

**RANGOS DE NORMALIDAD DE LA PRUEBA DE TIMPANOMETRÍA PARA
JÓVENES ENTRE 17 Y 25 AÑOS, ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE**

JEFFERSON GONZÁLEZ LUCUARA

JEFFERSON MUÑOZ ESCOBAR

SERGIO ALEJANDRO PINO MAMIAN

ALDEMIR TELLO PADILLA

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA

PROGRAMA ACADÉMICO DE FONOAUDIOLOGÍA

2013

**RANGOS DE NORMALIDAD DE LA PRUEBA DE TIMPANOMETRÍA PARA
JÓVENES ENTRE 17 Y 25 AÑOS, ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE**

JEFFERSON GONZÁLEZ LUCUARA

JEFFERSON MUÑOZ ESCOBAR

SERGIO ALEJANDRO PINO MAMIAN

ALDEMIR TELLO PADILLA

Trabajo de grado para optar por el título de Fonoaudiólogo(a)

Tutora del Proyecto de Investigación

Laura González Salazar

Audióloga

UNIVERSIDAD DEL VALLE

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE REHABILITACIÓN HUMANA

PROGRAMA ACADÉMICO DE FONOAUDIOLOGÍA

2013

NOTA DE APROBACIÓN

Director del Jurado

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	18
4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
4.1 OBJETIVO GENERAL	19
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
5. IMPACTO ESPERADO	20
6. MARCO TEÓRICO.....	21
6.1. Anatomía y fisiología del oído	21
6.1.1 Oído medio	22
6.1.2 Cadena osicular	24
6.1.3 Trompa de Eustaquio.....	28
6.2 Evaluación de oído medio	30
6.2.1 Inmitancia acústica	31
6.2.2 Impedancia acústica	32
6.2.3 Admitancia acústica	33
6.2.4 Timpanometría	33
6.2.4.1 Clasificación de Linden, Harford y Hallen.....	37
6.2.4.2 Clasificación de Feldman	37
6.2.4.3 Clasificación según Alaminos, Murva y Maya	39
6.2.5 Evaluación de la cadena oscicular	40
6.2.6 Evaluación de la membrana timpánica.....	41
6.3 Equipo con el cual se realizó la Investigación (Impedanciómetro Amplaid A 766)	41
6.5 ¿Qué es la normalidad en salud?	46
6.5.1 Normalidad como salud:.....	46

7. METODOLOGÍA	48
7.1 Universo: 46 estudiantes activos de programas académicos de pregrado de la Universidad del Valle con edades entre los 17 y 25 años.	48
7.2 Población:	48
7.3 Tipo de estudio:	49
7.3.1. DESCRIPTIVO:	49
7.4 Enfoque de la investigación:	49
7.4.1 CUANTITATIVO:	49
7.5 Plan de análisis de datos	51
7.5.1 Identificación de la variable cuantitativa	51
7.5.2 Variables Cuantitativas	51
7.6 Técnicas y fuentes para la recolección de la información:	52
7.6.1 Fase 1: -Consulta y revisión de material bibliográfico que sirvió como marco teórico para sustentar la investigación:	53
7.6.2 Fase 2: -Redacción de las primeras versiones del anteproyecto y reescritura del proyecto que fue entregado al CIREH:	54
7.6.3 Fase 3: -Presentación del proyecto ante el Comité de Ética de la Facultad de Salud para su revisión y aval:	54
7.6.4 Fase 4: -Proceso de Selección de la población:	55
7.6.5 Fase 5: Recopilación de datos y análisis de los resultados:	56
7.6.6 Fase 6: Análisis de resultados y elaboración de documento final:	57
8. CONSIDERACIONES ÉTICAS	58
9. INTERPRETACIÓN DE DATOS	59
9.1 Interpretación de datos por participación de género	59
9.2 Interpretación de datos de toda la población evaluada	61
9.3 Interpretación de datos de la variable presión	62
9.4 Interpretación de datos de la variable gradiente	63
9.5 Interpretación de datos de la variable compliancia	64
9.6 Interpretación de datos de la variable Volumen Físico del Canal	65
9.7 Interpretación de datos de la población masculina	66
9.8 Interpretación de datos de la población femenina	67

9.9 Interpretación de datos de la población masculina y femenina a partir de las tablas de dispersión ..	69
10. DISCUSIÓN.....	70
10.1 Resultados generales por edad y género.....	70
10.2 Resultados de la variable compliancia	70
10.2.1 Comparación entre ambos oídos	70
10.2.2 Comparación de los resultados de la población masculina	71
10.2.3 Comparación de los resultados de la población femenina.....	71
10.2.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros	72
10.3 Resultados de la variable gradiente	73
10.3.1 Comparación entre ambos oídos	73
10.3.2 Comparación de los resultados de la población masculina	73
10.3.3 Comparación de los resultados de la población femenina.....	74
10.3.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros	74
10.4 Resultados de la variable presión	75
10.4.1 Comparación entre ambos oídos	75
10.4.2 Comparación de los resultados de la población masculina	76
10.4.3 Comparación de los resultados de la población femenina.....	77
10.4.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros	77
10.5 Resultados de la variable volumen físico del canal.....	78
10.5.1 Comparación entre ambos oídos	78
10.5.2 Comparación de los resultados de la población masculina	78
10.5.3 Comparación de los resultados de la población femenina.....	79
10.5.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros	80
11. CONCLUSIONES	81
12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	83
13. RECOMENDACIONES	85
REFERENCIAS	87
ANEXOS	90

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PRUEBAS QUE SE PUEDEN REALIZAR CON EL IMPEDANCIÓMETRO AMPLAID A766.....	42
TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL IMPEDANCIÓMETRO AMPLAID A766.....	44
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO DE LA POBLACIÓN EVALUADA.....	60
TABLA 4. MUESTRA GENERAL HOMBRES Y MUJERES AMBOS OÍDOS.....	61
TABLA 5. RESULTADOS DE LA VARIABLE PRESIÓN	62
TABLA 6. RESULTADOS DE LA VARIABLE GRADIENTE.....	63
TABLA 7. RESULTADOS DE LA VARIABLE COMPLIANCIA.....	64
TABLA 8. RESULTADOS DE LA VARIABLE VOLUMEN FÍSICO DEL CANAL.....	65
TABLA 9. RESULTADOS DE LA POBLACIÓN MASCULINA.....	67
TABLA 10. RESULTADOS DE LA POBLACIÓN FEMENINA.....	68

LISTA DE GRAFICAS

GRAFICA 1. PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO.....	60
---	----

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1. ANATOMÍA DEL OÍDO HUMANO.....	21
IMAGEN 2. CLASIFICACIÓN DE JERGER PARA INTERPRETACIÓN DE TIMPANOMETRÍAS.....	36

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo hallar los rangos de normalidad en la prueba de timpanometría para jóvenes entre 17 y 25 años, estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle. En este documento se presentará el planteamiento del problema de investigación, la justificación, los objetivos, el marco teórico que la sustenta así como la metodología que se empleó. Esta investigación pretende contribuir con los estándares de calidad del Laboratorio de Audiología de la Universidad del Valle mediante la definición de la normativa para el reporte de los valores de compliancia, gradiente, volumen físico de canal y presión, en la prueba de timpanometría realizada con los equipos propios del laboratorio (impedanciómetros marca Amplaid, modelo A766).

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tuvo como objetivo hallar los rangos de normalidad en la prueba de timpanometría para jóvenes entre 17 y 25 años, estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle. En este documento se presentará el planteamiento del problema de investigación, la justificación, los objetivos, el marco teórico que la sustenta así como la metodología que se empleó. Esta investigación pretende contribuir con los estándares de calidad del Laboratorio de Audiología de la Universidad del Valle mediante la definición de la normativa para el reporte de los valores de compliancia, gradiente, volumen físico de canal y presión, en la prueba de timpanometría realizada con los equipos propios del laboratorio (impedanciómetros marca Amplaid, modelo A766).

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

De Sebastián (1999), refiere que el sentido de la audición pone al ser humano en contacto con sus semejantes y con la naturaleza, permitiéndole relacionarse con el medio que lo rodea y ayudarlo a desarrollar su intelecto. De esta manera, se puede definir la audición como la percepción de cierta clase de estímulos vibratorios que, captados por el órgano del oído, van a estimular el área cerebral correspondiente, tomando la persona conciencia de ellos, por lo cual para que se dé la facultad de oír, deben desarrollarse dos fenómenos: uno “fisiológico” (las ondas sonoras excitan al órgano de Corti, el cual envía el mensaje sonoro hacia los centros) y otro “psiquicortical” (mediante el cual se comprende el conjunto de sonidos, se analiza y se archiva en el cerebro). Si este camino no se encuentra en buenas condiciones tanto fisiológicas como anatómicas, no habrá audición propiamente dicha. Para conocer el estado de la audición se utilizan procedimientos de evaluación que permiten analizar el estado del sistema auditivo y cuyos resultados comparados con los parámetros de normalidad, permiten establecer un diagnóstico preciso sobre la integridad o trastorno del sistema auditivo. Simonsson (1966) define normalidad como la demarcación del límite o la zona que representa lo habitual, casi siempre tomando como base un concepto estadístico, es decir, que la normalidad intenta delimitar un intervalo de valores dentro de un total, teniendo en cuenta una sola variable de medición, desde donde se demarca la línea entre lo normal y lo anormal.

Para hallar los valores de normalidad se debe contar con instrumentos y pruebas que los puedan medir, como en el caso de la timpanometría, que es una prueba que permite medir cuantitativamente el estado de la funcionalidad del sistema de inmitancia acústica; además es considerada como una prueba objetiva, puesto que los resultados de ésta no dependen ni de las respuestas del evaluado ni de las apreciaciones del evaluador, sino de los resultados obtenidos por el equipo (De Sebastián G. 1999)

A lo largo de la historia se han realizado diversos estudios en los que se evidencia la importancia de estudiar la salud auditiva del oído medio y de establecer estándares de normalidad que faciliten el análisis y diagnóstico confiable por parte de los profesionales de la salud. Algunas investigaciones han establecido parámetros de normalidad; por ejemplo, los de la Asociación Española de Audiología AEDA (2004) indican que el rango promedio normal en compliancia es de 0.3 hasta 1.6 cm³, con una media de 0.7 cm³ y centrado el pico del timpanograma en 0 daPa; como presión normal se propuso de -20 a +20 daPa o -50 a +50 daPa en población adulta según la variedad de literatura que se revisó para ese estudio.

Por otro lado, Margolis et al (1987) describen en su investigación valores normativos para la timpanometría referidos en cuanto a compliancia normal entre 0.2 a 0.9 cm³ en niños y 0.3 a 1.4 cm³ en adultos, gradiente normal entre 60 y 100 daPa en niños y 50 a 100 daPa en adultos. Partiendo de los resultados descritos entre estos dos estándares, se puede analizar que hay una variación entre

ambos, aunque también hay que considerar variables que pudieron incidir en la diferencia de valores hallados, por ejemplo: la época de publicación, la diferencia tecnológica entre estos años, los equipos y la población a la cual se le realizaron los exámenes.

La Asociación Americana de Habla, Lenguaje y Audición ASHA (1988) indica que uno de los más grandes y obvios inconvenientes a la hora de debatir sobre los datos obtenidos con las timpanometrías es la falta de estandarización de los equipos con los cuales se realizan estas pruebas, razón por la cual durante muchos años ha habido mucha confusión e inconsistencia en la terminología y medidas utilizadas en estas pruebas de oído medio.

En su documento refieren que hay 2 grandes organizaciones, el Instituto Nacional Americano de Estándares (ANSI) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), que han trabajado para lograr una estandarización en la terminología y medidas de las timpanometrías y que recientemente han sumado esfuerzos para que los valores encontrados en las normativas que ellas expiden sean idénticos y así dar solución a este gran inconveniente que ha persistido por tanto tiempo.

Según la ASHA actualmente falta profundizar en la realización de documentos que contengan especificaciones de los equipos con los que se realizan las pruebas, además de lograr una estandarización de los procedimientos de calibración.

De acuerdo con los planteamientos citados anteriormente, se logra identificar una clara brecha del conocimiento, pues a nivel local no se han encontrado registros de antecedentes de estandarización en medidas de timpanometría. Debido a esto, el presente trabajo se propone hallar los valores normativos en pruebas timpanométricas de un laboratorio audiológico de formación de una universidad del suroccidente colombiano.

2. JUSTIFICACIÓN

Según la Asociación Americana de Habla, Lenguaje y Audición ASHA (1988), antes de utilizar efectivamente los datos de las medidas timpanométricas en población con diversos tipos de patologías, se debe tener un completo conocimiento de las características normales de estas medidas. Lo anterior se puede explicar en el sentido que un mismo tipo de resultado de una timpanometría puede ser aplicado a diversos patrones patológicos de oído medio, es por esto que la búsqueda de un rango de normalidad en pruebas diagnósticas, en este caso la timpanometría, sería una herramienta eficaz a la hora de realizar diagnósticos, pues estos se estarían basando en la interpretación de medidas más claras y exactas.

Según el Decreto 1011 del 03/04/2006 por el que se establece el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad de la Atención de Salud (SOGCAS), del Sistema General de Seguridad Social en salud en su artículo 3 en el apartado de seguridad, las metodologías de diagnóstico utilizadas en el sector salud deben cumplir con ciertas características que científicamente hablando minimicen el riesgo de sufrir un evento adverso. Por esta razón, el establecimiento de un rango de normalidad para la prueba de timpanometría en el laboratorio de Audiología de la Universidad del Valle es imprescindible pues si se obtiene este rango, los resultados de las pruebas realizadas serán más confiables y brindarán un mayor grado de seguridad a los diagnósticos obtenidos de los exámenes que se realicen. Es de resaltar que al ser éste un laboratorio de formación, su uso principal está

enfocado en la práctica de los estudiantes y la generación de conocimiento más que en la venta de los servicios a usuarios.

Por otro lado, en el título 3 del capítulo 2 del mismo decreto se destaca la importancia de realizar calibraciones y mantenimiento periódico a los equipos de cualquier establecimiento prestador de servicios de salud, por esto se hace indispensable hallar los parámetros de normalidad para la prueba de timpanometría del laboratorio de audiología, ya que cumplir con estos requisitos facilitaría la habilitación del laboratorio ante la ley. Además, según el artículo 12 del mismo decreto (1011 del 2006) es responsabilidad del prestador del servicio cumplir con todos los estándares aplicables al servicio que inscribe ante el Ministerio de Salud, sus entidades departamentales y distritales correspondientes. Lo cual reafirma la necesidad de iniciar la búsqueda de rangos de normalidad para la población usuaria del servicio.

Es válido señalar también que el laboratorio de audiología en el que se llevó a cabo el estudio es un espacio de aprendizaje que sirve de apoyo a la formación requerida por el currículo del programa académico de fonoaudiología de la Universidad del Valle, como parte integral del proceso de enseñanza - aprendizaje de los estudiantes en la adquisición de habilidades y destrezas para la evaluación audiológica básica. No obstante, el laboratorio ha prestado servicios en esta área tanto a trabajadores, estudiantes de la Universidad del Valle y diferentes usuarios que asisten por consulta externa. Debido a lo anterior, se hace necesaria la normativa para el registro de los timpanogramas realizados con impedanciómetros del laboratorio de audiología.

Esta investigación fue llevada a cabo usando dos impedanciómetros de marca Amplaíid referencia A766 que se encuentran ubicados en el laboratorio de audiología de la Universidad del Valle. Al ser una prueba objetiva, el resultado de la impedanciometría no va a depender de las respuestas dadas por el evaluado ni de las apreciaciones del evaluador, sino de los resultados obtenidos por el equipo (De Sebastián, 1999). Es por esto que la calibración, la verificación y la definición de la normativa que rige a estos equipos se convierten en factores indispensables para contribuir con los estándares de calidad de los servicios del laboratorio.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los rangos de normalidad de los valores de compliancia, gradiente, volumen físico de canal y presión en la prueba de timpanometría aplicada a estudiantes entre 17 y 25 años de programas de pregrado de la Universidad del Valle?

4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Hallar la normativa para el reporte de las timpanometrías realizadas con los impedanciómetros del laboratorio de audiolología de la Universidad del Valle, para jóvenes entre 17 y 25 años estudiantes de Programas de pregrado de dicha institución.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los resultados de los componentes (valores de complacia, gradiente, volumen físico de canal y presión). de la timpanometría de un grupo de jóvenes estudiantes activos en los programas de pregrado de la Universidad del Valle.
- Determinar las variaciones que presentan los timpanogramas con relación a los estándares internacionales.
- Aportar la normativa para el laboratorio de audiolología en la prueba de timpanometría para la población joven en el rango de edad contemplada para este estudio.

5. IMPACTO ESPERADO

Con esta investigación se pretendió identificar valores de normalidad de los datos que se evaluaron mediante la timpanometría (volumen físico del canal, gradiente, compliancia y presión) en jóvenes entre 17 y 25 años, estudiantes activos de los programas de pregrado de la Universidad del Valle. Mediante la identificación de normalidad se pretende contribuir con los estándares de calidad del Laboratorio de Audiología de dicha institución y dejar un soporte para que estudiantes de otras promociones del programa académico de fonoaudiología realicen la normativa en otras poblaciones y cada vez que se renueven los equipos de ayuda diagnóstica del laboratorio. Para esto se facilitará al programa académico de fonoaudiología los resultados para que se realice la normativa con poblaciones en otros rangos de edades: infantiles y geriátricas. Además de lo anterior, se espera aportar los resultados del estudio a la comunidad científica y de fonoaudiología como motivación para investigaciones similares.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Anatomía y fisiología del oído

Rivas et al (2007) afirman que el oído se encuentra dentro del hueso temporal y está dividido en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo se compone del pabellón auricular y el conducto auditivo externo, su función es conducir las ondas sonoras hacia la membrana timpánica. El oído medio se compone por la caja del tímpano en la que se encuentra la membrana timpánica y la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo), sistema neumático del temporal (antro y celdillas mastoideas) y la trompa de Eustaquio, encargada de la ventilación y el drenaje. Esta parte del oído modula e intensifica la señal sonora y la transmite al oído interno, en el cual se encuentra un laberinto óseo y dentro de éste uno membranoso donde la parte anterior corresponde a la cóclea y la posterior a los conductos semicirculares y el vestíbulo.

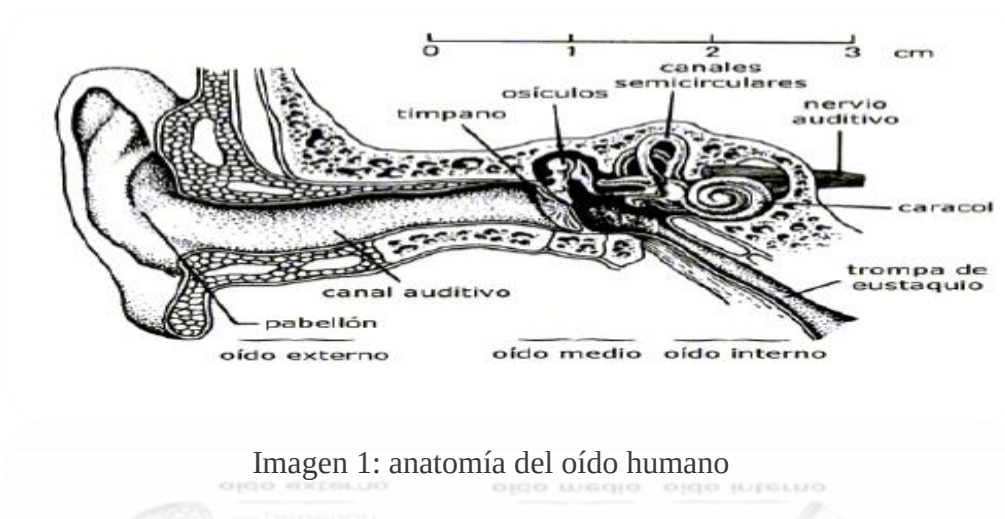


Imagen 1: anatomía del oído humano

6.1.1 Oído medio

Según Rivas et al (2007), el oído medio o caja del tímpano es una cavidad excavada en el hueso temporal, situada entre el conducto auditivo externo (CAE) y el oído interno. Contiene la cadena de huesecillos, se comunica adelante con la faringe por medio de la tuba auditiva y hacia atrás con las cavidades mastoideas a través del additus ad antrum o conducto timpanomastoideo.

La membrana timpánica, en sus límites superior e inferior, sirve para dividir el oído medio en tres porciones: epitímpano que contiene la mayor parte del yunque y el martillo, el hipotímpano que es un espacio poco profundo en el que se encuentran celdas aéreas y el mesotímpano que está limitado medialmente por la cápsula ótica por debajo de la porción timpánica del nervio facial, encontrándose en esta pared estructuras tan importantes como el promontorio, las ventanas oval y redonda y seno timpánico.

La caja timpánica en forma global presenta una pared externa o timpánica, formada por la membrana timpánica, el anulus óseo que la rodea y el scutum que forma la pared lateral.

La membrana timpánica está compuesta por tres capas: una externa que es la continuación del epitelio del CAE, una media fibrosa, con fibras radiadas más externas y circulares más internas y una interna o mucosa con epitelio de tipo cuboidal.

A la otoscopia la membrana timpánica normalmente es de color aperlado y semitransparente. Se le describen cuatro cuadrantes cuyo centro es el umbus u ombligo. Siguiendo el eje del mango del martillo se determinan dos porciones: una anterior y otra posterior. Si se traza una horizontal a través del ombligo, la membrana queda dividida en cuatro cuadrantes, así:

- Anterosuperior: tuba auditiva
- Anteroinferior: cono luminoso
- Posterossuperior: cadena osicular y ventana oval.
- Posteroinferior: ventana redonda.

La membrana timpánica está irrigada por arterias que se disponen en dos redes; una externa en relación con el revestimiento cutáneo, la cual recibe ramas de la arteria maxilar interna. La arteria timpánica da la arteria del mango del martillo. La red interna se nutre de arterias de la mucosa de la caja especialmente de la arteria timpánica.

La inervación de la membrana timpánica procede de un ramo del nervio auriculotemporal, rama del trigémino; del auricular o nervio Arnold, rama del vago; ramos del plexo de Jacobson o timpánico que provienen del glossofaríngeo o ramos del nervio facial. Estas ramas nerviosas entran

a la membrana timpánica a nivel de la pars fláccida y del sulcus timpánico formando dentro de la capa fibrosa el plexo fundamental.

La pared inferior del oído medio o yugular es algo más estrecha que la superior. Su superficie ósea presenta un aspecto festoneado debido a la presencia de celdas aéreas, las denominadas celdillas del hipotímpano. Esta pared separa el oído medio del golfo yugular y con alguna frecuencia se encuentra dehiscente.

6.1.2 Cadena osicular

La cadena de huesecillos se extiende desde la membrana timpánica hasta la ventana oval y transmite al líquido laberíntico las vibraciones ocasionadas en la membrana timpánica por las ondas sonoras. Los huesecillos se hallan unidos entre sí por articulaciones y están suspendidos a las paredes de la caja del tímpano por medio de ligamentos. Los huesecillos son tres: martillo, yunque y estribo.

El martillo o malleus es el más largo y mide aproximadamente 7mm desde su extremo superior hasta su extremo inferior. Tiene un peso aproximado de 22 a 23 mg y tiene una cabeza, un cuello, un mango y dos apófisis. La cabeza se encuentra en el ático, es de forma redondeada y en su parte posterioinferior presenta la superficie articular para el yunque. El cuello es la parte más estrecha del hueso, su parte externa está en relación con la membrana de Shrapnell y su parte interna corresponde a la cuerda del tímpano que lo cruza en el ángulo recto. El mango o manubrio continúa

el cuello dirigiéndose hacia abajo terminando en punta a nivel del umbus; esta porción del martillo se encuentra englobada en el espesor de la membrana timpánica entre la capa mucosa y fibrosa. La apófisis corta o anterior es el punto de inserción de los ligamentos timpanomaleolares anterior y posterior. La apófisis larga tiene forma de espina y en su base se inserta el ligamento anterior del martillo.

El yunque o incus está situado posterior y medial al martillo y presenta un cuerpo de dos apófisis; tiene un peso promedio de 25mg. El cuerpo del yunque se encuentra en el ático y presenta en su cara anterior la faceta articular para el martillo. La apófisis corta es de forma triangular y se dirige horizontalmente hacia la pared posterior. La apófisis larga se dirige hacia abajo paralela al mango del martillo y luego se encorva hacia adentro para hacerse horizontal terminando en la apófisis lenticular, la cual se articula con la cabeza del estribo.

El estribo o estapedio está situado medial al yunque y se extiende desde la apófisis lenticular hasta la ventana oval. Tiene la forma de un estribo presentando una cabezuela, una base y dos cruras. La cabezuela está situada hacia afuera ofreciendo una faceta articular cóncava para su articulación con el yunque. En la unión de las dos cruras existe un estrechamiento conocido como cuello, el cual en su parte posterior sirve de inserción al tendón del músculo del estribo. La platina presenta la misma configuración de la ventana oval y mide en promedio 1.41mm por 2.99mm siendo su espesor de 0.1mm. Las cruras se distinguen en anterior y posterior, distinguiendo una curva cuya concavidad mira al centro del estribo. Las articulaciones de la cadena de huesecillos son de tipo sinovial. La

articulación incudomaleolar es de tipo encaje reciproco, mientras que la inculoestapedial es de tipo diartrodia. La unión laberintoestapedial es una articulación sindesmótica.

El aparato motor de los huesecillos está compuesto por el músculo del martillo o tensor timpani, el cual se origina en el semicanal, se refleja en la apófisis cocleariforme cambiando de dirección, para finalmente insertarse en la superficie medial de la porción superior del mango del martillo. Está innervado por una rama del nervio maxilar inferior o mandibular, rama del quinto par. Su acción es la de incrementar la tensión de la membrana timpánica. Se menciona el hecho de que los músculos tensor timpani y tensor veli palatini están unidos a través de un tendón localizado en el fondo del semicanal y comparten la misma innervación. Así pues, al contraerse el tensor timpani se incrementa la tensión dentro del oído medio y al abrirse la trompa por efecto del tensor del velo del paladar se favorece el drenaje de las secreciones de la caja timpánica. El músculo del estribo está situado en la pirámide y se inserta en el cuello del estribo. Está innervado por el séptimo par craneano y dirige el estribo hacia arriba fijando la cadena osicular.

La irrigación de la caja del tímpano está asegurada por un rico plexo arterial en cuya constitución están involucradas ramas de diferentes procedencias:

- Arteria estilomastoidea, rama de la aurícula posterior.
- Arteria timpánica anterior, rama de la maxilar interna.

- Arteria timpánica superior, rama de la meníngea media
- Arteria timpánica inferior, rama de la faríngea ascendente.
- Arteria caroticotimpánica, rama de la carótida interna.

De las ramas de las anteriores arterias las de mayor importancia son la arteria estilomastoidea y la timpánica anterior.

El drenaje venoso tiene igual distribución a las arterias, pero en sentido inverso y drenan en dos puntos:

- El plexo pterigoideo y faríngeo
- Venas meníngeas medias
- Seno petroso superior
- Golfo de la yugular interna

Los nervios de la caja del tímpano son de tres clases: motores, sensitivos y simpáticos. Los motores son para el músculo del martillo y del estribo. El primero proviene del trigémino, mientras que el

nervio del músculo del estribo es rama intrapetrosa del facial. Los ramos sensitivos y simpáticos son conducidos a la mucosa del tímpano por el nervio de Jacobson que proviene del glossofaríngeo y por filetes del plexo caroticotimpánico.

6.1.3 Trompa de Eustaquio

La trompa de Eustaquio o tuba auditiva es un conducto que comunica la pared interior del oído medio con la pared lateral de la rinofaringe. Tiene la forma de un reloj de arena cuyo cono faríngeo corresponde a la porción fibrocartilaginosa y el cono timpánico corresponde a la porción ósea. En el punto de unión de los dos conos se encuentra la porción más estrecha del conducto conocida con el nombre de istmo de la trompa, el cual puede medir apenas de 1mm a 1.5mm y alcanza una longitud de 3,5 cm en el adulto, correspondiendo dos tercios a la porción fibrocartilaginosa y un tercio a la porción ósea. Tiene un diámetro promedio de 5 mm siendo mayor el diámetro vertical sobre el horizontal.

A la trompa de Eustaquio se le consideran dos caras, dos bordes y dos orificios. En la cara antero externa se relaciona sucesivamente y de afuera hacia adentro con la fisura de Glasser, el músculo tensor del velo del paladar y el ala medial de la apófisis pterigoides. La cara posterointerna en el mismo sentido se relaciona con el conducto carotideo, el músculo elevador del velo del paladar y la mucosa de la faringe. El borde superior está en relación con el semiconducto del músculo tensor

timpani. El borde inferior ocupa el espacio comprendido entre los músculos tensor y elevador del velo del paladar.

El orificio interno o faringe es mayor que el timpánico y está constituido exclusivamente por partes blandas, su forma es variable, reniforme, piriforme o triangular y se le distinguen un labio anterior, uno posterior y otro inferior. El labio posterior, conocido también como rodete de la trompa corresponde a la prominencia del extremo interno del cartílago de la trompa. Detrás del rodete existe una depresión de la pared faríngea denominada fosita de Rosenmuller. El labio anterior está formado por un rodete que es de menor tamaño que el presente. El labio inferior no presenta ningún relieve y se continúa de manera directa con la pared faríngea.

La apertura de la trompa está asegurada por la acción sinérgica de dos músculos: El tensor del paladar (periestafilino externo), inervado por la tercera división del quinto par y el elevador del velo del paladar (periestafilino interno) inervado por el vago.

La irrigación de la trompa de Eustaquio está asegurada por ramas de la arteria faríngea ascendente y algunas ramas de la maxilar interna como la arteria meníngea media y la vidiana. Las venas procedentes de la trompa drenan el plexo pterigoideo, el cual a su vez desemboca en las yugulares. La inervación sensitiva está suministrada por el nervio de Jacobson, rama del glossofaríngeo y el nervio faríngeo de Boeck, que procede del ganglio de Meckel.

6.2 Evaluación de oído medio

Dentro de las múltiples opciones con las cuales se cuenta actualmente para evaluar la funcionalidad y estado tanto de las vías auditivas como del procesamiento auditivo central, se encuentran una serie de pruebas encaminadas a examinar y medir el comportamiento específico de las estructuras del oído medio, ya sea de la membrana timpánica, la cadena osicular o los reflejos estapediales. Estos exámenes reciben el nombre de pruebas de inmitancia acústica y dentro de las cuales las medidas más usadas para evaluar el estado del oído medio son la timpanometría, la inmitancia estática y los umbrales del reflejo acústico.

Este tipo de exámenes son practicados con un equipo audiológico llamado impedanciómetro o inmitanciómetro, el cual por lo general puede realizar gran variedad de exámenes diferentes a los ya mencionados anteriormente. Para la realización de este trabajo de investigación, se usarán los datos obtenidos sólo con la timpanometría y para profundizar en la comprensión del tema, se hará una breve reseña histórica sobre esta prueba; además se describirán a continuación una serie de conceptos básicos sobre este componente.

Según Gómez et al (2006), la historia de las medidas de inmitancia acústica se remonta a más de 1 centenario de años y refiere que los primeros intentos para realizar este tipo de mediciones fueron efectuados por Lucae en 1867, quién utilizó un dispositivo el cual sería el predecesor del puente de

impedancia acústica mecánico de Schuster (1934) y del de zwislocki (1963). También denota que en la literatura existen reportes sobre mediciones de inmitancia acústica en humanos, fechadas desde el año 1900 y aclara que desde estos primeros intentos hasta el año 1960 se utilizaron aparatos de medición mecánica. Un gran avance según consta en el texto, fue la introducción de un medidor de inmitancia acústica electroacústico en el año de 1960, por parte de Terkildsen y Scott-Nielsen, hasta llegar a la actualidad en donde se pueden encontrar en el mercado más de 30 modelos diferentes.

6.2.1 Inmitancia acústica

La Asociación Americana de Lenguaje, Habla y Audición ASHA (1986) refiere que la medición de la inmitancia acústica clínica es un método que permite la descripción de las propiedades físicas del sonido. Según esta organización, este tipo de observaciones le permite al audiólogo desarrollar descripciones simples acerca de complejos procesos ocurridos en el sistema auditivo, además que en la práctica clínica, provee las bases necesarias para poder realizar diagnósticos entre sistemas con funcionamiento normal de los anormales o patológicos. El concepto de inmitancia acústica es muy útil pues engloba las cantidades físicas tanto de impedancia acústica, admitancia acústica así como todos sus componentes tanto polares como rectangulares.

6.2.2 Impedancia acústica

Kohen (1985) define el término de impedancia acústica como un fenómeno afín a todos los sistemas vibrantes, cuya expresión más explícita es la resistencia que hacen estos sistemas a la vibración u oscilación aplicada desde el medio externo. Esta autora lo describe como una composición de diferentes elementos relacionados entre sí, siendo así que esta relación varía con la velocidad del movimiento vibratorio, es decir, con la frecuencia. Por otro lado, afirma que la intensidad del sonido también se encuentra relacionada con la impedancia acústica del medio y la presión sonora, pues la primera es una constante que relaciona tanto la presión como la intensidad sonora y que es propia de cada sustancia en particular.

A modo de explicación más práctica del concepto referido anteriormente, la autora indica que, clínicamente, se puede considerar la impedancia acústica como la resistencia que realiza el sistema tímpano-oscicular, producido por el desplazamiento de volumen, presión sonora y elasticidad de la superficie en un medio de transmisión sonora ante la presencia de un movimiento vibratorio, posterior al impacto sobre la membrana timpánica del sonido en forma de presión sonora, el cual activa una serie de mecanismos.

6.2.3 Admitancia acústica

Este concepto es definido por Roesser et al (2007) como la medida inversamente proporcional a la impedancia acústica, debido a que permite cuantificar y graficar la facilidad con la que la energía entra y fluye dentro del oído.

6.2.4 Timpanometría

La timpanometría es definida como una prueba utilizada para analizar el estado y las condiciones mecánicas del oído medio, en la cual se estudia la movilidad tanto de la membrana timpánica como de la cadena osicular, el fluido y la presión del aire del oído medio así como la función de la tuba auditiva. Esta prueba se explica bajo el concepto de que es el resultado de una secuencia de presiones positivas y negativas en un conducto sellado, en la cual se registran los cambios de movilidad del sistema tímpano-osicular.

Otra definición de timpanometría es la ofrecida por Martin (1975), quien afirma que es una prueba que se encarga de determinar y graficar en un timpanograma, el punto y magnitud de mayor compliancia de la membrana timpánica y resalta que las medidas allí obtenidas brindan una información vital acerca de la condición de las estructuras del oído medio. Según el autor, la explicación de este proceso se basa en la disminución de la eficiencia vibratoria de la membrana timpánica, debido al desplazamiento que hace desde su posición neutral o de reposo, ya sea debido

a la incidencia de una presión positiva o negativa dentro del conducto auditivo. También indica que para lograr registrar una timpanometría, se debe aplicar sobre la membrana timpánica una presión de aire de +200 mm (equivalente en presión de agua) y se registra su compliancia. Posteriormente a esto, a medida que la presión dentro del canal disminuye, se realizan una serie de medidas sucesivas de compliancia. Una vez se alcanzan los 0 mm de presión comienza la aparición de la presión negativa debido al bombeo y se realizan una serie de mediciones adicionales.

Este autor en su texto define el timpanograma como una gráfica en la cual se registran los resultados obtenidos de las mediciones timpanométricas y que se disponen de la siguiente manera:

- En el eje y se grafica la compliancia.

- En el eje x se registra la presión en mm de agua.

Él refiere que una de las grandes ventajas de que los equipos de timpanometría puedan registrar los resultados de esta forma, es el aumento de la precisión en el trazado de los registros de las pruebas, pues anteriormente se hacía esto a mano, con lo cual la fidelidad de los datos obtenidos disminuía considerablemente. En este apartado, se resalta también la importancia que hay a la hora de interpretar los diferentes tipos de timpanogramas obtenidos y el autor cita el trabajo de Jerger (1970), quien sistematizó una serie de resultados usuales de timpanometrías y las clasificó en los siguientes tipos, con el objetivo de facilitar la comparación entre resultados:

-Tipo A: este tipo de curva es observado usualmente en personas que tienen una función normal de oído medio. Su punto de compliancia más grande o pico se encuentra entre -50 y $+50$ mm y su curva tiene la forma característica de una gran V invertida.

-Tipo As: presenta unas características muy similares al anterior tipo, incluso su pico se encuentra centrado en 0 mm o cerca, lo que las diferencia es la disminución de la admitancia.

-Tipo Ad: su pico se encuentra centrado pero, contrariamente al anterior tipo de resultado, la admitancia es bastante alta.

-Tipo B: este tipo de resultado se observa cuando hay presencia de fluido, tapón de cerumen o neoplasias dentro del oído medio que anulan la cavidad aérea de esta sección. Es por esta razón que esta clase de timpanograma es plano y carece de pico.

-Tipo C: en este tipo de resultado se puede apreciar un pico claro y definido, pero este se encuentra desplazado hacia presiones negativas y podría sugerir un funcionamiento deficiente de la tuba auditiva.

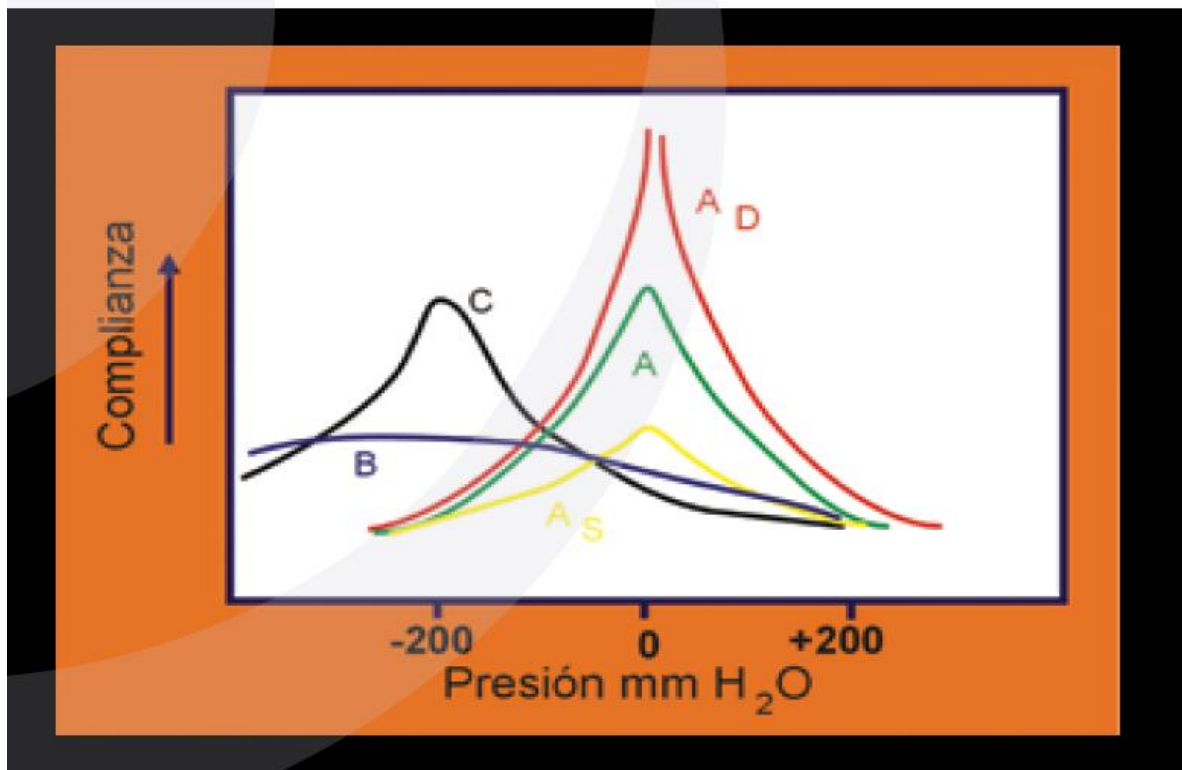


Imagen 2: Clasificación de Jerger para interpretación de timpanometrías.

Cabe aclarar que la anterior clasificación no es la única que existe, pues como afirma Gallego (1992) son diversos los autores que han realizado sus propias clasificaciones, incluso en algunos casos con trazados iguales pero con diferentes nomenclaturas. Para efectos de esta investigación se utilizará la clasificación de Jerger, puesto que es la más utilizada dentro de la comunidad científica que trabaja con el área de audiolología. Otras clasificaciones que se encuentran entre las más reconocidas son las siguientes:

6.2.4.1 Clasificación de Linden, Harford y Hallen

En su estudio emplearon frecuencias altas (660 Hz)

-A: curva normal

-B: curva en la que se aprecia un aumento en la rigidez del sistema tímpano-oscicular y el pico se encuentra ubicado entre -50 y 50 mm de agua.

-C: en este tipo de resultado el pico se encuentra desplazado hacia las presiones negativas del diagrama.

-D: se presenta una curva disfásica en forma de “diente de sierra” y puede estar relacionado con el adelgazamiento de la membrana timpánica.

-E: es una curva disfásica como la anterior, pero su curva parece la de un “camello” y es habitual encontrarla relacionada a una desarticulación de la cadena oscicular.

6.2.4.2 Clasificación de Feldman

Para la realización de este estudio timpanométrico, el autor empleó frecuencias de 220 y 660 Hz, los resultados que se observaron más consistentes y se extrajeron de esta investigación son los siguientes:

-1: oído medio normal.

-2: tímpano monomérico (ver glosario) o disyunción de los huesecillos del oído.

-3: otosclerosis (ver glosario).

-4: ausencia de cámara aérea en el oído medio, por lo cual no se registra pico o es muy poco definido y la curva se muestra como plana o en forma de cúpula

-5: otitis secretorias; gracias a lo cual las curvas resultantes van a presentar una compliancia muy disminuida, además que se encuentra desplazada hacia las presiones negativas del timpanograma.

-6: las curvas presentes en este tipo de resultados tienen una morfología normal, se ubican hacia presiones positivas y son típicas de casos con otitis agudas incipientes o después de practicar la maniobra de Valsalva.

-7: se observa la presencia de doble pico en la curva timpanográfica y esto se relaciona con la presencia de cicatrices en la membrana timpánica.

-8: en este tipo de resultados se observan graficados 2 picos ondulados y se relaciona con desarticulaciones de la cadena de huesecillos del oído.

-9, 10: la presión negativa típica de este resultado sugiere que el sistema timpano-oscicular tiene un componente flácido, tímpanos retráctiles o con pobre funcionamiento de la tuba auditiva. Por otro lado, también estos resultados se relacionan con miringoestadopexia natural (la rama del yunque se encuentra dañada y el neotímpano hace contacto con la cabeza del estribo).

-11: se dibuja una compliancia reducida y es característico de tumores glómicos.

6.2.4.3 Clasificación según Alaminos, Murva y Maya

En este estudio se analizan tanto la compliancia máxima, el punto de ubicación y la forma del timpanograma, gracias a lo cual se facilita el diagnóstico de las alteraciones en la cámara aérea, la cadena de huesecillos del oído y la membrana timpánica de manera aislada. Los tipos de resultados descritos en este estudio son los siguientes:

-Desplazamiento del punto máximo de compliancia (evalúa patologías de la cámara aérea)

- -1 Centrado en 0: esto resulta cuando la presión del conducto auditivo externo iguala la presión atmosférica ejercida por el medio exterior.
- -2 Desplazado a presiones positivas: este tipo de resultado se encuentra cuando hay cuadros iniciales de otitis medias agudas sin presencia de secreción.
- -3 Desplazado hacia presiones negativas: cuando el contenido aéreo de la caja timpánica se encuentra disminuido, por ejemplo, en presencia de cuadros como ototubaritis u otitis incipiente acompañada de secreción, es común observar éste tipo de resultado.
- -4 Sin desplazamiento: dentro del oído medio hay presencia de líquido que ocupa el lugar del aire que debería estar allí y crea una ausencia de la cámara de aire, aunque este resultado también se puede encontrar cuando hay una perforación timpánica, glomus timpánico, neurinoma del facial y colesteatoma.

6.2.5 Evaluación de la cadena oscicular

- -1 Impedancia normal
- -2 Impedancia aumentada: este tipo de resultados se encuentran por lo general en patologías como otoesclerosis y timpanoesclerosis de cadena oscicular, pues debido a las características calcificadoras típicas de estos trastornos la resistencia del sistema se ve aumentada, por lo cual la movilidad de la membrana timpánica se ve reducida.
- -3 Impedancia disminuida: contrariamente al caso anterior, la movilidad del sistema tímpano-oscicular se encuentra aumentada, por lo general se corresponde con cuadros de estapedectomía o desarticulación de la cadena oscicular.
- -4: Impedancia completa: en este caso no existe un punto de máxima compliancia, por lo tanto, se habla de “curva plana”, aunque en realidad se visualiza una línea casi recta o ligeramente declinada y es común encontrarlas en patologías como timpanoesclerosis y otoesclerosis con mayor grado de compromiso que cuando se presenta impedancia aumentada.

6.2.6 Evaluación de la membrana timpánica

- -1 Impedancia normal: este tipo de resultado se obtiene generalmente luego de ser practicada una miringoplastia con reconstrucción de membrana.
- -2 Impedancia aumentada: por lo general se encuentran estos resultados cuando hay alteraciones como meringitis, miringotomía, post-timpanoplastia y tímpano hipomóvil.
- -3 Impedancia disminuida: resultado obtenido cuando hay tímpanos monoméricos.
- -4 Impedancia completa: es normal que se encuentre en tímpanos con una capa gruesa de membrana debido a una timpanoesclerosis, luego de timpanoplastia o por perforación timpánica.

6.3 Equipo con el cual se realizó la Investigación (Impedanciómetro Amplaid A 766)

En el siguiente apartado se presentan algunas características del impedanciómetro Amplaid A766, el cual fue usado para realizar la prueba de timpanometría y por tal razón será la referencia del impedanciómetro a la cual aplique la normativa en timpanometría que se espera encontrar.

El Amplaid A766 es un impedanciómetro clínico tipo 1 (EN 61027 y ANSI S3.39) con bomba manual y automática y registro de reflejo diseñado para responder a las demandas prácticas del

evaluador. En este impedanciómetro se pueden realizar además de la timpanometría y de la exploración de reflejos, pruebas especiales como ARLT (latencia del reflejo acústico), que permiten profundizar la información clínica de las funciones del oído medio y de la tuba auditiva, así como de las funciones de los músculos implicados en la generación del reflejo, el músculo estapedio y el tensor del tímpano.

TABLA 1. PRUEBAS QUE SE PUEDEN REALIZAR CON EL IMPEDANCIÓMETRO
AMPLAID A766

TIMPANOMETRÍA – MANUAL Y AUTOMÁTICA
PRUEBAS DE REFLEJO ACÚSTICO
FUNCIÓN DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO ETF
LATENCIA DEL REFLEJO ACÚSTICO • Membrana Timpánica (MT) Intacta (test automático de Williams) • MT Perforada con cursores para medir la presión de abertura, de clausura y residual.
PRUEBAS AUTOMÁTICAS QUICK EN RÁPIDA SEQUENCIA PRUEBAS ESPECIALES

- QUICK CHECK: Timpanometría (Timp.) y 2 umbrales del reflejo Ipsilaterales y Contralaterales (I y C)
- QUICK SCREEN: Timp. y 8 umbrales del reflejo (I y C)
- QUICK DECAY: Timp., 8 umbrales del reflejo y Decay (I/C)

PRUEBAS DE REFLEJO ACÚSTICO (RA)

Reflejos ipsilaterales y contralaterales evocados por tonos puros (5 frecuencias) y ruidos (BBN, LPN y HPN).

- 4 menús de RA: manual, automático, umbral y crecimiento.
- 3 menús de Decay: manual, automático y umbral.

LATENCIA DEL REFLEJO ACÚSTICO

Manual y automático, ipsilateral y contralateral.

- Resta automática del retraso del sistema.
- Cursores para medir el inicio de latencia del reflejo, tiempo de ataque y amplitud.

- El impedanciómetro A766 está diseñado para ser fiable y seguro para el paciente.
- Para evitar transmisión de infecciones auditivas contagiosas se debe realizar limpieza de las almohadillas, auriculares y de las olivas para de esta manera prevenir contagios de un paciente a otro.

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DEL IMPEDANCIÓMETRO AMPLAID A766

TIMPANOMETRÍA

- *f* Frecuencia del tono sonda: 226 Hz $\pm$ 2%
- *f* Nivel del tono sonda: 85 dB SPL $\pm$ 2 dB
- *f* Control de Ganancia: AGC

PRESIÓN

- *f* Cambios de presión: automático y manual
- *f* Gama: +400 to -600 daPa programable en pasos de 50 daPa
- *f* Límites de seguridad: +600 to -800 daPa
- *f* Velocidad: 300, 200, 100, 50 daPa/s y AUTO

- *f* Exactitud: $\pm 5\%$ o ± 10 daPa

COMPLIANCIA

- *f* Rango: de 0,2 hasta 5,0 ml
- *f* Timpanograma compensado: automático, 1,5 o 2 ml
- *f* Volumen del Canal Auditivo: medida automática
- *f* Gradiente: automático en ml
- *f* Exactitud: $\pm 5\%$ o ± 0.1 ml

RESULTADOS: muestra la velocidad (RATE) de la presión durante la adquisición y las medidas de los siguientes valores:

- ECV: volumen físico del canal (en ml) medido a la presión de 200 daPa.
 - PEAK: indica la amplitud del pico en ml y la presión donde el pico ha ocurrido.
 - GRAD: mide en amplitud el gradiente del pico, en el rango desde -50 hasta +50 daPa.
- La morfología del timpanograma y la amplitud del pico son características variables, por lo tanto el gradiente ofrece una medida cuantitativa relacionada a la forma de cada timpanograma. El gradiente representa la razón entre dos valores de compliancia:
- La altura total del pico del timpanograma, que es su compliancia máxima y

- La altura total del pico del timpanograma medido desde -50 hasta +50 daPa del pico.

6.5 ¿Qué es la normalidad en salud?

Según la ISO (International Organization for Standardization), una norma es un documento que establece los requisitos, especificaciones, directrices o características que se pueden usar de manera constante para garantizar que los materiales, productos, procesos y servicios son adecuados para su propósito. Es decir que una norma es un modelo, un patrón, ejemplo o criterio a seguir, que se considera “normal” y es a partir de esto que se desprende el concepto de normalidad en salud.

6.5.1 Normalidad como salud:

Según Coderch, (1991), la mayoría de los médicos equiparan la salud con la normalidad y consideran a la primera como un fenómeno casi universal. "Normal" y "anormal" pueden expresar diferentes cosas, según las personas que lo manejen, pasa como con el concepto de "verdad", que también puede ser muy subjetivo, a menos que se trate de hechos incontrovertibles, cualquier acto susceptible de ser interpretado da lugar a opiniones distintas, a diferentes "verdades" y a diferentes "normalidades" según quien sea el intérprete, y según cuales sean sus ideas.

Freud plantea en reiteradas ocasiones la idea de una continuidad entre normalidad y patología, sirviéndose de esta última para explicar que por exageración o por aislamiento, la misma muestra rasgos o facetas que en la normalidad permanecerían ocultos, en la patología son resaltados. De acuerdo con esto, la salud es equivalente a normalidad, en donde el cuerpo se encuentra en un estado de razonable funcionamiento y de psiquismo, sin sufrimiento ni deficiencias de importancia.

7. METODOLOGÍA

7.1 Universo: 46 estudiantes activos de programas académicos de pregrado de la Universidad del Valle con edades entre los 17 y 25 años.

7.2 Población:

se eligió como población a los jóvenes con un rango de edad entre 17 y 25 años, sin antecedentes audiológicos ni familiares de pérdida auditiva, que fueran estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle, quienes asistieron a diversas jornadas de tamización auditiva y de oído medio dentro del campus.. Para el estudio se tuvieron en cuenta un total de 46 personas, distribuidos equitativamente por género, 23 hombres y 23 mujeres, para un total de 92 oídos. El número de la muestra estuvo basado en los registros que se tenían de toda la población evaluada, de donde los que se eligieron para la investigación fueron los que cumplían con los criterios de inclusión.

7.3 Tipo de estudio:

7.3.1. DESCRIPTIVO:

esta investigación se enmarca dentro de este tipo de estudio, debido a que buscó especificar y describir las características y perfiles audiológicos de una población de adultos jóvenes, para posteriormente ser sometidos a análisis y así medir, evaluar y recolectar datos sobre pruebas de oído medio.

7.4 Enfoque de la investigación:

7.4.1 CUANTITATIVO:

La catalogación dentro de este enfoque tiene sustento en la lógica de la recolección de los datos, pues durante la investigación se colectaron y analizaron los resultados de los timpanogramas realizados a estudiantes adultos jóvenes de pregrado de la Universidad del Valle, con el propósito de contestar a la pregunta de investigación. Para establecer patrones de comportamiento en la población objetivo, se utilizó la medición numérica, el conteo y el uso de la estadística.

La muestra objeto de estudio estuvo integrada por adultos jóvenes voluntarios quienes asistieron a diversas jornadas de tamización auditiva y de oído medio, cuyos registros se encontraban el laboratorio de audiología de la Universidad del Valle. Ellos fueron seleccionados entre todos los registros de exámenes que se tenían y de acuerdo a los criterios de inclusión fueron elegidos para

integrar el estudio. Dichos criterios fueron: ser joven entre los 17 y 25 años, colombiano, tener audición normal, ser estudiante de pregrado de la Universidad del Valle y no presentar ningún antecedente mórbido u otológico relevante.

La recolección de los datos se realizó en el mes de mayo de 2013, en el laboratorio de audiología de la Universidad del Valle. Una vez se seleccionaron los registros de los tamizajes auditivos y de oído medio llevados a cabo en la universidad, se procedió a seleccionar los participantes finales del estudio de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión de la investigación. Una vez escogidos los exámenes a tener en cuenta para el estudio se contó con una población de 46 personas, estando repartida homogéneamente con 23 hombres y 23 mujeres, para un total de 92 oídos.

7.5 Plan de análisis de datos

7.5.1 Identificación de la variable cuantitativa

La definición de variable se explica como aquella que se expresa numéricamente y susceptible de ser medida. Esta a su vez puede ser discreta, discontinua o continua. Se denominan variables porque no son fijas, pueden cambiar e intervienen muchos factores en este cambio.

Para el caso específico de la presente investigación, se utilizó las variables cuantitativas, las cuales tienen como objetivo medir el rango de normalidad de los valores de los componentes del tímpanograma realizados a estudiantes entre 17 y 25 años de programas académicos de pregrado de la Universidad del Valle.

De acuerdo a la característica de la variable cuantitativa de la presente investigación, su clasificación se explica a continuación.

7.5.2 Variables Cuantitativas

Las variables cuantitativas son aquellas cuyas categorías pueden expresarse numéricamente, su naturaleza numérica permite un tratamiento estadístico más elaborado debido a las operaciones matemáticas que se pueden realizar. Es así que se facilita una descripción más precisa y detallada de la variable. El funcionamiento de alguna actividad que sea medido cuantitativamente, puede ser observado fácilmente, y por lo general son representados numéricamente.

Debido a que la presente investigación presenta variables cuantitativas que requieren de una recolección y análisis, se utilizó el software estadístico SPSS el cual sirve de herramienta de recolección y análisis estadístico. Así mismo permite la lectura de datos, transformación de variables, recodificación de variables, selección de casos, estadística descriptiva y gráficos. Con la utilización del anterior software se pretende optimizar de una manera coherente el análisis de los resultados de la investigación.

7.6 Técnicas y fuentes para la recolección de la información:

La recolección de los datos se hizo mediante la identificación de las audiometrías y timpanogramas normales archivados en el laboratorio de audiología de la Universidad el Valle, los cuales se le realizaron a estudiantes activos de pregrado en diferentes tamizajes auditivos entre los años de 2010 y 2012.

1. *Encuesta historia auditiva:* en los diferentes tamizajes se recogió en un primer momento datos específicos como antecedentes personales, antecedentes otológicos, hábitos auditivos y condiciones de ruido en la vida cotidiana de la persona, que dieron cuenta si es o no apto para el estudio, según los parámetros ya descritos en esta investigación. **Ver anexo**
2. *Audiograma:* formato en el que se registra el estado de audición de cada oído de la persona evaluada en decibeles por cada frecuencia (de 250 a 8000dB). **Ver anexo 2.**

3. *Timpanograma*: formato en el que se registran los datos de tipo de curva, compliancia, gradiente y presión evaluados con la timpanometría. **Ver anexo 2.**

Posteriormente, la información de los valores de la timpanometría se registraron en un software informático de estadística (SPSS) para hallar la media, promedio, desviación estándar de los datos registrados para hombres y mujeres, que den cuenta con exactitud de la información recolectada, para su posterior análisis.

7.6.1 Fase 1: -Consulta y revisión de material bibliográfico que sirvió como marco teórico para sustentar la investigación:

Esta es la etapa inicial de la investigación debido a que es donde se realizó la búsqueda y selección del material bibliográfico que dio soporte y sustento científico al proyecto. Para realizar estas consultas se utilizaron en primera instancia la biblioteca de la Universidad del Valle, también se hizo búsqueda en las bases de datos virtuales con las que la Universidad tiene convenio, así mismo se obtuvo información y referencias bibliográficas proporcionadas por la docente directora de la investigación, por último se indagó en los documentos expedidos por la Asociación Americana de Habla, Lenguaje y Audición ASHA, la cual es una organización mundialmente reconocida por sus estudios en el área de la Audiología y quienes tienen investigaciones que soportan la importancia de la normatividad en las evaluaciones del funcionamiento del oído medio, lo cual constituye el objetivo principal de este proyecto de investigación.

7.6.2 Fase 2: -Redacción de las primeras versiones del anteproyecto y reescritura del proyecto que fue entregado al CIREH:

En esta fase se realizó por parte de los estudiantes responsables de la investigación, la construcción del anteproyecto en el que se formula la pregunta de investigación, se justifica el problema, se sustenta la investigación utilizando los insumos recogidos en la fase anterior y se escribe la metodología con la que se desarrolló la investigación, este documento es presentado en primera instancia a la directora del proyecto quién sugiere ajustes al mismo, con lo cual los estudiantes realizaron su reescritura teniendo en cuenta las sugerencias y ajustes planteados, para finalmente tener el documento con el proyecto de investigación que se presentó al comité de ética humana de la facultad de salud.

7.6.3 Fase 3: -Presentación del proyecto ante el Comité de Ética de la Facultad de Salud para su revisión y aval:

Una vez redactados los documentos que soportan la investigación junto con los respectivos permisos que avalan la implementación del proyecto, se realizó una revisión conjunta entre los estudiantes y la directora del trabajo de grado para ajustar la presentación a todas las exigencias que hace el Comité de Ética y una vez aprobado por la docente se procedió a la entrega del anteproyecto de tesis ante el comité para su aval.

Una vez hecho esto los estudiantes responsables de la investigación indagaron en las oficinas del comité, si el proyecto ha sido revisado por los jurados y una vez se les notificó sobre la respuesta se dirigieron a recoger la carta de recomendaciones. Una vez hecho lo anteriormente explicado se procedió a realizar los ajustes que el comité indicó, luego se realizó una revisión con la directora del proyecto y cuando ella dio su aprobación se volvió a entregar la nueva versión corregida, pues una vez recibido el aval se procedió con la siguiente fase, que fue la implementación propiamente dicha de la investigación.

7.6.4 Fase 4: -Proceso de Selección de la población:

1. se escogió la población estudiantil con un rango de edad entre los 17 y 25 años ya que permite extrapolar datos los cuales se pueden aplicar a investigaciones similares. Por último se eligió a estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle, puesto que en los archivos del laboratorio de audiología se encontraron registros normales de estudiantes pertenecientes a diferentes facultades y que coinciden con el primer criterio de selección como lo es la edad.
2. Posteriormente a este proceso de selección se eligieron los criterios de inclusión y exclusión, los cuales se pensaron para que los participantes además de cumplir con las características mencionadas anteriormente, del rango de edad y ser estudiantes de pregrado, cumplieran con otros requisitos de carácter audiológico, entre los que se encontraban, tener audición normal, no presentar ningún antecedente mórbido y otológico relevante, puesto que para la realización de la normativa se necesitan oídos sanos.

3. Una vez finalizada la elección de la población se procedió a realizar las cartas correspondientes tanto a directora del programa académico de fonoaudiología como a directora de escuela de rehabilitación humana para que dieran su aval y así poder llevar a cabo la ejecución del proyecto de investigación con la población elegida.
4. Una vez obtenidos los permisos necesarios para la ejecución del proyecto se procedió a realizar la respectiva revisión de la historia auditiva, audiometrías y timpanogramas de los archivos del laboratorio de audiológica con el fin de verificar los criterios de inclusión como los son; ser estudiantes de pregrado de la Universidad del Valle, no tener ningún antecedente audiológico o que presente algún grado de pérdida auditiva, pues de encontrarse esto la persona es excluida del estudio.

7.6.5 Fase 5: Recopilación de datos y análisis de los resultados:

Se realizó la recolección y sistematización de los datos obtenidos de las audiometrías y timpanogramas archivados en el laboratorio, mediante el programa de análisis estadístico de datos SPSS el cual permitió la organización de los mismos para el segundo momento de esta fase. En el análisis de los resultados se hizo las apreciaciones correspondientes utilizando como herramienta principal el programa mencionado para detallar valores de los resultados y comenzar la siguiente fase.

7.6.6 Fase 6: Análisis de resultados y elaboración de documento final:

En esta fase el inicio de la elaboración del documento final se hizo de forma paralela a el análisis de los resultados ya que a medida que se obtuvo esta información se avanzó en la escritura del documento definitivo con la metodología, análisis y resultados de la investigación que se presentó como el producto de la asignatura trabajo de grado en fonoaudiología II.

8. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Según la Resolución N° 008430 DE 1993 (04 DE OCTUBRE DE 1993) del Ministerio de Salud, este estudio se considera una investigación con riesgo mínimo para los participantes, dado que los estudiantes evaluados conforman una población joven sin anormalidades estructurales y con audición normal, además la recolección de los datos se realizará a través de procedimientos comunes.

Dentro de los riesgos que se pueden presentar durante la investigación se encuentran los siguientes: edematización del canal auditivo al tratar de ocluirlo con las olivas y posibles infecciones, de no tenerse presentes las condiciones de técnica aséptica de las copas del otoscopio y de los aditamentos del impedanciómetros.

9. INTERPRETACIÓN DE DATOS

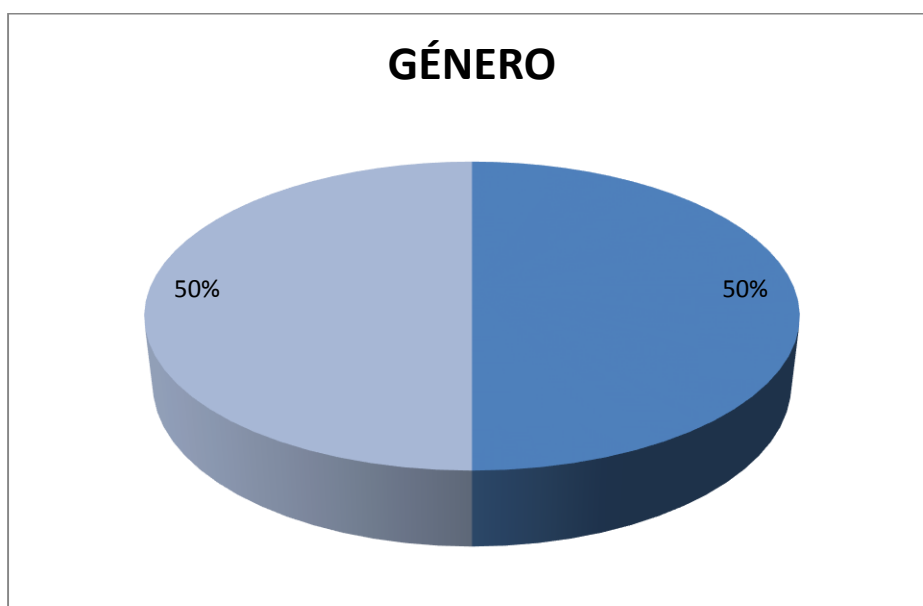
9.1 Interpretación de datos por participación de género

Para la aplicación de la investigación se analizaron 46 muestras homogéneas, 23 hombres y 23 mujeres, es decir 50% de cada género, sin historial auditivo de patologías de oído medio ni de hipoacusia familiar, quienes habían participado durante jornadas de tamización auditiva y de oído medio realizadas durante un periodo comprendido entre el año 2010 y 2012. Estos datos se pueden observar tanto en la tabla 3 como en la gráfica 1. La población de la cual se tomaron los datos para realizar el análisis comprendía estudiantes de las facultades de Salud y Administración de la Universidad Del Valle. Las pruebas analizadas fueron las impedanciometrías tomadas con los equipos del laboratorio de Audiología de la Universidad, de referencia Amplaid A 766.

TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE GÉNERO DE LA POBLACIÓN EVALUADA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
F	23	50,0	50,0	50,0
Válidos M	23	50,0	50,0	100,0
Total	46	100,0	100,0	

GRAFICA 1. PORCENTAJE DE DISTRIBUCIÓN POR GÉNERO



9.2 Interpretación de datos de toda la población evaluada

La Tabla 4 muestra el total de la población (46 individuos) que participó en el estudio y datos estadísticos como rango, media y desviación típica para las variables edad, presión, gradiente, compliancia y volumen físico de canal de oído derecho y oído izquierdo, de esta forma, la muestra señaló que el rango de edad del total de la población fue de 8 (17-25), su media de 20,91 y una desviación típica de 1,90.

TABLA 4. MUESTRA GENERAL HOMBRES Y MUJERES AMBOS OÍDOS

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	46	8	17	25	20,91	1,907
PRES. OI	46	64	-59	5	-12,39	9,623
GRAD. OI	46	1,08	,06	1,14	,2574	,16547
COMP. OI	46	1,30	,05	1,35	,6986	,25526
V.F.C_OI	46	1,52	,45	1,97	,9985	,36096
PRES. OD	46	98	-89	9	-14,00	16,429
GRAD. OD	46	1,08	,07	1,15	,2402	,16637
COMP. OD	46	1,05	,36	1,41	,6585	,22731
V.F.C_OD	46	1,72	,40	2,12	1,0007	,35659
N válido (según lista)	46					

9.3 Interpretación de datos de la variable presión

En las timpanometrías realizadas en los individuos resultó que la *presión* (DaPa) en el Oído izquierdo tuvo un rango de 64 (-59 - 5), una media de -12,39 y una desviación típica de 9,62, en el Oído derecho tuvo un rango de 98 (-89 - 9), una media de -14 y una desviación típica de 16,42.

TABLA 5. RESULTADOS DE LA VARIABLE PRESIÓN

PRESIÓN (DaPa – Unidad utilizada por el equipo)												
	TOTAL		MEDIA		DESV. TIP.		RANGO		MÍNIMO		MÁXIMO	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI
HOMBRES	23	23	-13,09	-11,78	16,03	12,57	87	64	-78	-59	9	5
MUJERES	23	23	-14,91	13,0	17,12	0,217	86	1,08	-89	,06	-3	1,14

9.4 Interpretación de datos de la variable gradiente

Para la variable gradiente el oído izquierdo presentó un rango de 1,08 (0,06 - 1,14), una media de 0,25 y una desviación típica de 0,165, en el oído derecho un rango de 1,08 (0,07 - 1,15), una media de 0,24 y una desviación típica de 0,166. Para la variable Compliancia (ml) el oído izquierdo presentó un rango de 1,30ml (0,05ml - 1,35ml), una media de 0,69 y una desviación típica de 0,25 y el oído derecho un rango de 1,05 (0,36 – 1,41), una media de 0,65 y una desviación típica de 0,22.

TABLA 6. RESULTADOS DE LA VARIABLE GRADIENTE

GRADIENTE												
	TOTAL		MEDIA		DESV. TIP.		RANGO		MÍNIMO		MÁXIMO	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI
HOMBRES	23	23	0,21	0,22	0,07	0,21	0,28	0,95	0,12	0,05	0,40	1,00
MUJERES	23	23	,2691	-13,00	2212	5,535	1,08	29	,07	-26	1,15	3

9.5 Interpretación de datos de la variable compliancia

En Cuanto a la variable compliancia se pudo evidenciar que en el oído izquierdo hubo presencia de un rango de 1.30 (0.05 – 1.35), una media de 0.69 y una desviación típica de 0.25. En cuanto al oído derecho se logró observar un rango de 1.05 (0.36 – 1.41), una media de 0.65 y una desviación de 0.22.

TABLA 7. RESULTADOS DE LA VARIABLE COMPLIANCIA

COMPLIANCIA (MI– Unidad utilizada por el equipo)												
	TOTAL		MEDIA		DESV. TIP.		RANGO		MÍNIMO		MÁXIMO	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI
HOMBRES	23	23	0,59	0,59	0,14	0,21	0,61	0,95	0,41	,05	1,02	1,00
MUJERES	23	23	0,71	0,29	0,28	0,21	1,05	1,08	0,36	0,06	1,41	1,14

9.6 Interpretación de datos de la variable Volumen Físico del Canal

Finalmente para la variable Volumen Físico del Canal (VFC) (cm³) el oído izquierdo presentó un rango de 1,52 (0,45 - 1,97), una media 0,99 de y una desviación típica de 0,36 y el oído derecho un rango de 1,72 (0,40 - 2,12), una media de 1,00 y una desviación típica de 0.35.

TABLA 8. RESULTADOS DE LA VARIABLE VOLUMEN FÍSICO DEL CANAL

VOLUMEN FÍSICO DEL CANAL (MI – Unidad utilizada por el equipo)												
	TOTAL		MEDIA		DESV. TIP.		RANGO		MÍNIMO		MÁXIMO	
	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI	OD	OI
HOMBRES	23	23	0,90	0,89	0,29	0,30	0,93	0,92	0,45	0,45	1,38	1,37
MUJERES	23	23	1,09	1,10	0,39	0,39	1,72	1,48	0,40	0,49	2,12	1,97

9.7 Interpretación de datos de la población masculina

De acuerdo a los datos estadísticos de mediana, desviación típica, rango, máximo y mínimo para los ítems de la prueba de timpanometría en oídos derecho e izquierdo de una población de 23 hombres, se encontró que el rango de la edad del total de la población fue de 8 (17-25), con una media de 21,09 y una desviación típica de 2,109. En cuanto a los valores de presión (DaPa) en el oído derecho la media es de -13,09 con una desviación típica de 16,039, un rango de 87, un máximo de 9 y un mínimo de -78, mientras que en el oído izquierdo el valor de la mediana fue de -11,78, con una desviación típica de 12,570, un rango de 64, un mínimo de -59 y un máximo de 5. Para la variable gradiente se encontró una media en el oído derecho de 0,2113 una desviación típica 0,07701 un rango de 0,28 un máximo de 0,40 y un mínimo de 0,12, para el oído izquierdo se hallaron valores de 0,2230 para la mediana, con una desviación típica de 0,7772 un rango de 0,32 una mínima de 0,7 y una máxima de 0,39. Para la variable Compliancia (ml) el oído izquierdo presentó un rango de 0,95 con una media de 0,5958 y una desviación típica de 0,21456 y el oído derecho un rango de 0,61, una media de 0,5987 y una desviación típica de 0,14063. Por último, para la variable Volumen Físico del Canal (VFC) (cm³) el oído izquierdo presentó un rango de 0,92, una media 0,8948 y una desviación típica de 0,30006 y el oído derecho un rango de 0,93, una media de 0,9057 y una desviación típica de 0,29051.

TABLA 9. RESULTADOS DE LA POBLACIÓN MASCULINA

	EDAD	SEXO	PRES OD.	GRAD OD.	COMP OD	V.F.C. OD	PRES OI	GRAD OI	COMP .OI	V.F.C. OI
Válidos	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	21,09		-13,09	,2113	,5987	,9057	-11,78	,2230	,5958	,8948
Moda	20		-22	,18	,60	,55 ^a	-16 ^a	,23	,51 ^a	,91
Desv. típ.	2,109		16,039	,07701	,14063	,29051	12,570	,07772	,21456	,30006
Rango	8		87	,28	,61	,93	64	,32	,95	,92
Mínimo	17		-78	,12	,41	,45	-59	,07	,05	,45
Máximo	25		9	,40	1,02	1,38	5	,39	1,00	1,37

9.8 Interpretación de datos de la población femenina

La tabla 10 muestra para la población femenina los datos estadísticos de mediana, desviación típica, rango, mínimo y máximo para las variables de edad, presión, gradiente, compliancia y volumen físico del canal. Encontrando un rango de edades de 7, con una media de 20,74 con desviación típica de 1,711, un mínimo de 18 y un máximo de 25. Para la variable de presión se halló en el oído derecho una media de -14,19 con una desviación típica de 17,120, con un rango de 86, teniendo un valor mínimo de -89 y un valor máximo de -3. Mientras que para el oído izquierdo se encontraron valores de -13 para la media, con una desviación típica de 5,535 y un rango de 29 con una máxima de 3 y un mínimo de -25. En cuanto al gradiente se encontró en el oído derecho

una media de 0,2691 con una desviación típica de 0,2212 y un rango de 1,08 con un mínimo de 0,7 y un máximo de 1,15 mientras que en el oído izquierdo se halló una media de 0,2917 con una desviación típica de 0,2917 y un rango de 1,08 encontrando valor máximo de 1,15 y un mínimo de 0,06. En cuanto a la variable de complacia se encontraron unos valores de media de 0,7183 para el oído derecho y de 0,8013 para el oído izquierdo con una desviación típica de 0,28004 en el oído derecho mientras que en el izquierdo este valor fue de 0,25528 hallando un rango de 1,05 un valor mínimo de 0,36 y uno máximo 1,41 de para el oído derecho, mientras que en el oído izquierdo estos valores fueron de 0,59, 0,40 y 1,35 respectivamente. Finalmente en cuanto a la variable de volumen físico del canal se encontró una media de 1,095 una desviación típica de 0,3960 un rango de 1,72 un valor mínimo de 0,40 y un máximo de 2,12 para el oído derecho, en el oído izquierdo estos valores fueron de 1,102 para la media con una desviación típica de 0,39240 y un rango de 1,48 con un mínimo de 0,49 y una máximo de 1,97.

TABLA 10. RESULTADOS DE LA POBLACIÓN FEMENINA

	EDAD	SEXO	PRE OD	GRAD OD	COMP OD	V.F.C OD	PRES OI	GRAD OI	COMP OI	V.F.C OI
N	Válidos	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Media	20,74		-14,91	,2691	,7183	1,0957	-13,00	,2917	,8013	1,1022
Moda	20		-18 ^a	,07 ^a	,62	1,02	-14	,18	,60 ^a	,76 ^a
Desv. típ.	1,711		17,120	,22121	,28004	,39600	5,535	,21794	,25528	,39240
Rango	7		86	1,08	1,05	1,72	29	1,08	,95	1,48
Mínimo	18		-89	,07	,36	,40	-26	,06	,40	,49
Máximo	25		-3	1,15	1,41	2,12	3	1,14	1,35	1,97

9.9 Interpretación de datos de la población masculina y femenina a partir de las tablas de dispersión

De los gráficos de dispersión obtenidos y observados, se realizó el análisis comparativo de las gráficas, respecto a las respuestas de la población de hombres y mujeres, se establece que los rangos de la población masculina fue menos disperso, es decir más homogéneo, ya que los datos analizados revelan mayor frecuencia que se puede ver reflejada en una menor dispersión, evidenciándose rangos pequeños que dan un mayor grado de confiabilidad (ver anexo 4).

10. DISCUSIÓN

10.1 Resultados generales por edad y género

De acuerdo a los resultados generales que se obtuvieron con la investigación se puede evidenciar que la media de edad poblacional fue de 20.91 años en un rango entre 17 y 25 años. De esta población hubo participación equitativa entre hombres y mujeres, registrando una muestra del 50% de cada uno, tal como se muestra en la gráfica 1 y en la tabla 3.

10.2 Resultados de la variable compliancia

10.2.1 Comparación entre ambos oídos

De la muestra general tal como se puede observar en la tabla 4, la primera variable a tener en cuenta del timpanograma es la de compliancia, en donde no se presentaron variaciones significativas entre los oídos derechos e izquierdos evaluados respecto a la media, promediando 0.6 ml en ambas variables, al igual que una desviación típica de 0.2 para todos los registros. Sin embargo cuando se analizan los valores mínimos y máximos de cada oído, se logra visualizar una disminución leve en el valor del registro mínimo 0.05 ml al igual que el registro máximo 1.35ml para oídos izquierdos. En cuanto a los valores de los oídos derechos los datos evidencian que el valor mínimo corresponde

a la normativa de Jerger, 0.36 ml, mientras que el valor máximo presenta una leve disminución frente a estas medidas estandarizadas, pues se registra en 1.41 ml.

10.2.2 Comparación de los resultados de la población masculina

En cuanto a los datos obtenidos de la población masculina, representada en la tabla 9, se puede analizar que en la media no presentó variaciones, siendo 0.59 ml el valor para ambos oídos, por lo cual no existe desviación típica. El rango que se pudo observar para el oído derecho está entre 0.41 ml y 1.02 ml, lo cual indica un marcado descenso en el registro más alto y que al compararlo con la clasificación de Jerger, evidencia una disminución en este parámetro. Para el oído izquierdo se logra evidenciar aún más disminución respecto a la normativa cuál?, pues el rango encontrado se encuentra entre 0.05 ml y 1.00 ml.

10.2.3 Comparación de los resultados de la población femenina

Respecto a la población evaluada de sexo femenino, tal como se presenta en la tabla 10, lo que se logra identificar es una media de 0.71ml en oído derecho y de 0.80 ml en izquierdo, con una desviación típica no mayor a 0.2, lo cual indica unos resultados muy parejos en este rasgo de la variable. En cuanto al rango de valores en los oídos derechos no se aprecia una variación muy marcada respecto a la normativa de Jerger pues los registros mínimos están en 0.36 ml y los

máximos en 1.41 ml. En cuanto al oído izquierdo se puede observar que hay un leve aumento en el resultado mínimo siendo este 0.40 ml, pero la variabilidad más marcada se presenta en el valor máximo con un promedio de 1.35ml.

10.2.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros

Como se evidencia en la tabla 7, de manera general se puede sintetizar que entre ambos grupos de sexo, se aprecia que la población femenina presenta unos rangos de movilidad timpánica más elevados 0.71 ml en oído derecho y 0.80 ml en izquierdo, respecto a los hombres quienes presentan una media de 0.59 ml para ambos oídos. Por otra parte se puede analizar que el rango de valores entre los registros mínimos y máximos para oídos derechos, se encuentra más elevado en las mujeres con 1.05 (0.36 ml a 1.41ml) frente a 0.61 (0.41ml a 1.02 ml) de los hombres. En cuanto a los rangos en oídos izquierdos, se logra evidenciar paridad en ambos sexos 0.95, aunque los valores mínimos y máximos si difieren (0.05 a 1.00) en hombres y (0.40 a 1.35) en mujeres, gracias a lo cual se puede indicar que los valores máximos se encuentran disminuidos respecto a la normativa de Jerger.

10.3 Resultados de la variable gradiente

10.3.1 Comparación entre ambos oídos

La segunda variable a tener en cuenta para analizar, es el gradiente, el cual respecto a los datos obtenidos y representados en la tabla 4, indican que en los valores generales, no se encontró una variación significativa entre los oídos derechos e izquierdos evaluados respecto a la media, estando estos en 0,25 en oído izquierdo y en 0,24 en oído derecho. Igualmente cabe destacar que debido a la poca variabilidad anteriormente expuesta no hay presencia de desviación típica. Por otro lado tampoco hay presencia de variaciones significativas en el rango de valores mínimos y máximos en cada oído, habiendo una diferencia de entre los valores mínimos de 0,01 e igual diferencia entre los valores máximos.

10.3.2 Comparación de los resultados de la población masculina

En cuanto al análisis de los resultados en la población masculina de la tabla 9, se puede analizar que hubo presencia de una media de 0,2 en oído derecho y de 0,2 en el otro oído, debido a esto la desviación típica entre los oídos es nula. El rango que se pudo observar para el oído derecho está entre 0,12 y 0,40 lo cual indica una marcada diferencia entre los gradientes máximos y mínimos, al igual que en el oído izquierdo en donde los valores se sitúan entre 0,7 y 0,39. Es de resaltar que los promedios obtenidos de estas muestras son muy parejos entre ambos grupos de sexo, por lo cual no se evidencian diferencias significativas.

10.3.3 Comparación de los resultados de la población femenina

De acuerdo a la tabla 10, se logró analizar que en la población femenina existe una media de 0,2 para oído derecho y 0,2 para el izquierdo, por lo cual no se aprecia diferencia entre ambos, por lo cual tampoco se puede encontrar presencia de desviación típica. En cuanto al rango de valores mínimos y máximos en los oídos derechos se aprecia una variación marcada puesto que se encuentran entre 0,07 y 1,15 respectivamente. En cuanto al oído izquierdo se pueden observar unos datos similares a los del oído contrario con unos valores de ,06 y 1,14, evidenciando poca variabilidad de los registros entre ambos oídos.

10.3.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros

Al comparar los datos por sexo, representados en la tabla 6, se evidencia que las medias no tienen diferencias estando en 0,2 para los hombres y en 0,2 en las mujeres en ambos oídos, por lo cual se puede decir que estos valores no tienen cambios en relación al sexo de los participantes del estudio. Por otro lado los valores entre los registros mínimos para los oídos derechos, se encuentran más elevados en los hombres con un valor de 0,12 frente a 0,07 de las mujeres. En cuanto al oído izquierdo se encontraron valores mínimos similares 0,06 en mujeres y 0,07 en hombres. En relación al máximo para el oído derecho este es de 0,40 en hombres y de 1,15 en mujeres, evidenciándose en este punto un valor más alto en las mujeres. En cuanto a los oídos

izquierdos, se logra evidenciar un comportamiento similar siendo de 1,14 en mujeres y de 0,35 en hombres.

10.4 Resultados de la variable presión

10.4.1 Comparación entre ambos oídos

La tercera variable a analizar es la presión general de toda la muestra, representada en la tabla 4, de donde se obtuvieron los siguientes datos. Según la tabla número 4 existe una media de -12,39 DaPa para el oído izquierdo y de -14,00 DaPa para el oído derecho, lo que evidencia una leve diferencia entre oídos y una tendencia hacia presiones negativas; en cuanto al rango que presentó la muestra para el oído izquierdo se evidencia un mínimo de -59 DaPa y un máximo de 5 DaPa, de acuerdo a esto se puede afirmar que la presión a la cual se obtiene la mayor movilidad de la membrana timpánica tiene tendencia predominante a presiones negativas que a las positivas. El rango de la muestra para el oído derecho se obtuvo un dato mínimo de -89 DaPa que también fue una presión negativa al igual que la media pero mucho más alejada del cero y un máximo de 9 DaPa, es decir un valor que aunque es positivo a diferencia de las medias que se obtuvieron en cada oído, es un valor más cercano a las mismas, al mismo tiempo se puede observar que los valores siempre tendieron hacia presión negativa y poco hacia presión positiva. La desviación típica presentada en el oído izquierdo fue de 9,62, mientras que la del oído derecho fue de 16,46 lo que

nos indicaría una mayor dispersión de datos en los valores resultantes de oído derecho que los del oído izquierdo.

10.4.2 Comparación de los resultados de la población masculina

Respecto a la tabla 9, se puede identificar que en la población de sexo masculino que se tuvo como muestra (23) se logra evidenciar que para el oído izquierdo la media de la variable presión fue de -11,78 DaPa y de -13,09 DaPa para el oído derecho, en donde se presenta una leve diferencia entre ambos oídos reflejada en la poca desviación típica obtenida. Cabe destacar que esto se puede relacionar con la media general con presencia de valores más reducidos en el oído derecho que en el izquierdo. En cuanto a los rangos presenciados en la muestra de género masculino se obtuvo un rango con unos valores mínimos de -78 DaPa para oído derecho y -59 DaPa para oído izquierdo, además de unos máximos de 9 DaPa para oído derecho y de 5 DaPa para oído izquierdo, lo cual muestra que en hombres el rango de presión fue mayor en oído derecho que en oído izquierdo y siguen predominando las presiones negativas. La desviación típica estuvo en 16,03 en oído derecho y en 12,57 en oído izquierdo lo que a diferencia de la muestra completa indica que en los hombres hubo mayor dispersión de datos sobre todo en los valores para el oído derecho.

10.4.3 Comparación de los resultados de la población femenina

De acuerdo a la tabla 10, de la muestra obtenida en la población femenina (23) se evidenció una media de -14,91 DaPa en oído derecho y de -13,00 DaPa en oído izquierdo, presentándose así una diferencia muy reducida entre oídos para este valor y en comparación con los valores del sexo masculino existe solo una variación en la media para el oído derecho siendo la de los hombres mayor, ya que el izquierdo en cuanto a la media de presión comparte el mismo promedio.

10.4.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros

De acuerdo a los datos representados en la tabla 5, el rango en la población femenina presentó unos mínimos de -89 DaPa en oído derecho y de -26 DaPa en oído izquierdo, existiendo una gran diferencia entre ambos oídos y en comparación con los hombres los valores fueron menores para el oído derecho y mayores para el oído izquierdo. Los valores máximos de presión fueron de -3 DaPa para el oído derecho y de 3 DaPa para el oído izquierdo mostrando diferencia entre los valores de ambos oídos, Referente al sexo femenino no se observa mayor diferencia si se compara con las presiones máximas de los oídos del sexo masculino. La desviación típica en oído derecho fue de 17.12 a diferencia del oído izquierdo con un valor de 5,53 que muestra una menor dispersión de datos en este último oído.

10.5 Resultados de la variable volumen físico del canal

10.5.1 Comparación entre ambos oídos

La última variable para analizar es el Volumen Físico de Canal. En la muestra general tabulada en la tabla 4, se logra visualizar una media de $0,99 \text{ cm}^3$ para el oído izquierdo y de $1,00 \text{ cm}^3$ para oído derecho, lo que indica que esta variable fue similar entre ambos oídos y se acerca al límite del parámetro de normalidad el cual es de máximo $1,1 \text{ cm}^3$ según la normativa de la ASHA. El rango de la muestra indica unos valores mínimos para el oído izquierdo de $0,45 \text{ cm}^3$ y de oído derecho de $0,40 \text{ cm}^3$ mientras que el valor máximo para el oído izquierdo es de $1,97 \text{ cm}^3$ y en el oído derecho de $2,12 \text{ cm}^3$, lo que evidencia una diferencia mínima entre un oído y otro aunque en el caso del oído derecho se aleja de la normativa por casi $1,00 \text{ cm}^3$. En referencia a la desviación típica en el oído izquierdo fue de $0,36 \text{ cm}^3$ y en el oído derecho de $0,35 \text{ cm}^3$ lo que indica que la mayoría de los valores fueron comunes por lo que no hubo una amplia dispersión de datos.

10.5.2 Comparación de los resultados de la población masculina

Los valores de volumen físico del canal para la población masculina de la muestra, presentó los siguientes resultados, representados en la tabla 9. La media para el oído derecho fue de $0,90 \text{ cm}^3$ y para el oído izquierdo fue de $0,89 \text{ cm}^3$, esto permite mencionar que este parámetro de la timpanometría en hombres tuvo una concordancia entre ambos oídos. Los valores mínimos y

máximos encontrados en hombres coincidieron también en ambos oídos, tomando en cuenta que el valor mínimo para el oído derecho fue de $0,45 \text{ cm}^3$ al igual que para el izquierdo. En lo que concierne a los valores máximos, para el oído derecho fue de $1,38 \text{ cm}^3$ y para el oído izquierdo fue de $1,37 \text{ cm}^3$. La desviación típica de los datos fue leve de $0,29$ para el oído derecho y para el oído izquierdo fue de $0,30$. Según la información es posible afirmar que en la población masculina los valores del volumen físico de canal no tuvieron mayor variación y por el contrario coinciden tanto entre oído derecho y oído izquierdo como entre los mismos individuos.

10.5.3 Comparación de los resultados de la población femenina

En la muestra de individuos de género femenino se evidenció en la tabla 10, que el parámetro Volumen Físico de Canal presenta una media en oído derecho de $1,09 \text{ cm}^3$ y en el oído izquierdo de $1,10 \text{ cm}^3$ evidenciándose un valor muy similar entre ambos oídos. En referencia al rango se presentan un mínimo de $0,40 \text{ cm}^3$ en ambos oídos, mostrando así similitud entre oídos, pero una diferencia de casi 1 cm^3 con respecto a la media de la muestra. Por otro lado se presentó en el oído derecho un máximo de $2,12 \text{ cm}^3$ del cual se puede afirmar es amplia la diferencia con respecto a la media y con respecto al máximo del oído izquierdo que fue de $1,35 \text{ cm}^3$. La desviación típica fue de $0,39$ en ambos oídos lo que indica que no hubo mayor dispersión de los datos indicando así, que el valor máximo de $2,12 \text{ cm}^3$ que fue el más llamativo se dio en muy pocos individuos.

10.5.4 Comparación de los resultados entre ambos géneros

Comparando los datos de la muestra tanto de hombres como de mujeres, basados en la tabla 8, se puede afirmar que respecto a la media se observa como información relevante valores mayores en mujeres que en hombres en ambos oídos aunque se debe destacar que si bien fueron valores mayores la diferencia fue mínima. Respecto al rango de la muestra los valores mínimos fueron aproximados en ambos oídos entre hombres y mujeres, a diferencia de los valores máximos en ambos oídos que fueron mayores en mujeres que en hombres.

11. CONCLUSIONES

- Esta investigación no logra cumplir con el objetivo de obtener la normativa para los equipos de impedanciometría AMPLAID A766 del laboratorio de audiolología de la Universidad del Valle planteado desde el principio, puesto que el número de individuos de la muestra recolectada no fue suficiente para generar unos rangos que hicieran posible plantear la normativa, sin embargo se hallan unos valores mínimos y máximos de los parámetros volumen físico del canal, presión, compliancia y gradiente del timpanograma que son importantes, pues muestran las particularidades de estos parámetros en la población objetivo que son los usuarios de este laboratorio.
- La normalización de las pruebas audiológicas es necesaria, ya que con este tipo de estudio es posible comparar los valores internacionales con los valores locales, permitiendo así validar y dar cuenta de las variaciones en los valores de acuerdo a cada centro audiológico, así mismo permite realizar pruebas de intercomparación de equipos para que de esta manera se de una calificación de los impedanciómetros y así haya unos límites de diagnóstico.
- Según los gráficos de dispersión obtenidos y observados, es posible concluir que basándose en el análisis comparativo de las gráficas, y respecto a las respuestas de la población de hombres y mujeres, se establece que los datos de rango sobre la población masculina fue menos disperso, es decir más homogéneo, ya que se evidencia una mayor frecuencia que

se puede ver reflejada en una menor dispersión, pudiendo afirmar de esta forma que los rangos pequeños presentan en este caso un mayor grado de confiabilidad.

12. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Durante la implementación del estudio hubo una serie de factores que obstaculizaron el correcto desarrollo de la investigación y que tuvo consecuencias tanto en la recolección de la muestra como en el posterior análisis de los datos obtenidos.

De los inconvenientes anteriormente referidos, el primero a tener en cuenta fue un daño provocado a los 2 impedanciómetros con los que se planteó recolectar la muestra. Este percance ocurrió durante un proceso de calibración y mantenimiento, el cual se propuso para controlar que los datos brindados por el equipo fueran más exactos. Este imprevisto retrasó de una forma bastante considerable el curso normal de la investigación, debido a que en principio se propuso recoger la muestra con personas convocadas y utilizando dichos equipos, sin embargo se tuvo que modificar la metodología y volver a solicitar permiso para tabular y analizar datos obtenidos en años anteriores durante jornadas de salud auditiva, pero con el criterio de haber sido tomados con los equipos que fueron averiados.

Debido al suceso anteriormente descrito el grupo se vio limitado a trabajar con una cantidad reducida de datos, lo cual disminuyó el posible impacto del estudio al tener una población más reducida que la que se ha planteado como óptima para este tipo de estudios.

Otra de las limitantes tiene relación a que el rango poblacional sólo comprende adultos jóvenes hasta 25 años, quedando pendiente por realizar una normativa para población infantil, adulta media y adulta mayor, con el objetivo de poder comparar valores e identificar las variaciones en relación a la edad.

13. RECOMENDACIONES

- Los valores mínimos y máximos que se obtuvieron de la muestra para hallar el rango, son datos importantes para nuestra investigación, pero además se deben convertir en un insumo que cobra mayor importancia para los ingenieros o personas encargadas de la calibración de los equipos de impedanciometría, en particular los Impedanciómetros Amplaid A766 usados en el laboratorio audiológico de la Universidad del Valle.
- Debido a las limitaciones de la presente investigación, se recomienda realizar una como esta, pero con una muestra de población más amplia, con el fin de definir rangos y normativas para los dos impedanciómetros AMPLAID A766 del laboratorio de audiología de la Universidad del Valle.
- Se recomienda que los diferentes laboratorios de Audiología en la ciudad de Santiago de Cali realicen su propia normativa para de esta forma incidir en aspectos básicos de su competencia técnica como sus recursos humanos, equipos y métodos de trabajo, contribuyendo así a las mediciones que se llevan a cabo con poca regularidad y que pueden concluir en estándares de pruebas audiológicas para la población colombiana.
- Se recomienda al programa académico de Fonoaudiología el mantenimiento periódico de los equipos de impedanciometría, además de su correspondiente calibración en un sitio confiable por parte de especialistas en el área.

- Como recomendación a la persona encargada de la calibración de los equipos de impedanciometría, tener en cuenta los valores mínimos y máximos en todos los parámetros del timpanograma expuestos en la presente investigación, para que se ajuste de una forma más exacta a los resultados de la población que hace uso del servicio de impedanciometría.

REFERENCIAS

- AEDA. (2004). Normalización de las pruebas audiológicas: La impedanciometría, Audito: Revista electrónica de audiolología. vol. 2 (3), Pág. 51-55
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. (1986) Principles of tympanometry. ASHA monographs. Págs 1-3
- AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION. (1988). Tympanometry, Recuperado de: www.asha.org/policy.
- AMPLAID A766. impedanciómetro clínico. manual de instrucciones. Amplifon. Sección 1.1 pag 3 y 4.
- BEERS, ALISON N., SHAHNAZ, NAVID; WESTERBERG, BRIAN D., KOZAK, FREDERICK K. (2010). Wideband Reflectance in Normal Caucasian and Chinese School-Aged Children and in Children with Otitis Media with Effusion. Pág. 221-233
- BROOKS D. (1968). An objective method of detecting fluid in the middle ear, International Journey of Audiology. Vol. 7, Pág. 280-286.
- CODERCH J. (1991) Psiquiatría Dinamica, Editorial Herder, Págs. 59-63.

- CÓRDOBA L., PINZÓN M. (2006). Rangos de normalidad en Impedanciometría, para adultos jóvenes, en la universidad nacional de Colombia sede Bogotá.
- GALLEGO C. (1992). Audiología: Visión de hoy, Editorial Cean, Pág 126
- GÓMEZ O. (2006). Audiología básica. 1ª edición, Universidad Nacional de Colombia, Págs 67-68
- GONZALO S., (1999). Audiología Práctica 5a edición, Editorial Panamericana. Cap. 1, Pág. 2, Cap. 10 Pág. 101
- KOHEN E. (1985). Impedancia Acústica. Editorial Médica Panamericana, Pag. 43
- MARGOLIS, HELLER. (1987). Handbook of clinical audiology *4th edition*.
- MARTIN F. (1975). Introduction to Audiology, 2ª edición. Prentice Hall, Pág 190
- NOVOA C., TORRES D. (2009). Gradiente y ancho del timpanograma en niños de 4 a 6 años. Revista Chilena de Pediatría.
- REPUBLICA DE COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD, Resolución N° 008430 DE 1993 (4 DE OCTUBRE DE 1993) Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Artículo 11.
- RIVAS J. ET ALL. (2007) Tratado de otología y audiología, 2ª edición, Editorial Amolca, Págs 4-7, 10- 16.

- ROESER ET ALL. (2007). Audiology Diagnosis, 2^a edición, Thieme Medical Publishers, Pág 220
- SIMONSSON, E. (1966). The concept and definition of normality. Annals Of New York. Pág. 541-558

ANEXOS

Anexo 1:

HISTORIA AUDIOLÓGICA

1. Datos Personales:

Código de estudiante:

Fecha de nacimiento:_____ **Teléfono:** _____

Facultad: _____ **Programa Académico:** _____

E.P.S.:_____ **Ocupación Actual:** _____

2. Antecedentes generales:

¿Le han practicado audiometrías anteriormente?: SI____ NO____

¿Cómo calificaría usted su audición?: Buena____ Regular____ Mala____

¿Ha tenido otitis alguna vez en su vida?: SI____ NO____ en que oído: _____

3. Antecedentes Personales:

	SI	NO		SI	NO
Sinusitis			Parálisis Facial		
Amigdalitis			Tuberculosis		
Otitis			Vértigo		
Paperas			Explosiones		
Diabetes			Golpes en la cabeza		
Hipertensión			Sordos en la familia		
Alergias respiratorias			Cirugía de oído		
Medicamentos ototóxicos.					

4. Antecedentes Otológicos:

	SI	NO	Oído Derecho	Oído Izquierdo
Otalgia (dolor de oído)				
Otorrea				

Prurito (picazón)				
Acúfenos				
Mareos				
Abombamiento				
Baja de Audición				

5. Actividades de la vida cotidiana con exposición al ruido excesiva :

	SI	NO	FRECUENCIA DE EXPOSICIÓN			
			OCASIONAL	DIARIA	SEMANAL	MENSUAL
Servicio Militar						

Maneja Moto						
Música a alto volumen						
Caza o el tiro						
Tejo						
Reproductores de música.						
Otras actividades.						

ANEXO 2:

FORMATO AUDIOGRAMA Y TÍMPANOGRAMA

Audiometría de tonos puros

OÍDO DERECHO

OÍDO IZQUIERDO

	OD	OI
	ROJO	AZUL
Aérea	○	×
Aérea con enmascarar	△	□
No hay respuesta	○	×
Ósea	<	>
Ósea con enmascarar	[	]
Responde mejor cóclea	^	
Campo libre	S Sin audífono	A Con audífono

Enmascaramiento

	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000	Técnica
D C.A.									
I C.O.									
D C.A.									
I C.O.									

Audiometría vocal

Impedanciometría

	500	1000	2000	4000
O.D				
I.P				
C.L				

Impedanciometría

	500	1000	2000	4000
O.I				
I.P				
C.L				

Recomendaciones:

Audiómetro: _____

Evaluar: _____

Elaborado por: Jose David Bedoya y Mónica Valencia, bajo la asesoría de la profesora Laura González

ANEXO 3:

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ identificado con ____ N° _____ como estudiante activo del programa académico de fonoaudiología de una universidad pública del sur occidente colombiano, **autorizo mi participación de forma voluntaria** en la investigación “Rangos de normalidad de los valores de los componentes del timpanograma realizado a estudiantes entre 18 y 26 años de un programa académico de pregrado de una universidad pública del suroccidente colombiano”.

En esta investigación se evaluará el estado del oído y funcionamiento del oído medio, esto con el objetivo de recopilar información que sirva para hallar los valores normativos de los impedanciómetros Amplaid A177 del laboratorio de audiolgía, en el cual se realizará el estudio. En la investigación participarán un mínimo de 20 personas, a las cuales se les realizarán los procedimientos de otoscopia, Impedanciometria, y audiometría. El tiempo durante el cual se espera que cada persona participe en el estudio es de aproximadamente 30 minutos, en donde se practicarán todas las pruebas anteriormente mencionadas.

Las circunstancias bajo las cuales se terminaría su participación en el estudio serán las siguientes:

1. Que durante la revisión de la historia auditiva se encuentre patologías de oído u oído medio.
2. Que durante la otoscopia se halle tapón de cera, otorrea, perforación timpánica, cuerpo extraño, supuración.

3. Que los resultados de la audiometría muestren un hipoacusia o una pérdida auditiva de 20 dB o más.

Los riesgos a los cuales los participantes de este estudio se exponen son:

1. Edematización de la piel del canal auditivo externo al momento de ocluirlo con las olivas
2. Posible infección

Por otro lado, es de resaltar que con la participación en esta investigación, los participantes se beneficiarán a la posibilidad que tienen de conocer el estado de su audición y del funcionamiento del oído medio.

El carácter de su participación en esta investigación es voluntario y puede retirarse cuando lo desee. También es importante que comprenda que no habrá compensaciones económicas ni de otra índole por su participación y que tampoco le representará gasto alguno, además se le garantiza la confidencialidad de la información y el derecho a conocer los resultados del estudio. Por último es muy importante que sepa que puede formular preguntas y cuestionamientos respecto a cualquier duda o inquietud que tenga acerca de la investigación y que si firma este consentimiento es porque comprende cada aspecto de la investigación y tuvo opción de indagar sobre la misma..

Al firmar este documento reconoce que lo ha leído y que comprende perfectamente su contenido, por lo cual accede a participar en la investigación.

FIRMA DEL PACIENTE: _____

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

CC. o HUELLA: _____

FIRMA DEL TESTIGO O RESPONSABLE DEL PACIENTE: _____

NOMBRE DEL TESTIGO O RESPONSABLE DEL PACIENTE: _____

CC. o HUELLA: _____

RELACIÓN CON EL PACIENTE: _____

FIRMA DEL PROFESIONAL DE LA SALUD ENCARGADO: _____

NOMBRE DEL PROFESIONAL: _____

CC: _____

Nº DEL REGISTRO: _____

JEFFERSON GONZÁLEZ LUCUARA **TEL:** 3187411963

JEFFERSON MUÑOZ ESCOBAR **CEL:** 3157134604

ALDEMIR TELLO PADILLA **CEL:** 3117503354

SERGIO PINO **CEL:** 3185402998

En caso de requerir orientación respecto a su participación en el estudio, puede contactar a Laura González Salazar (persona que dirige la investigación) al teléfono 3187077693.

Si se presenta algún inconveniente durante su participación en el estudio, favor comunicarse con el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, al teléfono 518 56 77.

Se entrega copia a cada participante.

Anexo 4:

Santiago de Cali, 15 de febrero de 2012

Señores:

COMITÉ DE ÉTICA HUMANA

Facultad De Salud

La Universidad

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas por ustedes el comité de ética humana al proyecto **“Rangos de normalidad de los valores de los componentes del timpanograma realizado a estudiantes entre 18 y 26 años de un programa académico de pregrado de una universidad pública del suroccidente colombiano.”** (248-012) Elaborado por González Jefferson, Muñoz Jefferson, Pino Sergio y Tello Aldemir. Se realizaron los siguientes ajustes al proyecto:

- Ajuste del título del proyecto de investigación.
- Redacción adecuada del documento.
- Precisión de objetivos específicos.
- Precisión del tamaño de la muestra para la investigación.
- En la metodología precisión de las fases del estudio.
- Se incluyó el plan de análisis de datos.
- Precisión del cronograma, con año de realización y trabajo previo a la presentación al CIREH.
- Eliminación de la columna “número” (considerada innecesaria) de la tabla operacional de variables.
- Ajuste del rubro de personal de la tabla de presupuesto general.
- En el instrumento de trabajo se eliminó el nombre para usar solo código y mantener así la confidencialidad de los participantes.
- Se replanteó el rango de edades de los participantes del proyecto de investigación, por lo tanto se tomará registro de estudiantes entre 18 y 26 años.

Consentimiento Informado:

- Se elaboró de nuevo el consentimiento teniendo en cuenta las recomendaciones de la página web.
- El consentimiento fue escrito en tercera persona.
- Se incluyó: El propósito del estudio, en número de sujetos, el tiempo de participación, los beneficios, las compensaciones y los gastos, el carácter voluntario, la garantía de confidencialidad de la información, el derecho a conocer la información nueva, las personas encargadas y sus teléfonos para localizarlos, las circunstancias bajo las cuales se terminaría la participación en el estudio y la autorización para el uso de datos en otros estudios. Además de aclarar que se le dará copia de este al participante.

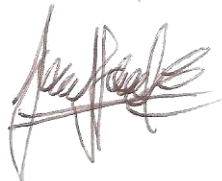
Soporte:

- Se adjunta El Acta de Propiedad intelectual firmada por el director del proyecto.
- Se adjunta carta del Director del programa de la Escuela Rehabilitación Humana autorizando participación de estudiantes.

Atentamente:



Jefferson González (código 200844444)
Estudiante IX semestre de Fonoaudiología
Teléfono: 3185411963



Jefferson Muñoz (código 2008)
Estudiante IX semestre de Fonoaudiología
Teléfono: 3157134604



Sergio Pino (código 200838207)
Estudiante IX semestre de Fonoaudiología
Teléfono: 3185402998



Aldemir Tello (código 2008)
Estudiante IX semestre de Fonoaudiología
Teléfono: 3117503354

Anexo 5:

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana

Facultad de Salud



ACTA DE APROBACIÓN N° 022-012

Proyecto: RANGOS DE NORMALIDAD PARA LOS VALORES DE LOS COMPONENTES DEL TIMPANOGRAMA REALIZADO A ESTUDIANTES ENTRE 18 Y 26 AÑOS DE UN PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL SUROCCIDENTE COLOMBIANO

Sometido por: LAURA GONZALEZ/JEFFERSON MUÑOZ/SERGIO PINO/ALDEMIR TELLO

Código Interno: 248-012

Fecha en que fue sometido: 23

11

2012

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité Institucional de Revisión de Ética Humana (CIREH), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2002; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000.

Este Comité **certifica** que:

1. Sus miembros revisaron los siguientes **documentos** del presente proyecto:

- | | |
|---|---|
| ☒ Resumen del proyecto | ☒ Protocolo de investigación |
| ☒ Formato de consentimiento informado | ☒ Instrumento de recolección de datos |
| ☐ Folleto del investigador (si aplica) | ☒ Cartas de las instituciones participantes |
| ☐ Resultados de evaluación por otros comités (si aplica) | |

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité:

3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo**:

☐ SIN RIESGO ☒ RIESGO MÍNIMO ☐ RIESGO MAYOR DEL MÍNIMO

4. Que las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.

5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.

6. Este proyecto será **revisado nuevamente** en la próxima reunión plenaria del Comité, sin embargo, el Comité puede ser convocado a solicitud de algún miembro del Comité o de las directivas institucionales para revisar cualquier asunto relacionado con los derechos y el bienestar de los sujetos involucrados en este estudio.

7. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:

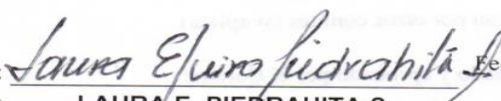
- Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
- Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.

8. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales toda información que reciba acerca de:

- Lesiones a sujetos humanos.

Calle 4B 36 -00 edificio Decanato Teléfono: 5185677 email: eticasalud@univalle.edu.co

- Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
- b. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que haya sido revisado y aprobado por el Comité.
9. El presente proyecto ha sido **aprobado** por un periodo de **1 año** a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.
10. El **investigador principal** deberá informar al Comité:
- Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente (Anexo I).
 - Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - cualquier decisión tomada por otros comités de ética.
 - La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - El investigador principal deberá presentar un informe al final del año de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán ser sometidos nuevamente con todos los documentos para revisión actualizados.

Firma: 

Fecha: 21 02 2013

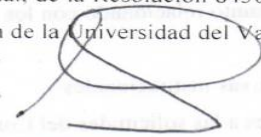
Nombre: LAURA E. PIEDRAHITA S.

Capacidad representativa: PRESIDENTA

Teléfono: 5185677

CERTIFICACIÓN DE LA FACULTAD DE SALUD DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE

Por medio de la presente, certifico que la Facultad de Salud de la Universidad del Valle aprueba el proyecto arriba mencionado y respeta los principios, políticas y procedimientos de la Declaración de Helsinki de la Asamblea Médica Mundial, de la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud y de la reglamentación vigente en investigación de la Universidad del Valle.

Firma: 

Fecha: 21 02 2013

Nombre: HERNAN J. PIMENTA J.

Capacidad representativa: VICEDECANO DE LA FACULTAD DE SALUD Teléfono: 5185680

Anexo 6:

Santiago de Cali, mayo 17 de 2012

Señora
Laura E. Piedrahita
Presidenta
Comité institucional
Revisión de ética humana

Asunto: Cambio en la metodología para la aplicación del trabajo de Grado.

Cordial saludo,

Por medio de la presente solicitamos comedidamente su aprobación para realizar un ajuste en la metodología del proyecto de investigación, ***Rangos de normalidad en la prueba de timpanometría para jóvenes entre 17 y 26 años, estudiantes de una universidad pública del sur occidente colombiano*** cuyo propósito es hallar los valores promedios con relación a los estándares internacionales en la prueba de timpanometría, en jóvenes entre los 17 y 26 años, contribuir con los estándares de calidad del Laboratorio de Audiología del SERH y definir la normativa para el reporte de las timpanometrías realizadas con los equipos propios del laboratorio.

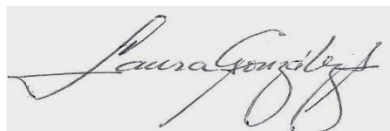
El ajuste se debe a que los equipos con los cuales se iban a registrar los resultados presentan fallas técnicas posteriores a un mal proceso de mantenimiento y calibración, por lo cual no se pueden utilizar hasta que sean reparados.

El cambio en la metodología consiste en utilizar la base de datos de los exámenes archivados en el laboratorio, los cuales fueron registrados mientras los equipos se encontraban en óptimas condiciones. En este sentido no se trabajará con la población objeto inicial la cual constaba solo de los estudiantes de Fonoaudiología, por lo tanto se tomará la población estudiantil de la Universidad que se haya practicado los exámenes en el laboratorio de Audiología o haya asistido a jornadas de salud auditiva.

Los criterios de selección tanto de exclusión como de inclusión, seguirán siendo los mismos descritos en el proyecto presentado y aprobado por el comité.

Agradecemos su gentil atención

Atentamente,



Laura González Salazar
Docente Programa Académico de Fonoaudiología
Escuela de Rehabilitación Humana



Jefferson González

Estudiante Programa Académico de Fonoaudiología X Semestre
Escuela de Rehabilitación Humana



Jefferson Muñoz

Estudiante Programa Académico de Fonoaudiología X Semestre
Escuela de Rehabilitación Humana



Sergio Pino

Estudiante Programa Académico de Fonoaudiología X Semestre
Escuela de Rehabilitación Humana



Aldemir Tello Padilla

Estudiante Programa Académico de Fonoaudiología X Semestre
Escuela de Rehabilitación Humana

Anexo 7:

Comité Institucional de Revisión de Ética Humana
Facultad de Salud



Santiago de Cali, 16 de Mayo de 2013

CEFS- 147-2013

Profesora:

LAURA GONZALEZ

Atn.

JEFFERSON MUÑOZ y OTROS

Escuela de Rehabilitación Humana

Facultad de Salud

La Universidad

El Comité de Ética revisó su comunicación con relación al proyecto **“RANGOS DE NORMALIDAD PARA LOS VALORES DE LOS COMPONENTES DEL TÍMPANOGRAMA REALIZADOS A ESTUDIANTES ENTRE 17 Y 26 AÑOS DE UN PROGRAMA ACADÉMICO DE PREGRADO DE UNA UNIVERSIDAD PÚBLICA DEL SUR OCCIDENTE COLOMBIANO (248-012)** y acepta su solicitud de modificación del protocolo.

Atentamente,

LAURA ELVIRA PIEDRAHITA Enf. Psic. MSc.

Presidente

Comité Institucional

Revisión de Ética Humana

Anexo 8:

Santiago de Cali, Agosto 08 de 2013

Profesora:

ANDREA AGUILAR ARIAS

Directora programa Académico de Fonoaudiología (e).
Universidad del Valle.

ASUNTO: Aprobación y entrega de trabajo de grado.

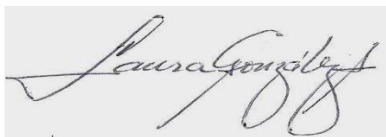
Cordial saludo.

Por medio de la presente me permito certificar que he leído, corregido y aprobado el trabajo de grado titulado: **“RANGOS DE NORMALIDAD DE LA PRUEBA DE TIMPANOMETRÍA PARA JÓVENES ENTRE 17 Y 25 AÑOS, ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA UNIVERSIDAD DEL VALLE”** realizado por los estudiantes: Jefferson González cód. 0844444, Jefferson Muñoz cód. 0832152, Sergio Pino cód. 0838207 y Aldemir Tello cód. 0841821

En el informe final se ajustaron modificaciones siguiendo recomendaciones dadas por los docentes evaluadores.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Laura González Salazar', with a stylized flourish at the end.

Laura González Salazar
Docente tutora Trabajo de grado
Universidad del Valle.

C.C. Archivo del trabajo de grado.

Anexo 9:

**ANÁLISIS DE LA DISPERSIÓN DE
LOS DATOS DE LA MUESTRA**

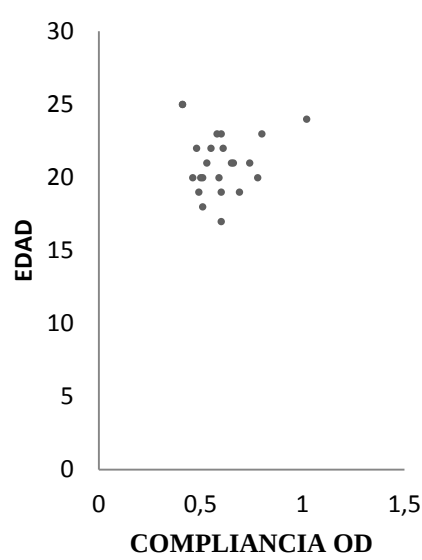


GRÁFICO 5. Dispersión de los datos de la variable compliancia, en población masculina medida en daPa

**ANÁLISIS DE LA DISPERSIÓN
DE LOS DATOS DE LA
MUESTRA FEMENINA**

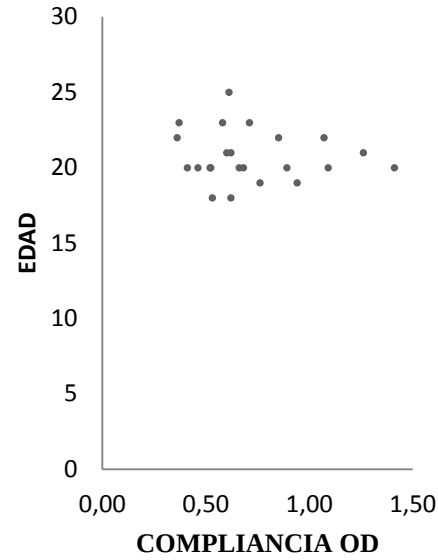


GRÁFICO 6. Dispersión de los datos de la variable compliancia daPa, en población femenina.

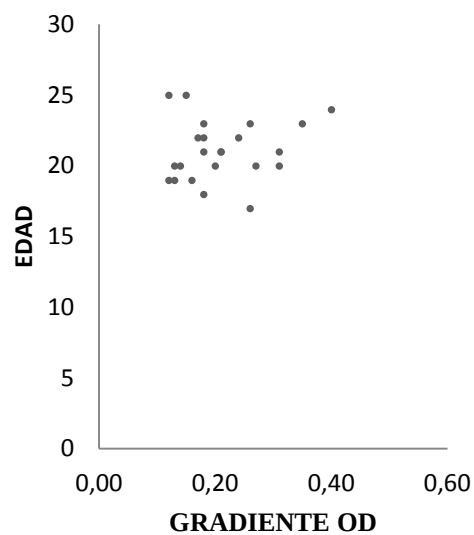


GRÁFICO 7 Dispersión de los datos de la variable gradiente daPa, en población masculina.

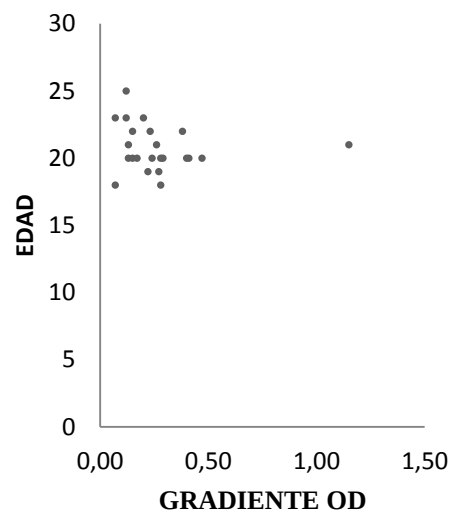


GRÁFICO 8 . Dispersión de los datos de la variable gradiente daPa, en población femenina.

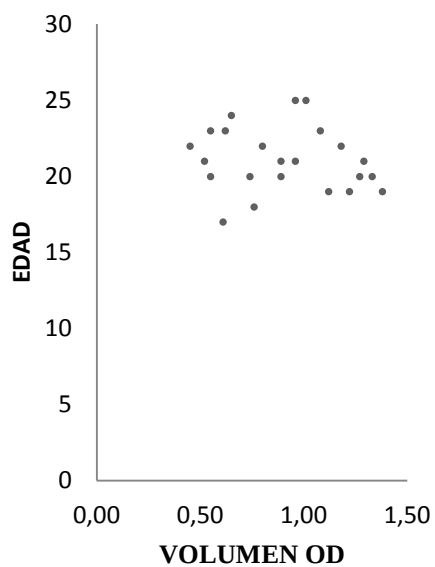


GRÁFICO 9 Dispersión de los datos de la variable Volumen Físico del canal (cm3). Población masculina

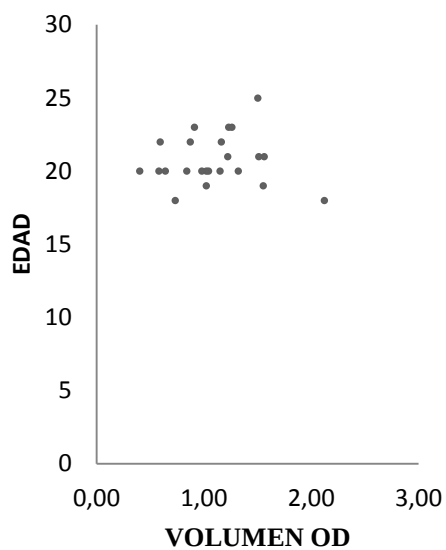


GRÁFICO .10 Dispersión de los datos de la variable Volumen Físico del canal (cm3). Población femenina

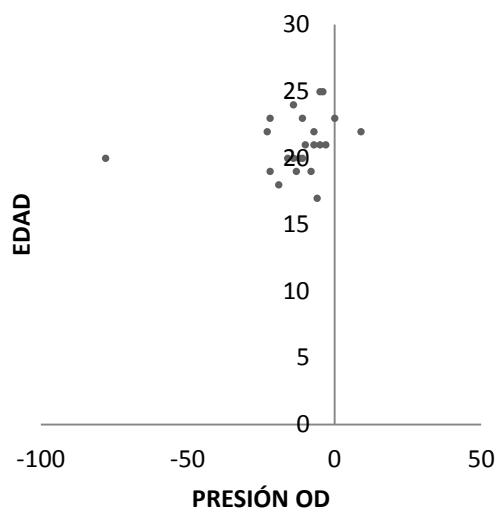


GRÁFICO 11. Dispersión de los datos, para presión daPa. Población masculina

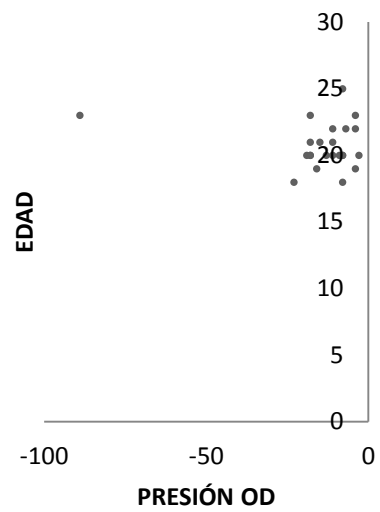


GRÁFICO 12. Dispersión de los datos, para presión daPa. Población femenina

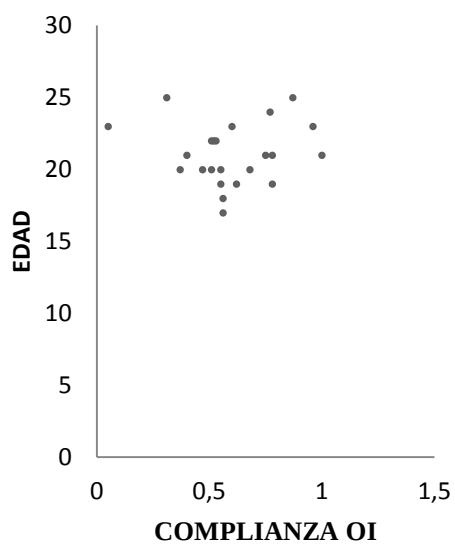


GRÁFICO 13 . Dispersión de los datos de la variable complianza daPa, población masculina.

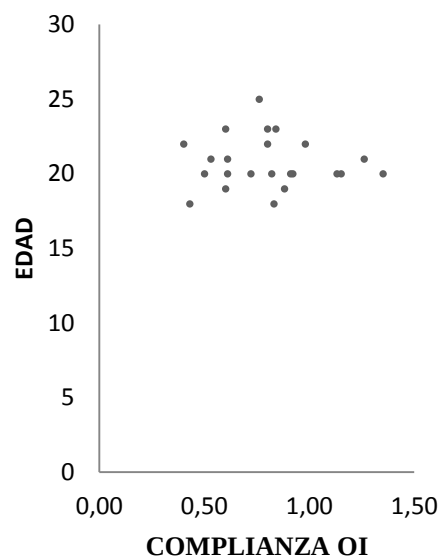


GRÁFICO 14 . Dispersión de los datos de la variable complianza daPa, población femenina.

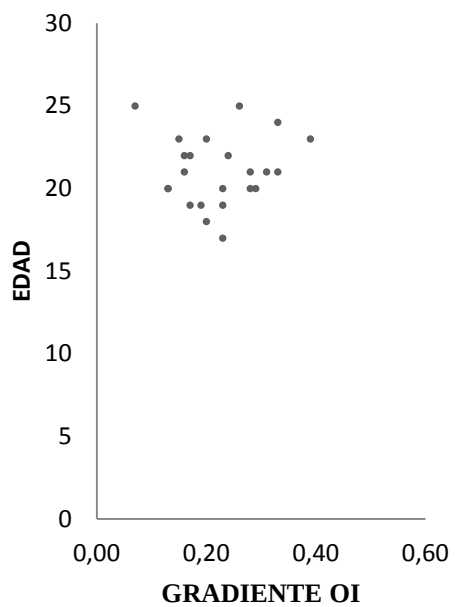


GRÁFICO 15. Dispersión de los datos de la para gradiente daPa, en población masculina.

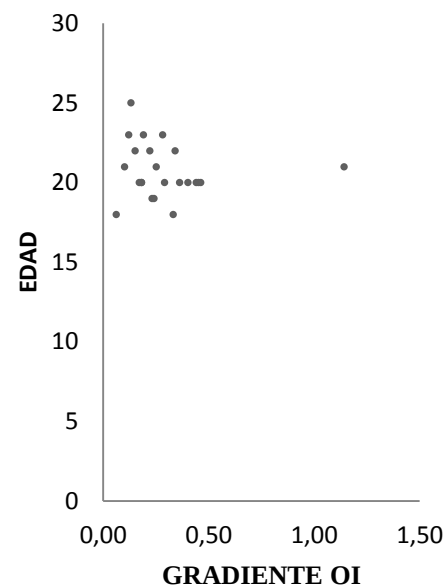


GRÁFICO 16. Dispersión de los datos de la para gradiente daPa, en población femenina.

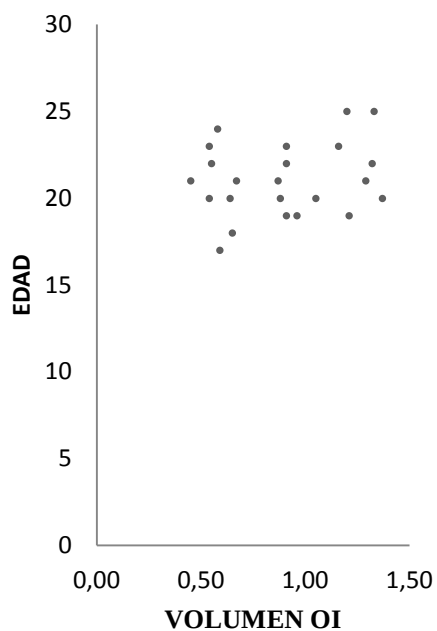


GRÁFICO 17. Dispersión de los datos de la variable Volumen Físico del canal (cm3). Población masculina

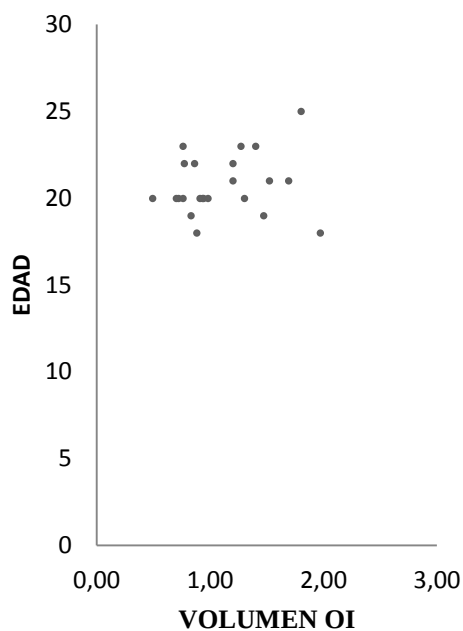


GRÁFICO 18. Dispersión de los datos de la variable Volumen Físico del canal (cm3). Población femenina.

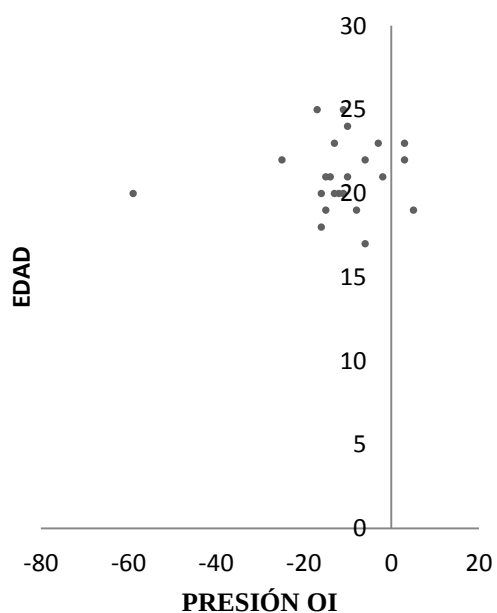


GRÁFICO 19. Dispersión de los datos, para presión daPa. Población masculina

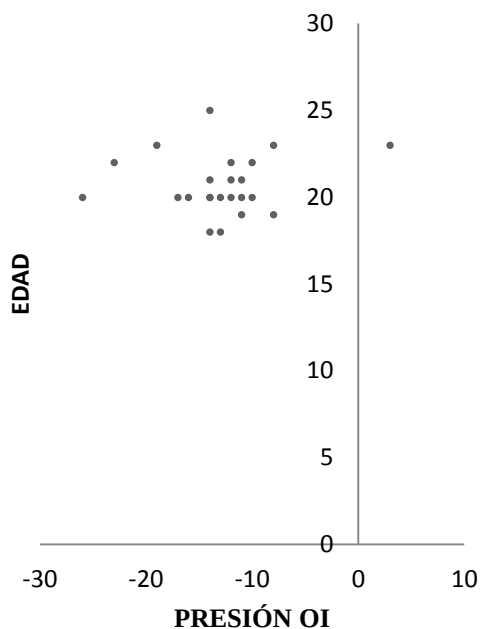


GRÁFICO 20. Dispersión de los datos, para presión daPa. Población femenina.