez resuelto el proceso tiende a resolver.

Se cree que se trata por un proceso denominado desenmascaramiento; el acúfeno ya está presente en el paciente sin embargo él no lo percibe, pero durante la hipoacusia transitoria el acúfeno es más notable.<sup>11</sup>

**-Alteraciones membrana timpánica y cadena osicular**

Los trastornos del oído medio que interrumpen la energía del sonido que pasa de la membrana timpánica al oído interno pueden causar pérdida auditiva conductiva y tinnitus, como la perforación de la membrana timpánica; interrupción o fijación de la cadena osicular como resultado de infecciones, traumatismos, otosclerosis o enfermedad de Paget; otitis media crónica y colesteatoma; y disfunciones de la trompa de Eustaquio.<sup>11</sup>

**-Tumores glómicos**

Los tumores del glomus timpánico o paraganglioma timpánico, son los tumores benignos más comunes del oído medio. Derivado de la cresta neural, la proliferación de células paraganglionares está altamente vascularizada. Son neoplasias raras, hipervascularizadas, benignas, pero localmente invasivas.

El paraganglioma del hueso temporal se origina en el plexo timpánico de los nervios de Arnold y Jacobson (glomus tympanicum) o en la capa adventicia del bulbo yugular (glomus yugular). Los tumores glómicos suelen afectar a mujeres de mediana edad. Las manifestaciones clínicas son secundarias a la invasión tumoral de las estructuras circundantes e incluyen hipoacusia (conductiva y/o sensorial), acúfeno (neurosensorial o pulsátil), mareos, parálisis facial, disfagia, ronquera y dolor. El examen otoscópico muestra una masa roja, pulsátil del oído medio que puede palidecer durante la otoscopia neumática, el llamado signo de Brown.<sup>11,27</sup>

### **-Mioclonus**

El mioclonus del oído medio se define como un movimiento rítmico de la membrana timpánica secundario a la contracción repetitiva de los músculos tensor del tímpano y estapedial. El acúfeno suele ser unilateral, y la característica del sonido puede dar una pista sobre la ubicación del mioclono. Cuando la fuente es el músculo tensor del tímpano, el acúfeno suena como un chasquido o una mariposa, mientras que, cuando lo produce el músculo estapedial, suena como un zumbido. La causa aún se desconoce, pero se ha asociado con parálisis, traumatismos, afecciones vasculares, infecciones, trastornos desmielinizantes, ansiedad y tumores. Ocasionalmente, los movimientos rítmicos de la membrana timpánica pueden visualizarse en el examen otoscópico.

Se cree que el acúfeno es causado por la propagación del ruido de contracción muscular, la vibración de la membrana timpánica durante la contracción de estos músculos y la alteración de la microfonía coclear.

El mioclono del paladar causado por el tensor del velo del paladar y el elevador del velo del paladar también puede causar acúfeno. El acúfeno se escucha en ambos oídos y se presenta como chasquidos, parecidos al ruido que se hace al chasquear dos dedos. La causa se desconoce, pero podría estar asociada con muchas condiciones clínicas, como lesiones vasculares, traumatismos, infecciones, esclerosis múltiple, psicógena o idiopática.

El sonido del acúfeno podría ser el resultado de la apertura brusca de la trompa de Eustaquio o de la ruptura de la tensión superficial cuando las paredes de la trompa de Eustaquio se abren bajo la acción de los músculos peritubáricos.<sup>11,27</sup>

### **-Síndrome del tensor del tímpano tónico**

El acúfeno es uno de los síntomas del síndrome del tensor del tímpano tónico. Otras molestias incluyen plenitud auricular, disacusia, cefalea tensional, mareos y desequilibrio.

El músculo tensor del tímpano mide 2,0 cm de largo, se inserta en el cuello del martillo y en la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, y está inervado por la rama mandibular del nervio trigémino. La contracción del músculo tensor del tímpano tira de la membrana del tímpano hacia adentro y desplaza el estribo hacia la rampa vestibular.

Clínicamente, este síndrome se asocia con trauma acústico, trauma cervical y trastornos temporomandibulares.

Dentro de los hallazgos audiométricos se puede observar una disminución de la distensibilidad máxima estática de la timpanometría acústica, hipoacusia conductiva de baja frecuencia y posiblemente una hipoacusia leve neurosensorial de baja frecuencia.<sup>11,27</sup>

## ACÚFENO NEUROSENSORIAL

---

Este podría originarse en la cóclea, el nervio auditivo, el lóbulo temporal o quizás incluso en otras partes del sistema neural en todo el cerebro.

El acúfeno neurosensorial casi siempre se acompaña de una pérdida auditiva neurosensorial, que es el tipo más común.

La audición normal se refiere a un rango sobre el valor promedio superior a 20 dB, incluso pequeños cambios en los umbrales de audición pueden causar acúfeno. Es importante recordar que la audición humana se extiende hasta 20 kHz, mientras que la audición generalmente se evalúa solo hasta 8 kHz.

Los pacientes con acúfeno pueden presentar umbrales audiométricos normales pero se quejan de dificultad para escuchar los sonidos cuando hay ruido de fondo.

### **-Presbiacusia**

A medida que las personas envejecen, pierden la audición gradualmente. La presbiacusia es el trastorno de comunicación número 1 y es una de las tres condiciones de salud crónicas principales de los ancianos. Reduce la capacidad de entender el habla, lo que resulta en aislamiento social. Para algunos, esto también podría incluir acúfeno como resultado del proceso natural de envejecimiento, que podría ser difícil de distinguir de otras causas desconocidas.

El acúfeno por presbiacusia probablemente requiera un inicio insidioso de una pérdida auditiva neurosensorial de alta frecuencia, generalmente bilateral y simétrica, que se origina después de cierta edad y una progresión de la pérdida con el tiempo, con ninguna otra causa probable. Los cambios fisiológicos en la audición con el envejecimiento se asocian con el daño de las células ciliadas cocleares y los cambios morfológicos de la estría vascular que conducen a una deficiencia en la circulación y perfusión de la cóclea.

### **-Acúfeno de origen metabólico**

El sistema auditivo requiere glucosa y alta disponibilidad de energía para funcionar. El mantenimiento de la homeostasis del oído interno depende del suministro de oxígeno y glucosa por parte de la estría vascular. Los cambios en el flujo sanguíneo o los metabolitos provocan un deterioro de la función del oído interno, dañando el sistema auditivo y posiblemente causando trastornos auditivos, incluido el acúfeno. Aquí se analizan algunas situaciones clínicas que pueden afectar la homeostasis del oído interno.<sup>5</sup>

#### **Diabetes tipo II**

La cóclea es un objetivo de la hiperglucemia. Los niveles anormales de glucosa en sangre, incluso durante períodos breves, pueden dar lugar a cambios patológicos subclínicos, como microangiopatía en la estría vascular, que dañan la cóclea y la neuropatía auditiva y provocan pérdida de la audición y acúfeno. La evaluación auditiva en diabéticos muestra hipoacusia de baja frecuencia, asociada o no a hipoacusia de frecuencia media y alta.

### **Hipotiroidismo**

El hipotiroidismo, un trastorno endocrinológico común, resulta de la reducción de las acciones de la hormona tiroidea en los tejidos periféricos, lo que ralentiza las funciones de todo el cuerpo.

Las probabilidades de desarrollar hipotiroidismo aumentan con la edad, y es 10 veces más común en mujeres que en hombres.

La disminución del flujo sanguíneo cerebral y el metabolismo de la glucosa en el hipotiroidismo pueden afectar la estría vascular causando daño a la cóclea, pérdida de la audición y acúfeno

### **Dislipidemia**

El nivel elevado de lipoproteínas de baja densidad en suero es un factor de riesgo vascular; en el oído interno daña la microcirculación coclear, provocando deterioro auditivo y tinnitus.<sup>19</sup> Un nivel bajo de lipoproteínas de alta densidad aumenta las posibilidades de desarrollar pérdida auditiva de frecuencias medias/bajas.<sup>15</sup>

### **Anemia**

La anemia daña la cóclea debido a la deficiencia en el suministro de oxígeno, lo que provoca acúfeno por pérdida auditiva neurosensorial.

### **Deficiencias de vitaminas y minerales**

Varios informes han relacionado las deficiencias de vitaminas y minerales con la pérdida de audición y el acúfeno, incluida la vitamina B12, B1, D3, ácido fólico, zinc y magnesio.

### **-Acúfeno inducido por ruido**

La exposición al ruido es una de las causas más comunes de acúfeno. Centrarse en él como subtipo, por lo tanto, podría ser importante para muchos pacientes. La pérdida auditiva inducida por ruido (NIHL) se acompaña de un audiograma con muesca y peor audición de 3 a 6 kHz y luego una mejora a 8 kHz como ejemplo. Subdividir el acúfeno inducido por el ruido podría requerir un historial del tiempo de exposición al ruido.<sup>18,24</sup>

#### **-Pérdida de audición inducida por ruido**

Es típicamente de exposición continua a largo plazo al ruido. La extensión del daño al oído interno depende del grado de intensidad del sonido, la duración de la exposición y la susceptibilidad genética. El acúfeno suele ser bilateral, continuo y de tono alto.

#### **-Trauma acústico**

La pérdida auditiva por trauma acústico es el resultado de una sola exposición repentina o repetida a ruidos intensos, como disparos de armas de fuego, liberación de bolsas de aire de automóviles y música recreativa. Se ha informado que causa acúfeno inmediatamente.

### **-Choque acústico**

La lesión por choque acústico resulta de una exposición breve a sonidos fuertes repentinos e inesperados que causan acúfeno, dolor de oído, presión en el oído, hiperacusia/fonofobia y vértigo. Los síntomas no otológicos incluyen insomnio, dolores de cabeza y desorientación. Pueden presentarse altos niveles de trauma emocional y ansiedad. Por lo general, los síntomas son temporales y desaparecen en cuestión de horas o días después de la exposición. Este se ha descrito principalmente entre el personal del centro de llamadas que utiliza auriculares o auriculares telefónicos. El examen clínico y las pruebas audiométricas suelen ser normales. El mecanismo neurofisiológico propuesto es una respuesta de sobresalto exagerada con contracción del músculo tensor del tímpano.

### **-Sordera súbita**

La pérdida auditiva neurosensorial súbita (SSHL) se define como una pérdida auditiva de 30 dB o más en 3 frecuencias consecutivas en 1 o ambos oídos que ocurre dentro de las 72 horas. El acúfeno asociado con SSHL suele ser unilateral con un inicio abrupto. Como comorbilidad, puede cronificarse y convertirse en la principal preocupación del paciente.

La inflamación viral, la oclusión vascular y las enfermedades inmunitarias son posibles causas que causan daños en el oído interno, la cóclea o las vías auditivas. Algunas causas requieren un diagnóstico urgente, como el schwannoma vestibular (neuroma acústico), el accidente cerebrovascular, la medicación ototóxica, que puede presentarse como SSHL. Aunque la presencia de acúfeno provoca mayores reacciones emocionales en estos pacientes, su presencia es un factor de resultado positivo para la recuperación auditiva.

### **-Hipoacusia neurosensorial bilateral rápidamente progresiva y tinnitus**

La pérdida auditiva neurosensorial bilateral rápidamente progresiva se define como un cambio de 15 dB o más en cualquier frecuencia o de 10 dB o más en 2 o más frecuencias consecutivas, o un cambio significativo en la puntuación de discriminación que se produce en un intervalo de 3 meses o más. El acúfeno suele asociarse a la hipoacusia neurosensorial y es más frecuente en mujeres de 30 a 60 años. Si el paciente presenta una respuesta positiva a la terapia con esteroides, la pérdida auditiva se clasifica como inmunomediada. En alrededor del 15% al 30% de los casos, existe una asociación con enfermedades autoinmunes como el lupus eritematoso sistémico, la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante, la esclerosis múltiple, la colitis ulcerosa y el síndrome de Cogan. Los hallazgos fisiopatológicos incluyen inflamación coclear, vasculopatía no inflamatoria y reacciones de hipersensibilidad de tipo II a IV.

### **-Ototoxicidad**

Los fármacos y productos químicos ototóxicos pueden dañar el sistema auditivo y causar daño funcional a las células ciliadas cocleares. Como consecuencia, pueden causar acúfeno y pérdida de audición. Los síntomas se desarrollan durante o después del final del uso. La audiometría muestra hipoacusia neurosensorial bilateral, simétrica o asimétrica con afectación posterior de un oído.

En la actualidad, se sabe que más de 150 medicamentos son ototóxicos. Los medicamentos más comunes son los aminoglucósidos (irreversibles), la vancomicina (irreversibles), los antibióticos macrólidos (reversibles), los quimioterapéuticos a base de platino (irreversibles), los diuréticos de asa (reversibles), los y quinina (reversible). El uso generalizado de salicilato como medicamento para el dolor. Puede inducir una pérdida auditiva de leve a moderada cuando se usa en dosis altas. La pérdida auditiva suele ser bilateral y simétrica y se asocia con acúfeno; tanto la pérdida de audición como el acúfeno suelen desaparecer dentro de las 24 a 72 horas posteriores al cese del fármaco.<sup>5</sup>

### **-Trastorno del espectro de la neuropatía auditiva**

El trastorno del espectro de la neuropatía auditiva (ANSD, por sus siglas en inglés) es una afección auditiva retrococlear en la que el paciente tiene células ciliadas externas que funcionan normalmente (otoemisiones acústica normal), reflejos musculares del oído medio ausentes y una respuesta auditiva ausente/anormal del tronco encefálico.

Clínicamente, el ANSD se manifiesta por una pobre discriminación del habla severamente afectado por el ruido de fondo, que no se corresponde con el umbral de tonal. El acúfeno bilateral de tono bajo (<1000 Hz) es una queja común y puede ser lo suficientemente grave como para afectar la calidad de vida de estas personas.

Los mecanismos incluyen lesiones en las células ciliadas internas y sus sinapsis, la transmisión sináptica al ganglio espiral y transmisión de señales neuronales desde el nervio auditivo hasta el tronco encefálico. Los factores causales en los adultos incluyen la exposición al ruido, el envejecimiento y las causas genéticas. Hay al menos 13 genes que afectan la transmisión sináptica o la vía central de señalización auditiva, incluidos los cuerpos celulares presinápticos (células ciliadas internas), postsinápticos del ganglio espiral y los cuerpos celulares del ganglio espiral del nervio auditivo y los axones proximales.<sup>11</sup>

### **- Schwannomas vestibulares**

Los schwannomas vestibulares (SV) son tumores intracraneales benignos de crecimiento lento de las células de Schwann del nervio vestibulococlear que se originan en el conducto auditivo interno o el ángulo pontocerebeloso. Tienen una prevalencia del 8% entre todos los tumores intracraneales y del 90% entre las neoplasias del ángulo pontocerebeloso y del conducto auditivo interno. Se clasifican en 2 tipos fisiológicamente diferenciados: el SV esporádico y la neurofibromatosis tipo 2.

Los SV esporádicos (90%) son unilaterales, generalmente se manifiestan alrededor de los 50 a 55 años, sin predilección de género. Los pacientes tienen pérdida auditiva unilateral progresiva y acúfeno, que pueden estar asociados con parestesias faciales, parálisis facial, problemas de equilibrio y vértigo. La hipoacusia súbita es la primera presentación clínica en algunos casos.

La neurofibromatosis tipo 2 es un trastorno hereditario autosómico dominante, que predispone a los individuos afectados a desarrollar un síndrome de neoplasias múltiples (NEM). Es el resultado de mutaciones en el gen supresor de tumores NF2 ubicado en el cromosoma 22q. Ocurre principalmente en la edad adulta joven (20 a 30 años de edad), con schwannomas bilaterales del nervio vestibular asociados con otros tumores del sistema nervioso, problemas visuales, tumores de la piel y neuropatía periférica. Inicialmente, la pérdida auditiva suele ser unilateral y está asociada o precedida por acúfeno. También pueden ocurrir mareos y problemas de desequilibrio, parestesia facial y parálisis del nervio facial.

Es probable que el acúfeno y la pérdida auditiva estén causados por la compresión del nervio auditivo, secundaria a espasmo u oclusión de la arteria laberíntica y sustancias potencialmente tóxicas secretadas por el tumor al oído interno o al nervio coclear.

### **-Enfermedad de Meniere**

El acúfeno es un síntoma cardinal en la enfermedad de Meniere (EM), un trastorno del oído interno. Un cuadro clínico típico de EM se presenta como episodios intermitentes de vértigo que duran de minutos a horas, pérdida auditiva fluctuante, acúfeno y plenitud auditiva. Es más común entre mujeres de 40 a 50 años. Los síntomas suelen ser unilaterales, pero pueden volverse bilaterales con el tiempo.

Factores multifactoriales como la genética, el metabolismo, las alergias, las reacciones autoinmunes y el estrés están asociados con la causa de la EM. La acumulación excesiva de endolinfa en la cóclea, el vestíbulo y los canales semicirculares provoca hidropesía, que daña las células ganglionares, lo que provoca pérdida de audición y tinnitus. Por lo general, el tinnitus suena como un zumbido de tono bajo.

La curva audiométrica es característica, una pérdida auditiva neurosensorial de baja frecuencia ascendente con mejor audición a 2000 Hz y peor audición a frecuencias superiores a 2000 Hz. Las fluctuaciones pueden conducir a una pérdida auditiva neurosensorial plana.<sup>27</sup>

### **-Asa vascular del nervio craneal VIII: acúfeno de máquina de escribir**

Este acúfeno intermitente unilateral característico es una forma de acúfeno que ocurre cuando un vaso sanguíneo (arteria cerebelosa anteroinferior) está en estrecho contacto con el nervio auditivo en su entrada al tronco encefálico. El acúfeno se describe como un sonido similar al de una máquina de escribir, un código Morse o una ametralladora. La pérdida auditiva generalmente se manifiesta en frecuencias de acúfeno. Si el asa vascular afecta al nervio facial y/o vestibular, pueden ocurrir espasmos hemifaciales homolaterales, otalgia o episodios de vértigo asociados. El acúfeno probablemente resulta de la hiperactividad en el nervio coclear generada por el asa vascular.<sup>11</sup>

---

## **-ACÚFENO Y EL SISTEMA VESTIBULAR**

### **-Migraña Vestibular y acúfeno**

El acúfeno está presente en alrededor del 46% al 68% de los casos de migraña vestibular.

El diagnóstico de migraña vestibular se basa en una asociación de síntomas vestibulares recurrentes que suceden antes, durante y después de la migraña. Los síntomas incluyen cefalea, aura visual y/o fotofobia y fonofobia en al menos el 50% de los episodios, en ausencia de otro diagnóstico. Los ataques de migraña vestibular pueden durar de minutos a días.

La hipoacusia fluctuante y la plenitud auditiva también pueden formar parte de la historia clínica, con una hipoacusia neurosensorial leve en el audiograma. Las migrañas vestibulares ocurren en cualquier momento de la vida, pero las mujeres de mediana edad son las más afectadas. Los episodios pueden desencadenarse por el estrés, la falta de sueño, la deshidratación, ciertos alimentos y el esfuerzo físico.

Entre las mujeres en edad fértil, los ataques están asociados con el ciclo menstrual. Una posible explicación para la presencia de acúfeno es que la migraña puede causar daño en el oído interno secundario a la liberación de neuropéptidos como el péptido relacionado con el gen de la calcitonina.<sup>27</sup>

### **-Vértigo posicional paroxístico benigno y acúfeno**

El vértigo posicional paroxístico benigno (VPPB) es un trastorno vestibular periférico común de los canales semicirculares provocado por movimientos específicos de la cabeza que causan breves episodios de vértigo repentinos recurrentes. La mayoría de los casos se deben a otoconias anormalmente desplazadas hacia los canales semicirculares que producen una falsa sensación de rotación de la cabeza y nistagmo. El diagnóstico se realiza utilizando maniobras de provocación que conducen a un patrón distintivo de

nistagmo observado en el plano del canal afectado. En general, el VPPB es una condición autolimitada pero puede interferir con las actividades diarias y contribuir al riesgo de caídas en pacientes de edad avanzada.

El acúfeno se asocia con la aparición de vértigo posicional en aproximadamente el 19 % de los pacientes afectados por VPPB. El acúfeno es intermitente, levemente intenso, en su mayoría unilateral y localizado en el mismo oído que el VPPB, el cual desaparece o disminuye inmediatamente o poco tiempo después de la maniobra de reposicionamiento.

Una posible explicación para este hallazgo fue propuesta por Barozzi y colegas en 2013 donde se examinó los huesos temporales humanos con degeneración cóclea-vascular relacionada con la herencia, el envejecimiento o causas virales. Se observó desplazamiento otoconial dentro del ductus reuniens y conducto coclear hasta el giro basal de la espiral coclear. El acúfeno en el VPPB puede desencadenarse por cambios cocleares secundarios a la presencia de otoconias desplazadas.

---

## **MODULACIÓN SOMATOSENSORIAL DEL TINNITUS**

---

### **-Interacción intermodal entre la corteza sensorial**

En sus ambientes naturales, los humanos y los animales reciben estímulos sensoriales multimodales. La sensación de estímulos externos en el ambiente es llevada al cerebro por órganos sensoriales especializados como los ojos, los oídos o la piel. Estas entradas se procesan en las cortezas sensoriales primarias, como la corteza auditiva primaria, la corteza somatosensorial primaria o la corteza visual. Las conexiones anatómicas sugieren que existe una interacción funcional multimodal entre las regiones corticales sensoriales, lo que significa que todas interactúan en el cerebro para adquirir una percepción más rápida del mundo externo y sus estímulos. Es probable que la privación de una modalidad sensorial induzca cambios compensatorios, denominados plasticidad transmodal. Por ejemplo, las personas con sordera congénita tienen capacidades visuales superiores y las personas ciegas presentan una mejor percepción auditiva. Las neuronas de la corteza deprivada se reclutan de otras modalidades sensoriales. Se ha demostrado que la corteza auditiva puede ser activada por estímulos visuales en personas sordas. La interacción intermodal en presencia de privación sensorial de uno de los sentidos es un fenómeno plástico en el que el cerebro a menudo compensa la pérdida con un desempeño supranormal en uno o más de los sistemas sensoriales intactos.<sup>9</sup>

## **-ACÚFENO SOMATOSENSORIAL**

---

Se debe sospechar acúfeno somatosensorial cuando el paciente puede modular el volumen o la intensidad del acúfeno con movimientos oculares; estimulación cutánea de la piel en la región de la mano; a través de los movimientos de la cabeza, el cuello y las extremidades; y palpación pasiva de los puntos gatillo miofasciales.

El acúfeno somatosensorial afecta a personas de cualquier edad y no está necesariamente relacionado con la pérdida auditiva y el grado de gravedad del tinnitus. El acúfeno puede ser pulsátil o no pulsátil y la localización a menudo se asocia con el oído ipsilateral al trastorno somático.

Recientemente se han publicado criterios clínicos que sugieren la presencia de acúfeno somático, teniendo en cuenta las características del acúfeno y los síntomas clínicos asociados.

Incluyen:

1. Modulación del acúfeno: si el movimiento de la cabeza, el cuello, la mandíbula o los ojos activa la modulación del acúfeno.
2. Características del acúfeno: aparición o intensificación simultánea del acúfeno con molestias/dolor en el cuello o la mandíbula, traumatismos y mala postura.
3. Síntomas y signos asociados, como dolor frecuente en la columna cervical, la cabeza o la cintura escapular; puntos gatillo miofasciales; tensión muscular en los músculos suboccipitales y músculos extensores de la columna cervical; trastornos temporomandibulares; Bruxismo y enfermedades dentales.

Maniobras específicas realizadas con movimientos enérgicos de la cabeza y el cuello, y los movimientos oculares se han utilizado para evaluar la presencia de modulación del acúfeno, pero su ausencia no excluye el tinnitus somatosensorial.

## **-ACÚFENOS VASCULARES**

---

El acúfeno asociado a estructuras vasculares tiene un sonido característico sincronizado con el latido del corazón, que es producido por la turbulencia del flujo sanguíneo transmitido a la cóclea. El examinador en los mismos casos también puede oírlo. Se pueden observar cambios en el acúfeno durante la rotación de la cabeza y la compresión de la vena yugular interna. La prevalencia de este tipo de acúfeno es de alrededor del 4% entre las personas con acúfeno. El acúfeno puede

ser causado por anomalías o variantes vasculares y se clasifica según el sitio de generación.

### **Acúfenos arteriales**

#### **Enfermedad aterosclerótica de la arteria carótida**

El acúfeno pulsátil puede ser la primera manifestación de enfermedad oclusiva de la arteria carótida; el acúfeno es secundario a soplos producidos por la turbulencia del flujo sanguíneo en la arteria comprometida. La oclusión de la arteria carótida puede provocar un accidente cerebrovascular, discapacidad neurológica o muerte. La aterosclerosis carotídea es una enfermedad inflamatoria que progresa a una eventual ruptura de la placa aterosclerótica. Es más frecuente en hombres mayores de 50 años. Los factores de riesgo incluyen hipertensión arterial, diabetes mellitus, dislipidemia, tabaquismo e hiperhomocisteinemia. Es posible auscultar un soplo en la carótida durante el examen físico; su presencia aumenta el riesgo de ictus y accidentes isquémicos transitorios.

### **Acúfeno arteriovenoso**

El acúfeno pulsátil también puede ser una manifestación clínica de malformaciones arteriovenosas (MAV) del cerebro, una estructura anormal de vasos sanguíneos que conectan arterias y venas, y que interrumpe el flujo sanguíneo normal y la circulación de oxígeno. Los pacientes con estas lesiones congénitas, que pueden aumentar de tamaño con el tiempo, corren el riesgo de sufrir una hemorragia intracerebral grave, un accidente cerebrovascular o daño cerebral, según el tamaño y la ubicación de la anatomía vascular. La presentación sintomática es más comúnmente hemorragia intracerebral, convulsiones focales, déficits neurológicos y dolores de cabeza.<sup>11</sup>

---

## **FLUJO SANGUÍNEO VENOSO Y ACÚFENO**

### **Hipertensión intracraneal idiopática**

La hipertensión intracraneal idiopática es un síndrome caracterizado por un aumento de la presión intracraneal de causa desconocida en ausencia de evidencia clínica y radiológica de trastorno intracraneal. Se ha sugerido que el mecanismo responsable es una disfunción de la dinámica del líquido cefalorraquídeo causada por varias condiciones médicas hormonales y metabólicas y el uso de ciertos medicamentos. Los síntomas asociados a un acúfeno pulsátil sincrónico, trastornos visuales, hipoacusia, mareos, plenitud auditiva y papiledema.

## **CLASIFICACIÓN DEL ACÚFENO**

Se ha descrito múltiples formas de clasificación del acúfeno, dependiendo de la percepción (de la persona o del examinador), el tiempo de evolución, su etiología o grado de severidad.

Las personas describen el acúfeno de distintas maneras dependiendo de cómo lo perciban. Este puede ser pulsátil (sincrónico con los latidos del corazón o asincrónico), no pulsátil, constante o intermitente; también puede ser tonal o sonar como un zumbido, un silbido, un pitido o un timbre y puede afectar a 1 o ambos oídos.

Debido a la etiología podemos clasificarlo en primario, cuando este es idiopático y puede o no estar relacionado con hipoacusia neurosensorial; o secundario cuando está asociado a una causa específica o una causa orgánica específica.

También se ha clasificado como subjetivo (percibido solo por el individuo afectado) u objetivo (también escuchado por un observador).<sup>29</sup>

Según el tiempo de evolución se clasifica en agudo (menos 3 meses evolución), subagudo (3-6 meses) o crónico (> 12 meses). El inicio puede ser gradual o repentino y puede cambiar las características con el tiempo

Según la severidad de los síntomas, se ha descrito diferentes grados:

- Grado 1: No genera afectación.
- Grado 2: Afecta ocasionalmente en situaciones estresantes y principalmente en silencio
- Grado 3: Afecta regularmente y ocurre en varias situaciones,
- Grado 4: Afecta constantemente y ocurre en todas las situaciones.<sup>3</sup>

## DIAGNÓSTICO

Muchos factores pueden contribuir a la aparición del acúfeno por lo que es esencial una adecuada historia clínica para iniciar el abordaje de este.

Una historia clínica completa del paciente es la base del diagnóstico, ya que cataloga con precisión la gravedad del acúfeno e identifica las comorbilidades relevantes. Para descartar condiciones médicas tratables como otitis media, tapón cerumen o perforación timpánica, entre otras causas probables.

Esta historia debe de incluir al menos los siguientes apartados:

1. Caracterización de acúfeno:
  - a. Inicio: ¿Cuándo empezó? ¿Hubo alguna situación desencadenante? ¿Inicio repentino o palatino?
  - b. Modulación: Si se presenta algún cambio con movimientos faciales, cervicales, mandibulares...
  - c. Gravedad/impacto: ¿El acúfeno es molesto/interfiere con la vida diaria (trastorno del sueño, interrupciones de tareas, reacciones de miedo, problemas cognitivo-atencionales, afecto negativo)?

Se debe utilizar un cuestionario de afectación de calidad de vida para establecer el grado incapacidad que genera el acúfeno.

Es importante describir si el acúfeno es percibido solo en silencio o también en ruido, si se enmascara fácilmente con el ruido de fondo normal o si existe cambios en el volumen.

2. Historial audiológico: Indagar si existe hipoacusia, plenitud aural, sensibilidad al ruido o bien problemas de equilibrio o vértigo.
3. Historial médico: preguntar acerca de patologías otorrinolaringológicas, cardiovasculares, endocrinológicas, metabólicas y trastornos psiquiátricos o psicológicos.
4. Historial farmacológico: investigar acerca del uso de medicamentos o drogas, como antibióticos, ototóxicos, ansiolíticos, antidepresivos, entre otros...
5. Historial personal: Ocupación, pasatiempos, exposición a ruido.

Asociado a una adecuada historia clínica se debe realizar una exploración física detallada para descartar otras causas orgánicas de acúfeno.

Se debe realizar un examen otorrinolaringológico completo en especialmente otológico.

Examinar y descartar mioclonia del paladar, trastornos de la articulación temporomandibular masas o soplos cervicales.

Una investigación diagnóstica integral debe incluir audiometría tonal y vocal, además de una evaluación de la calidad de percepción del acúfeno (por ejemplo, volumen, tono y estimaciones mínimas de enmascaramiento), tolerancia al sonido, timpanometría y reflejo acústico.

Existen otros estudios que se pueden enviar para el estudio del acúfeno, únicamente en caso especiales cuando estén clínicamente indicados:

- Potenciales y/o resonancia magnética nuclear (RMN) en casos de acúfeno unilateral y/o pérdida auditiva asimétrica considerar.<sup>28</sup>
- Audiometría de alta frecuencia en casos de acúfeno con audición normal a frecuencias estándar (conversacionales)
- Evaluación adicional de la tolerancia al sonido (p. ej., nivel de incomodidad del volumen) para la clasificación de la sensibilidad al sonido o la configuración de los audífonos
- Emisiones otoacústicas y/o producto de distorsión en casos de audiograma normal y sospecha de disfunción coclear
- Prueba calórica y potencial miogénico vestibular evocado, como indicado en casos de mareos, vértigo o problemas de equilibrio
- Diagnóstico cervical funcional en un entorno tranquilo para detectar modulaciones para descartar acúfeno somatosensorial. Considerar la obtención de imágenes de la columna cervical en patología cervical.
- Valoración odontológica (incluida la ATM) en un entorno tranquilo para detectar modulaciones del acúfeno en disfunción de la ATM o bruxismo

Cuando se aborda un paciente con acúfeno los médicos deben distinguir el acúfeno fastidioso de los no fastidiosos. La identificación de aquellos pacientes con acúfeno molesto permitirá una intervención y manejo apropiado y evitará una intervención innecesaria para aquellos que no lo necesitan.

El acúfeno fastidioso es aquel que angustia a los pacientes y afecta su calidad de vida y/o estado de salud funcional. Estos pacientes desean estrategias de manejo para aliviar sus síntomas.

El acúfeno no molesto no tiene un efecto significativo en la calidad de vida, pero pueden generar curiosidad o preocupación acerca de la causa, la historia natural de la afección y las opciones de tratamiento.

El acúfeno tal como se entiende actualmente, tiene 2 componentes: percepción y reacción. Mientras que un paciente puede quejarse de la percepción (sonido) del acúfeno, el médico también debe apreciar la importancia de la reacción negativa del paciente (p. ej., ansiedad y depresión) al acúfeno. Los médicos deben reconocer e intentar manejar ambos componentes.

Un médico puede distinguir acúfeno molesto de uno no molesto si realiza lo siguiente:

1. Preguntar al paciente si el acúfeno es molesto y, de ser así, si es lo suficientemente molesto como para que al paciente le gustaría continuar su manejo.
2. Preguntar al paciente si el acúfeno interfiere con la comunicación, la concentración, el sueño o el disfrute de la vida.
3. Preguntar al paciente cuánto tiempo y esfuerzo ha dedicado a buscar tratamientos para el acúfeno.
4. Administrar alguno de los cuestionarios/encuestas de afectación validados.

Lograr identificar los pacientes con mayor afectación en la calidad de vida permitirá ofrecerles una mayor intervención. Además, es importante que dentro de la categoría de pacientes con acúfeno fastidioso haya un subconjunto de individuos que pueden estar deprimidos o incluso con ideación suicidas. Estos pacientes requieren evaluación y tratamiento psiquiátrico inmediato.

Para los pacientes con acúfeno fastidioso, la administración de algún cuestionario validado ayudará a caracterizar el tipo de discapacidad relacionada con el acúfeno, así como a cuantificar la gravedad de dicha discapacidad.

Estos cuestionarios nos permiten obtener una de línea de base para evaluar el efecto de las intervenciones. Al mismo tiempo, ayudan al médico a determinar quién necesita una derivación psiquiátrica urgente o de emergencia.

En pacientes que parecen severamente ansiosos o deprimidos, puede ser útil preguntarles si han visto o han considerado ver a un profesional de la salud mental. Los cuestionarios pueden proporcionar una herramienta importante para comprender los problemas que enfrenta el paciente. Un enfoque clínico simple es pedirles a los pacientes que hagan una lista de los problemas que atribuyen a su acúfeno.

Se han desarrollado varios cuestionarios de acúfeno para determinar el nivel y los tipos de discapacidades que enfrentan los pacientes con acúfeno entre los que se encuentran: Tinnitus Handicap Inventory (THI), Tinnitus Reaction Questionnaire (TRQ), Tinnitus Handicap Questionnaire (THQ), y Tinnitus Functional Index (TFI). A continuación, se realiza una breve mención de los principales aspectos que evalúa cada cuestionario.

- "Tinnitus Handicap Inventory" (THI) se desarrolló para medir el impacto del acúfeno en la vida diaria. Tiene tres subescalas; respuestas funcionales, emocionales y catastróficas al acúfeno. Tanto el cuestionario global como las subescalas funcional y emocional muestran una buena consistencia interna.

- El Cuestionario de Tinnitus (TQ) tiene seis dominios; angustia emocional, angustia cognitiva, intrusión, dificultades auditivas y perceptivas, trastornos del sueño y quejas somáticas debido al acúfeno.

- El Cuestionario de Reacción de Tinnitus (TRQ) fue desarrollado para medir la angustia relacionada con el acúfeno. Tiene cuatro subescalas: angustia general, interferencia, severidad y evitación del tinnitus.

- "Tinnitus Severity Index" (TSI) se introdujo como una medida de cuánto impacto negativo tiene el acúfeno en la vida de un paciente y qué tan molesto perciben los pacientes su acúfeno.

- "Tinnitus Handicap Questionnaire" (THQ) tenía como objetivo medir el grado de discapacidad percibido por los pacientes debido al acúfeno. El THQ tiene tres dominios: salud física/estado emocional/consecuencias sociales, audición y comunicación, y punto de vista personal sobre el acúfeno. Siete ítems abordan específicamente la interferencia del acúfeno en las actividades diarias; cuatro de los cuales abordan las dificultades auditivas, dos ítems abordan las interacciones sociales y un ítem aborda las dificultades para dormir debido al acúfeno.

- El Cuestionario de Severidad del Tinnitus (TSQ) es una medida breve y unificada, con dos ítems que abordan específicamente la interferencia del acúfeno, uno sobre los hábitos de sueño y otro sobre el deterioro de la concentración.

- "Tinnitus Functional Index" (TFI) se desarrolló como una nueva medida de la gravedad y el impacto negativo del acúfeno, tanto para su uso como herramienta de diagnóstico como para medir los cambios en el acúfeno relacionados con el tratamiento. El TFI es un cuestionario de múltiples dominios, que mide la angustia/gravedad relacionada con el acúfeno en función de constructos

predominantemente psicológicos, como atención, preocupación, ansiedad, depresión, así como audición, vida social y nivel de actividad.

## TRATAMIENTO

---

A lo largo de la historia se han sugerido y utilizado diferentes terapias para controlar el acúfeno, desde tratamiento médico farmacológico, uso de medicamentos naturales, acupuntura, estimulación magnética, cambios dietéticos, terapia rentrenamiento; sin embargo, con estos no se ha logrado establecer una evidencia científica que respalde su utilidad y efectividad para el manejo del acúfeno.

De las terapias que se han establecido para el control de los efectos secundarios del acúfeno que ha logrado tener evidencia estadística de su eficacia ha sido la terapia cognitivo conductual.

En el siguiente apartado se describirá y detallará los tratamientos que se han utilizado para el control del acúfeno.

### TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

---

La búsqueda de un medicamento eficaz que elimine el acúfeno viene desde hace mucho tiempo atrás. De hecho, desde que la historia ha documentado que los humanos han experimentado y se han sentido molestos por el acúfeno, ha habido tratamientos en forma de gotas, ungüentos, píldoras y elixires con afirmaciones de cura, sin embargo, no han tenido éxito. Las intervenciones farmacológicas actuales se pueden dividir en aquellas que intentan eliminar la percepción del acúfeno y aquellas que tratan las comorbilidades negativas asociadas con el acúfeno, mitigando así el impacto negativo del acúfeno en la calidad de vida. También se podría considerar una tercera categoría de medicamentos para el acúfeno, que abordan una condición patológica conocida que tiene el acúfeno como síntoma asociado (por ejemplo, la enfermedad de Meniere, la otosclerosis, el vértigo asociado con la migraña).

La dificultad para encontrar un fármaco que cure eficazmente el acúfeno tiene múltiples razones. Los tratamientos para cualquier enfermedad médica se desarrollan con mayor eficacia cuando se comprende la condición patológica subyacente de la enfermedad. Aunque existen múltiples hipótesis sobre cómo y por qué se desarrolla el acúfeno, no hay consenso en este momento. Además, no se ha aclarado claramente por qué existe una gama considerable de reacciones o niveles de angustia relacionados con el acúfeno. No se han establecido de manera inequívoca los factores que promueven la habituación a la percepción del acúfeno o que evitan la habituación, lo que da como resultado un acúfeno fastidioso e intrusivo. Hasta que se comprenda la ciencia del acúfeno, la búsqueda de medicamentos efectivos y/o el desarrollo de nuevas intervenciones farmacológicas se verán obstaculizadas.

Los tratamientos farmacológicos modernos del acúfeno se basan principalmente en la adaptación de medicamentos existentes que no están desarrollados para esta indicación. Por lo que no existe evidencia que respalde la indicación rutinaria de tratamiento farmacológicos a los pacientes con acúfeno.

No existen tratamientos farmacológicos universalmente efectivos para reducir la sensación de acúfeno, ya sea mediante la disminución de la conciencia o la disminución del volumen percibido de la sensación.

A continuación, se mencionará ciertos grupos de medicamentos utilizados previamente para el control del acúfeno:

#### - **ANTIDEPRESIVOS**

La relación causal entre el acúfeno fastidioso y los trastornos afectivos, como la depresión y la ansiedad, aún está en debate. No está claro si las personas con depresión y/o ansiedad son más propensas a desarrollar acúfeno; si el acúfeno es una causa directa de depresión y/o ansiedad en algunas personas; o si los trastornos del estado de ánimo simplemente exacerban la gravedad del acúfeno independientemente del mecanismo patológico o los mecanismos responsables del acúfeno.

Varios estudios han demostrado una mayor prevalencia de depresión y ansiedad en pacientes con acúfeno fastidioso.

La angustia psicológica y la capacidad de afrontamiento pueden estar negativamente correlacionadas con el acúfeno. Si los trastornos del estado de ánimo exacerban el acúfeno, y esto está mediado por estrategias de afrontamiento innatas o aprendidas, esto sugiere una posible vía de tratamiento.

Debido a que la depresión puede ser una condición comórbida, y hay evidencia de una interacción negativa con el acúfeno y a que la depresión no tratada puede exacerbar la capacidad de afrontamiento, es razonable concluir que el personal médico debe evaluar la depresión en los pacientes y en caso de sugerir que esté presente se debe dar tratamiento.<sup>3, 23</sup>

En conclusión, el uso de antidepresivos no se debe enviar de manera rutinaria a los pacientes con acúfeno, sólo a aquellos que presente un estado de depresión asociado.

#### - **BENZODIAZEPINAS**

Históricamente, las benzodiazepinas fueron medicamentos de uso común para el acúfeno. Los supuestos beneficios estaban relacionados con el tratamiento de las comorbilidades de la ansiedad y el insomnio que ocurren con el acúfeno crónico.

Estos compuestos aumentan globalmente los niveles del neurotransmisor inhibidor GABA en todo el cerebro y, por lo tanto, podrían modular directamente el acúfeno, dado que la regulación negativa de GABA se ha identificado como un mecanismo potencial de acúfeno.

Las preocupaciones significativas con respecto al potencial de abuso y el riesgo de interacción de sobredosis cuando los agonistas de GABA se combinan con opioides han reducido significativamente el uso de estos medicamentos como tratamiento primario para el acúfeno.

Han existido estudios con evidencia de baja calidad en general en ensayos controlados que mostraban eficacia clínica para tratar el acúfeno con benzodiazepinas. Se encontró que el clonazepam reduce la gravedad del tinnitus en 3 estudios en comparación con controles que incluían meclizina, gabapentina, y ginkgo biloba. La gravedad del acúfeno se evaluó en estos estudios utilizando una amplia gama de métricas, incluida la escala analógica visual (VAS), el “Tinnitus Handicap Inventory” (THI), y la evaluación del impacto del acúfeno en el sueño y la actividad. Estos estudios se vieron limitados por no ser estudios bien estructurados, existiendo falta de evaluaciones estandarizadas y los posibles efectos cruzados de los fármacos comparadores activos.

Debido a la poca evidencia que respalde su eficacia, no se recomienda el uso de benzodiazepinas para el control de acúfeno.<sup>26</sup>

#### - **ANTICONVULSIVOS**

La aplicación de algunas clases de fármacos para el tratamiento del acúfeno deriva de analogías en las que el acúfeno se consideraba un “convulsión auditiva” o una manifestación auditiva de dolor fantasma. El sistema sensorial no auditivo provocaba hiperactividad neural patológica y disestesia, esto

también puede suceder sistema auditivo y resultar en la producción del acúfeno.

Uno de los medicamentos más estudiados para el tratamiento del acúfeno en las últimas décadas es la gabapentina. Originalmente desarrollado como un fármaco antiepiléptico para el tratamiento de convulsiones parciales, finalmente encontró un uso más amplio en el tratamiento del dolor neuropático diabético y la neuralgia posherpética. Se supone que la gabapentina mejora la inhibición central al aumentar Síntesis de GABA a través de la modulación de la enzima sintética GABA ácido glutámico descarboxilasa.

La lógica de que la inhibición neuronal mejorada sería efectiva para reducir la hiperactividad neuronal y, por lo tanto, disminuir la percepción del acúfeno es razonable. Sin embargo no se ha logrado evidenciar su eficacia en cuanto a su uso para control del acúfeno.

---

## SUPLEMENTOS Y/O TRATAMIENTOS NATURALES

---



---

### -GINKGO BILOBA

---

Las hojas del antiguo árbol chino Ginkgo biloba se han utilizado como remedios para mejorar la salud durante cientos de años. Hoy en día, el suplemento a base de hierbas se encuentra entre los 5 medicamentos más populares en el mundo occidental. En el tratamiento del acúfeno, la Ginkgo biloba ha ganado una tracción apreciable a través de una cantidad sustancial de estudios que evalúan su eficacia y seguridad. Aunque muchos hallazgos se contradicen entre sí, las revisiones sistemáticas generalmente consideran al Ginkgo como una posible opción de tratamiento.

Los estudios que no lograron detectar la superioridad de Ginkgo biloba, en comparación con un grupo de placebo, pueden haber utilizado protocolos metodológicamente diferentes de los estudios que concluyeron con significación estadística.

Una falla potencial de los estudios que evalúan la eficacia de Ginkgo parece ser la falta de uso de medidas de evaluación validadas, como la escala visual análoga y el THI. Debido a esto no se puede recomendar rutinariamente a los pacientes con acúfeno.

---

### -ZINC

---

El zinc se puede encontrar en todo el cuerpo humano y participa en la función de más de 300 enzimas, así como en varias funciones esenciales para el crecimiento y procesos de maduración

Los estudios en animales han demostrado que el oído interno tiene el mayor contenido de zinc en un conejillo de indias, lo que lleva a la posible implicación de niveles inadecuados de zinc en trastornos otológicos funcionales, como el acúfeno. Aunque los estudios han demostrado una correlación entre los niveles bajos de zinc y el acúfeno, los efectos de la suplementación con zinc sobre el acúfeno en general siguen siendo un tema de debate, debido a que no se ha logrado establecer una evidencia de peso en cuanto a duración, dosis y efectividad de tratamiento.

---

### **-CANNABINOIDES**

---

Desde la aprobación de los cannabinoides para el tratamiento de afecciones médicas, los fármacos cannabinoides se han utilizado fácilmente para el dolor crónico y la epilepsia. La noción de que los cannabinoides tienen propiedades antiepilépticas al disminuir la hiperactividad neuronal podría, en teoría, implicar que los cannabinoides podrían tener un efecto similar en los receptores CB1 ubicados en áreas cerebrales auditivas, como el núcleo coclear, y por lo tanto beneficiar el tratamiento del acúfeno. Sin embargo, hasta ahora sólo ha habido estudios en animales que muestran un efecto antiepiléptico. Del mismo modo, no se han realizado estudios en humanos que investiguen el potencial de los medicamentos cannabinoides para los síntomas del acúfeno.

---

### **-MELATONINA**

---

Se cree que la melatonina, involucrada en los ciclos de sueño y vigilia y producida por la glándula pineal, influye favorablemente en el acúfeno a través de la acción vasodilatadora al disminuir el tono simpático para preservar la perfusión laberíntica, la relajación del tono muscular, los efectos antidepresivos y los efectos antioxidantes. Además, la melatonina puede tener un efecto protector sobre la pérdida de células ciliadas vestibulares después de la terapia con aminoglucósidos y cisplatino en modelos animales. Los niveles séricos de melatonina pueden ser significativamente más bajos entre los ancianos que padecen acúfeno. Un estudio cruzado, doble ciego,

controlado con placebo encontró que después de 30 días de 3 mg de melatonina al día con un período de 7 días, el THI no difirió significativamente de las puntuaciones posteriores al tratamiento con placebo.

Los trastornos del sueño asociados con acúfeno, sin embargo, disminuyeron significativamente en casi un 50%. Un ensayo similar con el mismo plan de tratamiento, pero con un período de uso de 30 días, determinaron una mejora significativamente y las puntuaciones de acúfeno autoevaluadas después de la melatonina en comparación con el placebo.

A pesar de esta plétora de resultados positivos, las revisiones sistemáticas no pueden confirmar la eficacia clínica de la melatonina debido a las debilidades metodológicas y la posible exageración del efecto del tratamiento por parte de los investigadores, pero reconocen la utilidad potencial de la melatonina en el acúfeno y los trastornos del sueño asociados según el paciente.

---

## ACUPUNTURA

---

La acupuntura es un componente profundamente arraigado de la medicina tradicional china y se ha utilizado con el objetivo de reequilibrar los potenciales de acción de los sistemas neurofisiológicos durante siglos. Como tal, la acupuntura se ha utilizado en el tratamiento del acúfeno para influir en el núcleo olivococlear. Aunque múltiples estudios han evaluado la efectividad de la acupuntura en los síntomas del acúfeno, las conclusiones extraídas de las revisiones sistemáticas siguen siendo inciertas. Las revisiones citan las fallas metodológicas, el tamaño de la muestra y el sesgo de los estudios chinos hacia resultados positivos como principales críticas para disminuir la validez de los estudios; las diferencias relacionadas con el número de sesiones de tratamiento y la ubicación de los puntos de acupuntura y su efectividad, lamentablemente, se discutieron en menor grado y merecen mayor atención en revisiones futuras.

Debido a la escasez de estudios bien diseñados y la posterior falta de conclusión de las revisiones de la literatura, los médicos siguen siendo escépticos sobre el uso de la acupuntura para el tratamiento del acúfeno.

---

## ESTIMULACIÓN ELÉCTRICA

---

### **-Estimulación nerviosa**

La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es una terapia no invasiva utilizada para el tratamiento del acúfeno durante la cual se colocan electrodos de parche en el área auricular para la estimulación del nervio vago (VNS) de

baja intensidad. Se plantea la hipótesis de que esta terapia disminuye las frecuencias de descarga neuronal y el tono simpático para aumentar potencialmente la circulación auditiva. Hasta ahora, los estudios que investigan esta modalidad de tratamiento han informado una mejora subjetiva de más del 60 % con disminuciones estadísticamente significativas en las puntuaciones VAS y THI después de la terapia 8 a 10 sesiones de tratamiento y la capacidad de restaurar un desequilibrio del sistema nervioso autónomo en pacientes con acúfeno con predominio simpático.

En cuanto a la estimulación nerviosa hay evidencia de seguridad, pero evidencia insuficiente de que los tratamientos de estimulación nerviosa tengan efectos sobre el acúfeno.

#### **-Estimulación Magnética Transcraneal (EMT)**

Similar a la estimulación transcutánea, la estimulación magnética transcraneal (TMS) es un método de tratamiento no invasivo con la capacidad de alterar la excitabilidad de las cortezas cerebrales. En la EMT, se coloca un electroimán en las cortezas dorsolateral y temporoparietal y se estimula a una frecuencia de menos de 1 Hz para inducir la inhibición.

No hay evidencia consistente de que la estimulación magnética transcraneal repetitiva sea efectiva para el acúfeno y no hay evidencia de que sea segura a largo plazo. La recomendación se basa en revisiones sistemáticas.

---

## **TERAPIA DE SONIDO**

---

Los pacientes que presentan acúfeno pueden beneficiarse de la terapia de sonido para facilitar la habituación. En términos generales, la terapia de sonido se refiere al enriquecimiento del entorno sonoro. La intención de la terapia de sonido es reducir el contraste de percepción entre el ruido interno (acúfeno) y el ruido externo (sonido ambiental).

La terapia de sonido también se puede utilizar para inducir la relajación o para distraer la atención del acúfeno, lo que ayuda a reducir la respuesta de estrés que se activa por el acúfeno. Además del enriquecimiento del sonido, se recomienda evitar el silencio para facilitar la habituación al acúfeno.

El enriquecimiento de sonido se puede lograr con dispositivos no médicos y/o médicos. Los dispositivos médicos a la altura del oído para el enriquecimiento del sonido incluyen audífonos, generadores de sonido y dispositivos específicos para el tratamiento del acúfeno. Los implantes cocleares también proporcionan un enriquecimiento de sonido al estimular directamente las neuronas auditivas para codificar el sonido en el cerebro.

Hay una gran cantidad de literatura que respalda la eficacia del enriquecimiento sonoro cuando se combina con asesoramiento, pero poca evidencia que respalde el enriquecimiento sonoro de forma aislada. El asesoramiento es esencial para reducir las reacciones emocionales negativas al acúfeno. Se cree que el enriquecimiento del sonido facilita la reducción de las reacciones emocionales negativas al interferir con la percepción habitual del acúfeno.

## **- DISPOSITIVOS NO MÉDICOS PARA EL MANEJO DEL TINNITUS**

El sonido se ha utilizado durante mucho tiempo para reducir la intrusión del acúfeno. Se pueden usar diferentes tipos de sonido para lograr el objetivo de distracción y/o alivio deseado por el paciente, y estos se pueden categorizar como de fondo, calmantes e interesantes. El sonido de fondo es cualquier tipo de sonido que es neutral y reduce el contraste perceptivo entre el sonido interno del acúfeno y el sonido ambiental externo. El sonido relajante es cualquier tipo de sonido que facilita la relajación y se utiliza para reducir el estrés causado por el acúfeno y proporcionar alivio. Además, el sonido interesante es cualquier tipo de sonido que desvía la atención del acúfeno atrayendo activamente la atención. Aunque los objetivos pueden diferir, los diferentes tipos de sonidos pueden superponerse en el sentido de que un sonido interesante también puede ser relajante, o un sonido relajante también puede ser un sonido de fondo.

Las fuentes de sonidos de fondo, calmantes e interesantes son los sonidos ambientales, la música y el habla. Los ejemplos de sonidos ambientales incluyen ventiladores, fuentes de agua y generadores de sonido junto a la cama. Los sonidos relajantes incluyen aplicaciones de sonido musical y no musical, que están ampliamente disponibles para transmitir a través de teléfonos inteligentes y parlantes externos, así como spas de sonido. La música también se puede utilizar como un sonido interesante cuando la persona está escuchando activamente. Un sonido interesante puede ser música o habla, como un programa de televisión, una película o un podcast. La terapia de sonido se puede implementar sin el uso de dispositivos médicos y, por lo tanto, es de fácil acceso para los pacientes con acúfeno fastidioso.

## **-DISPOSITIVOS MÉDICOS PARA EL MANEJO DEL TINNITUS**

El concepto clínico de enmascaramiento del acúfeno utilizando dispositivos a nivel del oído para reducir la intrusión del acúfeno existe desde varias décadas atrás. Ha habido un debate considerable sobre la eficacia del enmascaramiento total versus parcial de la percepción del acúfeno; se han establecido como igualmente efectivos para el alivio agudo, pero la eficacia

a largo plazo parece ser mejor con el enmascaramiento parcial, esto debido a que se cree que mejora la habituación de este.

La plasticidad del sistema auditivo central se ha observado tanto en animales como en humanos y es la base para el uso de la terapia de sonido. El impacto funcional de la entrada auditiva reducida secundaria a la pérdida auditiva es la hiperactividad compensatoria que puede percibirse como acúfeno. En los estudios de animales y las imágenes funcionales sugieren que la terapia de sonido reduce la hiperactividad del sistema auditivo central para contrarrestar los supuestos cambios de mala adaptación asociados con la percepción del acúfeno.

## **-GENERADORES DE SONIDO O ENMASCADORES DE ACÚFENO**

Inicialmente, los dispositivos se denominaron enmascaradores de acúfeno porque la intención original era enmascarar el acúfeno. Ahora se los conoce más comúnmente como generadores de sonido para lograr un enmascaramiento total o parcial del acúfeno. Las primeras versiones producían ruido de banda ancha que llegaba al oído a través de moldes no oclusivos; la manipulación del ruido de banda ancha está disponible en las versiones actuales. Hay disponibles generadores de sonido independientes al nivel del oído sin amplificador del sonido por lo que son a un costo menor que los audífonos. El tiempo de uso recomendado es de al menos 8 h/d pero no existen estudios de eficacia del generador de sonido en función del tiempo de uso.

## **-PRÓTESIS AUDITIVA**

Está bien establecido que muchos pacientes con acúfeno atribuyen la dificultad auditiva a la presencia de acúfeno en lugar de lo contrario. Debido a que la mayoría de los pacientes con acúfeno tienen algún grado mensurable de pérdida auditiva, la amplificación es una intervención adecuada. Los audífonos que proporcionan la amplificación prescrita mejoran la audibilidad y reducen el esfuerzo para oír. Amplifican el sonido ambiental, reducen la exposición a ambientes excesivamente silenciosos y brindan una terapia de sonido natural. Fisiológicamente, la compensación de la pérdida de audición periférica puede disminuir la ganancia central asociada con la percepción del acúfeno.

Aunque la evidencia apunta abrumadoramente a la eficacia y el valor del asesoramiento para reducir el impacto funcional del acúfeno, el uso de audífonos ha sido validado como un factor que contribuye a reducir la angustia y la molestia del acúfeno a aquellos pacientes con hipoacusia.

Las prótesis auditivas actuales incorporan alguna forma de terapia de sonido en sus audífonos, que se pueden usar de forma aislada o combinada con amplificación. Las opciones de sonido incluyen ruido de banda ancha que se puede personalizar moldeando la respuesta de frecuencia y la modulación del ruido y los tonos fractales.

Según la guía del manejo de acúfeno, Academia Americana de Otorrinolaringología del 2014, las prótesis auditivas se deben recomendar a aquellos pacientes con hipoacusia y acúfeno persistente y fastidioso.

---

### **-TERAPIA DE MÚSICA CON MUESCA (“NOTCH” ) (TMNMT)**

---

La terapia Notch se basa en una disminución de la estimulación externa en la frecuencia del acúfeno, esto con el fin de disminuir la hiperactividad en las regiones correspondientes del sistema auditivo central, disminuyendo así la percepción del acúfeno.

Se ha demostrado que el entrenamiento musical personalizado con muescas (TMNMT) reduce el volumen del acúfeno.

Existen empresas como “Audionotch”, donde pone a disposición y software donde generan un sonido (música) con muescas en la frecuencia del acúfeno.

TMNMT requiere dedicación a la escucha diaria, lo que puede generar problemas de apego.

---

### **-NEUROMONICS**

---

En 2006, la empresa “Neuromonics” introdujo en los Estados Unidos un enfoque novedoso basado en dispositivos para el tratamiento del acúfeno usando música musicalmente espectralmente modificada adaptada a la pérdida auditiva del paciente para volver a entrenar las vías neurales. Además de proporcionar estimulación dentro de la región

sensorial privada, la estimulación acústica también está diseñada para promover la relajación y el alivio.

Estos efectos se refuerzan y complementan con el asesoramiento de un audiólogo. A los pacientes que se someten a un tratamiento con Neuromonics se les permite enmascarar completamente su tinnitus en las primeras etapas del tratamiento para maximizar el alivio y la relajación (2 meses). Esta etapa inicial también pretende maximizar la cantidad de estimulación de la región sensorial privada. En una segunda etapa (4 meses), se desaconseja a los pacientes que enmascaren su tinnitus para facilitar la desensibilización. En un estudio aleatorizado realizado por los fabricantes, se informó que este método mejoraba significativamente el acúfeno. El diseño del estudio incluyó dos grupos con diferentes módulos de intervención de Neuromonics, pero los participantes autoajustaron el tratamiento prescrito para lo que sintieron que funcionó mejor, de modo que la intervención ya no fue diferente entre los grupos y sus datos se combinaron. En general, sin embargo, informaron cambios clínicamente significativos en la gravedad del acúfeno a los 6 meses para el 86 % de los pacientes de Neuromonics.

Según la guía europea para el manejo del acúfeno, la terapia de sonido (que incluye enmascaramiento, música, sonido ambiental) puede ser útil para fines de alivio agudo, pero no se considera una intervención eficaz con resultados a largo plazo.

---

## IMPLANTES COCLEARES

---

La aproximadamente un 80% de los candidatos a implante coclear tienen acúfeno y en su mayoría, la percepción del tinnitus disminuye después de la cirugía y/o con el uso de sus implantes.

Brackmann informó que el 80 % (40 de 50) de los pacientes implantados con un implante coclear tenían diversos grados de acúfeno preoperatorio y que, de 29 de estos 40 para los que había datos disponibles, el 27 % informó eliminación y el 52 % reducción de acúfeno en el oído operado.

Se ha demostrado que los parámetros de estimulación óptimos para la audición pueden no ser los mismos que para la supresión del acúfeno y también que la estimulación eléctrica imperceptible puede suprimir el acúfeno. Este hallazgo implica que el beneficio no proviene simplemente de una mejor percepción del sonido, sino también de la neuromodulación directa. Ha habido hallazgos análogos en la programación de audífonos para la supresión del tinnitus.<sup>41</sup> Para aquellos pacientes en los que el uso del implante coclear en sí mismo

no proporciona suficiente alivio del acúfeno, la terapia de sonido a través de un implante coclear es potencialmente beneficiosa.

A pesar de estudios que han demostrado el beneficio del IC, para el control del acúfeno, la implantación coclear todavía no está indicada ni se considera el estándar de atención específicamente para el tratamiento del acúfeno en pacientes que de otro modo no son candidatos para el procedimiento.

Además se ha realizado estudios con sordera unilateral, donde se cree que el implante coclear presenta mejores resultados basado en los puntajes de discapacidad del acúfeno en comparación con otras opciones de tratamiento como los sistemas CROSS, BiCROSS y dispositivos osteointegrados.

## **TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL (TCC)**

---

En cuanto a los conocimientos del acúfeno que se han obtenido, se entiende que hay componentes cognitivos, emocionales, atencionales y psicológicos, que pueden influir en la manifestación del acúfeno en cada paciente.

Se ha logrado comprender que las características del acúfeno per se, no influyen en el grado de discapacidad que genera el acúfeno, sino en los aspectos emocionales de cada persona.

Debido a esta influencia emocional, surge la terapia cognitivo conductual; esta surge a partir de dos escuelas del pensamiento psicológico: la terapia conductual y el psicoanálisis.

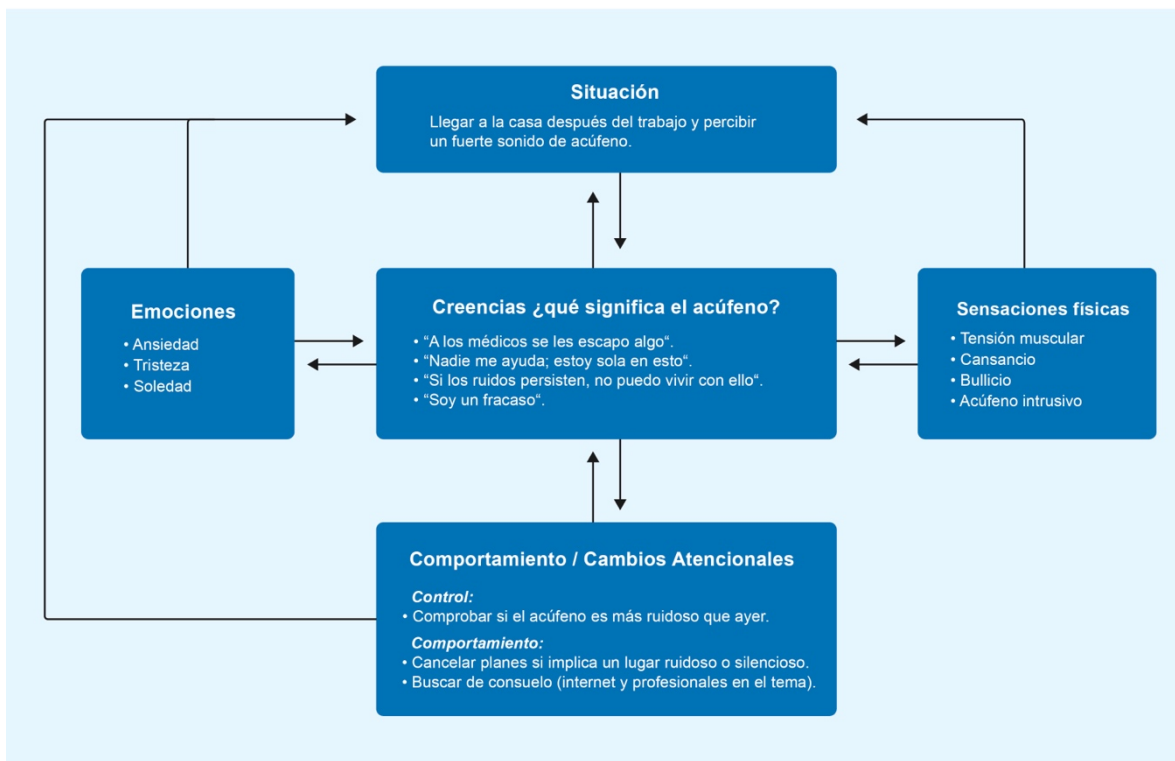
La terapia conductual creció a partir de las teorías de aprendizaje de Pavlov y Skinner, y utilizó técnicas para cambiar las respuestas conductuales a las situaciones como una forma de cambiar las respuestas emocionales.

Luego con los estudios de Ellis y Beck, se reconoce el papel de la cognición, basada en que los individuos se ven afectados no solo por los eventos externos sino también por la forma en que perciben e interpretan tales eventos. Por lo tanto, la respuesta de un individuo a cualquier situación depende más de cómo piensa sobre esa situación que de la situación en sí misma.

La terapia cognitivo conductual se basa en que debe existir evento activador que conduce a creencias o pensamientos (cogniciones e interpretaciones) sobre el evento que a su vez resultan en consecuencias emocionales, conductuales, físicas y atencionales.

Mientras la persona interprete el acúfeno de una forma negativa y amenazante producirá un nivel de angustia mayor. Esto mismo conlleva a una retroalimentación del acúfeno.

El individuo que se vuelve cada vez más ansioso y se enfoca en el acúfeno, y que adopta excesos o limitaciones de comportamiento para adaptarse al acúfeno, se angustiará cada vez más. Esto conduce a más pensamientos negativos y el individuo queda atrapado en un círculo vicioso que perpetúa la angustia.



**Fig. 4.** Muestra un algoritmo donde se ejemplifica los diferentes factores que intervienen en la persistencia del acúfeno.

Cada persona puede presentar un sesgo cuando se procesa una información en especial esto se intensifica si se trata de alguna amenaza.

Debido a estos sesgos del procesamiento de la información nuestro cerebro a menudo da como resultado interpretaciones que no coinciden con la realidad disponible

## **EL MODELO DE TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL Y SU FUNDAMENTO EN LA ATENCIÓN DEL TINNITUS**

---

El uso de la TCC en el manejo del acúfeno se ha basado en la sugerencia de que el manejo exitoso del acúfeno apoyará la habituación y eliminará factores que lo impiden. Por lo tanto, el tratamiento debe reducir la excitación fisiológica, fomentar la exposición y reducir el significado emocional negativo del acúfeno.

McKenna y colaboradores postularon un modelo cognitivo conductual del acúfeno en el que una interpretación demasiado negativa del acúfeno conduce a una mayor activación autonómica simpática, atención selectiva y monitorización del acúfeno. Esto hace que se perciba el acúfeno de una manera más intensa y se convierte en un proceso iterativo. Cuando el pensamiento negativo y el estrés se mantienen, pueden causar más ansiedad o un estado de ánimo bajo que empeora la cognición negativa.

Para confrontar el impacto del acúfeno, el individuo adopta comportamientos que intentan mantenerlo a salvo y, por lo general, implican la evitación, la supresión y el escape. Estos “comportamientos de búsqueda de seguridad” reducen la ansiedad de inmediato, pero son desadaptativos a largo plazo, ya que evitan que la persona se dé cuenta de que sus pensamientos son demasiado negativos.

Se sabe que la atención selectiva distorsiona la percepción en otras áreas de la vida y el modelo sugiere que puede distorsionar la percepción del acúfeno lo suficiente como para afectar de manera importante la calidad de vida de los pacientes.

El objetivo final de la terapia es reducir o eliminar el sufrimiento en lugar de curar el acúfeno. Aunque podría suponerse que una reducción del acúfeno es un requisito previo para la reducción del sufrimiento, la interacción de los procesos psíquicos y somáticos indican que esto no es así. Se observa comúnmente que la reducción de la angustia psicológica da como resultado una reducción en la intrusión del acúfeno y en la omnipresencia de su impacto.<sup>13</sup>

Un cambio en la cognición es clave para reducir el sufrimiento del acúfeno. Se ha descrito la TCC estándar, pero no existe una fórmula precisa sobre cómo se debe lograr el cambio cognitivo.

La reestructuración cognitiva, los experimentos conductuales y los ejercicios de relajación son componentes bien reconocidos y comúnmente utilizados de la TCC.

Han surgido técnicas “basados en la aceptación”, en las cuales el énfasis está en cambiar la relación con los pensamientos y sentimientos difíciles o incómodos, y aprender a aceptarlos en lugar de tratar de modificarlos. El sufrimiento se considera una parte normal de la vida, y la filosofía sugiere que los intentos de resistir o cambiar el sufrimiento a menudo conducen a su perpetuación o exacerbación. Por lo tanto, los pacientes no cambian lo que piensan sobre el acúfeno, sino que reconocen los pensamientos, las emociones y las sensaciones simplemente como parte de su experiencia momento a momento que surgirá, persistirá y luego cambiará.

El cambio de comportamiento alienta a los pacientes a permitir que todas las experiencias estén presentes, sin intentar escapar o evitarlas.

Hay 2 líneas superpuestas: la terapia de aceptación y compromiso (ACT) y las terapias basadas en la atención plena, como Terapia cognitiva basada en mindfulness (MBCT).<sup>15</sup>

Ambas escuelas hacen uso de las meditaciones de atención plena (MM), que consiste en sentarse en quietud y permitir que el acúfeno esté presente en la conciencia, implique, al menos en parte, una exposición conductual. Otra posibilidad es que los MM mejoren la conciencia metacognitiva y las habilidades que reducen la participación en pensamientos negativos repetitivos.

La terapia de aceptación y compromiso también alienta al paciente a invertir su energía en la búsqueda de valores significativos en lugar de esfuerzos fallidos para eliminar la experiencia aversiva.

Se ha encontrado que las terapias basadas en la aceptación son beneficiosas en el tratamiento de trastornos emocionales y condiciones físicas a largo plazo.<sup>12</sup>

Cuando se aborda un paciente con acúfeno insidioso y terapia cognitivo conductual, es importante valorar la alteración del sueño ya que puede estar presente en un gran porcentaje de los casos.

Se ha logrado establecer una buena evidencia de que la TCC es un enfoque efectivo para manejar el insomnio primario y el insomnio secundario a otros problemas de salud. Además, existe cierta evidencia de que el uso de la TCC para controlar el insomnio en pacientes con acúfeno tiene éxito en la mejora del sueño y la reducción de la angustia del acúfeno.<sup>35</sup> Esto ha proporcionado una base para un ensayo controlado aleatorio (ECA) sobre el manejo de la TCC del insomnio relacionado con el acúfeno. Cuando se TCC en alteración del sueño y acúfeno hay un mayor énfasis en monitorear los patrones de sueño reales y alinear el comportamiento de estar en la cama con estos y con el ritmo circadiano.

La mayoría de los estudios acerca de la TCC en manejo del acúfeno respaldan una duración de la terapia entre 8 a 24 sesiones semanales, siendo cada una 60-120min. La terapia puede ser impartida de manera individual o grupalmente, además se ha implementado la asesoría en plataforma en línea.<sup>12</sup>

La terapia cognitivo conductual es usualmente impartido por un profesional de salud mental, sin embargo, audiólogos u otro profesional de salud capacitado en intervenciones cognitivo-conductuales pueden brindar dicho tratamiento

En el siguiente cuadro se muestra una ejemplificación de un programa de 8 semanas de TCC.<sup>3</sup>

| Semana | Intervención                                                                                                                |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | -Discutir el modelo TCC<br>-Asignación tarea                                                                                |
| 2      | -Revisión tarea<br>-Reconocimiento de pensamientos y emociones<br>-Asignación tarea                                         |
| 3      | -Revisión tarea<br>-Identificación pensamientos distorsionados y pensamientos favorable y desfavorable<br>-Asignación tarea |
| 4      | -Revisión tarea<br>-Establecimiento de pensamientos alternos<br>-Asignación tarea                                           |
| 5      | -Revisión tarea<br>-Discutir Técnicas de relajación<br>-Asignación tarea                                                    |
| 6      | -Revisión tarea<br>-Discutir como mejorar el sueño<br>-Asignación tarea                                                     |
| 7      | -Revisión tarea<br>-Discutir como incrementar actividades placenteras<br>-Asignación tarea                                  |
| 8      | -Revisión tarea<br>-Discutir metas alcanzadas<br>-Repasar que habilidades han ayudado                                       |

**Tabla 1.** Muestra un ejemplo de cronograma de TCC.

---

## ¿EXISTE EVIDENCIA DE LA UTILIDAD TCC EN EL MANEJO DEL ACÚFENO?

---

Existe múltiples publicaciones que respaldan la evidencia de la eficacia de TCC en el manejo del acúfeno insidioso, el estudio más grande realizado es un metanálisis con 15 (estudios controlados y aleatorizados) ECA (n = 1091) encontró que la TCC tiene un impacto en el estrés relacionado con el acúfeno, así como un efecto positivo en el estado de ánimo. Los beneficios de la TCC siguieron siendo significativos en los seguimientos de hasta 18 meses. Otro de los estudios fue una revisión de Cochrane publicada en el 2020, se encontró que la TCC redujo el impacto del acúfeno en la calidad de vida en comparación con ninguna intervención/control en lista de espera, atención audiológica, terapia reentrenamiento acúfeno y otros controles activos.

En el 2016, se realizó una revisión sistemática donde se evaluó la eficacia de las diferentes opciones de tratamiento del acúfeno (incluidos los audífonos, los enmascaradores y la terapia reentrenamiento de acúfeno) y no se demostró de manera concluyente la eficacia de estas opciones. Solo los estudios que examinaron la terapia cognitivo conductual fueron numerosos y lo suficientemente similares como para realizar un metanálisis demostrando la eficacia de la TCC.[10] Debido a esta evidencia y la calidad de los estudios, múltiples guías de manejo de acúfeno recomiendan la TCC sobre otras intervenciones terapéuticas para el manejo del acúfeno.<sup>31</sup>

## EDUCACIÓN Y CONSEJERÍA DEL PACIENTE

---

En cuanto al acúfeno y su manejo van a surgir múltiples dudas al paciente y el no tener conocimiento ni las respuestas de estas, van a generar una situación de angustia, que puede incluso influir en el tratamiento del acúfeno.<sup>3</sup>

El personal de salud tratante debe involucrar al paciente y explicar la historia natural del acúfeno, su pronóstico además brindar conocimiento de que existe opciones terapéuticas.

Debido a la complejidad y a los múltiples factores que pueden desencadenar el acúfeno, el personal de salud debe señalar que no existe una cura establecida para el acúfeno, pero también deben evitar hacer declaraciones que puedan exacerbar la reacción negativa del paciente.

Se debe hacer énfasis en que el acúfeno es un síntoma y no una enfermedad peligrosa, brindando información y asesoramiento que incluya información sobre la protección auditiva contra el ruido, destacando la asociación entre la pérdida auditiva inducida por el ruido y el acúfeno.

Brindar información en folletos, sugerir libros de autoayuda, sugerir el uso de terapia sonora se ha descrito que podría ayudar al paciente a controlar su sintomatología

## PROPUESTA DEL PROTOCOLO DE MANEJO DE ACÚFENO SUBJETIVO

---

Al valorar inicialmente un paciente adulto referido con acúfeno crónico e insidioso, debemos realizar una historia clínica y un examen físico detallado, esto con el fin de lograr evaluar y tratar condiciones subyacentes causantes de acúfeno que se puedan resolver o incluso condiciones graves que requieran intervención por otras especialidades. En esta valoración es importante considerar trastornos psiquiátricos, como depresión o ansiedad, debido a que el acúfeno tiene relación con estas y una intervención psiquiátrica oportuna puede influir en el pronóstico. Además, en esta primera cita se debe solicitar una audiometría, para tener un basal del estado de audición.

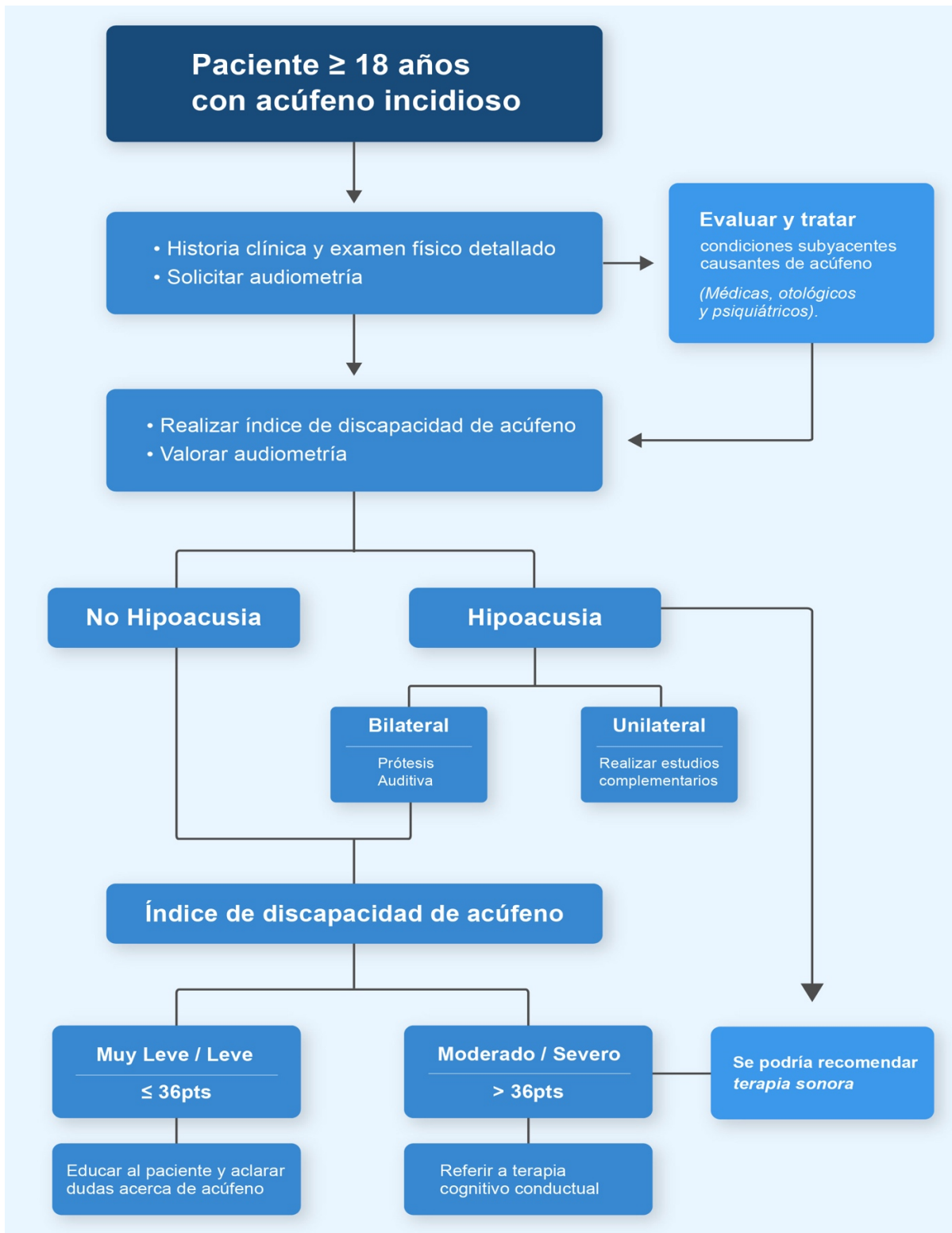
En la segunda cita, si no se encontraron patologías subyacentes que generen acúfeno o si estas ya se han resuelto o controlado, vamos a aplicarle al paciente el índice de discapacidad del acúfeno. Al mismo tiempo, evaluaremos la audiometría solicitada previamente.

En caso de documentar una hipoacusia unilateral, se deben solicitar estudios complementarios, como estudios por imágenes para su control. Si la hipoacusia es bilateral, se debe indicar prótesis auditivas.

Continuando vamos a valorar los puntajes del índice de discapacidad del acúfeno, en aquellos en los cuales tenga un puntaje menor o igual a 36 puntos (caso muy leve- leve), se debe educar al paciente y brindar consejería y aclarar dudas acerca del acúfeno.

En caso de un puntaje mayor a 36 puntos (caso moderado – severo), se debe referir a terapia cognitivo conductual, a psicología, psiquiatría o algún personal de salud con capacitación en ella.

Por otra parte, se le puede sugerir a aquellos pacientes con hipoacusia terapia sonora, debido a que esta podría ayudar a controlar los síntomas y mejorar el pronóstico.



**Fig. 5.** Muestra el algoritmo propuesto para en control del acúfeno.

## **ANEXO 1.**

---

### ÍNDICE DE INCAPACIDAD DEL ACÚFENO

---

|      |                                                                                                                                |    |         |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------|----|
| 1F.  | ¿Le cuesta concentrarse por culpa del ruido o zumbido de oído?                                                                 | Sí | A veces | No |
| 2F.  | ¿Le cuesta escuchar a los demás debido a que el zumbido es muy fuerte?                                                         | Sí | A veces | No |
| 3F.  | ¿Lo pone mal genio el zumbido del oído?                                                                                        | Sí | A veces | No |
| 4F.  | ¿Se siente confundido por culpa del zumbido del oído?                                                                          | Sí | A veces | No |
| 5C.  | ¿Se desespera con el ruido o zumbido del oído?                                                                                 | Sí | A veces | No |
| 6E.  | ¿Se queja mucho por tener el zumbido en el oído?                                                                               | Sí | A veces | No |
| 7F.  | ¿Le cuesta quedarse dormido en la noche por culpa del zumbido del oído?                                                        | Sí | A veces | No |
| 8C.  | ¿Cree que el problema de su zumbido es algo sin solución?                                                                      | Sí | A veces | No |
| 9F.  | ¿El zumbido del oído es un problema que le impide disfrutar de la vida como por ejemplo salir a comer con amigos o ir al cine? | Sí | A veces | No |
| 10E. | ¿Se siente desilusionado por culpa del zumbido del oído?                                                                       | Sí | A veces | No |
| 11C. | ¿Cree que tiene un enfermedad incurable?                                                                                       | Sí | A veces | No |
| 12F. | ¿El zumbido de oído le impide pasarlo bien?                                                                                    | Sí | A veces | No |
| 13F. | ¿Le estorba el zumbido de oído en su trabajo o en las labores de la casa?                                                      | Sí | A veces | No |
| 14F. | ¿Se siente a menudo de mal genio por culpa del zumbido del oído?                                                               | Sí | A veces | No |
| 15F. | ¿Le cuesta comprender lo que lee por culpa del zumbido del oído?                                                               | Sí | A veces | No |
| 16E. | ¿Se siente alterado por el zumbido de oído?                                                                                    | Sí | A veces | No |
| 17E. | ¿Siente que el zumbido de oído ha echado a perder las relaciones con sus familiares y amigos?                                  | Sí | A veces | No |
| 18F. | ¿Le cuesta sacarse de la cabeza el zumbido y concentrarse en otra cosa?                                                        | Sí | A veces | No |
| 19C. | ¿Siente que no puede controlar el zumbido de oído?                                                                             | Sí | A veces | No |
| 20F. | ¿Se siente a menudo cansado por culpa del zumbido de oído?                                                                     | Sí | A veces | No |
| 21E. | ¿Se siente deprimido por causa del zumbido de oído?                                                                            | Sí | A veces | No |
| 22E. | ¿Lo pone nervioso el zumbido de oído?                                                                                          | Sí | A veces | No |
| 23C. | ¿Siente que no puede ya hacerle frente al zumbido de oído?                                                                     | Sí | A veces | No |
| 24F. | ¿Empeora el zumbido de oído cuando está estresado?                                                                             | Sí | A veces | No |
| 25E. | ¿Se siente inseguro por culpa el zumbido de oído?                                                                              | Sí | A veces | No |

| Grado | THI                    | CARACTERÍSTICAS                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 0-16<br>Muy leve       | Acúfeno solo percibido en ambiente silencioso y que casi nunca perturba al paciente. Fácilmente enmascarable. Casi nunca perturba al paciente.                       |
| 2     | 18-36<br>Leve          | Enmascarable por el ruido ambiente y olvidado durante la actividad diurna.                                                                                           |
| 3     | 38-56<br>Moderado      | Percibido a pesar del ruido ambiente, si bien no dificulta las actividades diarias; molesta en el reposo o la quietud y a veces dificulta la conciliación del sueño. |
| 4     | 58-76<br>Severo        | Siempre percibido, interfiriendo las actividades diarias, dificultando siempre el reposo y el sueño; acuden frecuentemente buscando ayuda.                           |
| 5     | 78-100<br>catastrófico | Todos los síntomas son peores que el grado 4, especialmente el insomnio. Posiblemente asociado a patología psiquiátrica.                                             |

## CONCLUSIONES

---

- 1- El acúfeno es un síntoma con una gran incidencia dentro de la población, tiene un carácter multifactorial y por ende ha sido difícil explicar la causa de este.
- 2- Se han descrito múltiples modelos teóricos del acúfeno como lo son la teoría de habituación, el modelo neurofisiológico, modelo cognitivo y el modelo de evitación.
- 3- Los médicos deben realizar una historia clínica y un examen físico detallado dirigido a posibles condiciones que se puedan identificar y manejar de manera breve y mejorar el acúfeno
- 4- La terapia cognitivo conductual es el único tratamiento con evidencia estadística que respalda su utilidad.
- 5- Se han descrito múltiples opciones terapéuticas para el manejo del acúfeno tanto farmacológicas, terapia de sonido, técnicas de medicina alternativa, sin embargo, ninguna tiene estudios bien diseñados como para lograr respaldar su recomendación a los pacientes
- 6- Se debe recomendar prótesis auditivas a aquellos pacientes con hipoacusia e acúfeno persistente
- 7- Se debe hacer énfasis en que el acúfeno es un síntoma y no una enfermedad peligrosa, brindando información y asesoramiento que incluya información sobre la protección auditiva contra el ruido, destacando la asociación entre la pérdida auditiva inducida por el ruido y el acúfeno.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Hashir Aazha & Brian C. J. Mooreb. (2018). Effectiveness of Audiologist-Delivered Cognitive Behavioral Therapy for Tinnitus and Hyperacusis Rehabilitation: Outcomes for Patients Treated in Routine Practice. *American Speech-Language-Hearing Association* (17)1-12.
2. R. F. F. Cima · B. Mazurek · H. Haider · D. Kikidis · A. Lapira · A. Noreña · D. J. Hoare. (2019). A multidisciplinary European guideline for tinnitus: diagnostics, assessment, and treatment. <https://doi.org/10.1007/s00106-019-0633-7>
3. Hoffman HJ, Reed GW. Epidemiology of tinnitus. In: Snow JB, ed. *Tinnitus: Theory and Management*. Lewiston, NY: BC Decker; 2004:16-41
4. LaGuinn P. Sherlock & David J. Eisenman. Current Device-based Clinical Treatments for Tinnitus. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020). <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.010>
5. Lanvers Kaminsky C, Zehnhoff Dinnesen A, Parfitt R, et al. Drug-induced ototoxicity: mechanisms, pharmacogenetics, and protective strategies. *Clinical pharmacology & therapeutics*. 2017. Available at: <https://ascpt.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/cpt.603>
6. Laurence McKenna. Florian Vogt. Elizabeth Marks. Current Validated Medical Treatments for Tinnitus Cognitive Behavioral Therapy. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020). <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.007>

7. Berit Scott, Per Lindberg, Leif Lyttkens & Lennart Melin (1985) Psychological Treatment of Tinnitus *An Experimental Group Study*, Scandinavian Audiology, 14:4,223-230, DOI: 10.3109/01050398509045945
  
8. Rademaker MM, Stegeman I, Ho-Kang-You KE, et al. The effect of mindfulness-based interventions on tinnitus distress. a systematic review. *Front Neurol* 2019; 10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.01135>.
  
9. Fuller T, Cima R, Langguth B, Mazurek B, Vlaeyen JWS, Hoare DJ. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020, Issue 1. Art. No.: CD012614. DOI: 10.1002/14651858.CD012614.pub2.
  
10. Hans-Peter Zenner • Wolfgang Delb• et al. A multidisciplinary systematic review of the treatment for chronic idiopathic tinnitus. *Eur Arch Otorhinolaryngol* DOI 10.1007/s00405-016-4401-y.
  
11. Morales puebla jose, mingo sánchez Eva, Menéndez Colino Miguel. Exploración y tratamiento del paciente con Acúfeno. Libro virtual de formación en ORL. SEORL
  
12. Maggie Xing' Dorina Kallogjeri, MD, MPH, and Jay F. Piccirillo, Investigating the Impact of Cognitive Training for Individuals With Bothersome Tinnitus: A Randomized Controlled Trial. American Academy of Otolaryngology–Head and Neck Surgery Foundation 2021. DOI: 10.1177/0194599821994742
  
13. Eldré W. Beukes, David M. Baguley, Peter M. Allen, Vinaya Manchaiah, and Gerhard Andersson. Audiologist-Guided Internet-Based Cognitive Behavior Therapy for Adults With Tinnitus in the United Kingdom: A Randomized Controlled Trial . *Ear & Hearing*. doi; 10.1097/AUD.0000000000000505
  
14. Tegg-Quinn, S., Bennett, R.J., Eikelboom, R.H. (2016). The impact of tinnitus upon cognition in adults: a systematic review. *Int J Audiol*, 27:1–8.

15. Laurence McKenna, Elizabeth M. Marks, Christopher A. Hallsworth, Roland Schaette. Mindfulness-Based Cognitive Therapy as a Treatment for Chronic Tinnitus: A Randomized Controlled Trial. *Psychother Psychosom* 2017;86:351–361. DOI: 10.1159/000478267
  
16. Thomas L. Rodebaugh, PhD. Cognitive Behavioral Therapy for Tinnitus Unbound. *JAMA Otolaryngology–Head & Neck Surgery* Published online October 4, 2018. doi:10.1001/jamaoto.2018.2263
  
17. Evie C. Landry y Xochitl Citlalli Romo Sandoval, Calla N. Simeone, Glynnis Tidball, Jane Lea, and Brian D. Westerberg. Systematic Review and Network Meta-analysis of Cognitive and/or Behavioral Therapies (CBT) for Tinnitus. *Otology & Neurotology*, Vol. 40, No. xx, 2019. DOI: 10.1097/MAO.0000000000002472
  
18. Sarah M. Theodoroff, PhD<sup>a,b,\*</sup>, Dawn Konrad-Martin. Noise:Acoustic Trauma and Tinnitus, the US Military Experience. *Otolaryngol Clin N Am* 53 (2020) 543–553. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.004>
  
19. LaGuinn P. Sherlock, AuD<sup>a,b,\*</sup>, David J. Eisenman, MD. Current Device-based Clinical Treatments for Tinnitus. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020). <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.010>
  
20. Daniel Ryan, MD<sup>a</sup>, Carol A. Bauer. Neuroscience of Tinnitus. *Neuroimag Clin N Am* - (2016) — <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2015.12.001>
  
21. Tobias Kleinjung, Berthold Langguth. Avenue for future Tinnitus Treatments. *Otolaryngol Clin N Am* 53 (2020) 667–683. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.013>

22. Friederike S. Luetzenberg, BS<sup>f</sup>, Seilesh Babu, MD<sup>g,h,i</sup>, Michael D. Seidman. Alternative Treatments of Tinnitus: alternative medicine. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.011>
  
23. Fatima T. Husain. Perception of, and Reaction to, Tinnitus: The Depression factor. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) -<https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.005>
  
24. Ronna Hertzano, MD, , Erika L. Lipford, Didier Depireux,. Noise: Acoustic Trauma to the Inner Ear. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) - <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.008>
  
25. James A. Henry, Kelly M. Reavis, Susan E. Griest, Emily J. Thielman, Sarah M. Theodoroff, Leslie D. Grush, Kathleen F. Carlson. Tinnitus: An Epidemiologic Perspective. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) - <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.002>
  
26. Jonas Dyhrfjeld-Johnsen, Christopher R. Cederroth. Current Clinical Trials for Tinnitus: Drugs and Biologics. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) — <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.012>
  
27. Claudia Barros Coelho, Roberto Santos, Kadja Ferraz Campara, MBBS<sup>a</sup>, Richard Tyler. Classification of Tinnitus: Multiple causes with the same name. *Otolaryngol Clin N Am* - (2020) <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.03.015>.
  
28. Meredith E. Adams, ina C. Huang, Srikantan Nagarajan, Steven W. Cheung. Tinnitus Neuroimaging. *ryngol Clin N Am* - (2020) — <https://doi.org/10.1016/j.otc.2020.04.002>

29. Tunkel DE, Bauer CA, Sun GH, et al. Clinical practice guideline. Otolaryngol Neck Surg 2014;151 (2 suppl):S1 – 40.
30. Martinez Devesa P, Waddell A, Perera R, Theodoulou M. Cognitive behavioural therapy for tinnitus. Cochrane Database Syst Rev 2007;(1):CD005233
31. Robinson, S. (2005) "Cognitive Behavioral Therapy - The Basics." *Tinnitus Today*, 30,3: 11-12.
32. National Health and Nutrition Examination Survey. 2011-2012 Data Documentation, Codebook, and Frequencies. December 2013