

**DESCRIPCIÓN DE OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN PERSONAS CON
SENSIBILIDAD AUDITIVA ENTRE 0 Y 30 dB n HL CON ACÚFENOS**

INSTITUCIONAL

CLAUDIA GUTIERREZ

LILIANA I. NEIRA

Directores

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE LA COMUNICACIÓN HUMANA Y FONOAUDIOLOGÍA

ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTÁ, DICIEMBRE 2010

**DESCRIPCIÓN DE OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN PACIENTES CON
SENSIBILIDAD AUDITIVA ENTRE 0 Y 30 dB n HL CON ACÚFENOS**

INSTITUCIONAL

Claudia Gutiérrez

Liliana I. Neira

Magda Isabel Martínez

Diana Rocío Olave

Sandra Milena Sierra

Liliana Marcela Soler

AUTORES

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE COMUNICACIÓN HUMANA Y FONOAUDIOLOGIA

ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA

BOGOTA, DICIEMBRE 2010

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

**VICERRECTORÍA ACADÉMICA
CENTRO DE INVESTIGACIONES**

Los suscritos vicerrectores académicos, Director del Centro de Investigaciones y Directora de la Especialización en Audiología, hacen constar que previa revisión y discusión en éste Comité, se le otorgó al trabajo titulado:

**“DESCRIPCION DE OTOEMISIONES ACUSTICAS EN PACIENTES CON
SENSIBILIDAD AUDITIVA ENTRE 0 Y 30 dB n HL CON ACÚFENOS”**

El concepto de APROBADO.

Para constancia se firma a los veintidos días del mes de diciembre de dos mil diez.

Javier Duván Amado
Vicerrector Académico

Patricia López O.
Director
Centro de Investigaciones

Clara Patricia Giraldo P.

Decana

**Facultad de Comunicación Humana y
Fonoaudiología**

TABLA DE CONTENIDO

	Pg.
Introducción	7
Marco metodológico	35
Resultados	40
Discusión	52
Referencias	61

Índice de Anexos

	Pg.
Anexo A. Ficha de anamnesis	64
Anexo B. Ficha audiológica	65
Anexo C. Consentimiento Informado	66

Índice de figuras

	Pg.
Figura 1. Distribución por genero	41
Figura 2. Distribución por edad	41
Figura 3. Distribución antecedentes personales	42
Figura 4. Distribución antecedentes otológicos	43
Figura 5. Percepción del acúfeno	43
Figura 6. Localización del acúfeno	44
Figura 7. Características del acúfeno	44
Figura 8. Tiempo de evolución del acúfeno	45
Figura 9. Numero de respuestas obtenidas por estimulo realizado en oído derecho	47
Figura 10. Numero de respuestas obtenidas por estimulo realizado en oído izquierdo	48
Figura 11. Curva de respuestas de otoemisiones oído izquierdo Sujeto 2	54
Figura 12. Curva de respuestas de otoemisiones oído izquierdo Sujeto 2	54

DESCRIPCION DE OTOEMISIONES ACUSTICAS EN PERSONAS CON SENSIBILIDAD AUDITIVA ENTRE 0 Y 30 dB n HL CON ACÚFENOS

Claudia Gutiérrez, Liliana I. Neira, Magda I. Martínez, Diana Rocío Olave,
Sandra Milena Sierra, Liliana Marcela Soler.

RESUMEN

El acúfeno es un síntoma que afecta a una gran cantidad de personas. Su detección, diagnóstico y tratamiento son muy difíciles, debido a la subjetividad de su medición. Diversas investigaciones internacionales de países como Alemania, China, Turquía, Brasil proponen el uso de las otoemisiones acústicas en la evaluación del acúfeno debido a su mayor objetividad. Sin embargo esta información es empírica ya que la prueba no está validada, lo cual no permite dar claridad sobre si realmente es o no efectiva para la medición del acúfeno. De igual manera no se encuentran referencias bibliográficas de estudios realizados en Colombia que sustenten el uso de las otoemisiones y la validación de la aplicación de estas en usuarios con acúfenos. En este artículo, se presenta una breve información relacionada con el acúfeno, su clasificación, las posibles causas que lo producen y el proceso del acúfeno según un modelo neurofisiológico. Se describen igualmente los tipos de otoemisiones acústicas en función de su concepto y aplicación clínica. Se muestra el proceso y resultado de la evaluación con otoemisiones espontaneas y producto de distorsión de un grupo de 11 personas, de ambos sexos con edades comprendidas entre los 15 y 50 años y que presentan acúfeno permanente de forma unilateral y bilateral. De acuerdo al análisis de resultados se observo que se presenta con mayor frecuencia el acúfeno en mujeres que hombres. Al existir descensos sensibles en audiometría tonal se puede evidenciar igualmente descenso en PDOAE. En otoemisiones espontaneas no se evidencian descensos o trazos diferentes relacionados con los resultados en PDOAE, lo que indica que no se puede hablar de una correlación de estas pruebas cuando el sujeto presenta acúfeno.

Palabras claves: otoemisiones acústicas, acúfenos, evaluación objetiva, espontaneas, producto de distorsión.

DESCRIPTION OTOACOUSTIC EMISSIONS SENSITIVITY IN PEOPLE WITH HEARING FROM 0 TO 30 dB n HL WITH TINNITUS

Claudia Gutierrez, Liliana I. Neira, Magda I. Martínez, Diana Rocio Olave, Sandra Milena Sierra, Liliana Marcela Soler.

ABSTRACT

Tinnitus is a symptom that affects large numbers of people. Detection, diagnosis and treatment are very difficult, due to the subjectivity of its measurement. Several international studies of countries such as Germany, China, Turkey, Brazil proposed the use of otoacoustic emissions in tinnitus evaluation because of its greater objectivity. However, this information is empirical because the test is not validated, which can not provide clarity about whether or not it is effective for measuring tinnitus. Similarly found no references to studies conducted in Colombia to support the use of otoacoustic emissions and validation of the application of these in users with tinnitus. This article presents a brief information related to tinnitus, its classification, the possible causes that produce and process the tinnitus as a neurophysiological model. It also describes the types of otoacoustic emissions in terms of its concept and clinical application. It shows the process and outcome evaluation with spontaneous otoacoustic emissions and distortion products of a group of 11 people of both sexes aged between 15 and 50 years and with permanent tinnitus unilaterally and bilaterally. According to the analysis of results was observed to occur more frequently in women than men tinnitus. To be sensitive audiometric declines can also show decline in PDOAE. In spontaneous otoacoustic emissions reductions are not observed or different strokes related PDOAE results, indicating that no one can speak of a correlation of these tests when the subject has tinnitus.

Keywords: otoacoustic emissions, tinnitus, objective evaluation, spontaneous and distortion product.

Introducción

En la actualidad una de las alteraciones que con mayor frecuencia se presenta y que afecta a la población es el acúfeno o tinnitus, síntoma de algunas patologías del sistema auditivo periférico y/o central, y de otras patologías sin asocio auditivo, que genera algunas veces ansiedad, somnolencia, irritabilidad, desatención, y en ocasiones puede estar acompañado de pérdida auditiva en las personas que dicen sentirlo.

En la literatura se describe como un ruido que la persona escucha, interfiriendo en la percepción de la señal auditiva, debido posiblemente al deterioro de las células ciliadas externas; algunas personas refieren su presencia, aun sin ningún tipo de estímulo externo, incluso en los ambientes más silenciosos. Aunque el acúfeno no suele ser limitante en la vida de las personas, un pequeño porcentaje, refiere hipersensibilidad a la estimulación sonora del medio.

Para poder determinar las características de este síntoma, se ha utilizado la acufenometría, procedimiento que permite evaluar el acúfeno de una forma subjetiva, que puede llegar a dar una información del ruido que aqueja al sujeto en cuanto a la intensidad y la frecuencia del mismo. Sin embargo, no permite saber claramente donde se puede estar presentando la lesión del sujeto y que tan deteriorado podría estar su sistema coclear, si es allí donde se está presentando la alteración.

En busca de una prueba más objetiva en la evaluación de acúfenos y de acuerdo a algunos estudios revisados se proponen las otoemisiones acústicas como una herramienta útil, que podría brindarnos información más precisa con referencia a este síntoma.

Las otoemisiones acústicas son sonidos que se producen en la cóclea normal por su propia actividad (movimiento de las células ciliadas externas) aun sin una estimulación auditiva específica. Estas señales del oído pueden ser medidas con un micrófono sensible que registra las emisiones a partir de estímulos sonoros, si la cóclea está funcionando normalmente. Las OEA se usan habitualmente en la evaluación del sistema auditivo en neonatos, infantes y niños pequeños, a fin de prevenir posibles alteraciones desde etapas muy tempranas. También pueden ser utilizadas para el diagnóstico de pérdida auditiva en adultos, por diferentes patologías.

El estudio descriptivo que se presenta a continuación, pretende mostrar una caracterización que permita establecer la descripción del comportamiento de las otoemisiones acústicas en pacientes con acúfenos observando las variaciones y/o respuestas presentadas en estas en personas con acúfeno.

Realizar esta descripción, permite establecer un primer acercamiento de un estudio en Colombia ya que sobre este tema no hay documentación en nuestro país y se carece de información variada de consulta. Por tanto se liga al grupo de investigaciones audiológicas de la corporación universitaria iberoamericana en la línea de investigaciones procesos auditivos y comunicativos.

El acúfeno es un síntoma que afecta a una gran cantidad de personas. Su detección, diagnóstico y tratamiento son muy difíciles, debido a la subjetividad de su medición. Al no existir una herramienta clara, objetiva y disponible en consulta regular audiológica para la evaluación del acúfeno, las decisiones para su intervención se ven limitadas y no permite tomar decisiones para el mejoramiento de la calidad de vida del sujeto.

Estudios realizados por Nottet, Moulin, Brossard, Suc, Job. (2006) y Onishi, Fukuda, Suzuki (2004), proponen el uso de las emisiones otacústicas en la evaluación del acúfeno debido a su mayor objetividad. Sin embargo, esta información es empírica ya que la prueba no está validada y al no estarlo se presenta poca claridad sobre si realmente es o no efectiva para la medición del acúfeno. Aunque existen estudios realizados en Alemania (Pośpiech, Sztuka-Pietkiewicz, Jabłonka, Orendorz-Fraczkowska, 2003), China (Mao, Zheng C, Zheng, Lin, Shen, 2005), Turquía (Satar, Kapkin, Ozkaptan, 2003), Brasil (Fávero, Sánchez, Bento, Nascimento, 2006) y Francia (Nottet, Moulin, Brossard, Suc, 2006), no se encuentran referencias bibliográficas de estudios realizados en Colombia que sustenten el uso de las Otoemisiones y la validación de la aplicación de estas en usuarios con acúfenos con audición normal o pérdidas inferiores a 30 dB nHL. Por tanto, este sería el primer acercamiento en un estudio descriptivo en Colombia sobre el tema.

Existen tres tipos de otoemisiones acústicas las cuales presentan diferentes objetivos. Las otoemisiones provocadas que se generan a partir de una estimulación sonora y las espontáneas. Existen dos tipos de otoemisiones

provocadas, las otoemisiones producto de distorsión (DPOAE) son sonidos emitidos por una porción de la cóclea en respuesta a una doble estimulación sonora de 2 tonos (Tono base y tono modulado) y simultáneos producidos a una misma intensidad, que generan repuesta en una tercera frecuencia, y las transientes o transitorias (TEOAE) que son respuestas de la cóclea ante una estimulación sonora tipo click que se presenta alrededor de 20 m/seg después de estimulada. Las otoemisiones espontáneas (SOAE) son sonidos producidos por la cóclea en ausencia de estimulación sonora.

Estos tres tipos de otoemisiones han sido utilizados en investigaciones antes mencionadas con el fin de encontrar la herramienta más objetiva para medir el acúfeno. A continuación se relaciona los estudios realizados y el tipo de otoemisión utilizado:

Otoemisiones Espontaneas: Mao, et al (2003) del Departamento de Otorrinolaringología, el primer hospital afiliado de la universidad médica, universidad Shantou, China de Shantou, realizaron la investigación con el objetivo de observar los métodos objetivos para la exploración del acúfeno, analizando la actividad coclear en pacientes con tinitus con la audiciencia normal.

Otoemisiones Transientes: Nottet, et al (2006), del servicio de ORL, Lyon, Instituto Hospitalario de Francia , cuyo objetivo fue observar el estado auditivo del personal militar después de un trauma acústico agudo e identificar

el nivel posible de los umbrales de la audiencia y de las emisiones otacústicas durante las primeras 24 horas después del trauma acústico.

Otro estudio fue el realizado por de Azevedo, et al (2005). Del departamento de Fonoaudiología, Clínica de Centro de Especialización de Brasil, cuyo objetivo fue comparar los resultados de las emisiones otacústicas transientes (TEOAE) y el funcionamiento del sistema intermedio olivo coclear, en individuos con sensibilidad auditiva normal, con y sin acúfeno.

Otoemisiones Producto de distorsión: Onishi et al, (2004) de la Universidad Federal de Sao Paulo, Escuela Paulista de Medicina de Brasil, los autores proponen el uso de las emisiones otacústicas producto de distorsión (DPOAEs) en la evaluación del acúfeno, ya que este afecta a una gran cantidad de pacientes y su diagnóstico - tratamiento es difícil, debido a la subjetividad de la evaluación. Otro estudio fue el realizado por Pośpiech, et al, (2003), en Alemania, cuyo objetivo era analizar las características del acúfeno, la audiometría y las emisiones otacústicas producto de distorsión en pacientes con la audiencia normal y con acúfeno.

El siguiente estudio encontrado donde se utiliza este tipo de otoemisiones (DPOAE), fue el realizado por Fávero et al, (2006) en Brasil, cuyo objetivo era observar la supresión de las emisiones otacústicas del producto de distorsión en pacientes con acúfeno. Por último, se cita el estudio realizado por Satar et al, (2003) del departamento de otorrinolaringología, escuela médica militar de Gülhane, Ankara, Turquía. El objetivo fundamental

era Investigar la función coclear en pacientes con audición normal y acúfeno, usando las emisiones otacústicas producto de distorsión (DPOAE).

El último estudio que se menciona, utiliza los tres tipos de otoemisiones acústicas. Este fue realizado por Liu et al, (1996) del Instituto de Beijing de otorrinolaringología, el cual tenía como objetivo utilizar un método objetivo en la exploración del acúfeno utilizando para esto las otoemisiones acústicas.

Es importante resaltar entonces, que en el estudio del acúfeno, desde hace varios años se ha intentado buscar un método de evaluación objetivo, tomando en cuenta diferentes variables incluyendo los diferentes tipos de otoemisiones, pero al parecer el impacto generado en nuestro medio no ha sido lo suficientemente importante.

De continuar desconociendo los resultados de evaluaciones de otoemisiones de personas con acúfenos se continuará realizando una evaluación incompleta, se prorrogará el desconocimiento de la utilidad de las otoemisiones para evaluar este síntoma, se van a seguir direccionando erróneamente los diagnósticos y no se podrá ahondar en tratamientos en esta población, lo cual no permitirá que estos sujetos tengan una mejor calidad de vida.

Por tanto, surge la necesidad de caracterizar los resultados obtenidos en la aplicación de Otoemisiones acústicas espontáneas y producto de distorsión en población colombiana que presentan acúfenos, con el fin de mostrar el uso de una herramienta objetiva para medir el acúfeno y mejorar el diagnóstico audiológico en esta población. Así mismo, evitar la falta de aprovechamiento de

otros métodos de evaluación, todo por no tener la suficiente claridad frente a la utilidad clínica de dicho procedimiento.

Aunque el presente estudio no se abarca la posibilidad de tratamiento, lo importantes es empezar con el hecho de poder caracterizar este signo específico a través de las Otoemisiones acústicas, ya que en estudios anteriores se ha comprobado la utilidad de las otoemisiones en el estudio del acúfeno cuando es específico de células ciliadas externas. En este orden de ideas hablar solo de acufenometría es quitar la objetividad que reportan los estudios previos.

Esto muestra la importancia de realizar este estudio en nuestro país, pues se presenta como el punto de inicio a posteriores investigaciones que favorezca el análisis de la población con diferentes patologías que involucren alteraciones audiológicas

Para el desarrollo de este proyecto se indagó sobre diferentes investigaciones a nivel nacional e internacional y se pudo observar que en Colombia, Vergara (2006) realizó estudios sobre la etiología, fisiología y medición del acúfeno, sin embargo, no reporta el uso de las otoemisiones acústicas como herramienta de evaluación del acúfeno. Describir los resultados de las otoemisiones acústicas de dos tipos: producto de distorsión y espontaneas, en usuarios que presentan acúfeno permitirá contar con una base de información para la realización de un topodiagnóstico oportuno que

repercutirá sobre el manejo audiológico de esta persona y por tanto sobre el mejoramiento de su calidad de vida.

Del mismo modo, aportará información científica que valide el uso de las otoemisiones acústicas y permitirá indagar cuál de ellas es más efectiva como herramienta diagnóstica ante la presencia de acúfenos, determinando los resultados característicos según el nivel auditivo de la persona, la intensidad y la frecuencia del acúfeno que se presenta.

Con base en esta caracterización, los audiólogos contarán con una base que les permitirá conocer la utilidad de las otoemisiones como una herramienta eficaz para el diagnóstico y así mismo, generar juicios de intervención acordes a la necesidad de cada usuario.

Este estudio se convertirá en el primer acercamiento investigativo a nivel nacional en utilizar esta herramienta diagnóstica para la medición del acúfeno, que abre nuevos caminos de investigación en la búsqueda de herramientas audiológicas diagnósticas.

Con base en este planteamiento el presente estudio se formula la siguiente pregunta: ¿Cuál es el comportamiento de las otoemisiones acústicas producto de distorsión y espontáneas, en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos?

Ahora bien, la anterior pregunta deja otras más, que dadas bajo un proceso de sistematización se plantean a continuación: a) ¿Cuál es el comportamiento de las otoemisiones acústicas producto de distorsión, en

personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos?, b) ¿Cuál es el comportamiento de las otoemisiones acústicas espontáneas, en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos?, c) ¿Cuál es el comportamiento de las otoemisiones acústicas con relación al grado de sensibilidad auditiva en personas que presentan acúfeno?

Iniciar una investigación relacionada con las Otoemisiones y su aplicación clínica, al presentarse un síntoma frecuente en varios cuadros clínicos de origen audiológico, como el acúfeno (tinnitus), requiere una revisión de cada una de las investigaciones relacionadas con el comportamiento de las otoemisiones al momento de evaluar pacientes que presenten acúfenos.

En algunas investigaciones se establece que desde el momento del descubrimiento de las otoemisiones por David Kemp en 1978 se ha utilizado en el tamizaje auditivo de neonatos, que ha permitido detectar e intervenir oportunamente a los niños, lo cual ha favorecido el desarrollo comunicativo y social de ellos. Sin embargo, el uso de otoemisiones en relación al diagnóstico audiológico en otras patologías no es frecuente y más en lo relacionado al acúfeno, del cual no se tiene información clara y no hay procesos investigativos contundentes sobre los mismos. En diferentes países del mundo, se han realizado investigaciones utilizando diferentes tipos de otoemisiones en la evaluación de acúfenos.

A continuación se relacionan los estudios más recientes realizados relacionados con el tema. En Brasil, Onishi et al, (2004) de la Universidad Federal de Sao Pablo, tomaron tres grupos control. El primero con audición normal y sin acúfeno, el segundo con hipoacusia y acúfeno y el tercero con hipoacusia y sin acúfeno. Utilizaron para este estudio otoemisiones producto de distorsión (DPOAEs). Al realizar la evaluación y el análisis de los resultados llegaron a la conclusión que las DPOAES son un medio útil para la evaluación de pacientes con acúfeno, independientemente de su pérdida auditiva. Otro estudio donde igualmente se utilizan este tipo de otoemisiones, fue el realizado en Alemania por el grupo de la Clínica de Otorrinolaringología, de Sztukz-Pietkiewicz et al (2003), donde igualmente tomaron grupos control de pacientes con acúfeno y audición normal, y acúfenos con pérdida leve de la audición. Aquí la conclusión fue que las otoemisiones DPOAEs tendían a disminuir ante la presencia del acúfeno, especialmente si se relacionaba con frecuencias agudas por encima de 3000Hz.

Otro estudio realizado en el Departamento de Otorrinolaringología de Lyon, Francia (del d'Instruction de Hôpital) por Nottet , et al (2006), quienes investigaron sobre el estado auditivo de un grupo de militares, de 23 a 24 años, 24 horas después de sufrir trauma acústico por explosión, utilizando para la evaluación las otoemisiones transientes. Se tomo el grupo control y se realizó la evaluación en tres periodos: a las 24 horas a las 72 horas y los 15 días. Los resultados obtenidos demuestran que los niveles de audición de la muestra no difieren 24 horas después del trauma. Que las otoemisiones se presentaban

con curvas de amplitudes sensiblemente más bajas, 24 horas después de presentar el trauma acústico en las personas que referían acúfeno por más tiempo. Esto llevó a la conclusión que las otoemisiones son un método eficaz para monitorear la presencia del acúfeno, más que determinar el nivel auditivo de las personas que han sufrido un trauma acústico 24 horas después del evento.

En estudios relacionados con otoemisiones acústicas espontaneas, en el Departamento de Otorrinolaringología, de la universidad de Shantou, China (2003) se realizó un estudio cuyo objetivo era investigar los métodos objetivos para la exploración del acúfeno, analizando la función coclear en pacientes con tinnitus y audición normal. Tomaron tres grupos control, el primero con audición normal y acúfeno unilateral, el otro grupo con personas con acúfeno bilateral y audición normal y un tercer grupo control donde las condiciones eran audición normal sin acúfeno.

El estudio se realizó con otoemisiones transientes TEOAE y con producto de distorsión DPOAE. Se observó que al evaluar con TEOAE en el grupo uno la presencia de las mismas era de un 64%, un 91,3% en el grupo 2 y un 100% en el grupo 3, pero a pesar de estar presente en un porcentaje de los primeros grupos, las amplitudes en las frecuencias de 3000Hz a 8000Hz eran significativamente disminuidas. Igualmente la disminución de las amplitudes y la ausencia de las mismas fueron observadas en las frecuencias del tinnitus tanto en TEOAE como en DPOAE.

Se concluye entonces que los pacientes con audición normal pero con acúfeno posiblemente ya presentaban alteraciones de células ciliadas desde hacia tiempo. Esta conclusión revoluciona el diagnóstico de acúfenos, como predictor de potencial pérdida auditiva.

Que las TEOAE son más susceptibles ante alteraciones de células ciliadas de la cóclea que las DPOEA y que las mismas proveen un mejor análisis de las frecuencias del tinnitus. Por último concluyen que las otoemisiones son un método efectivo para medir acúfenos.

El último estudio realizado al que se refiere la revisión realizada, utiliza los tres tipos de otoemisiones (Espontáneas, producto de distorsión y transitorias evocadas). Este estudio fue realizado por Lin, et al (1996) del grupo de investigación del Instituto de Otorrinolaringología de Beijing, China. Para este estudio se tomaron 306 personas que presentaban acúfeno, con y sin pérdida auditiva. Los tres tipos de otoemisiones fueron utilizadas por el analizador Otodynamic ILO92, para la evaluación de los sujetos. Los resultados observados fueron que en estos casos no había correlación entre la frecuencia del acúfeno y las OEA espontaneas. En el 98% de las personas con pérdida auditiva y acúfeno, las DPOAE presentaron una amplitud más baja. En las frecuencias próximas al acúfeno no se presentaban OEA espontaneas, y la amplitud de las DPOEA era normal. Concluyeron entonces que las OEA podrían posiblemente reflejar una lesión coclear en primera instancia.

Como se observa, todos estos estudios con llevan al mismo objetivo: Medir la efectividad de las otoemisiones acústicas como método de evaluación del Acúfeno, que se presenta en población con variedad de características.

En Colombia, Vergara (2006) ha realizado numerosos estudios sobre acúfenos aplicados en un aparato diseñado para escuchar el tinnitus presentado como una sensación intraindividual llamado *acúfenómetro objetivo*. Su más reciente investigación, como se menciona anteriormente, refiere la publicación del libro *Tinnitología* en el cual se intenta demostrar que el tinnitus es una señal sonora verdadera, y no tan subjetiva e irreal para las personas que no lo tienen. Sugiere que tiene una fuente sonora con una fuente de energía ininterrumpida. Además cómo esta señal puede ser captada, grabada y reproducida para ser escuchada por el examinador y paciente por medio del Acufenómetro Objetivo. Además de esto sugiere la hipótesis de que la fuente sonora se origina no exactamente en alguna parte del oído sino en algunos de los músculos de cabeza y cuello, que a su vez se alimenta de un grupo de neuronas dispuestas en el área cortical de asociación. Bajo esta premisa entonces es posible ver de una manera más detallada el tinnitus y no como un síntoma inexplorable y poca posibilidad de tratamiento.

En general los trabajos revisados, tienen un objetivo en común el cual consiste en observar uno de los tipos de otoemisiones en un cuadro específico de acúfenos con y sin pérdida auditiva, en la mayoría de los casos teniendo un grupo control el cual no presenta ningún tipo de alteración. En general las investigaciones realizadas llegan a la conclusión que las otoemisiones son un

buen método objetivo para evaluar acúfeno, pero no realizan aporte relacionado con el tema de trabajo.

Dentro del proceso investigativo es importante hacer una revisión conceptual de los diferentes aspectos que involucran el objeto de estudio. A continuación se realizará una breve descripción del concepto de sensibilidad auditiva la cual incluye información sobre el paso de la onda sonora por el sistema auditivo y las diferentes estructuras que intervienen a lo largo de la vía auditiva, en la función coclear normal. Luego se presentará la revisión conceptual del acúfeno, mencionando su clasificación, las posibles causas que lo producen y algunos factores (hematológicos y psicológicos) que pueden generar el síntoma. Se informará acerca de las diferentes etapas que incluye el proceso del acúfeno (generación, detección, percepción y evaluación) el cual se propone dentro del modelo Neurofisiológico propuesto por Jastreboff y Hazell (citados por Sáez- Jiménez y Herráiz-Puchol, 2006). Para terminar se hará referencia a la información relacionada con otoemisiones acústicas, su concepto, clasificación y se mencionara de forma general sus aplicaciones clínicas.

La sensibilidad auditiva, que se remonta a la cóclea, la cual su estimulación está ligada a su morfología y a las propiedades físicas del sonido. La distribución tonotópica del sonido a lo largo de las dos vueltas y media de la cóclea, constituye un primer filtro para la entrada del sonido y su distribución hacia las vías auditivas.

Estimulación frecuencia en zona de máxima vibración de la membrana basilar, contracción de las células ciliadas externas (CCE), transducción, despolarización de las células ciliadas internas (CCI).

La mecánica coclear se inicia por la entrada de la onda sonora por la ventana oval. Esto hace vibrar el líquido endolinfático de la rampa vestibular que se trasmite hacia el ápex de la cóclea y el helicotrema. Al trasladarse la onda sonora a través de la rampa vestibular y debido a la poca resistencia que ejerce la membrana de Reissner, se trasmite al unísono por la rampa coclear, haciendo vibrar la membrana basal. Cada frecuencia es capaz de estimular de forma máxima y única una zona de rampa coclear.

La onda sonora pasa a través del helicotrema hacia la rampa vestibular para acabar saliendo por la ventana redonda. La zona de máxima estimulación de la rampa coclear y por ello del órgano de Corti por la contracción de los cilios de las CCE. Estas acercan la membrana tectorial sobre las CCI lo que propicia su despolarización, trasladando el estímulo hacia la vía auditiva, proceso que recibe el nombre de transducción (Salesa y Perelló, 2005). Los patrones de excitación de las fibras nerviosas permiten una conceptualización de varios fenómenos psicoacústicos, entre ellos la determinación de un umbral auditivo absoluto.

Las CCE que son el generador anatómico de las otoemisiones acústicas y, encargadas de codificar la intensidad y de generar la microfónica coclear, que son los primeros eventos que tiene lugar en el órgano de Corti, cuando una

sensación sonora se está llevando a cabo, de acuerdo con la secuencia temporal de los eventos que suceden en el oído interno lo primero que oímos es la intensidad de los sonidos y una milésima de segundo más tarde nos percatamos de su frecuencia función específica de las CCI.

Ahora bien, después de haber descrito la función coclear normal, es necesario mencionar el síntoma al cual se hace referencia en este estudio: los acúfenos.

Los acúfenos se describen como un zumbido en los oídos ó en la cabeza. Es uno de los desórdenes más comunes del sistema auditivo, reportado por los pacientes en la consulta audiológica; ya que lo consideran, con el paso del tiempo intolerable, sin causa aparente, generalmente molesto o incomodo y donde solo puede ser percibido por el sujeto. Los estudios realizados por Shulman (1995) van encaminados a la creación de la tinitología que se refiere a la ciencia que estudia los acúfenos.

Acúfeno es un síntoma médico que refiere la percepción de un sonido en uno o en ambos oídos cuando no existe un sonido externo que provoque dicha percepción; es decir, la persona afectada por acúfenos refiere percibir un sonido incluso en situaciones de silencio absoluto. Habitualmente los pacientes de manera subjetiva describen este sonido como: murmullo de océano, corriente de agua, ruido de insectos, escape de gas, etc.

De igual forma puede haber modificaciones en cuanto a la frecuencia e intensidad del acúfeno, el cual en la mayoría de los casos no sobrepasa los 20 dB por encima del umbral auditivo.

Se clasifican en: Acúfeno pulsátil, es descrito por el usuario como un sonido sincrónico con el ritmo cardíaco, El mecanismo fisiopatológico en la producción de ruido pulsátil está relacionado con las turbulencias en el flujo sanguíneo ya sea estenosis o dilatación del vaso sanguíneo. El acúfeno pulsátil tiene, salvo algunas excepciones, un origen vascular, como: tumor del glomus, estenosis carotídea, malformaciones arterio-venosas congénitas, aneurismas de la porción intratemporal de la carótida interna, bulbo yugular prominente, hipertensión intracraneal benigna.

Se consiguen otras causas como: enfermedad de Paget disfunciones de las válvulas cardíacas, estados de gasto cardíaco elevado (hipertiroidismo, anemia, síndrome febril), esclerosis múltiple, malformación de arnold-chiari.

El acúfeno no pulsátil: este acúfeno se deriva de mioclonías de los músculos de oído medio (tensor del tímpano y estapedial) y del músculo palatino cursan con acúfenos que el paciente describe como fluctuantes y un sonido similar al “tecleo de máquina de escribir”. Son frecuentes en pacientes con síntomas de contracción maseterina o alteraciones en la articulación temporomandibular, pero debe descartarse afección central como posible etiología: esclerosis múltiple, infarto de tronco cerebral o alteración cerebelosa.

Se mencionan dos sub-categorías del acúfeno no pulsátil que son objetivos y subjetivos. El objetivo es un tipo de acúfeno pulsátil o similar a un golpeteo, tiene un origen mecánico. Se debe usualmente a una causa vascular o muscular como tumores de la base del cráneo y hueso temporal, trompa de Eustaquio abierta, mioclonus del paladar, espasmo idiopático del músculo del estapedio, bulbo yugular prominente.

En el caso del acúfeno subjetivo no existe como sonido real, sino únicamente como sensación sonora aberrante en el sistema auditivo del usuario. Cualquier lesión o enfermedad de la vía auditiva puede, en teoría, producir un acúfeno. En la práctica parecen mas comunes en lesiones de tipo neurosensorial como el Trauma acústico crónico o brusco, Otosclerosis, Presbiacusia, Síndrome de Maniere, Neurinoma del acústico, y de tipo conductivo como tapones de cera, Barotrauma, Perforación timpánica.

Hay otros factores hematológicos como anemia y policitemia vera, factores neurológicos como TCE, esguince cervical, esclerosis múltiple, cefalea con sensación de plenitud aural, meningitis, lesión del lóbulo temporal. Factores metabólicos como Híper o hipotiroidismo, déficits de vitamina a, b12 y zinc e hiperlipemia. Otros factores se asocian a problemas dentales y trastornos de la articulación temporo-mandibular

Factores psicológicos: Es frecuente detectar en pacientes con acúfenos una patología depresiva o ansiosa de base. Es importante su diagnóstico ya que el tratamiento específico de las mismas puede disminuir de forma significativa el acúfeno.

La causa más frecuente relacionada con el acúfeno de larga duración es la exposición a ruidos de alta tonalidad. Ya que causa un daño permanente en las células ciliadas de la cóclea. La simple exposición a un ruido súbito extremadamente alto puede ser causa del acúfeno.

Se tienen en cuenta otros factores que empeoran el acúfeno como el alcohol, tabaquismo, bebidas oscuras con cafeína, la ansiedad, estrés, y preocupaciones.

La fisiopatología del acúfeno según el modelo neurofisiológico, que fue propuesto por Jastreboff y Hazell, (citado por Sáez- Jiménez y Herráiz-Puchol, 2006) “extiende su teoría a lo largo de toda la vía auditiva, centrando su papel en áreas subcorticales y corticales como importantes moduladores de la percepción del síntoma. El sistema auditivo desempeña un papel parcial o secundario en la gravedad e incapacitación” (pg. 191).

“Es así como el origen del acúfeno puede ser una disfunción del oído, sin embargo la localización anatómica de las estructuras que generan la actividad neural anormal percibida como acúfeno, puede no estar localizada en el oído, sino en el SNC. Cualquier desequilibrio a lo largo de la vía auditiva afecta tanto la función coclear bilateral como el procesamiento de señales relacionadas con el sistema nervioso, y es susceptible de generar la percepción de un sonido fantasma”. (Sáez- Jiménez y Herráiz-Puchol, 2006, pg. 191)

Los procesos del acúfeno incluyen: Generación. El acúfeno puede ser dado por diferentes fuentes, sin embargo, en la mayoría de los casos, la cóclea es el órgano más comprometido. Cualquier alteración, por mínima que sea, en

la micro mecánica coclear, en la homeostasis iónica del calcio y en la bioquímica de la transmisión sináptica, puede provocar una actividad anormal en la vía auditiva. Esta tendrá un procesamiento en varias etapas antes de ser percibida como acúfeno.

Detección. El acúfeno es un sonido tenue, de baja intensidad (entre 1 y 20 decibelios sobre umbral). El SNC tiene la habilidad de identificar un patrón relevante de actividad eléctrica y extraerlo de otras señales simultáneas; este proceso se produce en los centros subcorticales. La detección viene modulada y facilitada por una serie de factores inherentes a la propia señal del acúfeno (novedad e intensidad de la señal, relación con experiencias previas similares, el grado de importancia y alarma que crea el acúfeno) o bien inherentes a otros sistemas relacionados (estado emocional), cuya asociación a un patrón inusual de actividad espontánea, provoca los fenómenos de detección y percepción consciente del acúfeno.

Cuando el acúfeno carece de especial significación, la red neural subcortical es capaz de anular los fenómenos de detección. La señal será suprimida e integrada en el resto de actividad espontánea o bien habituada, requiriéndose un grado de atención mayor o un silencio absoluto para ser captada.

Percepción y evaluación. Una vez que la señal se ha captado subcorticalmente, el siguiente paso consiste en la percepción, la clasificación y la evaluación psicológica. Este proceso es dependiente de la memoria auditiva. Los patrones eléctricos se comparan con patrones almacenados previamente,

de forma que se establece la caracterización de éstos y su identificación. La interpretación del acúfeno en las áreas asociativas corticales, el sistema límbico y la corteza pre frontal sigue un proceso de categorización de las señales sensoriales en función de su significación. Las señales que no ofrecen un interés especial son rápidamente habituadas. Como ejemplo cabe citar el sonido de las olas del mar, tras algunos minutos, el sonido provocado por éstas deja de ser significativo y se procede a su habituación, anulándose la consciencia de su audición. Sólo las señales que aportan un especial significado o que se asocian a estados emocionales particulares por experiencias previas, son seleccionadas y permanecen en el centro de atención de forma consciente.

Las conexiones con el sistema límbico (respuesta emocional) y con la corteza pre frontal (comportamiento e integración sensorial y emocional) son los responsables de la enorme influencia del estado anímico en la intensidad del acúfeno. Cuando el acúfeno es interpretado como una señal *emocionalmente negativa*, capaz de provocar ansiedad, depresión, insomnio o irritabilidad, la percepción de éste se desorbita. Se produce un círculo vicioso en el que estas emociones incrementan el acúfeno y éste es responsable de mayor alteración emocional. En un elevado número de pacientes, el estrés se revela como el factor que con más frecuencia incrementa la percepción del acúfeno.

El último circuito que cierra el modelo neurofisiológico son las conexiones entre el sistema límbico, ciertas áreas corticales y el sistema nervioso autónomo (SNA). Un estado prolongado de activación del SNA es causante de

las reacciones y el malestar que genera el acúfeno: incremento de valores hormonales activadores del metabolismo, elevación de la presión arterial y frecuencia cardíaca, estado general de alerta, malestar y ansiedad, que a su vez, incrementará el reflejo condicionado desencadenado por el acúfeno, siguiendo un círculo vicioso (Herraiz, Hernández y Plaza, 2001).

El acúfeno puede acompañarse de otros síntomas otológicos, ya que en caso como el barotrauma coclear se produce un desgarro membrana téctoria que pierde sus conexiones con las células Hensen y se conservan las células ciliadas ejerciendo una tracción permanente sobre estas. Más recientemente se ha afirmado que un desgarro de la membrana téctoria conlleva a una mezcla de endolinfa y la cortilina que podría originar acúfenos (Rivas & Ariza, 2007, pg. 605)

La evaluación del acúfeno tiene dos componentes. El primero es la medida de sus características psicoacústicas (timbre e intensidad). El segundo componente es la valoración de su incapacidad, gracias a la utilización de escalas analógicas y de cuestionarios específicos.

Cuando un paciente con acúfenos acude a la consulta del médico tratante, los criterios para su derivación a la atención especializada deberían ser:

Herráiz y Hernández (2002) proponen las siguientes pautas para el tratamiento del acúfeno:

Primero. Tratar la causa médica asociada: En vista que el acúfeno se puede presentar en enfermedades como Hipertensión arterial, Hipotiroidismo,

disfunción de articulación temporomandibular, enfermedades cardiovasculares, es necesario como primer paso tener control médico y farmacológico de la causa de base.

Segundo. Control de factores: Evitar o eliminar las condiciones o los factores que desencadenan o empeoran el acúfeno. Suspender el consumo de cigarrillo, cafeína, alcohol. Uso de protección auditiva si hay exposición constante a ruido en ambientes laborales.

Tercero. Medidas farmacológicas: Se han empleado desde tiempos clásicos la vitamina A, el complejo B, solo o combinado con la vitamina E sin grandes resultados. Los vasodilatadores como el ácido nicotínico, los bloqueadores adrenérgicos, colinérgicos y anticolinérgicos, los relajantes musculares. Los antihistamínicos y descongestionantes también pueden ser de utilidad.

Cuarto. Maniobras de enmascaramiento: Aunque es clásica la alusión al enmascaramiento, fueron Hegel y Lane quienes demostraron su utilidad en 1924 empleando tonos puros: el enmascaramiento del acúfeno se hace con la amplificación de los ruidos del medio ambiente que se aplican intermitentemente. Actualmente se fabrican dispositivos similares a un audífono que produce un tono puro de acuerdo con la frecuencia del acúfeno detectado en el paciente

Quinto. Terapia de Re-entrenamiento del Tinnitus: (TRT) Se basa en el principio de qué tan fácil es para el cerebro acostumbrarse o habituarse a una

señal, y de filtrarla a nivel inconsciente para que no alcance un nivel consciente y sea percibida; es decir, se le resta importancia a la señal auditiva, no generando incomodidad, ni ansiedad por su presencia. TRT es un método formado por dos componentes: Consejería al paciente individualizado y Terapia de sonido, la cual en la mayoría de las ocasiones se trata de hacer uso de un generador de sonido que es emitido a un bajo espectro, guiándose por un protocolo de habituación. La terapia tiene una duración de 12 a 24 meses. No se enmascara el acúfeno, sino se lleva a un nivel inconsciente para que no se transmita al consciente, y desencadenar reflejos y respuestas corporales.

Sexto. Biofeedback (retroalimentación): Este método consiste en instruir al paciente para que haga un control consciente de las áreas del cuerpo que normalmente están fuera de este tipo de control. Se realizan terapias de relajación psicoorgánica que enseñan a manejar el estrés y la ansiedad, logrando cambiar las reacciones y estilo de vida que suscita el acúfeno en la persona, tiene el inconveniente de requerir varios terapeutas de distintas disciplinas y su larga duración.

Séptimo. Quirúrgico: El procedimiento quirúrgico está indicado en el caso de tratarse de un tumor o de una malformación vascular cercana al oído, que origina un acúfeno objetivo, el cual es aquel escuchado por el paciente y el examinador.

El siguiente concepto que se aborda es el de otoemisiones acústicas que se define como sonidos que se produce en la cóclea normal como producto de

su propia actividad (Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria, 2005). “El significado de las otoemisiones, es que su presencia indica que el mecanismo pre neural es capaz de responder al sonido en forma normal”. (Rivas y Ariza, 2007, 686)

La teoría de la onda viajera y el mecanismo pasivo de la cóclea, descrito por George von Békésy, en la primera mitad del siglo XX, se tomo durante mucho tiempo como el producto final del proceso auditivo. Sin embargo a finales de los años 40 Gold, sugirió un *resonador mecánico* de la cóclea. (Rivas y Ariza, 2007).

Varias décadas después las otoemisiones fueron descubiertas por Kemp en 1978, en el instituto de Otología y Laringología de Londres, cuyo objetivo era investigar las características micromecánicas activadas de la cóclea. Esta, emite sonidos que son transmitidos al conducto auditivo externo, donde se pueden registrar y grabar.

Para que se puedan registrar los sonidos emitidos por la cóclea, es necesario que el oído medio y externo esté en óptima condición. “Las emisiones son específicas y selectivas en cuanto a la frecuencia, por lo cual es posible obtener repuesta en diferentes zonas de la cóclea”. (Rivas y Ariza, 2007 144).

Las otoemisiones se clasifican en: O.E.A. espontaneas son sonidos producidos por la cóclea, en ausencia de estimulación sonora. Son señales acústicas en forma de tonos con una baja intensidad, de origen coclear, que

pueden medirse en el conducto auditivo externo sin necesidad de algún estímulo. Su presencia sugiere que su sensibilidad auditiva es normal en las inmediaciones de la frecuencia de la emisión no pueden registrarse en oídos con pérdidas auditivas mayores de 25 o 30 dB. Su máxima aplicación es la posibilidad de evaluar el sistema auditivo sensorial de una forma rápida y eficiente en un neonato. En el adulto hay mayor presencia de las otoemisiones en el oído derecho que en el izquierdo y con amplitudes mayores en las mujeres, siendo vulnerables a ototoxicos (Mc Fadden y Plittsmier, 1984, Norton y otros, 1989 citados por Gómez, 2006).

O.E.A. provocadas, sonidos producidos por la cóclea en respuesta de una estimulación sonora de corta duración. Según el estímulo utilizado se encontrarán:

O.E.A. transitorias: (TEOAE), El estímulo sonoro utilizado es un click, de banda frecuencial ancha. Cuando se administra un sonido de tipo chasquido tipo click para estimular una Otoemisiones acústica se tiene una respuesta de varios componentes, en un tiempo alrededor de 20 mseg después, que se llama transitoria. Se origina en la cóclea por un aumento no lineal del movimiento de las células ciliadas externas que sigue a la estimulación externa.

O.E.A. Producto de distorsión: (DPOAE), son sonidos emitidos por la cóclea, en respuesta a una doble estimulación sonora de 2 tonos puros continuos y simultáneos, producidos a una misma intensidad. Se origina en la cóclea como un sonido diferente, a partir de los sonidos administrados. El

producto de distorsión, se producen por la estimulación simultánea de dos tonos primarios de frecuencia conocidos como F1 y F2. En el hombre el producto de distorsión más prominente es el resultado de la diferencia cúbica de estas frecuencias, concretamente, si se presentan dos frecuencias, F1 y F2 (siendo $F2 > F1$), se producirá internamente un tercer tono de frecuencia que es igual a la fórmula matemática $2(F1 - F2)$. La relación que se establece entre f1 y f2 es de 1.21. Se piensa que se originan dentro de la cóclea como movimientos activos asociados a las células ciliadas externas antes sonidos de baja intensidad, utilizando energía metabólica que incrementa el movimiento inducido por los sonidos en la membrana basilar cerca del lugar de la frecuencia característica (Kemp, 1979).

La OEAPD su aplicación Clínica está dirigida al diagnóstico diferencial de la Hipoacusia, Hidrops endolinfático, hipoacusias inducidas por el ruido, control de la medicación ototóxica, determinación objetiva de la hipoacusia psicógena, pacientes candidatos a implante coclear, estudio de los acúfenos y pacientes difíciles de evaluar (Hall, 1994).

En general las aplicaciones clínicas de la EOA permiten proporcionar objetivamente la presencia de una disfunción coclear en pacientes con acúfenos en audiogramas normales, incluyendo posible sitio específico de lesión. También da información específica de frecuencia posiblemente asociada con la frecuencia afectada por el tinnitus (Hall, 1997).

Una vez realizada la revisión de antecedentes investigativos y conceptual del proceso de audición, las características de la posible alteración conocida como acúfeno o tinnitus y la aplicación de la evaluación audiológica por medio de la otoemisiones acústicas se presenta el objetivo de ésta investigación: Describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas producto de distorsión, transientes y espontaneas, en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos.

Para responder a este objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos: a) Describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas producto de distorsión, en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos, b) Describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas espontáneas, en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL que presentan acúfenos, c) Describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas con relación al grado de sensibilidad auditiva en personas que presentan acúfeno.

Marco metodológico

Tipo de estudio

Este proyecto es de tipo descriptivo, por el alcance de los resultados ya que su propósito es describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas espontáneas y producto de distorsión en pacientes con acúfenos con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL.

Método

El método del presente estudio fue observacional, porque aplicó una evaluación por medio de la herramienta llamada otoemisiones acústicas, a usuarios que presentan acúfenos y registró el comportamiento de esta prueba en la población seleccionada.

Participantes

La población fue seleccionada de manera incidental, que aceptara participar en el estudio, los cuales fueron usuarios con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dBnHL con acúfenos en la ciudad de Bogotá, en edades comprendidas entre 15 a 50 (ya que personas mayores de este rango podrían tener pérdidas auditivas neurosensoriales como consecuencia del envejecimiento) distribuidas entre hombres y mujeres.

Criterios de inclusión

- Sensibilidad auditiva periférica entre 0 a 30 dB nHL

- Presencia acúfenos
- La edad del usuario sea 15 a 50 años

Criterios de exclusión

- Otoscopia anormal: Tapón de cerumen
- Presentación de patologías en oído medio
- Presentación de patologías de oído interno
- Presencia de pérdida auditiva mayor a 30 dB nHL

Instrumentos

En este proyecto se utilizaron los siguientes instrumentos:

Anamnesis del usuario, (anexo A) adaptada a partir de la propuesta realizada por Salesa (2005), donde se obtuvo la información relevante en datos personales, antecedentes otológicos y características del acúfeno. Otoscopio con baterías y espéculos plásticos de marca Welch Allyn. Audiómetro: Fonix FA 12. Hearing Evaluator Digital Audiometry. Inmitanciometro: Impedance Audiometer. AT235h. Interacoustics. Equipo de otoemisiones acústicas: GSI Audera, el cual se compone de una sonda acústica, que contiene un micrófonos y un generador de estímulo auditivo, al cual se le agrega un oliva de goma diseñada para la colocación en el conducto auditivo. Ficha de evaluación audiológica (Anexo B) Compuesta por audiograma, inmitancia acústica y diagnóstico audiológico. Consentimiento informado que contenga los requisitos legalmente establecidos (Anexo C). Resultados impresos arrojados por el protocolo utilizado por el equipo de GSI Audera de las otoemisiones espontaneas y producto de distorsión.

Procedimiento

Para la realización del presente estudio se desarrollaron los siguientes pasos:

Adaptación de la anamnesis de Salesa (2005), acorde a las necesidades del estudio. Se realizó un grupo focal en el cual participaron 5 especialistas en audiología con conocimientos en otoemisiones y acúfenos.

Se partió de la versión original y se realizó una revisión de la literatura en torno a los factores causales y asociados a la presencia de acúfenos y la aplicación de medidas de otoemisiones para su diagnóstico. Con el material revisado se realizaron tres reuniones del grupo focal para determinar la pertinencia de cada una de las preguntas de la encuesta. Finalmente se consolidó una ficha de anamnesis constituida por 43 de preguntas divididas en cuatro (4) grupos: Datos personales, antecedentes personales, antecedentes otológicos, antecedentes familiares.

Se realizó la selección de la población de manera aleatoria teniendo en cuenta las características de inclusión y exclusión y la disponibilidad para participar en el proyecto. Para la consecución de la muestra se contactaron diferentes centros audiológicos y asociaciones para ubicar la población que presentara acúfenos, cumpliendo con los criterios de inclusión establecidos.

La muestra que se obtuvo para la investigación fue de 11 sujetos, ya que durante la ubicación y selección de ellos, se presentaron varias dificultades. En general muchas personas presentaban acúfeno, pero según su sentir este no

era de forma permanente sino en algunos momentos del día. La población debía tener audición entre 0 y 30 dB nHL, lo cual en algunos casos pasaban el nivel establecido, esto se asocia a que gran parte de las personas con acúfeno pueden presentar pérdidas auditivas moderadas o de mayor grado de severidad.

Por último, los sujetos ubicados con acúfeno permanente, en su mayoría pasaba el límite de edad establecido para la investigación la cual era de 50 años.

En total se contó con una población de 27 sujetos de los cuales se excluyeron 16 por presentar niveles auditivos por debajo de lo requerido, patologías de oído medio, edad cronológica y no firma del consentimiento informado, por lo cual se seleccionó una muestra de 11 sujetos.

Una vez seleccionada la población se realizaron los siguientes procedimientos: Se explicó a los sujetos el objetivo de la investigación y la importancia de su participación para lo cual se entregó el consentimiento informado para que ellos lo firmaran en señal de aceptar su participación en el estudio, anamnesis por medio de preguntas organizadas en cuatro grupos, en donde se recolectó la información de las personas para su posterior análisis, otoscopia (observar estado de oído externo), evaluación audiológica en la cual se aplicó: audiometría diagnóstica de 500 a 8000 Hz, inmitancia acústica y otoemisiones acústicas espontáneas y producto de distorsión.

Es necesario aclarar que en este estudio se pretendió incluir la evaluación de las otoemisiones acústicas transientes pero por características propias del

equipo utilizado (GSI Audera) no se contó con un protocolo propio de este tipo de otoemisiones lo que desfavorece la fiabilidad de los resultados de este tipo de otoemisiones por lo que tuvieron que ser descartadas.

Una vez aplicadas las pruebas se llenó el formato de registro audiológico con los resultados de cada una de las pruebas en medio magnético y físico. A los sujetos participantes se les explicaron los resultados.

Se realizó la tabulación de los resultados de las pruebas y una matriz de doble entrada, para generar un consolidado estadístico y posteriormente realizar el análisis de los datos, a través del cruce de variables encontradas.

El análisis de los datos se realizó con apoyo de la estadística descriptiva y la generación de hipótesis de observación de los resultados obtenidos en las graficas de las otoemisiones espontáneas. Esto debido a que esta clase de Otoemisiones es de fácil registro y la morfología de grafica favorece al análisis visual de la misma. Mientras que para el análisis de las Otoemisiones de producto de distorsión necesita más que observación, se requiere de la comparación entre la morfología de la curva y los valores específicos por frecuencia.

Resultados

El presente estudio tiene el fin de caracterizar las otoemisiones acústicas producto de distorsión y espontaneas en pacientes con acúfenos y sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB HL. Para esto, se realizó una evaluación audiológica conformada por otoscopia, audiometría tonal de 256 Hz a 8000 Hz, inmitancia acústica y otoemisiones acústicas producto de distorsión y espontaneas.

Previo a iniciar el proceso de evaluación se tomaron los datos personales de los sujetos (edad, ocupación), patologías asociadas (auditivas, circulatorias, metabólicas), antecedentes otológicos (su presencia en algún momento) y descripción subjetiva por acúfeno del sujeto (unilateral, bilateral, características de tono, duración, aparición y percepción del mismo) en una ficha de anamnesis.

La ficha de anamnesis fue una adaptación de la propuesta de Salesa (2005). La ficha fue revisada por un grupo focal de especialistas en audiología, que de acuerdo a los intereses propios de la investigación decidió eliminar y agregar algunas preguntas básicas para responder a los objetivos de la presente investigación.

Con relación a las preguntas se eliminaron las que se citan a continuación:

- a) tratamiento realizado y su eficacia: esta pregunta fue eliminada dado que en este estudio no es relevante el tratamiento utilizado por el sujeto.
- b) Preguntas relacionadas con el uso de prótesis auditiva: ya que en este estudio se excluye a personas con hipoacusia (Pérdida auditiva).
- c) El autor de la ficha sugiere el

uso de escalas de medición que permite al identificar de forma subjetiva la intensidad del acúfeno. Sin embargo esta escala no se tomo, ya que su base es la subjetividad del acufeno del paciente lo cual deja sin objetividad los datos obtenidos, además que en su versión original eran utilizados para comparar el tratamiento y su efectividad, aspecto no relevante para el presente estudio.

Por otro lado se adicionaron otras preguntas de acuerdo a las necesidades del presente estudio como se especifica a continuación:

a) antecedentes otológicos tales como: otalgia, otorrea, otitis, vértigo, sensación de plenitud aural, ruptura de membrana, tapón de cerumen, disfunción de trompa de Eustaquio, y Laberintitis, ya que estos permiten excluir a pacientes con patologías de oído medio e interno. b) Presencia de hipoacusia, se incluyó ya que para este estudio no se tendrán en cuenta personas con pérdida auditiva y era relevante tener información inicial sobre el nivel auditivo percibido por el sujeto. c) antecedentes de Migraña, Trauma cráneo encefálico, hipotiroidismo, fármacos, problemas renales, fueron adicionados a partir de la revisión bibliográfica de Shulman (2005) en su clasificación de acúfenos no pulsátiles. d) ítems referidos a circulación, tumores y accidentes cerebro vascular, fueron extraídos de la revisión bibliográfica de Shulman (2005). e) Uso de Sustancias psicoactivas que fue abarcado en el marco de referencia por Shulman haciendo referencia al consumo de excitantes, como posibles causas del tinnitus, f) cirugías de cabeza y cuello sugerido por Vergara (2005), con el fin de abarcar los diferentes tipos de acúfenos que un paciente pueda reportar. g) se agrego el grupo de preguntas

en antecedentes familiares (propuestas por Shulman 2005) con el fin de tener una información más exacta de posibles enfermedades hereditarias que se relacionen con el acúfeno.

Con relación a las características de la población se contó con la participación de 11 personas distribuidos por sexo de la siguiente manera:

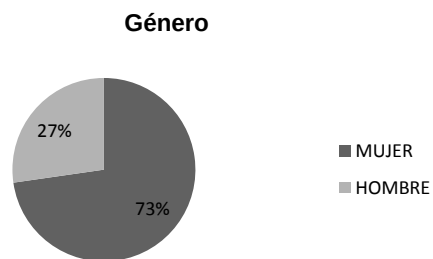


Figura 1. Distribución por género.

Del 100% (n=11) de las muestras tomadas el 73% (n=8) fueron Mujeres y el 27% (n=3) hombres.

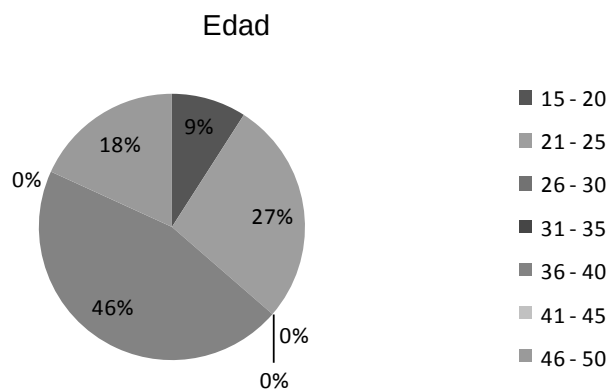


Figura 2. Distribución por edad

Del 100% (n=11) de la población evaluada el porcentaje mayor fue del 46% (n=5) el cual pertenecía a la de edad de 36 a 40 años, un porcentaje del 27% (n=3) pertenecía a la edad entre 21 a 25, un porcentaje del 18% (n=2) entre la edad de 46 a 50, un porcentaje del 9% (n=1) entre la edad de 15 a 20 años y un porcentaje de 0% entre las edades 26-30, 31-36 y 41-45 (n=0).

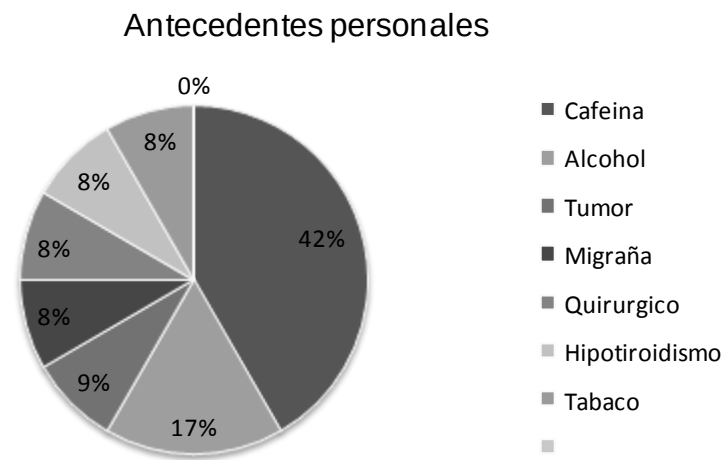


Figura 3. Distribución de antecedentes personales

Del 100% (n=11) de la población evaluada el porcentaje mayor fue del 42% (n=5) el cual presentó como antecedente personal el consumo de cafeína, el 17% (n=2) reportó consumo de alcohol, con el 8% (n=1) reportaron como antecedentes hipotiroidismo, tumor, migraña, procesos quirúrgicos y tabaco, antecedentes personales como colesterol, diabetes, TCE, fármacos, problemas renales, circulación, exposición a ruido, mal oclusión, ACV, sustancias psicoactivas reportan 0% (n=0).

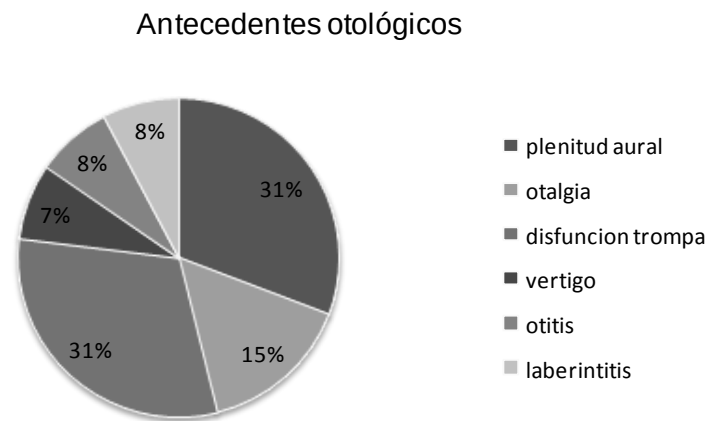


Figura 4. Distribución antecedentes otológicos.

Del 100% (n=11) de la población evaluada el porcentaje de 31% (n=4) presentaron como antecedente otológico sensación de plenitud aural y disfunción de trompa de Eustaquio en algún momento (n=4), con el 15% (n=2) reportaron otalgia, antecedentes de otitis y laberintitis con 8% (n=1) y vértigo con 7% (n=1). No se reportaron antecedentes otológicos de oído medio (tapón de cerumen, otorrea y perforación timpánica).

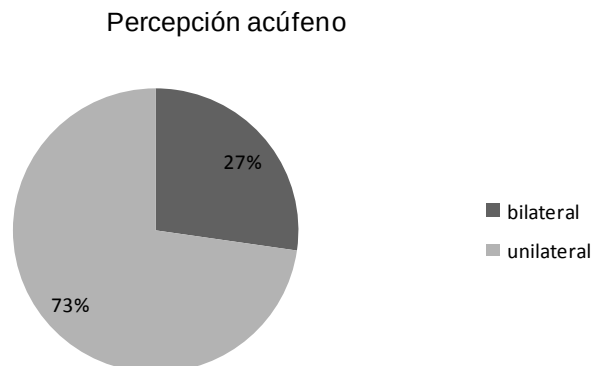


Figura 5. Percepción del acufeno

Del 100% (n=11) de la población evaluada el porcentaje mayor fue del 73% (n=8) reportando acufeno unilateral y el 27% (n=3) reporto acufeno bilateral.

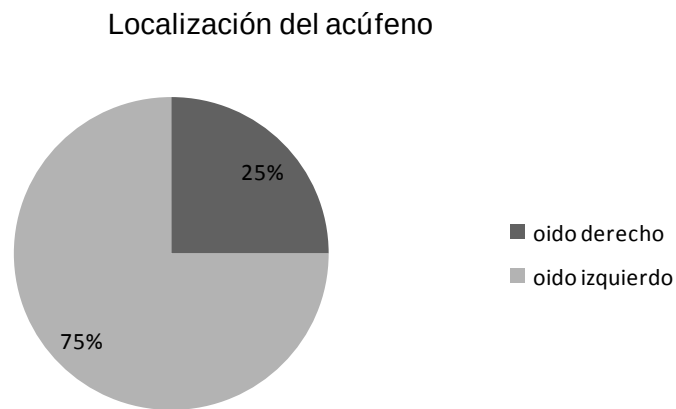


Figura 6. Localización acúfeno

Del 100% (n=11) de la población evaluada el porcentaje mayor fue del 75% (n=6) reportando acúfeno unilateral en oído izquierdo, acúfeno unilateral oído derecho con 25% (n=2).

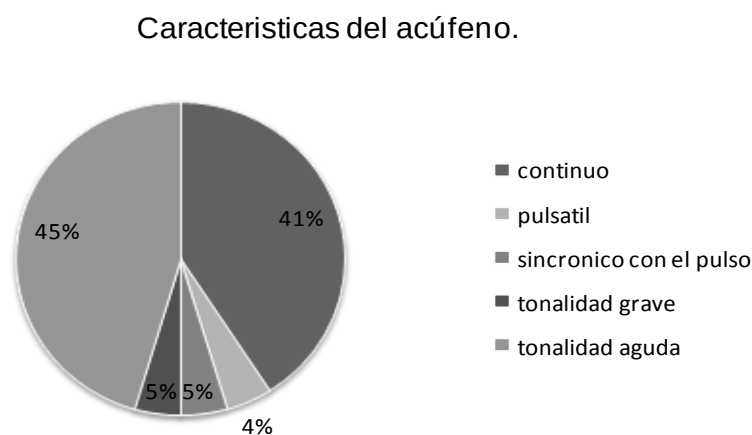


Figura 7. Características del acúfeno.

Del 100% (n=12) de la población evaluada reportaron el acúfeno de tonalidad aguda como mayor porcentaje con el 45% (n=10) y de tonalidad grave el 5% (n=2). De igual manera reportaron como característica del acúfeno de tipo continuo el 41% (n=), pulsátil con el 5% (n=1) y sincrónico con el pulso 4% (n=1).

Tiempo de evolución del acúfeno

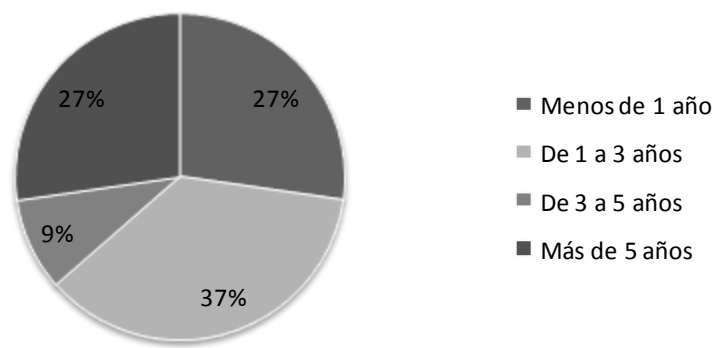


Figura 8. Tiempo de evolución del acúfeno

Del 100% (n=11) de la población evaluada reportó como tiempo de evolución en mayor porcentaje con 37% (n=4) de 1 a 3 años, con 54% (n=6) reportaron tiempo de evolución de menos de 1 año y mas de 5 años. Entre 3 a 5 años un porcentaje de 9% (n=1).

Adicionalmente se indagó por otras características del acúfeno encontrando que el 25% (n= 6) percibe el acúfeno en silencio, el 25% (n=6) lo percibe solo en horas de la mañana, el 29% (n= 7) lo percibe solo en horas de la noche y el 25% en ambos momentos del día. En ningún caso se reporto

aparición del acúfeno ante cansancio. El 21% de los sujetos reporta que el acúfeno mejora en ambientes ruidosos.

Una vez obtenida la información del paciente se procedió a la realización de las pruebas audiológicas. El 100% de los sujetos presentó otoscopia normal sin alteraciones de oído externo ni oído medio reportadas a la exploración. Del 100% (n=22) de los oídos evaluados, el 100% de los sujetos resultaron con audición entre 0 y 15dB HI de Promedio Tonal como resultados de la evaluación audiométrica.

Con respecto a los resultados de la inmitancia acústica se reportan 100% timpanogramas tipo A, de los oídos evaluados. Cuando se encontró otro tipo de timpanograma se descartó al sujeto.

Con respecto a las otoemisiones acústicas se realizó la evaluación de producto de distorsión en un rango de 386 Hz a 7230 Hz con 20 respuestas esperadas, encontrando que el número máximo de respuestas fue de 20 en el sujeto 1 tanto en oído derecho como en oído izquierdo. Los oídos derechos tuvieron mejores respuestas que los izquierdos.

En oído derecho se encontró que las frecuencias de más baja respuesta fueron 386.7 Hz que corresponde al segmento de la cóclea de 492.2 Hz a 597.7 Hz y 4863.3 que corresponde al segmento de la cóclea de 6070.3 Hz a 7277.3 Hz. Y los de mejor respuesta los que corresponden a 1839.8 que corresponde al segmento de 2296.6 Hz a 2753.9 Hz y el de 2097.7 Hz que corresponde a la evolución del segmento de 2625.0 Hz a 3152.3Hz.

En oído izquierdo se encontró que las frecuencias de mas baja respuesta fueron 386.7 Hz que corresponde a 492.2 Hz a 597.7 Hz y 4863.3 Hz que corresponde a la evaluación de 6070.3 Hz a 7277.3 Hz. Y el de mejor respuesta fue de 2097.7 Hz que corresponde a los segmentos de la cóclea 2625.0 Hz a 3152.3 Hz respectivamente.

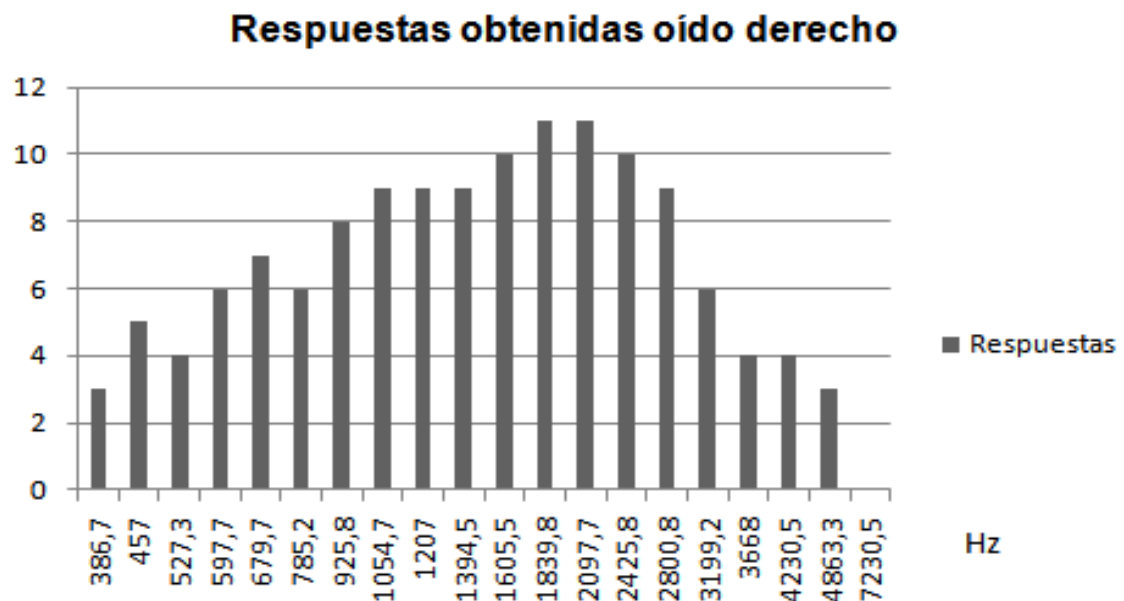


Figura 9. Número de respuestas obtenidas por estímulo realizado en el oído derecho (número de respuestas esperadas =11)

En la evaluación de otoemisiones acústicas producto de distorsión generalmente la respuesta se da por la estimulación simultánea de dos tonos puros (frecuencias) que generan una respuesta en una frecuencia diferente al rango estimulado. La gráfica representa las 20 frecuencias producto de distorsión evaluadas en el rango frecuencial 492.2 Hz a 11308.6 Hz y cada una de las barras el numero de personas que presentaron respuesta al estímulo.

Cuando el sujeto presenta respuestas al realizar las otoemisiones producto de distorsión significa que tiene función coclear normal en el segmento de la cóclea evaluada (Rivas y Ariza 2007, pg. 687).

En el oído derecho se encontró que en las frecuencias donde menos del 50% (n=4 y menos) de los sujetos respondieron, corresponden específicamente a 386.7Hz, 527.3 Hz, 3668.0 Hz, 4230.5 Hz, 4863.3 Hz, Y 7230.7 Hz. En las frecuencias donde mas del 50% de los sujetos obtuvieron respuesta corresponden a 457.0 Hz, 597.7 Hz, 679.7 Hz, 785.2 Hz, 925.8 Hz, 3199.2 Hz 1054.7 Hz, 1207.0 Hz, 1394.5 Hz, 1605.5 Hz, 2425.8 Hz y 2800.8 Hz y las frecuencias donde los sujetos presentaron el 100% de las respuestas fueron 1839.8 Hz y 2097.7 Hz, lo cual sugiere que los sujetos obtuvieron mejor respuesta en rangos de frecuencias medias que en frecuencia graves y agudas.

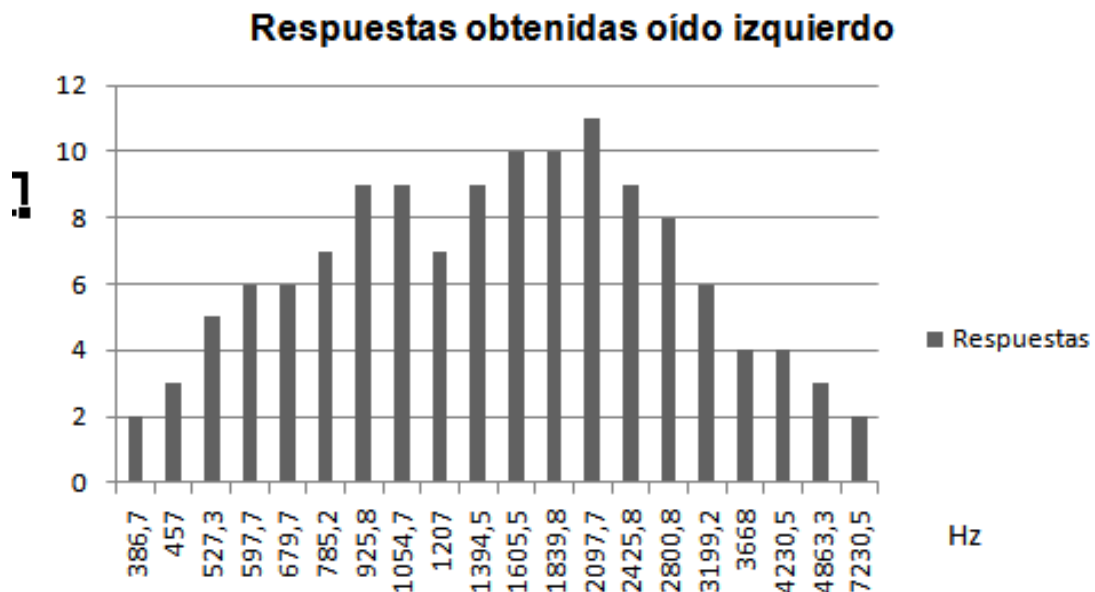


Figura 10. Número de respuestas obtenidas por estímulo realizado el oído izquierdo (número de respuestas esperadas = 11).

En el oído izquierdo se observa que en las frecuencias donde menos del 50% (n=4 y menos) de los sujetos respondieron, corresponden específicamente a 386.7Hz, 457.0 Hz, 527.3 Hz, 3199.2 Hz, 3668.0 Hz, 4230.5 Hz, 4863.3 Hz, Y 7230.7 Hz. En las frecuencias donde mas del 50% de los sujetos obtuvieron respuesta corresponden a 597.7 Hz, 679.7 Hz, 1054.7 Hz 785.2 Hz, 925.8 Hz 1207.0 Hz, 1394.5 Hz, 1605.5 Hz, 1839.8 Hz, 2425.8 Hz y 2800.8 Hz. La frecuencia donde los sujetos presentaron el 100% de las respuestas fue en 2097.7 Hz, lo cual sugiere que los sujetos obtuvieron mejor respuesta en rangos de frecuencias medias que en frecuencia graves y agudas.

Se observa entonces que al igual que en el oído derecho los sujetos obtuvieron mejor respuesta en rangos de frecuencias medias, que en frecuencias graves y agudas, siendo estas últimas las más afectadas. Lo cual tiene relación directa con el reporte subjetivo de los pacientes que califican su acúfeno con frecuencias.

De acuerdo a la literatura, el uso de las otoemisiones acústicas espontaneas, son utilizadas como una manera de evaluar la actividad coclear sin ningún tipo de estímulo. Sin embargo, para efectos de un proceso investigativo se requiere de un estímulo tipo click a fin de evaluar la actividad

de células ciliadas externas. Su presencia sugiere que su sensibilidad auditiva es normal en las inmediaciones de la frecuencia de la emisión.

En general las curvas se encuentran dentro de los parámetros establecidos entre 10 y - 10 dB SPL. Del 100% de los sujetos en el 50% la curva está por encima de cero (Punto medio de los valores mencionados antes), es decir de 0 a 10, 20 y hasta 30 dB SPL. El otro 50 % aunque la curva se encuentra dentro de parámetros de normalidad se observan descensos de la curva por debajo de 0 generalmente en frecuencias 2000Hz y 3000Hz, y más de 8000Hz. No hay un soporte literario que explique la diferencia en la presentación de la curva ni se hace una correlación con algún evento patológico en el sujeto.

Discusión

De acuerdo al resultado obtenido en este estudio y en comparación con la literatura y las investigaciones internacionales realizadas en torno a evaluación de personas con acúfeno es posible comentar y discutir los siguientes resultados.

En la literatura se describe el acúfeno como un ruido que la persona escucha, el cual puede llegar a interferir en la percepción de la señal auditiva, originado por un posible deterioro de las células ciliadas externas. De acuerdo a las investigaciones revisadas se presentan las otoemisiones como una posible prueba objetiva que permita evaluar a los sujetos que presentan acúfeno, aunque todavía se toma como una exploración experimental en relación a los acúfenos.

Al realizar la evaluación de los 11 pacientes de la muestra seleccionada con otoemisiones se pudo observar que hay más presencia del acúfeno en la población femenina que en la masculina y las edades donde más ocurre están entre 36 y 40 años, que son edades en donde generalmente en las mujeres ya ha ocurrido embarazos y donde se encuentran en la vivencia más intensa caracterizada por estrés del trabajo y de obligaciones adquiridas.

También se observa que la mayoría de la población menciona el uso de la cafeína, relacionando que según Echeverri (2005) señala que el café dentro de su composición comprende componentes como glucósidos en 0.2% y aminoácidos en 11.5% que generalmente no son tóxicos para el oído; como es en el caso de medicamentos con esta composición, pero que en bastantes

cantidades puedan generar esa acción toxica. (Domenech, 1990, citado por Salesa 2005).

En cuanto a los resultados observados se evidencia una mejor correlación entre el leve descenso de algunas frecuencias de la audiometría (sin pasar del nivel auditivo permitido en el estudio) y la curva de respuesta en las otoemisiones producto de distorsión. Las frecuencias del DPOAE que generalmente se encontraron disminuidas (aun estando dentro de los parámetros de evaluación esperados) están entre 4000Hz y 6000Hz, lo que se corrobora dentro de la teoría que generalmente el sector de la cóclea que se deteriora primero es la base cuyo rango frecuencial es agudo. Esto se presenta independientemente de la etiología del deterioro auditivo.

Es igualmente importante mencionar que los sujetos que presentaron descensos en audiometría (de 5 a 10 dB), en el oído con acúfeno en frecuencias por encima de 3000Hz también evidenciaron un leve descenso en las DPOAE, relacionándose con el estudio realizado por Sztukz-Pietkiewicz et al (2003), donde se concluyó que las otoemisiones producto de distorsión generalmente disminuían en frecuencias por encima de 3000Hz cuando existía aún una pequeña disminución del umbral auditivo en estas mismas frecuencias.

En la mayoría de los sujetos con acúfeno unilateral de oído izquierdo se observó descenso de DPOAE y la mayoría de los sujetos eran mujeres. En el único caso masculino donde se reporta el acúfeno en oído derecho no se observan descensos de otoemisiones a pesar del tinnitus. Este aspecto se corrobora con lo citado por Gómez (2006) que dice que la amplitud de las

otoemisiones espontáneas es más fuerte en mujeres y en oído derecho. Sin embargo, los resultados obtenidos no son generalizables dado el tamaño de la muestra.

En relación a los resultados encontrados en la evaluación de la muestra con las otoemisiones acústicas espontáneas, se observa en general una configuración de curva de acuerdo a lo encontrado en la literatura, donde generalmente se evidencia una morfología homogénea a lo largo de su producción y un descenso en la primera parte de la curva de respuesta como representación del estímulo click con el cual se está estimulando. Se observa una actividad más alterada en algunos segmentos de la curva (segmentos de la cóclea). Este aumento en la amplitud de las otoemisiones en los sujetos de la investigación se evidenció en la mayoría en el oído derecho, con mayor prevalencia en las mujeres, correlacionándose esta observación con la referencia expuesta por Gómez (2006), sobre las aplicaciones clínicas de las otoemisiones espontáneas.

La teoría anterior explicaría igualmente la diferencia en cuanto a la morfología de la curva, el trazo homogéneo en algunas curvas y la presencia de trazos más amplios en algunos segmentos de las curvas. De esto se podría inferir que la actividad coclear es más intensa en algunos oídos, independientemente de la presencia del acúfeno.

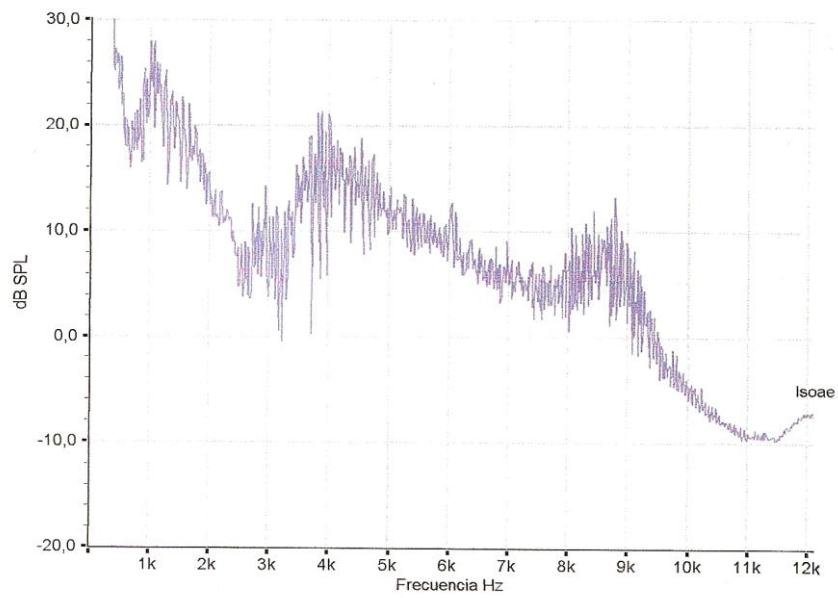


Figura 11. Curva de repuesta de otoemisiones espontaneas oído izquierdo sujeto 2.

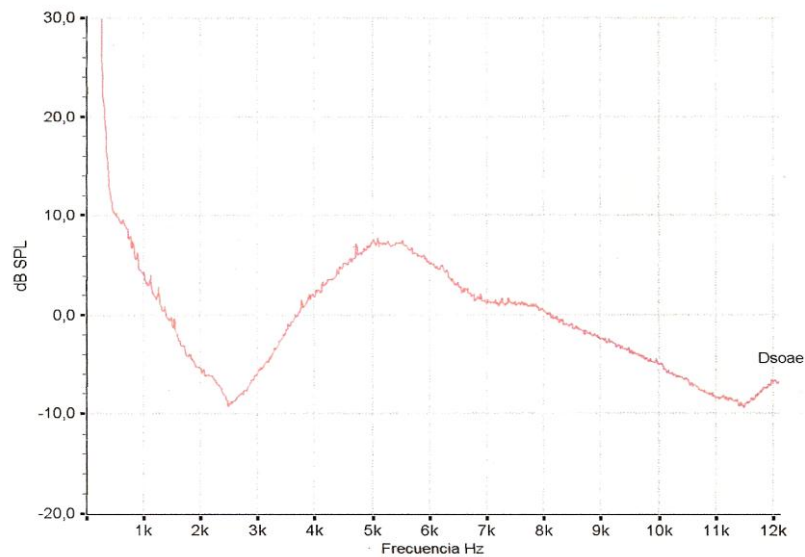


Figura 12. Curva de repuesta de otoemisiones espontaneas oído derecho sujeto 2.

La figura 11 y 12 muestran la morfología de las curvas de respuestas de las otoemisiones espontaneas en el sujeto 2. En estas figuras se puede observar claramente la descripción anteriormente expuesta, donde se evidencia un trazo generalmente homogéneo independientemente de la amplitud la curva. Aquí se evidencia mayor actividad en el oído izquierdo (figura 12) de este sujeto, presumiéndose una gran actividad coclear fácilmente procesada por la sonda del equipo. En oído izquierdo se observa, igualmente, un trazo homogéneo en toda su configuración. Sin embargo es importante anotar que en uno de los sujetos evaluados se presentaron trazos mezclados.

Como se mencionó anteriormente se puede apreciar en las figuras 11 y 12 con mayor claridad un descenso de la curva al momento de iniciarse la evaluación, éste dado por el estímulo click con el cual se debe realizar la prueba (para fines investigativos). Luego se aprecian trazos de diferente amplitud dependiendo claro de la actividad coclear, pero que se encuentran enmarcados entre los valores de normalidad (-10 y 10 dB spl) y que en algunos casos excede el tope máximo de 10 dB spl lo que indica una excelente actividad coclear.

Esta descripción es importante realizarla, con apoyo gráfico, dada la falta de información o la existencia de un protocolo específico que permite entender con mayor claridad la descripción de las otoemisiones espontaneas. Ya que existen los parámetros específicos que permitan la describir la normalidad de las otoemisiones espontaneas, pero al no manejarse la prueba con claridad puede generar confusión. Igualmente no se tiene claridad sobre la similitud de

paramentos de evaluación en los diferentes equipos o protocolos de evaluación.

Tomando el parámetro de sensibilidad auditiva normal según Stach B. (1998) de 0 a 10 dBHL en promedio tonal, se observó que en las frecuencias que descendieron entre 5 dB y 10 dB máximo, las otoemisiones de producto de distorsión igualmente presentaron leves descensos en algunas de las frecuencias evaluadas hasta -10 dB SPL (parámetro mínimo de normalidad en la evaluación de otoemisiones) o por debajo de este valor.

Estos hallazgos corroboran el concepto teórico de Hall, 1997 el cual señala que una de las aplicaciones clínicas de la EOA permiten proporcionar objetivamente la presencia de una disfunción coclear en pacientes con acúfenos en audiogramas normales, incluyendo posible sitio específico de lesión (topo diagnóstico).

Se observa entonces que al igual que en el oído derecho los sujetos obtuvieron mejor respuesta en rangos de frecuencias medias, que en frecuencias graves y agudas, siendo estas últimas las más afectadas. Lo cual tiene relación directa con el reporte subjetivo de los pacientes que califican su acúfeno con frecuencias.

Como se mencionó anteriormente, se contó con una población de 27 sujetos en total de los cuales se excluyeron 16 por presentar niveles auditivos por debajo de lo requerido, patologías de oído medio, edad cronológica fuera de los parámetros requeridos y no firma del consentimiento informado, por lo cual se seleccionó una muestra de 11 sujetos. Una de las limitaciones fue el

valor reducido de la población, ya que los valores de exclusión en especial la presencia del acúfeno durante la evaluación generó exclusión de algunos sujetos lo que disminuyó la población susceptible de ser seleccionada.

Otras de las limitaciones fue la toma de las otoemisiones trasientes ya que por características propias del equipo utilizado (GSI Audera) no se contó con un protocolo propio de este tipo de otoemisiones lo que desfavorece la fiabilidad de los resultados de este tipo de otoemisiones por lo que tuvieron que ser descartadas, igualmente resultó mucho más difícil y dispendioso conseguir otro equipo con estas características y que permitiera evaluar la población, ya que se debía contar con la disponibilidad de los participantes del estudio y del equipo, aspecto que no se logró. Por esta razón es importante realizar en otro estudio la toma de todas las otoemisiones cerciorándose que los protocolos sean los idóneos.

Conclusiones

A pesar de no tener el acerbo teórico exhaustivo sobre este tema, esta investigación se convierte en el primer escrito específico sobre la utilidad de las otoemisiones en el estudio de los acúfenos, en Colombia. Abriendo una puerta para que en un futuro se pueda crear una herramienta para los Audiólogos en el diagnóstico del acúfeno.

Se establece una relación entre el resultado de la otoemisión acústica y la calificación subjetiva del paciente sobre el padecimiento del acúfeno. Se encontró que en el reporte subjetivo de los pacientes sobre las características del acúfeno se inclinan hacia percepciones de sónicos en tonalidad grave o aguda en su gran mayoría, en estos casos se evidencia disminución de los umbrales auditivos que se relacionan con las frecuencias agudas.

Se observó que las mujeres son mas susceptibles a tener acufenos, relacionado con los procesos fisiológicos que se pasan por el embarazo, y consumo de cafeína, esto se sustenta en la presencia de 73% de mujeres en el estudio.

Otro aspecto importante a tener en cuenta es que los resultados observados en otoemisiones producto de distorsión (DPOAE) y espontaneas, de acuerdo a los sujetos evaluados en este estudio, no muestran una correlación directa y clara en estas dos pruebas.

El uso de las otoemisiones provee una base objetiva en la detección del acúfeno en la cual desde hoy solo ha sido manejada desde la parte de rehabilitación y no desde la parte diagnóstica.

Las Otoemisiones pueden mostrar de manera precoz una posible lesión en CCE, evidenciándose en leves caídas en el audiograma que a pesar de no ser patológicas, se muestran correlacionadas en las curvas de las otoemisiones en la zona frecuencial donde se muestra la caída audiométrica.

Es importante para próximas investigaciones retomar las aplicaciones más generales de las otoemisiones como tema a indagar, con el fin de determinar la utilidad y seguimiento en otras patologías

No hay investigaciones sobre las diferencias que se pueden encontrar en la aplicación de diferentes protocolos al realizar una evaluación con otoemisiones acústicas.

Esta investigación amerita continuidad en un estudio comparativo donde se pueda investigar los resultados entre audición normal con acúfeno y hipoacusia con acúfenos. Es relevante para el estudio de este tema ampliar la presente investigación con una muestra significativa e incluir técnicamente medición de otoemisiones trasientes.

Referencias

Domenech, J. (1990). Los acúfenos en el diagnóstico y pronóstico de la ototoxicidad. *Acta Otorrinolaringología*. España. 41: páginas 7 a 9.

Echeverri D. (2005). Café para Cardiólogos. *Revista colombiana de cardiología* vol. 11 No 8. Recuperado: enero 22 de 2010 de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-56332005000200001&script=sci_arttext

Fávero ml, Sanchez TG, Bento RF, Nascimento AF. (2006).Otoemisiones Acústicas de supresión contralateral en pacientes con acúfenos. Grupo de Investigación del Departamento de medicina de la Universidad de Sao Pablo. Brasil. PMID: 16951856. Recuperado: Febrero 02 de 2009 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/entrez>

Gómez G, Olga. (2006). Audiología Básica. Evaluación de la audición y el equilibrio. Universidad nacional deColombia. (Ed.) Pago.: 202- 208 Bogotá Colombia.

Hall J.W (1997) Audiologist desk reference. Volumen I. Diagnostic audiology principles procedures and practices.

Herráiz C. y Hernández FJ. (2002). Acúfenos. Actualización. Editorial Arz. Medica, Barcelona.

Herraiz C. Hernández FJ, Plaza G, (2001). Evaluación de la incapacidad en los pacientes con acúfenos. *Acta Otorrinolaringología*. Madrid, España; 52: 142-145

- Instituto de Efectividad Clínica y Sanitaria. Otoemisiones acústicas. Aplicaciones clínicas. Documentos de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Informe de Respuesta Rápida N° 41 Buenos Aires, Argentina. Enero 2005. Recuperado: Noviembre, 25 de 2008.
- JB, Moulin A, y Brossard N. Emisiones otoacústicas y acúfeno persistente después del trauma acústico agudo. Servicio de ORL, del d'Instruction de Hôpital. Lyon, Francia. PMID: 13970589. Recuperado: Febrero 02 de 2009 De <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>.
- Liu B, Liu C y Song B. (1996). Emisiones Otacústicas y Acúfenos. Grupo de investigación del Instituto de Otorrinolaringología de Beijing. China. PMID: 9642350. Recuperado: Febrero 02 de 2009. De <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>
- Mao X, Zheng C, Zheng R, Lin X, Shen Z. (2005) Acúfeno con audición normal y emisiones otoacústicas evocadas. Grupo de estudio del Departamento de la otorrinolaringología, el primer hospital afiliado de la universidad médica, universidad Shantou, China de Shantou PMID: 15830696. Recuperado: Febrero 02 de 2009 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>
- Onishi ET, Fukuda, Y y Suzuki FA. (2004). Emisiones otoacústicas del producto de distorsión en pacientes con acúfenos. Universidad Federal de Sao Paulo, Escuela Paulista de Medicina, Sao Paulo, Brasil. PMID: 15379342. Recuperado: Febrero 2 de 2009, de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>

Pośpiech, Sztuka-Pietkiewicz, Jabłonka , Orendorz-Fraczkowska, (2003).

Otoemisiones de Producto de Distorsión en pacientes con acúfenos y audición normal. Grupo de investigación de la Clínica de Otorrinolaringología de Wroclawiu, Alemania. PMID: 9642350.
Recuperado: Febrero 02 de 2009 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>

Rita M, de Azevedo MF. (2005). Emisiones otacústicas (TOAEO) y sistema coclear medio, en pacientes con tinnitus y pérdida auditiva. Clínica de Fonoaudiología del Centro Especializado. Brasil. PMID: 16389785
Recuperado: Febrero 02 de 2009. De <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>.

Rivas y Ariza (2007). Tratado de Otología y Audiología. Audiología Pediátrica Amolcar (Ed.) 2da Edición .Cap.: 6 pág. 144. Bogotá, Colombia.

Rivas y Ariza (2007). Tratado de Otología y Audiología. Tamizaje auditivo Infantil. Amolcar (Ed.) 2da Edición .Cap.: 32. pág. 686. Bogotá, Colombia.

Rivas, J y Ariza H. (2007) Tratado de Otología y Audiología. Acúfenos. Amolcar (Ed.) Segunda edición. Cap.: 28, pag 605. Bogotá, Colombia.

Sáez- Jiménez R, y Herráiz-Puchol C. 2006 Guía clínica de atención primaria. Fundación Hospital de Alcorcón. Unidad de Otorrinolaringología. Unidad de Acúfenos. Instituto ORL Antolí-Candela. Madrid, España.

Sáez- Jiménez R, y Herráiz-Puchol C.2006 Guía clínica de atención primaria. Fundación Hospital de Alcorcón. Unidad de Otorrinolaringología. Unidad de Acúfenos. Instituto ORL Antolí-Candela. Madrid, España.

Salesa y Perello. (2005). Tratado de audiología. Elsevier Masson, (Ed.). España.

Satar B, Kapkin O y Ozkaptan Y. (2003). Evaluación de la función coclear en Pacientes con audición normal y acúfeno, con Otoemisiones Producto de Distorsión. Departamento de otorrinolaringología, escuela médica militar de Gülhane, Ankara, Turquía. PMID: 12970589. Recuperado: Febrero 02 de 2009. De <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/siles/entrez>.

Tinnitusología:www.universia.net.co/libro-abierto/ciencias-de-la-salud/tinnitusologia-acufenometria-objetiva.html

MARTINEZ, OLAVE, SIERRA, SOLER

Anexo A. Ficha anamnesis



CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE LA COMUNICACIÓN HUMANA Y LA FONOAUDIOLOGIA
ESPECIALIZACION EN AUDIOLOGIA
FICHA ANAMNESIS

1. DATOS PERSONALES

Nombre: _____ Dirección: _____

Teléfono: _____ Fecha: _____

1.1. Edad: 15- 20 ___ 21-25 ___ 26- 30 ___ 31- 35 ___ 36- 40 ___ 41- 45 ___ 46- 50 ___

1.2. Ocupación: _____ 1.3. Género: 1.3.1. Masculino ___ 1.3.2. Femenino ___

2. HISTORIA CLINICA**2.1. Antecedentes personales**

2.1.1. TCE ___ 2.1.2. Diabetes ___ 2.1.3. Colesterol ___ 2.1.4. HTA ___ 2.1.5. Fármacos ___ 2.1.6.

Problemas renales ___ 2.1.7. Tumores ___ 2.1.8. circulación ___ 2.1.9. Exposición al ruido: ___ 2.1.10 Problemas de

Mal oclusión ___ 2.1.11. ACV ___ 2.1.12 Migraña ___ 2.1.13. Quirúrgicos (cabeza y cuello) ___ 2.1.14.

Hipotiroidismo ___ 2.1.15. Alcohol Si ___ no ___ 2.1.16. Caféina: Si ___ no ___ 2.1.17 Tabaco si ___ no ___ 2.1.18

Sustancias psicoactivas si ___ no ___ 2.1.19 otros: _____

2.2. Antecedentes otológicos

2.2.1. Otagia ___ 2.2.2. Otorrea ___ 2.2.3. otitis ___ 2.2.4. Vértigo ___ 2.2.5. Sensación de plenitud auricular ___

2.2.6. Ruptura de membrana ___ 2.2.7. Tapón de cerumen ___ 2.2.8. Disfunción trompa de Eustaquio ___ 2.2.9.

Laberintitis ___ 2.2.10. Hipoacusia si ___ no ___ Unilateral ___ Bilateral ___

2.2.11. Acúfenos: unilaterales ___ bilaterales ___ 2.2.11.1. Características: Continuo si ___ no ___ pulsátil

si ___ no ___ sincrónico con el pulso: si ___ no ___ tonalidad grave ___ agudo ___ 2.2.11.2. Percepción

del sonido: En silencio ___ En la mañana: ___ En la noche: ___ Cuando esta cansado o tensionado: ___ Mejora en

ambiente ruidoso: ___ Hiperacusia: _____

2.3. Antecedentes familiares. En su familia existe algún problema de tipo:

2.3.1. Comunicativos ___ 2.3.2. Auditivos ___ 2.3.3. Enfermedades relevantes: _____

Evaluadoras

 MAGDA ISABEL MARTINEZ
 Fonoaudióloga. Audióloga en formación

 DIANA ROCIO OLAVE GARCIA
 Fonoaudióloga. Audióloga en formación.

 SANDRA MILENA SIERRA
 Fonoaudióloga. Audióloga en formación.

 LILIANA MARCELA SOLER
 Fonoaudióloga. Audióloga en formación

Anexo B. Ficha audiológica
MARTINEZ, OLAVE, SIERRA, SOLER



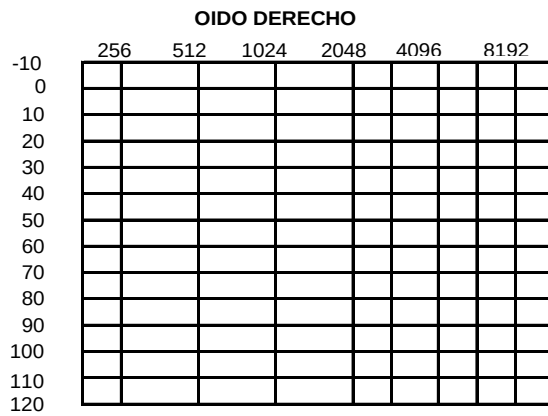
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE LA COMUNICACIÓN HUMANA Y LA FONOAUDIOLOGIA
ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGIA
FICHA AUDIOLOGICA

NOMBRE: _____ FECHA: _____ EDAD: _____

OTOSCOPIA

OD NORMAL _____ ANORMAL _____ OI NORMAL _____ ANORMAL _____

AUDIOMETRIA



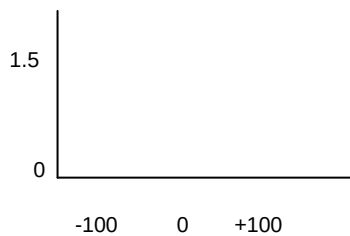
PROM. _____ dB HL



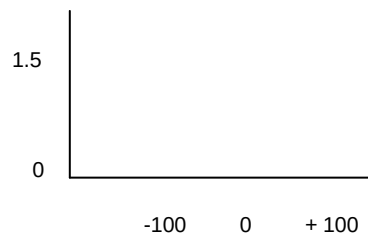
PROM. _____ dB HL

INMITANCIA ACUSTICA

Oído Derecho



Oído Izquierdo



OÍDO DERECHO		OÍDO IZQUIERDO	
Volumen Físico Canal		Volumen Físico Canal	
Tipo		Tipo	
Complacencia		Complacencia	
Presión		Presión	

OTOEMISIONES ACUSTICAS (REGISTRO ANEXO)

DIAGNOSTICO AUDIOLÓGICO

EVALUADORAS.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ identificado con cédula de ciudadanía No. _____ de _____ residente en la ciudad de Bogotá, acepto participar en el estudio titulado “Descripción de otoemisiones acústicas en personas con sensibilidad auditiva entre 0 y 30 dB nHL con acúfenos”. La participación esta sujeta a los fines académicos propios de la investigación y ésta implica la realización de una otoscopia, una audiometría, una inmitancia acústica y una prueba de Otoemisiones acústicas.

La otoscopia es una observación de la parte externa del oído, la audiometría tonal es una prueba de sensibilidad auditiva que no implica ningún riesgo físico ni psicológico para el sujeto y que requiere de respuestas simples. La inmitancia acústica es una prueba que mide el estado del oído medio a través de presión de aire y presión sonora, las Otoemisiones acústicas es una prueba no invasiva que mide respuestas de la cóclea ante la estimulación con un sonido.

Estos procedimientos no implican ningún costo adicional y no generan riesgos personales y serán realizados en la Institución Universitaria Iberoamericana. Los resultados de la evaluación serán entregados al usuario como beneficio de la participación en la investigación. Del mismo modo, cualquier inquietud será resuelta en el momento que se solicite.

La información producto de la evaluación será usada exclusivamente para recolectar y analizar datos que contribuyan a diseñar y validar un instrumento para describir el comportamiento de las otoemisiones acústicas (espontáneas, transientes, producto de distorsión) en usuarios que presentan acúfenos, de la misma forma los resultados no podrán ser utilizados con fines diferentes a los expuestos en el presente documento, así como no podrán ser publicados los datos personales de los participantes.

Los usuarios podrán retirar su consentimiento de participación en el estudio en cualquier momento durante el proceso de investigación.

Números de teléfono de fácil ubicación _____

En constancia firman,

 C. C.
 Participante

 C. C.
 Investigador

Nosotros, Claudia Gutiérrez y Liliana Neira manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Iberoamericana los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982*, de la investigación denominada:

**DESCRIPCIÓN DE OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN PERSONAS CON
SENSIBILIDAD AUDITIVA ENTRE 0 Y 30 dB n HL CON ACÚFENOS**

Producto de nuestra actividad académica, en la cual participaron los estudiantes en calidad de autores para optar el título de: Especialistas en audiología. La Institución Universitaria Iberoamericana, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada plenamente para ejercer los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en nuestra condición de autores, nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribimos este documento en el momento mismo en que hacemos entrega del trabajo final a la Biblioteca General de la Institución Universitaria Iberoamericana.

* "Los derechos de autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas en las cuales se comprenden las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o la forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático-musicales; las obras coreográficas y pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras expresadas por procedimiento análogo a la fotografía; las obras de artes plásticas, las ilustraciones, mapas, planos, croquis y obras plásticas relativas a la geografía, a la topografía, a la arquitectura, o a las ciencias, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonograma, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer". (Artículo 72 de la ley 23 de 1982).