



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

---

---

**SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

**“DR. EDUARDO LICEAGA”**

**PATRONES AUDIOMÉTRICOS Y TIMPANOMÉTRICOS EN  
ADULTOS DE 60 AÑOS Y MAYORES, EN LA POBLACIÓN  
DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

**TESIS  
PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MEDICO  
ESPECIALISTA EN AUDIOLOGIA, OTONEUROLOGIA  
Y FONIATRIA**

**PRESENTA**

**Daniel Díaz Torres**

**PROFESOR TITULAR  
Dra. Annel Gómez Coello**

**TUTORES DE TESIS**

**Dr. Jesús Andrés Silva Rojas  
Dra. Annel Gómez Coello**

**Ciudad de México Octubre 2018**





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

---

---

**SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO**

**“DR. EDUARDO LICEAGA”**

**PATRONES AUDIOMÉTRICOS Y TIMPANOMÉTRICOS EN  
ADULTOS DE 60 AÑOS Y MAYORES, EN LA POBLACIÓN DEL  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO**

**TESIS**

**PARA OBTENER DIPLOMA DE MEDICO ESPECIALISTA  
EN AUDIOLOGIA, OTONEUROLOGIA Y FONIATRIA**

**PRESENTA**

**Dr. Daniel Díaz Torres**

**TUTORES DE TESIS**

**Dr. Jesús Andrés Silva Rojas**

**Dra. Annel Gómez Coello**

**CIUDAD DE MEXICO OCTUBRE DE 2018**



**DRA. ANNEL GOMEZ COELLO**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACION EN AUDIOLOGIA,**  
**OTONEUROLOGIA Y FONIATRIA**  
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**DR. JESUS ANDRES SILVA ROJA**  
**ASESOR CLINICO**  
**MÉDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE AUDIOLOGIA Y FONIATRIA**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICIAGA” O.D.**

**DRA. ANNEL GOMEZ COELLO**  
**ASESOR METODOLOGICO**  
**MÉDICO ADSCRITO DEL SERVICIO DE AUDIOLOGIA Y FONIATRIA**  
**HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO “DR. EDUARDO LICEAGA” O.D**

## **AUTORIA**

**Dr. Daniel Díaz Torres**  
**Médico Residente de Audiología, Otoneurología y Foniatría**  
**Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

**Dr. Jesús Andrés Silva Rojas**  
**Asesor Clínico**  
**Médico Adscrito**  
**Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

**Dra. Annel Gómez Coello**  
**Asesor Metodológico**  
**Médico Adscrito**  
**Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”**

**DEDICATORIA**

**A MIS PADRES Y A MIS HERMANOS  
POR SER LO MAS BELLO QUE DIOS ME DIO  
EN LA VIDA**

**GRACIAS POR SU APOYO INCONDICIONAL  
APARTE DE UN GRAN MAESTRO Y AMIGO  
ANDRES SILVA**

**ASI COMO MIS AMIGOS DE LA RESIDENCIA**

**Y DAFNE**

## ÍNDICE

<b>1. Introducción .....</b>	<b>01</b>
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>01</b>
<b>2.1. Datos Estadísticos .....</b>	<b>01</b>
<b>2.2. Presbiacusia .....</b>	<b>03</b>
<b>2.3. Audiometría Tonal .....</b>	<b>03</b>
<b>2.4. Clasificación de Hipoacusias .....</b>	<b>06</b>
<b>2.5. Impedanciometría .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Planteamiento Del Problema .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Justificación .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Hipótesis .....</b>	<b>15</b>
<b>6. Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>7. Metodología .....</b>	<b>16</b>
<b>7.1. Tipo y diseño de estudio .....</b>	<b>16</b>
<b>7.2. Población y tamaño de la muestra .....</b>	<b>16</b>
<b>7.3. Criterio de inclusión, exclusión y eliminación .....</b>	<b>16</b>
<b>7.4. Definición de las variables a evaluar y forma de medirlas .....</b>	<b>17</b>
<b>7.5. Procedimiento .....</b>	<b>18</b>
<b>7.6. Cronograma de Actividades .....</b>	<b>18</b>
<b>7.7. Análisis Estadísticos .....</b>	<b>18</b>
<b>7.8. Aspectos éticos y de bioseguridad .....</b>	<b>19</b>
<b>7.9. Relevancia y expectativas .....</b>	<b>19</b>
<b>7.10. Recursos Disponibles .....</b>	<b>19</b>
<b>8. Resultados .....</b>	<b>19</b>
<b>9. Discusión .....</b>	<b>22</b>
<b>10. Conclusiones .....</b>	<b>23</b>



<b>11. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>25</b>
<b>12. Anexos .....</b>	<b>28</b>

## Introducción

Uno de los padecimientos auditivos de la población de 60 años y más es la presbiacusia, la cual es considerada por muchos como algo normal, sin embargo, afecta aspectos físicos, sociales y psicológicos. Para su diagnóstico por lo general se utiliza la audiometría tonal, sin embargo, la timpanometría es utilizada sólo de manera esporádica.

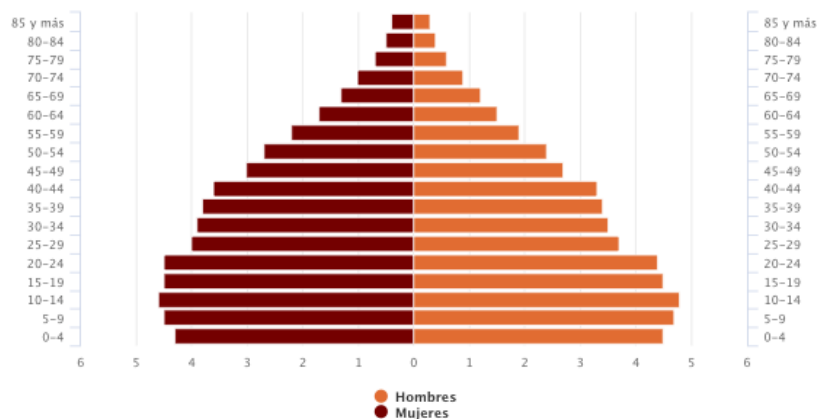
Se realizó un estudio de los pacientes que acudieron al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México, de 60 años y mayores (50), quienes presentaban problemas auditivos y se les realizaron tanto audiometría tonal y timpanometría.

La mayoría de la población estudiada fueron mujeres, con un rango de edad en su mayoría, de 70 a 74 años, presentando mayoritariamente en la audiometría hipoacusia moderada para el promedio de las frecuencias de lenguaje y en la timpanometría Curvas tipo A según Jerger.

Como resultados obtuvimos que es más frecuente en el sexo femenino con un porcentaje del 54% con respecto a la edad se encontró con mayor prevalencia entre los 70 y 74 años de edad representado con 34 % de la población, en cuanto a las audiometrías realizadas la hipoacusia que con mayor porcentaje se obtuvo fueron la hipoacusia moderadas para el promedio de las frecuencias del lenguaje en un porcentaje del 52 %, las timpanometrias realizadas se obtuvieron curvas A según tipo de Jerger del 52%.

## Antecedentes

Datos plasmados por el INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) en la Encuesta Intercensal aplicada en 2015, señalan que en México residen 119.5 millones de personas: 48.6% son hombres y 51.4% mujeres. La transición demográfica, caracterizada por la reducción de la fecundidad y la mortalidad, han provocado cambios importantes en la estructura por edad de la población. Estos cambios han dado lugar a un proceso de envejecimiento y la generación de un bono demográfico que es importante optimizar (1).



Se considera a la vejez como un atributo, universal y endógeno, que se caracteriza por un proceso bioquímico y fisiológico que conduce a la detención de los sistemas y con ello a la muerte (2).

El proceso de envejecimiento se caracteriza por un incremento paulatino en la proporción de adultos mayores y una disminución en la participación relativa de la población de niños y jóvenes. En el plano internacional, la transición demográfica no ha seguido trayectorias homogéneas, y ello ha provocado que el proceso de envejecimiento tome diferentes niveles en las diversas regiones del mundo (1).

En Europa por ejemplo, el porcentaje de población de 60 años y más es de 23.9%, mientras que en nuestro país, es de 10.4% según información de la Encuesta Intercensal; respecto a 1990, se observa un aumento de 4.2 puntos porcentuales. En forma paralela, los grupos de edad que conforman la base piramidal han disminuido: el porcentaje de la población menor de 15 años pasó de 38.3 a 27.4% en el mismo periodo; mientras que el de 15 a 29 años disminuyó de 29.4 a 25.7% (1).

Se debe señalar, que la población de 30 a 59 años aumentó de 25.5 a 36.4%, y en el corto o mediano plazo, se integrará gradualmente al contingente de adultos mayores que residen en el país (1).

De acuerdo con las proyecciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO), para 2030, el porcentaje de adultos mayores será de 20.4 millones, lo que representará 14.8%. Con el aumento de esta población se incrementa la demanda de servicios relacionados con la salud, vivienda, pensiones y espacios urbanos que faciliten el tránsito de estas personas (1).

Datos de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2014, señalan que del total de adultos mayores (60 años y más), 26% tiene discapacidad y 36.1% posee alguna limitación. En los primeros, los tipos de discapacidades más reportados son: caminar, subir y bajar usando sus piernas (64.7%); discapacidad visual [aunque use lentes] (41.4%) y hipoacusia [aunque use aparato auditivo] (25.9%). Mientras que en la población con limitación caminar, subir y bajar usando sus piernas (55.4%) y discapacidad visual [aunque use lentes] (54.5%) son las actividades con limitaciones más declarada (1).

Ahora bien, aproximadamente una de cada tres personas de entre 65 y 74 años considera –según evaluación propia– que tiene una pérdida de audición, en la mayoría debido al envejecimiento. Cerca de la mitad de las personas de más de 75 años padece una pérdida de audición relacionada con la edad. Al alcanzar los 80 años, la mayoría de las personas tienen algún grado de pérdida auditiva asociada a la edad. Se considera entonces, que es un proceso normal (3, 4).

Se considera –como ya se ha señalado– que la cifra de personas con pérdida de audición relacionada con la edad en todo el mundo es cada vez mayor, lo que es debido a que la esperanza de vida actualmente es muy alta, por lo tanto existen cada vez más personas de más de 60 años (2, 5).

Ahora bien, a la discapacidad auditiva se le conoce como hipoacusia, misma que presenta diferentes grados afectando el aspecto físico, social y psicológico de quien la padece. Su origen puede ser diverso, pudiendo ser congénita, hereditaria, sindrómica, infecciosa, ototóxica, por ruido y presbiacusia.

**La presbiacusia** es la pérdida de audición relacionada con el envejecimiento y es definida como el conjunto de cambios de las estructuras auditivas centrales relacionados al proceso de envejecimiento (6).

Se considera que la presbiacusia es un fenómeno biológico del que ninguna persona puede escapar, comenzando alrededor de los 20 a 30 años de edad y dando sus primeras manifestaciones a los 50 a 60 años de edad (6).

La presbiacusia afecta la calidad de vida de quienes la padecen, particularmente el funcionamiento psicológico, social y emocional; en el aspecto psicológico se puede presentar depresión, soledad, ansiedad, somatización y funcionamiento social pobre (6), siendo la depresión la enfermedad psiquiátrica más frecuentemente relacionada con hipoacusia en adultos.

Se tienen reportes de que la presbiacusia está subdiagnosticada y subtratada, lo que podría deberse a que al ser un problema de lenta evolución o a la creencia general que la pérdida auditiva es parte normal del envejecimiento –en primer lugar- y a la poca disponibilidad de opciones terapéuticas o a la resistencia al uso de ayudas auditiva –en segundo lugar- (6).

Ahora bien, es una realidad que muchas personas no saben que tienen una pérdida de audición relacionada con la edad puesto que ésta se desarrolla de forma gradual a lo largo del tiempo, por lo que es indispensable realizar un diagnóstico adecuado, mediante la utilización de diversas pruebas –entre ellas la audiometría y la timpanometría- para realizar un tratamiento oportuno que coadyuve a elevar la calidad de vida de los adultos mayores.

**La audiometría tonal** liminar, también conocida como audiometría tonal es, junto con la audiometría verbal, una de las pruebas fundamentales en los estudios diagnósticos auditivos. Es una exploración de la función auditiva y consiste en la obtención de los umbrales de audición para distintas frecuencias. Se entiende por umbral auditivo la intensidad mínima que una persona necesita para detectar la presencia de sonido aproximadamente el 50% de las veces (7).

Dichos umbrales auditivos serán diferentes según sea el modo en que se presente el estímulo auditivo, esto es:

- Si el estímulo auditivo se presenta a través de auriculares se estudiará la vía de conducción aérea.
- Si el estímulo auditivo se presenta a través de vibradores óseos se estudiará la vía de conducción ósea.

En este estudio, la audiometría, tiene como objetivo la localización inicial de la lesión causante de la hipoacusia, diferenciando entre hipoacusias de transmisión e hipoacusias de percepción. A tal efecto se comparan los umbrales obtenidos en la vía aérea con los de la vía ósea (7).

Se considera que la audiometría tonal pertenece a la audiometría supraliminar y se realiza con un audiómetro, que es un instrumento electrónico que genera sonidos de diferentes intensidades y frecuencias, con los que se obtienen diferentes umbrales auditivos (7).

Las frecuencias estudiadas en la audiometría tonal son sonidos puros, comprendidos entre los 125 y los 8,000 Hz. Dichas frecuencias de tonos puros están separadas por incrementos de 1 octava (el doble de la frecuencia en cada paso sucesivo) entre ellas (7).

Se examinan dos modos de estimulación auditiva: la conducción o vía aérea, que se explora mediante auriculares, ya sea de superposición o de inserción; y la conducción vía ósea, en la que se coloca un vibrador sobre la mastoides. La intensidad del estímulo se regula desde el audiómetro en pasos de 5 dB hasta alcanzar un máximo de 120 dB para la conducción aérea, ya que con mayores intensidades se puede generar un traumatismo sonoro durante la exploración.

La intensidad del estímulo para la conducción ósea alcanza un máximo de 40-70 dB (dependiendo de la frecuencia) porque con intensidades más altas se produce un estímulo vibratorio que percibe el paciente y que lo puede confundir con un sonido (7).

Respecto de la forma de realizar la audiometría, se ha de tomar en cuenta que se trata de una prueba subjetiva, influida por las percepciones y colaboración del paciente, así como de las apreciaciones del explorador. Dicha subjetividad se reducirá cuanto más depurada sea la técnica de ejecución y mejor sea el entrenamiento de quien la realiza, por ello la audiometría tonal ha de realizarse siguiendo unas normas que permitan reducir las posibles variabilidades en la prueba (7, 8).

La audiometría se realiza en una cabina insonorizada y antes de comenzar la exploración se le darán indicaciones claras, tales como: “usted va a escuchar unos sonidos, utilice el botón cuando oye el sonido, no importa que sea muy débil, y deje de apretarlo cuando el sonido ha cesado”. Es muy importante que el paciente entienda perfectamente lo que tiene que hacer para que los resultados sean confiables (7).

Primeramente se explora la vía aérea por lo que se colocan al paciente unos auriculares. La colocación se hará de acuerdo al código de colores: rojo para el oído derecho y azul para el izquierdo. Se comprobará el correcto acoplamiento, tanto si son de superposición sobre el pabellón auricular, como si son de inserción en el conducto auditivo externo (7).

La determinación del umbral se realiza empezando por el oído mejor o más sano y la primera frecuencia estudiada suele ser la de 1,000 Hz, seguida de las frecuencias más agudas, 2,000; 4,000 y 8,000 Hz, y luego las más graves: 500, 250 y 125 Hz (7).

Para obtener el umbral tonal por vía aérea se puede hacer de dos modos. Uno es el umbral ascendente, en el que la estimulación se inicia con intensidades débiles, mismas que van aumentando en pasos de 5 dB hasta obtener la respuesta del paciente. El segundo modo es el umbral descendente, en cuyo caso se realiza comenzando con intensidades altas, las que irán descendiendo progresivamente (7).

En general se considera que el umbral ascendente es más preciso que el descendente. Así, el umbral tonal por vía aérea a determinada frecuencia estará definido por la mínima intensidad a la que el paciente ha respondido al menos dos veces (de 4 presentaciones) en las series ascendentes. Una vez que se ha estudiado el oído más sano, se explora el oído que se encuentra en mal estado.

Una vez finalizada la determinación de los umbrales de la vía aérea, se estudia la conducción ósea, para lo cual se sustituyen los auriculares por un vibrador que se coloca sobre la mastoides, sin que tenga contacto con el pabellón auditivo. El procedimiento será igual al utilizado en el estudio de la vía aérea (7).

Este procedimiento es mucho más delicado de realizar e interpretar debido a que casi siempre se debe eliminar la audición del oído opuesto por medio del enmascaramiento, lo que es absolutamente indispensable (7).

El gráfico en el que se representan los datos obtenidos en la audiometría tonal se conoce como audiograma. Los resultados se anotan utilizando símbolos estandarizados universalmente. En las abscisas se colocan las frecuencias de 125 a 8,000 Hz (de 128 a 8,192 Hz si se usan intervalos iguales de octavas) y en las ordenadas, en sentido descendente, se anotan las pérdidas en dB en relación al eje 0 que representa el umbral normal para las vías aéreas y óseas (7).

Una vez anotados los umbrales para cada frecuencia, estos se unen trazando una línea continua para la vía aérea y de trazo discontinuo para la vía ósea (7).

En cuanto a las aplicaciones clínicas de la audiometría tonal limiar, se tiene que esta exploración de la función auditiva debe efectuarse siempre que un paciente manifieste problemas en su audición, y únicamente se exime de ella cuando el paciente es de corta edad y, por sus características, presenta escasa colaboración.

Se considera que los umbrales auditivos son normales cuando la media de los mismos está por debajo de los 20 dB. Ahora bien, no se puede considerar el umbral auditivo como una magnitud de valor “absoluto”, como un límite perfecto que permite separar la audición perfecta de la que no lo es. La audición integra otros factores además de la percepción de un sonido puro (7, 9).

La audiometría tonal limiar permite también averiguar el grado de pérdida auditiva. Por lo regular se utilizan los criterios del Bureau International de Audiophonologie, BIAP, para su clasificación (7, 10).

Para llevarla a cabo se calcula la media de los umbrales de audición aérea para las frecuencias 500, 1.000, 2.000 y 3.000 Hz, obteniendo así la pérdida media de cada oído. Si una de las frecuencias no es audible, es decir, no hay respuesta se considera una pérdida de 120 dB. Una vez obtenido la pérdida auditiva media se define el grado de hipoacusia atendiendo a la clasificación de la siguiente Tabla (2).

**Tabla 1**  
**Clasificación Audiométrica de las Deficiencias Auditivas**

<b>GRADO</b>	<b>DEFICIENCIA DE AUDICION</b>	<b>INTENSIDAD</b>	<b>INCIDENCIA SOCIAL</b>
I.	Audición normal	hasta 20 dB	Sin incidencia social.
II.	Deficiencia Superficial	21 y 40 dB	Son percibidos
III.	Deficiencia Moderada	Se eleva un poco la voz.	Entiende
	Primer grado	41 y 55 dB	Mejor si lo miran cuando le hablan
	Segundo Grado	56 y 70 dB	Mejor si lo miran cuando le hablan
IV.	Deficiencia Auditiva Severa		Mejor si lo miran cuando le hablan
	Primer Grado	71 y 80 dB.	El habla es percibida con voz fuerte. Los ruidos fuertes son percibidos
	Segundo Grado.	81 y 90 dB	
V.	Deficiencia Auditiva Profunda		Ninguna percepción de la palabra. Solo ruidos muy potentes son percibidos.
	Primer Grado.	91 y 100 dB	
	Segundo Grado	101 y 110 dB	
	Tercer Grado	111 y 119 dB	
VI.	Deficiencia Auditiva Tonal	120 dB	No percibe nada

## Grados de hipoacusia

\*decibel: unidad logarítmica de la presión sonora (Martínez Cruz 2003) , Martínez C., Valdez G.M. Detección de la hipoacusia en el niño. Acta Pediatr.Mex.2003: 24(3):176-80

Intensidad	Grado
20* dB	Audición normal
20-40 dB	Hipoacusia superficial
41-60 db	Hipoacusia moderada
61-80 dB	Hipoacusia severa
81-100dB	Hipoacusia profunda
Sin respuesta	Anacusia

Las deficiencias auditivas están en gran medida ligadas a una pérdida de la percepción de los sonidos y del habla en particular que contiene sonidos agudos y sonidos graves cuya potencia acústica es variable: ésta no puede ser reducida a un nivel acústico medio.

Después de un examen clínico la medición audiométrica se realiza en condiciones acústicas satisfactorias. Hace aparecer una pérdida en decibelios en relación con el oído normal (dB H.L) en referencia con las normas ISO. Una pérdida tonal media se calcula a partir de la pérdida en dB en las frecuencias 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz y 4000 Hz. Toda frecuencia no percibida es anotada a 120 dB de pérdida. La suma se divide por 4 y se redondea a la unidad superior. En el caso de sordera asimétrica, el nivel medio de la pérdida en dB se multiplica por 7 para el oído mejor y por 3 para el oído peor. La suma se divide por 10. (33).

Un dato fundamental que se obtiene con la audiometría tonal liminar es la comparación de los umbrales obtenidos por vía aérea con los de la vía ósea pues permiten orientar el daño lesión que ha producido la hipoacusia (3, 6). Cuando se encuentran perfiles audiométricos en los que tanto la vía aérea como la vía ósea son patológicas, pero ambas curvas están juntas o muy próximas, la hipoacusia es perceptiva o neurosensorial. Por el contrario, en las hipoacusias de transmisión o de conducción las dos curvas están separadas, con una conducción ósea dentro de la normalidad y una conducción aérea disminuida. La diferencia entre los umbrales de la vía aérea y los de la vía ósea en cada frecuencia se conoce con el término de gap o Rinne audiométrico (11).

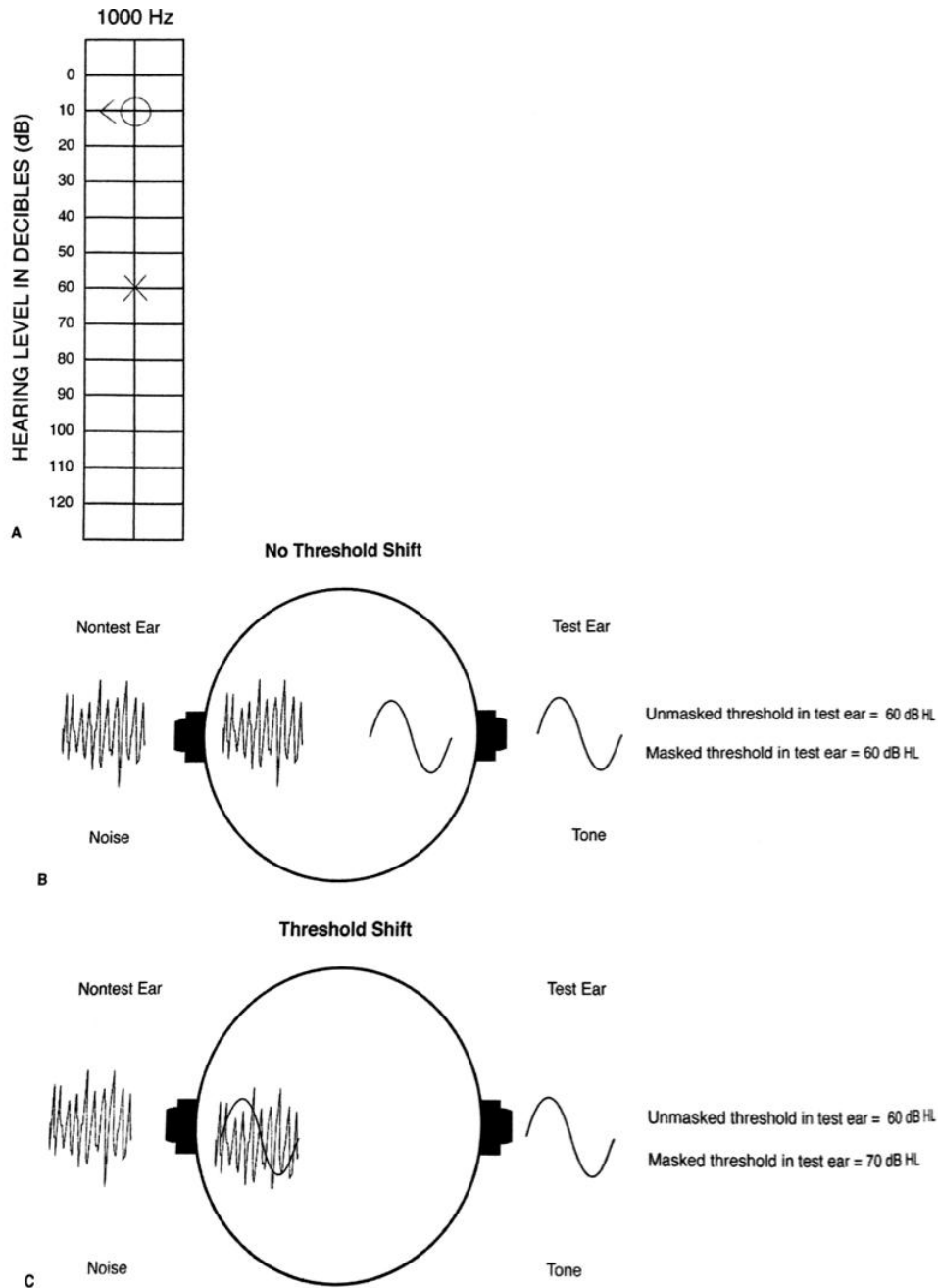
Ahora bien, el enmascaramiento (o ensordecimiento) es esencial en la audiometría tonal porque si no se toma en cuenta se pueden cometer diversos errores en la estimación del umbral auditivo (7, 10, 12, 13, 14).

Cuando un sonido es emitido en un oído éste puede ser percibido por el otro al existir una transmisión ósea (transcraneal) del sonido. En la conducción aérea una estimulación de 50



dB puede estimular el oído contralateral mientras que en la conducción ósea la transmisión existe, sea cual sea la intensidad del estímulo (7).

A continuación se abordarán las reglas a considerar para determinar enmascarar:



Esta imagen es un ejemplo que ilustra el concepto subyacente del procedimiento de enmascaramiento de desplazamiento de meseta o umbral. (From Yacullo WS. (1996) *Clinical Masking Procedures*. 1st ed. Boston, MA: Allyn & Bacon, © 1996, p 69. Adapted by permission of Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, NJ.)

Regla 1. Audiometría tonal, vía aérea:

- Cuando los umbrales de la vía aérea del oído examinado y del otro difieren en 40 dB (Interaural Attenuation, IA), para la frecuencia que se está explorando o en cualquier otra, enmascare.
- Cuando el umbral de la vía aérea del oído examinado y el umbral de la vía ósea del no examinado tienen una diferencia igual o mayor que 40 dB (IA), enmascare.

Regla 2. Audiometría tonal, vía ósea:

- Cuando los umbrales aéreo y óseo del mismo oído examinado difieren en más de 10 dB, enmascare.

Regla 3. Umbral de palabras espondáicas:

- Cuando el umbral de las palabras testadas para el oído examinado tiene una diferencia igual o mayor que 45 dB (IA) al compararlo con el umbral de palabras espondáicas o con el umbral promedio tonal de la vía aérea (frecuencias conversacionales) del otro oído, enmascare.
- Cuando el umbral de las palabras testadas tiene una diferencia igual o mayor que 45 dB (IA) al compararlo con el umbral promedio tonal de la vía ósea (frecuencias conversacionales) del otro oído, enmascare.

Regla 4. Logoaudiometría (discriminación):

- Cuando el nivel de presentación para el oído examinado es igual o mayor que 45 dB con respecto al umbral para las palabras esporádicas o al umbral tonal promedio (v.a.), del otro oído, enmascare.
- Cuando el nivel de presentación para el oído examinado es igual o mayor que 45 dB con respecto al umbral tonal promedio de la vía ósea del otro oído enmascare.

Regla 5. Short Increment Sensitivity Index (SISI) y Tone Decay:

- Cuando hay una diferencia de 40 dB (IA) entre el nivel de presentación para el oído examinado y el umbral de la vía aérea del otro oído para la frecuencia que se va a explorar o para otra cualquiera, enmascare.
- Cuando hay una diferencia de 40 dB (IA) entre el nivel de presentación para el oído examinado y el umbral de la vía ósea del otro oído para la frecuencia que se va a explorar o para otra cualquiera, enmascare (15).

Ahora bien, para finalizar, siempre que la diferencia entre la audición por vía aérea del oído que está peor es igual o superior a 50 dB de la audición por vía ósea del oído que está mejor, se deberá enmascarar el oído mejor para obtener el umbral del oído peor (7).

Se tiene que el enmascaramiento supone la presentación de un ruido en el oído que no se va a explorar para que no perciba el sonido con el que se está estimulando el oído que se estudia. Se presenta siempre por vía aérea. El tipo de ensordecimiento más efectivo es el ruido de banda estrecha (Narrow Band Noise o NBN) que se compone de una estrecha banda frecuencial centrada en la frecuencia a estudiar, si no se dispone de él se puede usar el ruido blanco (White Noise o WTN) que contiene todas las frecuencias del espectro auditivo a la misma intensidad (7, 10).

Dicho enmascaramiento deberá cumplir con los criterios de eficacia (el sonido enmascarante debe tener la intensidad suficiente para enmascarar el oído que se quiere eliminar) y de no repercusión (el sonido enmascarante no debe afectar al oído que se estudia) (7,10).

Por otro lado, la Real Academia Española considera que el término **“impedancia”**, a nivel de electricidad, es la relación entre la tensión alterna aplicada a un circuito y la intensidad de la corriente producida. Se mide en ohmios. A nivel de definición física es la relación entre la magnitud de una acción periódica y la de la respuesta producida por un sistema físico (7, 10, 16). Se tiene entonces que la impedancia es un término físico que designa el conjunto de factores que oponen una resistencia.

A nivel audiológico, la medida de impedancia o resistencia hace referencia a la zona correspondiente al oído medio. En contraposición a la impedancia acústica está la admitancia acústica que es su inversa (7, 17), es decir, la movilidad y -en situaciones de estímulos sonoros de frecuencias graves (226 Hz)- la movilidad del conducto auditivo va a depender sólo de sus componentes elásticos (compliance), por lo que se puede decir que la inversa de la impedancia es la compliance y esta tiene suma importancia a la hora de comprender los resultados obtenidos en los estudios impedanciométricos (7, 10).

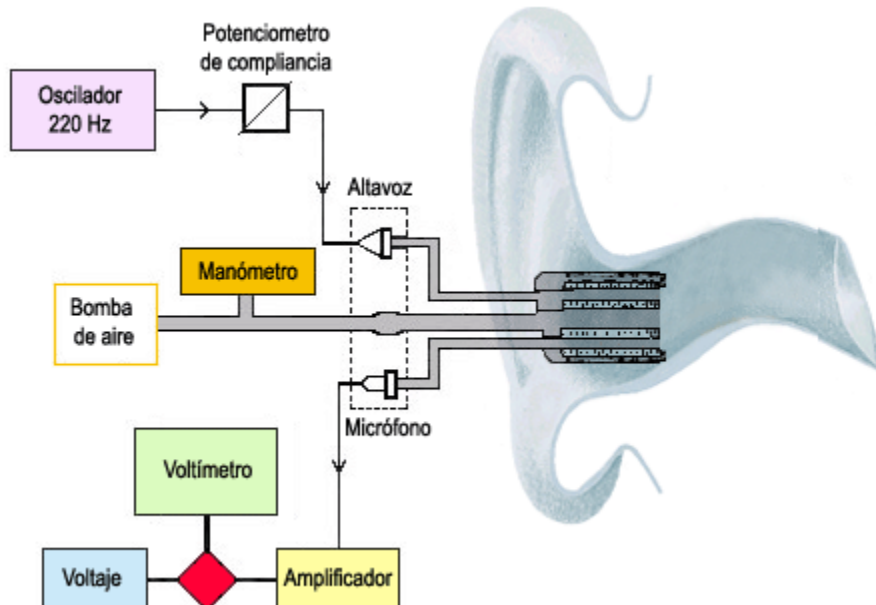
Se considera que la impedancia acústica es la resistencia al movimiento vibratorio ocasionado por desplazamiento de volumen, presión sonora y elasticidad de la superficie en un medio de transmisión sonora, esto es, la membrana timpánica y la cadena osicular, cuando el sonido en forma de presión sonora impacta sobre la membrana poniendo en movimiento una serie de mecanismos (7, 18).

Por otro lado, la impedanciometría es un método de medición de la función del mecanismo auditivo periférico (7, 19). Es una exploración objetiva, que no necesita la participación activa del paciente. Para establecer los objetivos de la impedanciometría hay que valorar la información que cada una de las distintas técnicas que la componen va a facilitar (7).

Por ejemplo: el objetivo de la timpanometría es el de evaluar la indemnidad anatómica y funcional de las estructuras del oído medio; el objetivo del estudio del reflejo acústico, su morfología, su umbral, su adaptación, etc., manifiesta la indemnidad o no del arco del reflejo del músculo estapedio, con su valoración de los pares craneales implícitos en él (VIII par y VII par craneales), indemnidad de la zona troncoencefálica donde tienen lugar las conexiones neuronales y la topografía de las hipoacusias neurosensoriales (coclear versus retrococlear); el objetivo de las pruebas de función tubárica, tanto a tímpano íntegro como a tímpano perforado, informa de la funcionalidad de la trompa de Eustaquio (7, 10).

El equipo que se utiliza para el registro de estas técnicas es un impedanciómetro o admitancímetro. Los componentes básicos del impedanciómetro son: un auricular que introduce un tono de 226 Hz (otros tonos de sonda también se pueden utilizar) en el conducto auditivo externo, una bomba que modifica la presión en el mismo, arriba y abajo de la presión atmosférica y un micrófono que recoge la diferencia de presión que no ha sido absorbida y se refleja en el conducto auditivo externo (7, 20).

Figura 1. Impedanciómetro



Esquema simplificado del timpanómetro que muestra sus partes incluyendo la bomba, micrófono y altavoz, así como sus componentes electrónicos correspondientes.

En el mercado existen diversos modelos, pero el mecanismo es análogo en todos ellos. Inicialmente se realizaba el procedimiento con equipos manuales, ahora éstos son automáticos y se utilizan con pruebas estandarizadas, cuyos protocolos vienen dados por los distintos fabricantes. Se deben conocer las técnicas a emplear, sus indicaciones y -sobre todo- es recomendable que se puedan modificar, en la medida de lo posible, los parámetros para diferentes estudios o investigaciones (7, 10).

Los equipos de screening o cribado rápidos (que son automáticos y cuya función es un examen básico para consulta) habitualmente estudian el timpanograma a 226 Hz y en ciertas ocasiones a 1.000 Hz (para neonatos) (12) y/o reflejo acústico ipsilateral. Los equipos de diagnóstico efectúan más exámenes: timpanometrías, reflejos acústicos ipsilaterales y contralaterales, función de trompa de Eustaquio, etc. Pueden poseer más de una sonda (226, 675 y/o 1.000 Hz) (7).

Las características genéricas de los impedanciómetros deben indicar: tipo de sonda, manual o automático, rango de medida del reflejo, estímulo de medida del reflejo, tipo de impresión, tipo de pantalla, interface pc, medida y peso. Los equipos deben ser calibrados en un laboratorio actualizado anualmente, pero todos los equipos poseen unas cavidades de calibración (0.5, 2.00 y 5.00 cc), para la realización de la misma en consulta, según la normativa ANSI S3.39 (7). De igual manera, es recomendable un calibrado biológico frecuente con un oído conocido (del explorador si conoce su normalidad) (7, 10).

Existen unos preparativos previos, así como unas pautas para el paciente antes de cualquiera de las técnicas de la impedanciometría, que deben llevarse a cabo si se quieren obtener resultados concordantes y veraces (7).

Pautas para el paciente: debe estar sentado en una habitación tranquila y silenciosa, no tiene por qué existir sonido. Se ha de realizar una otoscopia previa a la realización porque si existe cerumen, otorrea o cualquier ocupación del conducto auditivo externo o inflamación del mismo, está contraindicada la realización de la prueba. Se le explica al paciente en qué consiste la prueba y que no debe realizar movimientos masticatorios ni deglutorios durante la misma, solo respirar de forma tranquila por la nariz. Va a notar cambios de presión en el oído durante la realización de la misma y sonidos intensos de los que no tiene que avisar, pero no debe hacer ningún movimiento para intentar controlarlos. Si durante la realización de la misma hubiese alguna incidencia (dolor, mareo, etc.) se le dice al paciente que avise y se procede a interrumpir la prueba (7).

Una de las principales técnicas de la impedanciometría es la timpanometría, misma que se realiza con un timpanómetro (21).

La timpanometría inicia desde +200 daPa (mm de H<sub>2</sub>O) hasta -400 daPa, aunque puede llegar en algunos impedancímetros hasta -500 y -600 daPa (sin que suponga ningún riesgo de lesión de oído medio ni interno) (7, 22).

Se han realizado diversas clasificaciones de los diferentes registros de timpanogramas, sin embargo la más utilizada es la de Jerger (7, 10, 23) por su mayor difusión y conocimiento. Así, se tienen los siguientes tipos de timpanogramas:

■ Tipo A:

Morfología normal con compliancia normal (0.3- 1.6 c.c.) (media de 0.7 c.c.) y centrado en 0 daPa (normal de -50 daPa a +100 daPa y en niños hasta -150 daPa). Existen muchos estudios con análisis de estos valores con resultados variables entre distintos grupos (7, 22) pero en la experiencia cotidiana se pueden considerar más frecuentes estos valores, aconsejando que siempre debe ser comparativo en el mismo paciente entre ambos oídos y comparando con pruebas reiteradas en el tiempo. Este tipo de timpanograma indica que existe una indemnidad morfofuncional del conjunto tímpano-osicular (7).

El tipo A se encuentra en oídos normales, tiene un punto de máxima admitancia en una presión atmosférica normal con un rango de 0 a -100 daPa (15).

■ Tipo As:

Morfología normal con compliancia reducida. Indicativo de posible fijación de la cadena osicular, otosclerosis, secuelas postotíticas, timpanoesclerosis, adherencias, etc. (7, 21).

■ Tipo Ad:

Morfología normal con compliancia aumentada. Indicativo de posible hipermovilidad del complejo tímpano-osicular, flacidez de la membrana timpánica, desarticulación, hiperlaxitud articular, etc. (7).

■ Tipo B:

Totalmente aplanado. Indicativo de posible ocupación de oído medio por derrame seroso o mucoso, también aparece en procesos de timpanoesclerosis (7).

■ Tipo C:

Centrado en presiones negativas con compliancia normal. Indicativo de posible disfunción de la trompa de Eustaquio, en procesos catarrales tubáricos, etc. (7).

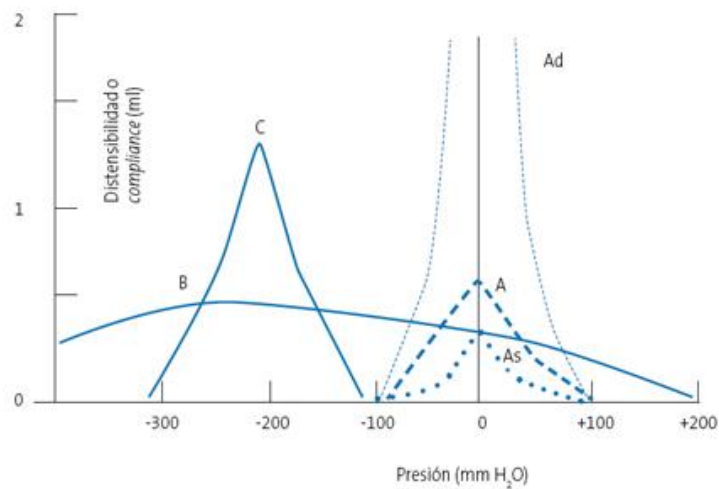
■ Tipo Cs:

Centrado en presiones negativas con compliancia reducida. Indicativo de posible disfunción de la trompa de Eustaquio evolucionada previa a la ocupación de oído medio (7).

■ Tipo D:

Morfología con doble pico, la distancia entre picos es inferior a 100 daPa. Indicativo de posible tímpano monomérico o secuelas postotíticas (7).

Figura 2. Tipos de timpanogramas



Tipo A: normal. Tipo As: baja *compliance* (tímpano rígido por timpanoesclerosis o derrame viscoso en oído medio). Tipo Ad: amplia *compliance* (dehiscencia cadena osicular o tímpano flácido). Tipo B: aplanadas (ocupación transtimpánica). Tipo C: presiones negativas (malfunción tubárica).

<https://monograficos.fapap.es/articulo/27/evaluacion-de-la-audicion>

<b>Tipo de curva</b>	<b>Presión</b>	<b>Compliance</b>
<b>A</b>	Normal	Normal
<b>B</b>	Disminuida	Normal
<b>C</b>	Aumentada	Negativa
<b>As</b>	Disminuida	Normal
<b>Ad</b>	Normal	Aumentado

Jerger, J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol. 1970;92(4):311-324.

La timpanometría suplementa a la audiometría. Como ya se ha dicho, contribuye a la exploración del oído medio, permitiendo evaluar la integridad del sistema de transmisión, la presión del oído medio y la función tubárica (24).

Actualmente se ha convertido en un instrumento de diagnóstico muy útil y de uso rutinario en Otorrinolaringología por su fácil y rápida realización (24).

La utilización de la audiometría y la timpanometría para el diagnóstico de presbiacusia es fundamental y conocer los patrones audiométricos y timpanométricos de los pacientes mayores de 60 años permitirá un mejor tratamiento que coadyuve a incrementar la calidad de vida de los pacientes que la padecen.

### **Planteamiento del problema**

Hoy en día la expectativa de vida del ser humano ha aumentado considerablemente, por lo que hay más personas con 60 años o más. De éstas un gran número presentan problemas auditivos, sin embargo lo consideran como algo normal.

Los indicadores de pérdida auditiva para adultos mayores son específicos, sin embargo es necesario conocer los patrones audiométricos y timpanométricos que prevalecen en los pacientes que acuden al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México para contrastarlos con la teoría y determinar si existen diferencias.

Bajo este orden de ideas, la pregunta de investigación será: ¿Cuáles son los patrones audiométricos y timpanométricos en pacientes de 60 años y mayores que acudieron al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México de enero a diciembre de 2016?

## **Justificación**

Como se ha mencionado, la audiometría proporciona una medición precisa de la audición, mientras que la timpanometría determina y valúa el correcto funcionamiento del oído medio y de la movilidad de la membrana timpánica y la cadena de huesecillos, se utiliza básicamente para detectar posibles trastornos del oído medio, ya que mide las respuestas del oído al sonido y las diferentes presiones y permite la detección de trastornos de la membrana timpánica, entre otros padecimientos (7, 10, 24, 25).

Ahora bien, este tipo de pruebas aplicadas en adultos mayores permiten la medición de la pérdida de audición relacionada con la edad, la cual es denominada presbiacusia (3, 4) misma es determinada en gran parte por factores genéticos y por el estrés físico al que está sujeto durante la vida el individuo (4) y que es de alta incidencia en adultos mayores.

Este padecimiento se caracteriza por una disminución de la sensibilidad auditiva y de la inteligibilidad del habla. Tiene un componente periférico y central. Es una de las principales causas de discapacidad sensorial que afecta la interacción familiar y social, limitando la capacidad para comunicarse, y, por consecuencia, provoca aislamiento social, pérdida de la autonomía y contribuye al desarrollo de la ansiedad, depresión y deterioro cognitivo (4, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32).

Existen diversos estudios que indican la prevalencia de este padecimiento en porcentajes importantes cuyo diagnóstico se basa en la audiometría (26, 29, 30), sin embargo no se tienen registros actuales de lo que sucede con la timpanometría en este tipo de pacientes, pese a que es recomendada la aplicación de una impedanciometría completa para el diagnóstico de presbiacusia.

Estudios realizados, sobre todo en Estados Unidos, consideran que los patrones audiométricos en este tipo de pacientes tienen una curva descendente (26).

Sin embargo es necesario conocer los patrones audiométricos y timpanométricos en pacientes de 60 años y mayores, para conocer el comportamiento de sus pérdidas auditivas, en México, y así poder brindar alternativas de tratamiento que permitan elevar su calidad de vida.

## **Hipótesis**

No se requiere en virtud de que es una investigación de tipo descriptivo.

## **Objetivo**

Determinar los patrones audiométricos y timpanométricos en adultos de 60 años y mayores en la población que acude al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México.



## **Metodología**

### **Tipo y diseño del estudio**

Por el conocimiento que tiene el investigador de los factores del estudio será de tipo descriptivo.

Por la participación del investigador será observacional.

Por el tiempo en que suceden los eventos será retrospectivo.

Por la relación que guardan los datos entre sí será transversal.

### **Población y tamaño de la muestra**

La población en estudio serán los pacientes que ingresaron al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México de enero a diciembre de 2016, de 60 años y mayores, a quienes se les practicó audiometría y timpanometría.

El tamaño de la muestra está dado por la totalidad de pacientes que reunieron los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, siendo en total 50.

### **Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

Criterios de inclusión:

- Pacientes que acudieron al Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México de enero a diciembre de 2016
- Pacientes de 60 años y mayores
- Pacientes a quienes se les realizaron estudios de audiometría de tonos puros y timpanometría

Criterios de exclusión:

- Pacientes a quienes únicamente se les realizó audiometría
- Pacientes a quienes únicamente se les realizó timpanometría
- Pacientes con patología otológica previa

Criterios de eliminación:

- Pacientes a quienes se les realizaron estudios de audiometría diferentes a los de tonos puros
- Pacientes con poca cooperación para la realización de los estudios

### Definición de las variables a evaluar y forma de medirlas

Independientes (CAUSA)		Dependientes (EFECTO)	
Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)	Variable	Escala (intervalo, ordinal, nominal)
Edad	Años	Disminución auditiva	Decibeles

### Operacionalización de variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN ACADEMICA	DEFINICION CONCEPTUAL	ESCALA DE MEDICIÓN
<b>EDAD</b>	CUANTITATIVA	Tiempo que ha vivido una persona	Años de vida que presenta una persona desde el nacimiento	Años
<b>SEXO</b>	CUANTITATIVA	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos posibilidades solamente: mujer u hombre.	Determinación del género de una persona: masculino y femenino u hombre y mujer.	Masculino Femenino
<b>AUDIOMETRÍA</b>	CUANTITATIVA	Estudio de exploración auditiva donde se obtienen los umbrales de audición para distintas frecuencias.	Estudio para determinar el nivel de audición de una persona.	Audición normal. Deficiencia auditiva superficial Deficiencia auditiva moderada (primer y segundo grado) Deficiencia auditiva severa (primer y segundo grado) Deficiencia auditiva profunda (primer y segundo grado) Deficiencia auditiva total o anacusia
<b>TIMPANOMETRÍA</b>	CUANTITATIVA	Estudio para evaluar la indemnidad anatómica y funcional de las estructuras del oído medio	Estudio diagnóstico del funcionamiento del oído medio	+200 daPa (mm de H <sub>2</sub> O) a -400 daPa (mm de H <sub>2</sub> O) Tipo A Tipo As Tipo Ad Tipo B Tipo C Tipo Cs Tipo D

## Procedimiento

Se realizó el análisis de expedientes clínicos y su depuración donde se seleccionaron 87 expedientes, se excluyeron 37 por no contar con expediente o estudios completos. Se incluyeron 50 los que reunieron los criterios de inclusión, como son la edad mayores de 60 años y más, que no tuvieran alguna discapacidad y que no tuvieran alguna limitación, no se tomaron en cuenta si los pacientes contaban con enfermedades crónicas degenerativas.

Se les informó a los pacientes los estudios que se les iban a realizar y la forma en la que se realizaría a cada uno de ellos así como previa autorización.

A todos los pacientes seleccionados se les realizó otoscopia para visualizar que no hubiera obstrucciones que impidiera la adecuada captación de los sonidos.

Se les realizaron a todos los pacientes la timpanometría a los cuales se les pedía que no hablaran y que no se movieran para que la sonda sellara adecuadamente en el conducto auditivo externo ya que el impedanciómetro realizaba solo el estudio.

Las audiometrías de los pacientes se realizaron en la cabina sonoamortiguada, una vez ahí se les colocó audífonos y a través de ellos se enviaron tonos para valorar la vía aérea y la vía ósea de esta manera se realizó las gráficas audiométricas.

Una vez que se obtuvieron las curvas de la timpanometría y de las audiometrías se procedió al análisis estadístico de ellas, los resultados fueron plasmados en gráficas tipo pastel, y se obtuvieron gráficas de acuerdo a sexo, edad, audiometría tonal y timpanometría.

## Cronograma de actividades donde se llevaron a cabo las actividades

ACTIVIDAD	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
Recolección y depuración de expedientes			
Elaboración de sábana de recolección de datos			
Elaboración de tablas y gráficas			
Análisis estadístico			

## Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la estadística descriptiva (media, moda, mediana y frecuencia) y se utilizaron gráficas de pastel.

## **Aspectos éticos y de bioseguridad**

La participación del paciente fue únicamente en el momento en que se le realizaron los estudios (audiometría y timpanometría).

Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, Capítulo I, Artículo 17, Sección I, investigación sin riesgo, no requiere consentimiento informado.

## **Relevancia y expectativas**

La relevancia de este estudio radica en la aplicación de ambas técnicas para un diagnóstico que coadyuve a elevar la calidad de vida de los pacientes.

Se espera que se dé una continuidad y, posteriormente, realizar un estudio comparativo de al menos dos años y observar las variaciones encontradas.

## **Recursos disponibles**

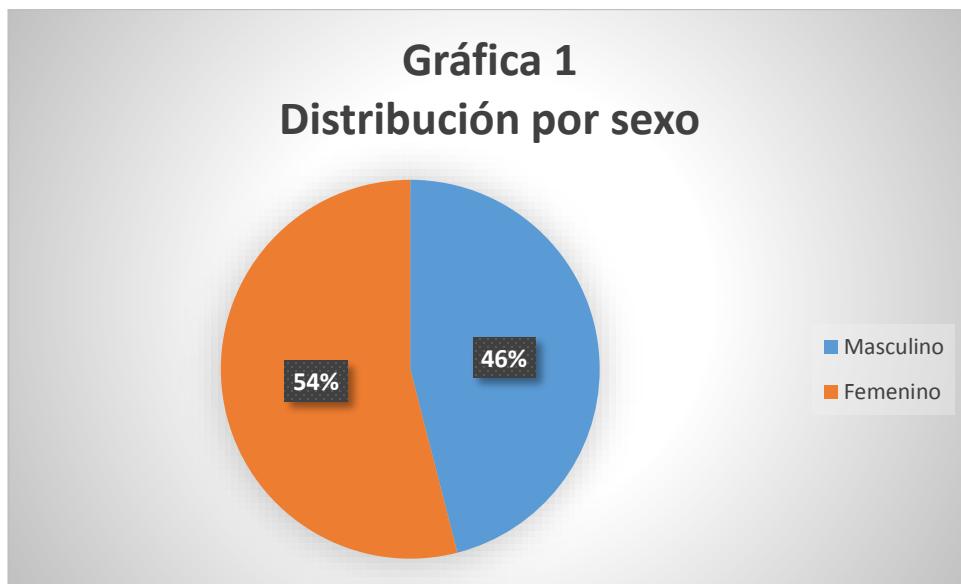
Los recursos necesarios para llevar a cabo la presente investigación son propios de la institución, tales como expedientes, estudios, etc. debido a que es un estudio retrospectivo

## **RESULTADOS**

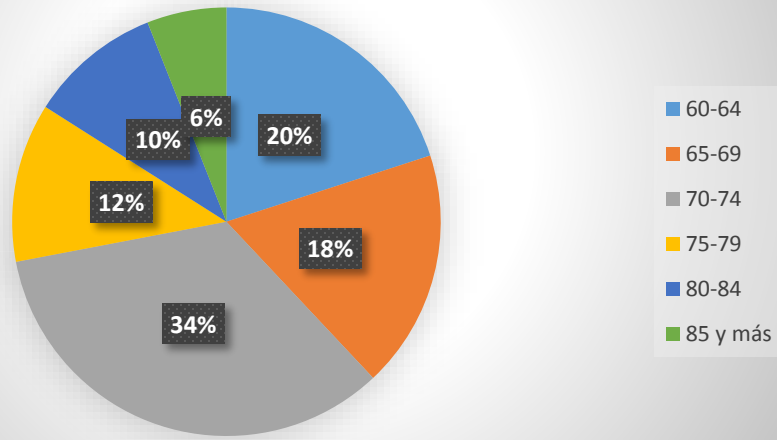
El total de la población a la que se estudió e incluyó fue un total de 50 adultos mayores, de los cuales la población constó de 23 personas de sexo masculino con un porcentaje del 46% y 27 femeninos con porcentaje del 54 % (ver Gráfica 1).

En cuanto a rangos de edad de los pacientes se presentaron de la siguiente manera: de 60 a 64 años el porcentaje fue del 20%, de 65 a 69 años de edad fue del 18%, de 70 a 74 años de edad fue del 34%, del 75 a 79 años de edad fue del 12%, de 80 a 84 de edad fue del 10%, de más de 85 años fue del 6%, Por lo tanto respecto de la edad se tiene que la mayoría de los pacientes se encuentran el rango de 70 a 74 años, siendo en menor número los que tienen 85 años o más con un porcentaje de 6%, (ver Gráfica 2).

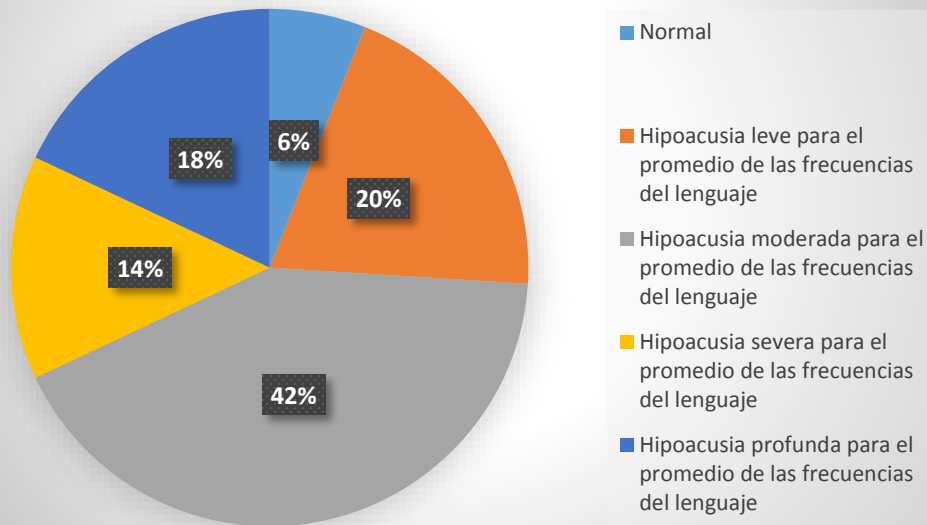
En los resultados de las audiometrías tonales se obtuvo lo siguiente: audición normal fue en un porcentaje de 6 %, hipoacusia leve para el promedio de las frecuencias del lenguaje fue del 20%, hipoacusia moderada para el promedio de las frecuencias del lenguaje fue del 42 %, hipoacusia severa para el promedio de las frecuencias del lenguaje fue del 14%, e hipoacusia profunda para el promedio de las frecuencias de lenguaje fue del 18%. En cuanto a los resultados obtenidos de la audiometría tonal, se tiene que la mayoría de la población en estudio refiere hipoacusia moderada para el promedio de las frecuencias del lenguaje (21 pacientes) (ver Gráfica 3). El tipo de hipoacusia mas frecuente fue la sensorial con X%. (tabla o grafica perengana).



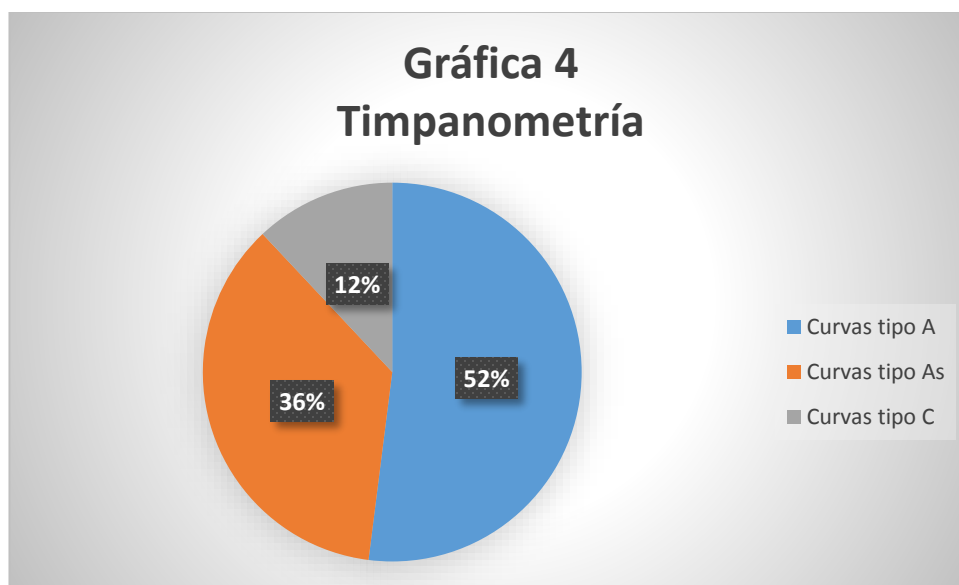
### Gráfica 2 Edad



### Gráfica 3 Audiometría tonal



En lo referente a la timpanometría se observa que la mayoría de las personas (26) presentan Curvas de tipo A en un 52 % y el resto esta dividida en entre curvas As con un porcentaje del 36 % y tipo C con un porcentaje del 12 % (ver Gráfica 4).



## DISCUSIÓN

Según un estudio de presbiacusia publicado en el Lancet de Medicina Interna en el 2005 y realizado por Gates y Mills (16), las estadísticas señalan que el 40% en las personas mayores de 65 años presentan este padecimiento. Por otra parte, se ha comprobado que el 80% de las personas con hipoacusia atendidas en los centros especializados del mundo occidental son ancianos, esto es mayores de 60 años (16, 17). Respecto de la timpanometría no se han obtenido resultados específicos para este grupo etario.

Del estudio se desprende que la mayoría de los pacientes son mujeres, lo cual es consecuencia de la mayor expectativa de vida de este género. Por otro lado, entre los 70 y 74 años es cuando las personas refieren falta de audición, lo que hace que acudan al especialista para determinar la causa y así poder encontrar alguna alternativa que les permita escuchar mejor.

Los pacientes, en su mayoría, presentaron hipoacusia moderada para el promedio de las frecuencias del lenguaje, lo que corresponde con la literatura, sin embargo respecto de la timpanometría no se tienen referentes, habiéndose observado prevalencia de Curvas tipo A.

Para el diagnóstico de presbiacusia por lo general se realiza la audiometría tonal, sin embargo, no se considera preponderante la timpanometría debido a que por la edad no existe afección del oído medio, fenómeno contrario a lo que sucede en el otro extremo de la vida.

De acuerdo a los resultados obtenidos y comparándolos con los estudios realizados plasmados en el artículo Problemas de la audición del adulto mayor factores asociados a la calidad de vida: estudio SABE Bogota, Colombia coinciden que prevalece más las hipoacusias en el sexo femenino con edad predominante entre 75 y 79 años de edad. En cuanto a la hipoacusia moderada predominó en el grupo de edad de 74 y 84 años de acuerdo con el artículo de hipoacusia neurosensorial del adulto mayor principales causas el es concordante con este estudio realizado ya que se muestra el predominio de hipoacusia moderada en el grupo de 75-79.

## **CONCLUSIONES**

Según la encuesta intercensal en México hay 12.4 % millones de personas de 60 años y más años, lo que representa el 10.4% de la población total, lo que se traduce aproximadamente para el año de 1917 con forme a las proyecciones que estima el Consejo Nacional de Población (CONAPO), residen en el país 12 973 411 de personas, así mismo mencionan el porcentaje de población de 60 y más por un tipo de dificultad según condición de discapacidad o limitación a las personas con deficiencia auditiva en un porcentaje de 44.2 %. Entonces se puede apreciar que es un grupo muy importante de nuestra población, si, como se pudo evidenciar en nuestros resultados, la frecuencia de alteraciones auditivas es elevada, esto implica que los desordenes auditivos en adultos mayores son de mayor relevancia y se puede considerar un problema de salud pública que se tiene que atender.

La deficiencia auditiva en los adultos mayores de 60 años y mas repercute notablemente en la calidad de vida de las personas que la padecen. Por estas razones, su diagnóstico y el tratamiento tienen un peso importante en la salud pública.

La deficiencia auditiva de los adultos mayores de 60 años tienen una gran repercusión ya que disminuye su capacidad de comunicación y su autonomía, y limita las oportunidades de ser miembro activo en la sociedad. Además, que produce aislamiento social y familiar así en algunos casos depresión y deterioro cognitivo. Tiene aparejado un costo económico elevado para el paciente, la familia, la sociedad y para los sistemas de salud.

El único tratamiento capaz de disminuir la hipoacusia, mejorando la vida de relación del paciente es el equipar con audioprótesis, se debe tratar de realizar dicho tratamiento en forma precoz y de manera bilateral; es de destacar que la decisión de adaptar auxiliares auditivos o en casos pertinentes la implantación coclear. Y estas decisiones deben ser tomadas en conjunto entre el medico y el paciente, a quien se le explicarán tanto los pros como los contras de esta conducta.



Las líneas actuales de investigación y desarrollo de nuevas aproximaciones terapéuticas incluyen: el diseño de pequeñas moléculas que interfieran con la apoptosis (celular programada) o la generación de radicales libres; la terapia génica encaminada a dotar a las células de soporte de la capacidad de transformarse en células ciliadas; y la terapia celular dirigida a reemplazar las neuronas y células sensoriales ausentes o dañadas. Terapias que precisan del apoyo y del desarrollo paralelo de la imagen médica, de técnicas de microcirugía mínimamente invasiva y del diseño de nanomateriales biocompatibles que permitan el acceso y tratamiento local en la cóclea.

## Referencias bibliográficas

1. INEGI. Estadísticas a propósito del ... día mundial de la población (11 de julio). México: INEGI; 2016.
2. Montes de Oca D, Montes de Oca E. La otorrinolaringología del adulto mayor. An Orl Mex. 2006;51(1):33-37.
3. Heart-it. Prevalencia de la pérdida de audición relacionada con la edad. [accesado 6 junio 2017]. Disponible en <http://www.hear-it.org/es/prevalencia-de-la-perdida-de-audicion-relacionada-con-la-edad>
4. Secretaría de Salud. Manual de guías clínicas de presbiacusia. México: SS; 2012.
5. Pedraza ZP, Delgado M. El déficit de audición en la tercera edad. Rev Fac Med UNAM. 2008 Mayo-Junio;51(3):91-95.
6. Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev Med Clin Las Condes. 2018 Nov;26(6):731-739.
7. Manrique M, Marco J. Audiología. España: SEORL PCF; 2014.
8. AEDA. Normalización de las pruebas audiológicas (I): La audiometría tonal liminar. Auditio: Revista electrónica de audiología. 2002 Feb;1(2): 16-19. [accesado 17 junio 2017]. Disponible en <http://www.auditio.com/revista/pdf/vol1/2/010201.pdf>
9. Recomendación del BIAP 02/1. Lisboa: Bureau International d'Audiophonologie; 1997. [accesado 13 junio 2017]. Disponible en [http:// www.biap.org](http://www.biap.org)
10. Salesa E, Perelló E, Bonavida A. Tratado de audiología. Barcelona: Masson; 2005.
11. Vallejo LA, Gil-Carcedo LM. Otología. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2004.
12. Gómez J. Pruebas clínicas de la audición. En: Audiología. Técnicas de exploración. Hipoacusias neurosensoriales. Barcelona: Ars Medica; 2003. p. 1-16.
13. British Society of Audiology: Recommendations for masking in pure tone threshold audiometry. Br J Audiol. 1986;20:307-314.

14. Bess F, Humes L. Audiologic measurement. En: Audiology: the fundamentals. Baltimore: Williams and Wilkins; 1990. p. 73-116.
15. Katz, J. Handbook of clinical audiology. 4<sup>th</sup> ed. USA: Williams and Wilkins; 1994.
16. Real Academia Española. Diccionario. [accesado 2 junio 2017]. Disponible en <http://dle.rae.es/?w=diccionario>
17. Salesa BE. Tratado de Audiología. 2<sup>a</sup> Ed. Barcelona: Elsevier-Masson; 2013.
18. Kohen EM. Impedancia acústica. Buenos Aires: M. Panamericana; 1985.
19. AEDA. Normalización de las pruebas audiológicas (III): la impedanciometría. Audito: Revista electrónica de audiología. 2004 Nov;2(3):51-55. [accesado 20 mayo 2017]. Disponible en <http://www.auditio.com/revista/pdf/>
20. Katz, J. et al. Handbook of Clinical Audiology. 6<sup>a</sup> ed. Baltimore: LWW; 2009.
21. Ballantyne D. Handbook of Audiological Techniques. London: B-H; 1990.
22. Solanellas J. Timpanometría. Impedancia auditiva. El impedanciómetro. En: AEPap. Curso de actualización pediatría. Madrid: Exlibris Ediciones; 2003.
23. Jerger, J. Clinical experience with impedance audiometry. Arch Otolaryngol. 1970;92(4):311-324.
24. Benito Orejas JI, Bachiller LR, Garrido RM, Velasco VJV, Mata JM, Ramírez C B. Uso de la timpanometría en atención primaria. Rev Pediatr Aten Primaria. 2016;18:e37-e46.
25. AEDA. Normalización de las pruebas audiológicas (II): la impedanciometría. Audito: Revista Electrónica de Audiología. 2004;2 [accesado 21 mayo 2017]. Disponible en <http://www.auditio.com>
26. Demeester K, Van WA, Hendrickx J, Topsakal V, Franssen E, Van Laer L, Van Camp G, Van de Heyning P. Audiometrical shape in presbycusis. International Journal of Audiology. 2009;48:222-232.
27. Peelle JE, Troiani V, Grossman M, Wingfield A. Hearing loss in older adults affects neural systems supporting speech comprehension. The Journal of Neuroscience. 2011 August;31(35):12638-12643.
28. Klotz RE, Kilbane, M. Hearing in an aging population. The New England Journal of Medicine. 2012 July;366(6):277-280.
29. Epstein FH, Willems PJ. Genetic causes of hearing loss. The New England Journal of Medicine. 2014;371(15): 1101-1109.

30. Kyu-Yup L. Pathophysiology of age-related hearing loss (peripheral and central). *Korean J Audiol.* 2013;17:45-49.
31. Ciorba A, Bianchini C, Pelucchi S, Pastore A. The impact of hearing loss on the quality of life of elderly adults. *Dovepress.* 2012:159-163.
32. Kidd AR, Bao J. Recent advances in the study of age-related hearing loss: a mini-review. *Gerontology* 2012;58:490-496.
33. Fuente: Bureau International D'Audiophonologie (BIAP). Recomendaciones. Lisboa: BIAP, 1997.
34. <https://monograficos.fapap.es/articulo/27/evaluacion-de-la-audicion>
35. 20. Katz, J. et al. *Handbook of Clinical Audiology.* 7<sup>a</sup> ed. Baltimore: LWW; 2015.

## **Anexos**

### Hoja de recolección de datos

Nombre:

Edad:

Sexo:

Resultados de la Audiometría:

Resultados de la Timpanometría:

\*Anexar estudios