

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
Facultad de Ciencias Médicas  
UNAN-Managua  
Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz



Tesis para optar al título de especialista en Radiología e imagen

Tema

**Hallazgos identificados en tomografías de oído, realizadas en pacientes atendidos en el  
Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, enero 2018 - diciembre 2019**

**Autor: Dr. Osman Lenin Peña Cordero**

Médico residente del III año- Especialidad de Radiología e imagen

**Tutor: Dr. Carlos Alberto Aráuz Cano**

Especialidad en Radiología e imagen

Alta especialidad en imagen de cabeza y cuello

Managua, enero 2020

## **Dedicatoria**

A mi Madre,  
la mayor fuente de inspiración de mis deseos de ser cada día una persona de bien.

A mi Padre,  
que mientras estuvo en este plano terrenal, siempre fue un impulso importante para mantenerme  
en la dirección correcta.

A mis hermanos,  
quienes son pilar de mi fortaleza para sobrellevar las adversidades en mi camino hasta el día de  
hoy.

## **Agradecimiento**

La culminación de este paso importante para mi preparación profesional, no hubiese sido posible sin la intervención de las personas y condiciones apropiadas para alcanzarlo, por lo que es menesteroso agradecerles.

Al Dr. Carlos Alberto Araúz Cano, que supo abonar mi aprendizaje con su calidad humana, científica y profesional, para guiarme en la vía correcta y así lograr culminar este importante proceso.

A Dra. Brisa Álvarez, quien siempre estuvo anuente, me otorgó su valioso tiempo y con el aporte de sus conocimientos lograr el desarrollo de este estudio.

A todo el resto del equipo de médicos Radiólogos del servicio de imagenología del Hospital Fernando Vélez Paiz, quienes, a lo largo de mi proceso de aprendizaje, han sido fuente de sabiduría y consejos de forma incondicional, siendo así parte importante de mis experiencias adquiridas, que llevaré conmigo para ser un mejor profesional.

A las autoridades del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz por facilitarme todas las herramientas requeridas para la ejecución del proceso investigativo.

## LISTA DE ACRÓNIMOS

- **OMA: otitis media aguda**
- **OMC: otitis media crónica**
- **CAE: conducto auditivo externo**
- **CAI: conducto auditivo interno**
- **KO: keratosis obturans**
- **ORL: otorrinolaringología**
- **Kv: kilovoltio.**
- **mAs: Miliamperios.**
- **MOVI: Matriz de operacionalización de las variables.**
- **OMS: Organización Mundial de la Salud.**
- **RM: Resonancia Magnética.**
- **TC: Tomografía Computarizada.**
- **TCMS: Tomografía computarizada multislice**
- **UH: unidades Hounsfield**
- **SDCSS: síndrome de dehiscencia del canal semicircular superior**
- **ECoG: Electrocoqueografía**

## Opinión del Tutor

En pleno siglo XXI, la evolución tecnológica ha permitido a países en vía de desarrollo, como el nuestro, que hoy en día, podamos tener acceso a instalaciones médicas, con equipamiento de última generación, y con los que se puede realizar estudios de alta complejidad y a través de los cuales se puede llegar a diagnósticos más precisos, uno de ellos es la evaluación de la anatomía del hueso temporal y de su patología, un reto para muchos radiólogos, que a pesar de ser una estructura pequeña, es un laberinto bien organizado, que posee uno de los sentidos principales para el ser humano como es el de la audición.

Felicito al Dr. Osman Lenin Peña Cordero, actualmente residente cursando el III año de la especialidad de radiología e imagen y le agradezco por invitarme a formar parte de esta etapa de su formación académica, con una temática investigativa fuera de lo rutinario que ya conocemos, adentrándose a querer conocer más sobre lo que un radiólogo debe de evaluar en el hueso temporal, por lo que se propuso realizar la tesis titulada “Hallazgos identificados en tomografías de oído, realizadas en pacientes atendidos en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, enero 2018 - diciembre 2019”

Doy fe de que el tema de investigación del Dr. Peña Cordero, se realizó bajo mi tutela y que los datos obtenidos son reales, del servicio de imagen del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz.

Atentamente

Dr. Carlos Alberto Aráuz Cano

Especialista en Radiología/Alta especialidad en imagen de cabeza y cuello

## Resumen

**Título:** Hallazgos identificados en tomografías de oído, realizadas en pacientes atendidos en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, enero 2018 - diciembre 2019.

**Objetivo:** identificar los hallazgos tomográficos de la anatomía del oído externo, medio e interno, en pacientes, atendidos en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, enero 2018 - diciembre 2019.

**Tipo de estudio:** observacional, transversal, retrospectivo y descriptivo.

**Material y método:** se incluyeron pacientes enviados al servicio de imagenología, entre el 01 de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2019, remitidos por el departamento de ORL del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, donde se les realizó TC de Oído. La información se capturó mediante las fichas de recolección de datos e interpretación de imágenes. Se empleó estadística descriptiva mediante frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y desviaciones estándar, en SPSS v. 25.

**Resultados:** del total de pacientes, (43.3 %) femeninos y (56.7 %) masculinos, el mayor porcentaje procedía del área urbana (93.3%). El grupo etáreo en el que se realizó mayor cantidad de estudios fue 1-15 años. Las principales indicaciones médicas de las TC de oído fueron los procesos infecciosos crónicos del oído (porcentaje acumulado 43 %) y los defectos congénitos (porcentaje acumulado 26.7%), el 80% de los estudios fueron patológicos, las principales alteraciones corresponden a: mastoides alterada (46.6%) principalmente por esclerosis y secreciones, oído medio ocupado por secreciones (16.6%), engrosamiento de la membrana timpánica, pabellón auricular con microtia grado 1 y 3 (10%),

**Conclusión:** la mayor parte de estudios tomográficos se dio en la edad de 1-15 años, el 80% de estudios resultaron patológicos, las indicaciones médicas de dichos estudios concuerdan en porcentajes similares con las conclusiones diagnósticas por imagen, 23.3% acumulado para procesos infecciosos crónicos, principalmente del mastoides, y 19.8 % acumulado para defectos congénitos como microtia y agenesia del CAE.

**Palabras clave:** TC de oídos, defectos congénitos, otitis

## Índice

	<b>Página</b>
<b>Dedicatoria .....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento.....</b>	<b>iii</b>
<b>Lista de acrónimos .....</b>	<b>iv</b>
<b>Opinión del tutor.....</b>	<b>v</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>vi</b>
<b>I. Introducción .....</b>	<b>8</b>
<b>II. Antecedentes .....</b>	<b>9</b>
<b>III. Justificación.....</b>	<b>10</b>
<b>IV. Planteamiento del problema.....</b>	<b>11</b>
<b>V. Objetivo general y específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>VI. Marco teórico.....</b>	<b>13</b>
<b>VII. Diseño metodológico.....</b>	<b>34</b>
<b>VIII. Resultados.....</b>	<b>43</b>
<b>IX. Análisis de resultados .....</b>	<b>58</b>
<b>X. Conclusiones .....</b>	<b>61</b>
<b>XI. Recomendaciones.....</b>	<b>62</b>
<b>XII. Bibliografía.....</b>	<b>63</b>
<b>XIII. Anexos.....</b>	<b>65</b>

## **I. Introducción**

Entre los sentidos que posee el ser humano, el oído es el órgano sensorial por cuya intervención se lleva a cabo la adquisición del lenguaje oral. Por ello, la detección temprana de problemas auditivos permitirá su abordaje oportuno, permitiendo el buen desarrollo del lenguaje y, por consiguiente, de las habilidades cognitivas.

El diagnóstico etiológico ayuda a los clínicos a anticipar el pronóstico y el curso de la sordera, lo que es crucial cuando se trata de alguna alteración genética. El establecimiento de un diagnóstico etiológico es esencial para identificar y tratar de controlar los factores causantes en una comunidad y para ayudar a prevenir y manejar de mejor manera los servicios de salud.

Tanto las hipoacusias hereditarias como las adquiridas pueden deberse a ciertas anomalías morfológicas del sistema auditivo.

La evaluación del oído interno por tomografía computarizada en pacientes con hipoacusia congénita es una práctica común. La prevalencia reportada de alteraciones radiológicas detectables va de 7 a 20% (Góngora-Cadena, Junio 2016). Así como también en el abordaje diagnóstico de principales patologías infecciosas del oído, que representan altas tasas de morbilidad en nuestro medio.

En la actualidad, la tomografía ha tomado un auge con la actualización y mejoramiento de los equipos, siendo más accesibles a la población en general, permitiendo el estudio de las principales patologías. El Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, de la ciudad de Managua, es el ejemplo de ello, representando un centro hospitalario con uno de los equipos de mayor resolución en todo el país.

Sin embargo, no se cuenta con investigaciones previas que hayan abordado la evaluación del oído por estudio tomográfico, es por ello que este trabajo investigativo vendrá a ser un precedente de referencia en el uso de la tomografía y la evaluación de estructuras anatómicas tan importantes.



## II. Antecedentes

Desde la pasada década, la tomografía de alta resolución ha sido quizás el estudio radiológico de elección para evaluar las anomalías del oído interno, incluyendo variantes anatómicas de la porción ósea del hueso temporal. Con la ayuda de este método, tanto las variantes mayores como menores de la cóclea, el vestíbulo, conducto auditivo interno, acueducto vestibular han sido descritas en asociación con la pérdida neurosensorial. Las anomalías del complejo cócleo-vestibular y la dilatación del acueducto vestibular se han asociado ampliamente con sordera neurosensorial congénita. La dilatación del conducto y del saco endolinfático se descubrió por primera vez en la década de 1970, aunque desde entonces se le considera como una de las causas más frecuentes de hipoacusia neurosensorial. La dilatación del conducto y saco endolinfático es el trastorno radiográfico del oído interno diagnosticado con mayor frecuencia. (Mejía-Valdez, 2004).

Mafong et al, en un estudio practicado en el mismo año con el cual se valoró el uso de las pruebas rutinarias de laboratorio y los estudios radiológicos como protocolo en la evaluación de niños con pérdida auditiva neurosensorial concluyen que los estudios tomográficos se imponen en el diagnóstico de las malformaciones del oído medio, mientras las pruebas de laboratorio deberían ser consideradas como evaluación de rutina en esta población. De 97 pacientes con pérdida auditiva neurosensorial, 76 pacientes fueron sometidos a tomografía, 14 fueron examinados por tomografía y resonancia magnética y 7 solamente por resonancia magnética. Las anomalías radiológicas estuvieron presentes en 39% de los casos, entre los cuales 37% fueron por tomografía y 33 por resonancia. De los estudios tomográficos, 18 mostraron malformaciones aisladas y 9 presentaron malformaciones múltiples de oído interno. La dilatación del acueducto vestibular resultó el hallazgo aislado más común, seguido de la displasia del canal semicircular lateral, displasia coclear, transparencia de la cápsula ótica, estrechez del conducto auditivo interno e hipoplasia coclear. De los 9 pacientes con anomalías múltiples, la displasia coclear fue el hallazgo más común, seguida de la dilatación del acueducto (Mafong D, 2002).

En nuestro país, hasta el momento no se cuenta con estudios investigativos enfocados en el uso de la tomografía en el estudio de las patologías del oído.

### **III. Justificación**

Las alteraciones del oído, constituyen un grupo de patologías que en nuestro medio tiene pocas publicaciones, las existentes muestran un enfoque al servicio médico quirúrgico (ORL), tomando en consideración que la interpretación de la patología básica que afecta al hueso temporal muestra un grado de complejidad y la necesidad de realizar una adecuada interpretación de los estudios de los pacientes con dicho diagnóstico, es crucial para la toma de decisiones que repercuten en la calidad de vida de los pacientes afectados, es por ello que el estudio tomográfico juega un papel importante en su evaluación diagnóstica y el médico radiólogo debe estar entrenado en realizar una evaluación acuciosa que permita al médico tratante decidir el manejo adecuado.

El Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, desde su apertura, cuenta con sistemas digitales (Fleming y AGFA) que permiten al acceso a base de datos clínicos e imagenológicos de cada paciente atendido, lo que constituye una fuente para realizar estudios investigativos diversos, dicho esto, el hospital también cuenta con el servicio de un especialista en otorrinolaringología, el cual atiende una población de casos con diversas patologías del oído de diferentes grados de severidad, motivo por el que al servicio de imagenología se envían estos estudios tomográficos. Lo antes descrito conlleva a la necesidad de aplicar un estudio, con la finalidad, inicialmente de profundizar sobre el conocimiento del comportamiento de estas entidades patológicas y poder crear un formato de evaluación radiológica (tomográfica) a través de los hallazgos patológicos identificados (oído externo, medio e interno) y variantes anatómicas de dichas estructuras, que sea aplicable en los pacientes de forma generalizada, así mismo tenga reproducibilidad en el servicio de radiología, lo que permitirá reportar información más uniforme y de mayor utilidad para el especialista de ORL, repercutiendo así en el mejor manejo de estos pacientes.

#### **IV. Planteamiento del problema**

El diagnóstico etiológico ayuda a los clínicos a anticipar el pronóstico y el curso de cualquier patología que afecte en algún grado la audición. Es por ello que entre las medidas utilizadas para evaluar el oído en sus diferentes porciones (Externo, medio e interno), los avances tecnológicos nos han permitido en la actualidad contar con una herramienta diagnóstica como lo es la tomografía computarizada, que se ha convertido en una práctica común, lamentablemente la prevalencia reportada de alteraciones radiológicas detectables en el oído es muy baja es del 2%, sin embargo este dato podría ser un subdiagnóstico, ya que en la práctica radiológica la evaluación del hueso temporal, es muy compleja y requiere de un protocolo de tomografía apropiado.

En el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz se cuenta con uno de los equipos de tomografía de más alta resolución en el país, al alcance de la población y de forma gratuita, que desde la apertura de dicha instalación se ha utilizado en pacientes que lo han requerido, así mismo este tomógrafo permite la adquisición de imágenes adecuadas para evaluar el hueso temporal. Es por ello que surge la necesidad de responder el siguiente planteamiento:

¿Cuáles son los hallazgos en los estudios tomográficos del oído externo, medio e interno en los pacientes atendidos en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz?

1. ¿Cuáles son las principales características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio?
2. ¿Cuáles son los antecedentes patológicos de los pacientes atendidos en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz a los que se le realizó Tomografía de oído??
3. ¿Cuáles son las indicaciones médicas de estudios tomográficos de oído realizadas en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período de estudio?
4. ¿Cuáles son las características tomográficas de la anatomía del oído externo, medio e interno y el diagnóstico radiológico de los pacientes en estudio?

## **V. Objetivos**

### **Objetivo general**

Identificar los hallazgos tomográficos de la anatomía del oído externo, medio e interno, en pacientes, atendidos en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, enero 2018 - diciembre 2019.

### **Objetivos específicos**

1. Conocer las principales características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio.
2. Describir los antecedentes patológicos de los pacientes atendidos en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz a los que se le realizó Tomografía de oído.
3. Determinar las indicaciones médicas de estudios tomográficos de oído realizadas en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período de estudio.
4. Identificar las características tomográficas de la anatomía del oído externo, medio e interno y el diagnóstico radiológico de los pacientes en estudio.

## VI. Marco Teórico

### Recuento embriológico de las estructuras del oído

#### Oído interno

Su desarrollo se considera representado con las siguientes estructuras:

**Conducto endolinfático (ótico o membranoso):** el desarrollo del oído interno inicia cuando el embrión tiene apenas 2 mm de longitud. Un engrosamiento en forma de placa del neuroectodermo a cada lado de la cabeza forma la mitad de la vía y junto a la parte posterior del cerebro, se denomina placoda ótica y da lugar a las fosas óticas, estas se profundizan, estrechan y fusionan dando lugar al otocisto (vesícula ótica), el cual se separa y desciende lejos del ectodermo superficial. El otocisto constituye el endolinfático primitivo (ótico)

Cuando el embrión tiene 6-7 mm de largo, el otocisto se alarga y divide en dos secciones principales: la parte utriculosacular, más larga, y la porción más pequeña corresponde al punto donde originalmente el otocisto se une al neuroectodermo. El canal semicircular y el utrículo se diferencian a partir de la cara posterolateral del otocisto, el conducto coclear, el sáculo y comunicación entre ellos, el conducto reuniens surge antero medialmente.

En el periodo de 9 mm, se proyectan desde el otocisto, dos bolsas aplanadas diverticulares, los conductos semicirculares superior y posterior, se desarrollan a partir de la bolsa en el margen dorsal, el conducto semicircular lateral se diferencia de la evaginación más lateral.

El sáculo se origina en la porción anteromedial del otocisto. Alrededor de 3.5-4 semanas, la cóclea aparece en forma de bolsa coclear, como evaginación del sáculo. En la etapa de 9 mm, el conducto se alarga y empieza a crecer la cóclea, aproximadamente en la décima semana de gestación (30 mm), se han formado 2.5 vueltas espirales. Cabe destacar que la cóclea es de la última parte del laberinto en diferenciarse, es menos estable y más afectada por las malformaciones del desarrollo de los órganos vestibulares terminales, filogenéticamente más antiguos.

El laberinto membranoso está rodeado de mesénquima, el cual se diferencia dentro del cartílago que envuelve todo el laberinto, el laberinto membranoso se agranda y alcanza su complicada forma adulta a mitad del período fetal, en seguida se osifica la cápsula ótica circundante.

Con excepción del conducto y el saco endolinfático, no ocurre crecimiento adicional de estas estructuras durante la vida del individuo. El laberinto alcanza su configuración anatómica madura entre los 6-7 meses de edad fetal. (Peter M. Som, 2015)

**Conducto perilinfático (periótico):** se desarrolla en forma de cavitaciones reabsortivas, dentro de una mesénquima condensado que rodea el laberinto ótico epitelial. En la etapa de 9 mm, hay condensación celular definida que rodea el desarrollo del otocisto. Alrededor de los 14 mm se encuentra un margen definible lo que sugiere esbozo de una cápsula óptica. En la etapa de los 20 mm, se identifican dos regiones dentro de este mesénquima, capa interna y capa externa, después de su separación, mediante vacuolización del retículo alrededor del vestíbulo y del conducto coclear, aparecen cavidades llenas de líquido y finalmente llenan los conductos semicirculares. Estos espacios se fusionan y confluyen formando el laberinto perilinfático, el cual contiene delicada matriz de tejido conectivo aracnoideo.

**Conducto óseo:** la osificación de la cápsula cartilaginosa, comienza sólo cuando el cartílago ha alcanzado el máximo crecimiento y madurez (4-5 meses de edad fetal) Una vez que el laberinto membranoso se ha revestido de hueso, cesa todo crecimiento de las estructuras del oído interno. Junto con los huesecillos, la cápsula ótica es única dentro del cuerpo humano, permanecen como estructuras de hueso primitivo, relativamente avascular.

La osificación se produce entre 16-23 semanas de gestación., por osificación intracartilaginosa, es relativamente uniforme y completa, a excepción de las siguientes áreas: alrededor de la ventana oval, fístula ante fenestram y un área sobre la protuberancia más lateral del canal, en esta última. En la decimotercera semana la capa perióstica y cantidades variables de la capa endocondral han sido removidas, eventualmente hay reconstrucción con espesor variable del periostio óseo. En algunas circunstancias, esta reconstrucción es muy delgada y radiográficamente puede tener apariencia de una dehiscencia ósea, lo cual puede ser malinterpretado como fístula laberíntica cuando se presenta en presencia de colesteatoma.

## **Oído medio y externo**

EL mecanismo de conducción del sonido surge de anexos muy diferentes al oído interno (conducción neurosensorial), los mecanismos de conducción del sonido del oído externo y medio provienen del aparato branquial o branquias del embrión.

Alrededor de la 4ta semana de edad fetal, el primer surco branquial se profundiza para convertirse en el conducto auditivo externo primitivo y la correspondiente evaginación de la faringe, crece hacia afuera y hacia arriba, formando la trompa de Eustaquio primitiva.

Durante un breve momento del tiempo embriológico, el epitelio de la primera hendidura branquial hace contacto con el endodermo de la primera bolsa faríngea, el mesodermo pronto crece entre las dos capas, así la membrana timpánica madura está formada por las tres capas germinales. (Peter M. Som, 2015)

El pabellón auricular se desarrolla alrededor del primer surco branquial a partir de seis excrecencias o montículos auriculares que surgen de protuberancias del primero y segundo arcos branquiales.

La primera bolsa faríngea se convierte en la trompa de Eustaquio, el oído medio y su revestimiento epitelial.

Los cartílagos del primer y segundo arcos branquiales forman la cadena de huesecillos, el primero forma el cuerpo del martillo y el yunque, el segundo, la crura del estribo, el proceso lenticular y largo del yunque, junto con el manubrio del martillo. Con mayor desarrollo, los huesecillos (osículos auditivos) se separan del cartílago y se articulan, al igual que la cápsula ótica y laberinto, sólo crecen durante la vida intrauterina y se osifican, cada uno a partir de un centro único. El yunque aparece a las 16 semanas, el martillo a las 16.5 semanas y el estribo a las 18 semanas. La cabeza y cuello del martillo, el cuerpo y proceso corto del yunque surgen del mesodermo del primer arco branquial. EL manubrio y proceso largo del yunque y el estribo, a partir del mesodermo del segundo arco branquial. La platina del estribo proviene de la cápsula ótica.

Entre las 18-20 semanas el tejido que llena el espacio que se convertirá en el oído medio es muy laxo, algo vacuolado y de carácter mucoide. Ocurre un proceso de disolución focal y desplazamiento del tejido conectivo mesenquimal con la formación eventual del espacio, que luego

será revestido por epitelio endodérmico (respiratorio) el cual se convertirá en las cavidades de la trompa de Eustaquio, oído medio y antro que serán aireadas ulteriormente.

### **Celdas neumáticas del hueso temporal:**

Se desarrollan como evaginaciones que sobresalen del antro, el epitímpano, la cavidad timpánica y trompa de Eustaquio, luego del nacimiento, con la estimulación causada por la presencia de aire en el oído medio, el proceso de neumatización entra en un periodo de actividad alta a lo largo de varios años. (Peter M. Som, 2015)

### **Recuento Anatómico:**

#### A) Hueso temporal

El hueso temporal es una estructura que contiene en su interior los órganos de la audición y del equilibrio. Forma parte de las paredes laterales de la base del cráneo, y se articula por detrás con el hueso occipital, por delante con el ala mayor del esfenoides y por arriba con el hueso parietal. Está dividido en cinco porciones: escamosa, timpánica, mastoidea, petrosa y estiloidea.

#### B) Oído externo

Está constituido por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo (CAE). Este último tiene dos partes; el tercio externo es cartilaginoso y los dos tercios restantes, óseos. Termina en la membrana timpánica, que está formada por un estroma fibroso recubierto en la cara externa de epitelio escamoso y en la cara interna de epitelio mucoso.

#### C) Oído medio

Es una cavidad llena de aire situada en el interior del hueso temporal, separada del oído externo por la membrana timpánica y del oído interno por la pared laberíntica. Está constituida por la caja timpánica, la trompa de Eustaquio, el antro y celdillas mastoideas. El aire llega a través de la trompa de Eustaquio y se abre a la caja timpánica esta a su vez al resto de las cavidades mastoideas.

La membrana timpánica en su parte superior sobresale por el lado del CAE, constituyendo por el lado opuesto una excavación que forma parte de la caja y que se denomina bolsa superior de la membrana timpánica o espacio de Prussak.



Este espacio se abre al epítimpano posteriormente y está limitado lateralmente por la pared del ático, medialmente por la cabeza del martillo y el cuerpo del yunque y por arriba por el ligamento maleolar lateral. Constituye una referencia porque allí se originan gran parte de los colesteatomas.

La caja timpánica está separada del CAE por la membrana timpánica y del oído interno por la pared laberíntica. Se puede considerar para su estudio como una habitación con seis paredes.

#### D) Oído interno o laberinto

El oído interno está situado medial a la caja y excavado en el peñasco. Por la complejidad está formado por una parte ósea y otra membranosa. El laberinto óseo o cápsula ótica contiene en su interior el laberinto membranoso, que es el receptor periférico de la audición (cóclea) y del equilibrio (vestíbulo y conductos semicirculares).

En el laberinto se encuentra de delante atrás y de abajo arriba las siguientes estructuras: en su parte anteroinferior, la cóclea; en su parte media, el vestíbulo y en la posterosuperior, los conductos semicirculares. La cóclea constituye el laberinto anterior. El vestíbulo y los conductos semicirculares constituyen el laberinto posterior.

El oído medio y el interno comparten origen embrionario, pero el interno se desarrolla de modo independiente. Esto explica por qué las malformaciones del oído interno suelen presentarse de manera aislada, y las del oído medio y externo con mayor frecuencia de manera combinada. Las malformaciones de las tres partes del oído pueden aparecer al mismo tiempo en pocos trastornos cromosómicos, síndromes craneofaciales y exposición a tóxicos.

Las anomalías del oído derivan de aplasia o displasia del epitelio sensorial, falla en la división del laberinto, o deficiencias en la estructura ósea. Las anomalías del oído interno se dividen en anomalías en el laberinto membranoso con cápsula ótica normal, o con alteraciones en ambos (Teisser, 2008).

Jackler, Luxon y House clasifican las anomalías del oído interno de acuerdo con el sitio y el tipo de defecto, lo que incluye tanto a los defectos de división en los que sólo el laberinto membranoso está afectado, como a las alteraciones del laberinto óseo y membranoso. Dichos autores proponen la siguiente clasificación:

- Malformación limitada al laberinto membranoso

(displasia completa del laberinto membranoso, displasia incompleta del laberinto membranoso cocleosacular “Sheibe” o de la vuelta basal “Alexander”).

- Malformaciones del laberinto óseo y membranoso

(aplasia completa del laberinto “Michel”, anomalías cocleares: aplasia coclear, hipoplasia coclear, división incompleta, cavidad común).

- Anomalías laberínticas.
- Anomalías del acueducto.
- Anormalidades en el conducto auditivo interno (conducto auditivo interno estrecho o amplio).

La displasia completa del laberinto membranoso es rara; fue reportada por primera vez por Siebmann y Bing en 1907 y puede estar asociada con anormalidades cardíacas. La detención del desarrollo durante la tercera semana de vida fetal ocasiona aplasia de laberinto, conocida como anomalía de Michel. La detención durante la cuarta semana se manifiesta por el desarrollo sólo del otocisto, que en la tomografía computarizada aparece como una estructura pseudoquística que reemplaza al laberinto. Durante la séptima semana, la interrupción del desarrollo coclear a una y media vueltas produce la clásica deformidad de Mondini.

La deficiente diferenciación de las vueltas o giros del caracol (deformidad de Mondini) puede darse en la forma clásica o con variantes. El clásico dato en la tomografía es una vuelta basal normal con una cavidad pseudoquística que reemplaza las vueltas media y apical; el resto del oído es normal. Las variantes pueden mostrar anomalías adicionales y algunas veces sólo se encuentra un giro basal normal o dilatado. En otras, están presentes todas las vueltas pero la apical está aplanada; puede haber hipoplasia coclear o microcaracol. Estas anomalías incluyen dilatación segmentaria, conductos pequeños pero completos y malformación pseudosacular. Esta última es la más común y la que más probablemente represente fracaso de la fusión de la pared central que convierte las bolsas embrionarias en anillos. Los acueductos vestibular y coclear son mucho más grandes en etapas iniciales del desarrollo que al término de éste. Ambos se estrechan durante las semanas quinta a octava de vida fetal. El calibre del acueducto vestibular normal puede ser igual o menor que el del semicircular posterior. Cualquier medida mayor indica dilatación, la malformación encontrada con mayor frecuencia en cortes axiales. El acueducto vestibular normal por lo común no se demuestra en tomografía computarizada. El conducto auditivo interno puede ser grande, pequeño o normal en pacientes con malformaciones congénitas de oído interno. Se ha sugerido relación entre el conducto auditivo interno anormalmente estrecho e hipoacusia neurosensorial. Aun en oídos normales puede variar el tamaño del conducto auditivo interno; el desarrollo de esta estructura es independiente del desarrollo del laberinto (Jackler RK, 1987).

De acuerdo con los datos obtenidos en la literatura, el porcentaje de niños con hipoacusia en los que no se ha podido determinar su etiología es alta, igual que en los datos registrados en el Instituto de Comunicación Humana, en el cual no existe un estudio que determine qué porcentaje de dicha población presenta algún tipo de malformación en oído interno, ya que la tecnología necesaria para realizar los estudios no era de fácil acceso para la población (McClay, 2002).

Las malformaciones del oído interno se encuentran con mayor frecuencia en pacientes con hipoacusia sensorineural. En 1987, Jackler clasificó las malformaciones congénitas del oído interno, las dividió en malformaciones membranosas con base en cambios histopatológicos y malformaciones óseo membranosas según apariencia radiológica (Jackler RK, 1987).

En la tomografía computada de hueso temporal las malformaciones severas y evidentes, representan 1% de las anomalías encontradas radiológicamente

Establecer medidas tomográficas viene a ser invaluable en la evaluación de pacientes con hipoacusia sensorineural.

Se denomina hipoacusia o sordera al defecto funcional que ocurre cuando un sujeto pierde capacidad auditiva, independientemente de la intensidad. La hipoacusia es uno de los síntomas que pueden estar presente en la enfermedad otoneurológica. La pérdida de audición constituye un motivo de consulta muy frecuente en atención primaria y sobre todo en las consultas de atención especializada de otorrinolaringología (Orrison, 2001).

La hipoacusia puede estar causada por múltiples patologías, desde un proceso banal y fácilmente tratable hasta un proceso sistémico más grave que curse con hipoacusia.

Existen varios grados de hipoacusia: desde los casos leves, que a veces pasan desapercibidos, a los casos más severos, que llegan incluso a ser invalidantes.

### **Clasificaciones de las hipoacusias:**

Para estudiar una hipoacusia es necesario caracterizarla según diversos criterios, por lo que surgen varios modos de clasificación.

**Clasificación topográfica:** existen diferentes tipos de hipoacusia, según el lugar en el que asienta la lesión, basados en la diferenciación anatómica y funcional del oído:

- Oído externo: encargado de recoger las ondas sonoras y conducir las hasta la membrana timpánica.

- Oído medio: encargado de amplificar las ondas sonoras y transmitir las hacia el oído interno.

- Oído interno: encargado de transformar el estímulo sonoro recibido en impulsos nerviosos, que serán transmitidos, por la vía acústica, hasta la corteza cerebral.

Teniendo en cuenta esta diferenciación, las hipoacusias se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Hipoacusias de transmisión o de conducción: se deben a lesiones del aparato transmisor de la energía sonora. Se producen por obstrucciones del conducto auditivo externo (CAE) y por lesiones del oído medio, que ocasionan alteración de la membrana timpánica, cadena de huesecillos o ambas estructuras. En general, se consideran potencialmente tratables o recuperables, con tratamiento médico o quirúrgico.

- Hipoacusias neurosensoriales o de percepción: ocurren por lesión en el órgano de Corti (hipoacusias cocleares), alteración de las vías acústicas (hipoacusias retrococleares) o por trastornos en la corteza cerebral auditiva (hipoacusias corticales). Como norma general, estas hipoacusias una vez establecidas tienen escasas posibilidades de recuperación.

- Hipoacusia mixtas: debidas a alteraciones simultáneas en la transmisión y en la percepción del sonido en el mismo oído (Paoli, 2014).

**Clasificación cuantitativa:** dependiendo de la intensidad de la pérdida de audición. El Bureau International d' Audiophonologie en su recomendación, clasifica las

deficiencias auditivas, según la *pérdida tonal media*, en los siguientes grupos:

- **Leve o ligera:** 21 – 40 dB.

- **Moderada o mediana:** 41 - 70 dB.

- **Severa:** 71 - 90 dB.

- **Profunda:** 91 - 119 dB (> 90 dB).

- **Deficiencia auditiva total – cofosis:** >120 dB (no se percibe nada).

**Clasificación evolutiva:** según la progresión en el tiempo, las hipoacusias pueden ser:

- Hipoacusias estables: son las que no modifican el umbral de audición con el paso del tiempo.

Un ejemplo sería la hipoacusia neurosensorial aguda inducida por aminoglucósidos, que se establece en un momento dado tras la administración del antibiótico, y la pérdida que se ha originado no se incrementa una vez metabolizado y retirado el agente tóxico causal.

- Hipoacusias progresivas: aquellas en las que el déficit auditivo va aumentando con mayor o menor rapidez, pero inexorablemente, a lo largo de los años. Es lo más frecuente en las hipoacusias neurosensoriales.

- Hipoacusias rápidamente progresivas: son las que evolucionan con gran prontitud, profundizándose en el plazo de algunas semanas o pocos meses. Las hipoacusias autoinmunes suelen seguir este patrón.

- Hipoacusias bruscas: son procesos de variada etiopatogenia, en los que la hipoacusia se instaura de forma brusca, en un breve plazo de minutos u horas.

- Hipoacusia fluctuante: determinados procesos evolucionan con una audición cambiante. Esta hipoacusia fluctuante aparece en distintas alteraciones del oído y es característica del hidrops cocleovestibular (Collazo Lorduy, 2002).

### **Clasificación en relación con adquisición del lenguaje:**

- Hipoacusia prelocutiva o prelingual: la hipoacusia tiene lugar antes del desarrollo del lenguaje hablado. Va a tener una enorme trascendencia, ya que dificulta o impide el aprendizaje del habla y altera la progresión cultural.

- Hipoacusia postlocutiva o postlingual: la hipoacusia aparece cuando el lenguaje está bien desarrollado. La incidencia sobre la expresión hablada será discreta, escasa o nula.

- Hipoacusia perilocutiva: cuando la hipoacusia aparece durante la adquisición del lenguaje.

Libro virtual de formación en ORL

**Clasificación cronológica:** de acuerdo con el momento de aparición de la hipoacusia, tomando como referencia el momento del parto:

- Prenatales (congénitas): son aquellas hipoacusias que aparecen antes del nacimiento. Pueden ser genéticas (trasmitidas por anomalías de un gen) o adquiridas (originadas por actuación de un agente patógeno en el período embrionario o fetal). Además, pueden asociarse o no a otras malformaciones congénitas: formas asociadas o sindrómicas (la hipoacusia se asocia a otras anomalías) y formas puras, no sindrómicas o aisladas (Orfila, 2014).

## **Malformaciones del pabellón auricular**

### **Microtia:**

Se define como una malformación del oído externo caracterizada por un pabellón auricular pequeño y con alteración en su forma. Esta malformación engloba un amplio espectro clínico de anomalías auriculares que difieren en cuanto a su gravedad, desde anomalías menores hasta la completa ausencia del pabellón auricular o anotia (Carey JC, 2006) . Su presentación es un problema de salud pública debido a su alta prevalencia y a las secuelas psicosociales que presentan los pacientes.

En los centros hospitalarios de tercer nivel esta malformación se encuentra dentro de las primeras causas de atención en la consulta externa. Durante el período de 2006 a 2010 se atendieron 499 casos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez y 318 en el Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional SXXI. Entre 2002 y 2006 se identificaron, al menos, 19 casos familiares. En el Instituto Nacional de Rehabilitación se han reportado 149 casos (Departamentos de Bioestadística y Archivo Clínico del Hospital Infantil de México Federico Gómez y Dra. María Antonieta Araujo Solís, Hospital de Pediatría Centro Médico Nacional SXXI, Quinta Reunión de Investigación Pediátrica (Llano-Rivas I, 1999)

La microtia-atresia se presenta de manera más frecuente de forma unilateral (79-93%) y del lado derecho (60%). Ocurre de manera predominante en el sexo masculino y se encuentra asociada con atresia o estenosis del conducto auditivo externo (55-93%). Más del 80% de los pacientes presentan hipoacusia conductiva del lado afectado. Una gran proporción de pacientes con microtia bilateral (20-60%) presentan anomalías asociadas (Canfield MA, 2009).

### **Clasificación clínica**

En 1926, Hermann Marx publicó el primer sistema de clasificación para las anomalías congénitas del oído externo, que es uno de los más utilizados en la actualidad 20. Desde entonces, diferentes clasificaciones han sido propuestas basadas en el aspecto quirúrgico y embriológico de la lesión. La mayoría de los clínicos utilizan el sistema de clasificación de Hunter, el cual se describe a continuación (Hunter A, 2009) .

- Tipo I. Pabellón auricular pequeño que conserva todos sus componentes anatómicos, pero la longitud es de 2DE por debajo de la media.
- Tipo II. Tejido residual de cartílago vertical con presencia de algunas estructuras del pabellón auricular y con una longitud mayor a 2DE por debajo de la media.
- Tipo III. Masa de tejido irregular sin parecido al pabellón auricular.
- Tipo IV. Ausencia del pabellón auricular.

Esta clasificación es utilizada por los diferentes especialistas relacionados con la atención de los pacientes como parte del abordaje clínico de la microtia. Cada caso es particular y tendrá sus propios requerimientos de atención dependiendo del tipo de lesión, si es uni- o bilateral o si se considera que puede ser aislada o sindrómica. A criterio médico deberán descartarse alteraciones a nivel vertebral, renal y oftalmológico, así como realizar pruebas de audición (Roberson JB Jr, 2013).

### **Dehiscencia del canal semicircular superior**

El síndrome de la dehiscencia del canal semicircular superior consiste en un vértigo inducido por los sonidos y/o aumento de la presión, debido a la dehiscencia de la pared ósea del canal semicircular superior y la creación de una "tercera ventana" (P. Esquivel, 2005)

Un 90% de los pacientes presenta síntomas vestibulares, mientras que un 9% tiene exclusivamente sintomatología audiológica. Independientemente de los síntomas que refieran, más de un 75% tiene un audiograma que exhibe hipoacusia de transmisión en el oído afecto. Cuando la única sintomatología es una hipoacusia de transmisión es fácil confundir el diagnóstico clínico con una otosclerosis, ya que se trata de una hipoacusia con tímpano íntegro y sin antecedentes de otitis crónica (Curtin, 2003) .

A 20 años de la descripción inicial de la sintomatología, aún no existe un consenso sobre criterios de diagnóstico sobre el SDCSS, en abril de 2017, Ward y Minor, proponen criterios diagnósticos para el síndrome. En ellos destaca el hallazgo tomográfico, con al menos un síntoma sugerente de la condición y un estudio fisiológico sugerente de tercera ventana como los descritos clásicamente en la audiometría, los VEMPs o estudio mediante electrococleografía (ECoG). Basado en estos criterios y descartadas las otras entidades nosológicas ratifican la sospecha diagnóstica (Julio Lara D, 2018).

## **La keratosis obturans (KO) y el colesteatoma del CAE (CC)**

Son dos entidades patológicas caracterizadas por la acumulación de descamaciones epiteliales queratinizadas en el conducto auditivo externo (CAE). La descripción inicial realizada por Toynebee en 1850 no distinguía a la KO del CC como dos patologías distintas. En 1980, Piepergerdes y cols publicaron un artículo comparando hallazgos clínicos y patológicos, realizando la distinción entre ambas. Mientras que la KO se presenta como un tapón de material queratinizado en el CAE, el CC se caracteriza por una invasión local erosiva de tejido epitelial hacia el hueso.

El 2006, un grupo de investigadores dirigidos por Owen realizó una descripción de los factores etiológicos involucrados en el CC. Los clasificó en primarios –de causa desconocida– con una prevalencia de 52%, y secundarios con 48%. Éstos se subdividen en posoperatorios, postraumáticos, posinflamatorios y posradiación. Por último describe un tercer grupo de colesteatomas asociado a atresia congénita del CAE.

Las causas de la acumulación patológica de tejido epitelial en el CAE no están bien definidas y se han planteado diferentes hipótesis. Una de ellas es una alteración de la migración epitelial en la membrana timpánica. Normalmente el epitelio de queratina migra desde la membrana timpánica hacia el CAE siguiendo la dirección de los vasos sanguíneos, como mecanismo de auto limpieza del conducto auditivo. Se ha planteado como factor etiológico de la alteración de la migración una hipoperfusión de la membrana timpánica. También se ha descrito que existiría una pérdida de la migración normal debida al envejecimiento del epitelio de la pared del CAE, y se ha reportado que el CC es más frecuente en pacientes adultos mayores (Persaud RA, 2004).

Además, la acumulación de restos de queratina podría aumentar la actividad proliferativa del epitelio queratinizante en la membrana timpánica y piel del CAE.

### **Keratosis obturans**

En la KO se observa un CAE amplio debido a la remodelación ósea en un patrón circunferencial, y no se observa osteonecrosis (Persaud RA, 2004).

### *Colesteatoma del CAE*



En la TC de oídos se observa una masa con densidad de tejidos blandos asociada a erosión ósea focal localizada en la cara posteroinferior del CAE, con secuestro óseo. En ocasiones se puede identificar un área adyacente con osteonecrosis y periostitis.

Algunos autores señalan que dichos hallazgos, juntos a la pérdida epitelial focal, son los que mejor permiten diferenciar entre éste y la KO (Heilbrun ME, 2003).

### **Complicaciones**

Las complicaciones ocurren generalmente en relación a la extensión de la lesión y a la destrucción ósea. También se han descrito infecciones locales graves como la otitis externa necrotizante, producida habitualmente por *Pseudomonas aeruginosa*; que se presenta con mayor frecuencia en pacientes inmunosuprimidos y diabéticos. Se han descrito complicaciones como parálisis facial, erosión osicular y fístulas laberínticas. Incluso, la erosión puede comprometer medialmente la base del cráneo hasta el foramen yugular. La mayoría de las complicaciones se deben al compromiso erosivo del hueso subyacente,

Finalmente, es importante considerar el uso de imágenes, donde la TC de oídos es el examen de elección. Esto permite identificar signos de necrosis, secuestro óseo y periostitis, clasificar el estadio del CC e identificar lesiones erosivas que pueden llevar a complicaciones o iatrogenia.

### **Traumatismos:**

Clásicamente las fracturas del peñasco han sido clasificadas en fracturas longitudinales (70-90%), transversales (10-30%) y mixtas, según la relación del trazo de fractura con el eje largo del peñasco.

En las fracturas longitudinales la afectación de la cápsula ótica es rara. Las complicaciones más frecuentes son debidas a la lesión de las estructuras del oído medio: luxaciones y fracturas osiculares, rotura timpánica y hemotímpano, con la consecuente hipoacusia de transmisión. Es menos frecuente la lesión del nervio facial. Las fracturas transversales es más frecuente que atraviesen el oído interno y ocasionen hipoacusia neurosensorial por lesión de las estructuras

laberínticas, del nervio coclear o de la platina del estribo con fístula perilinfática secundaria. Es más frecuente la parálisis facial por lesión del nervio.

Las fracturas mixtas incluyen trazos de fractura longitudinales y transversales, con afectación frecuente de la cápsula ótica y de la cadena osicular.

Las clasificaciones en ocasiones carecen de los detalles y precisión requeridas para individualizar el tratamiento. En la evaluación de las fracturas de peñascos es más importante la identificación y descripción de la lesión de las estructuras críticas que la simple clasificación de las fracturas.

El TC debe identificar aquellas lesiones que puedan derivar en complicaciones como la hipoacusia de transmisión o neurosensorial, vértigo, fístulas perilinfáticas, de LCR, parálisis facial y daño vascular. Por tanto, debemos evaluar y describir las lesiones del CAE, las luxaciones o fracturas de la cadena osicular, el canal carotídeo, la extensión de la fractura al canal del nervio facial, cóclea, vestíbulo y canales semicirculares

### **Patología inflamatoria:**

La otitis media aguda no requiere estudios de imagen, únicamente ante la sospecha de complicaciones intra temporales o intracraneales.

### **Otitis media crónica:**

Consiste en la inflamación crónica del oído medio, sin tendencia a la curación y que deja secuelas tisulares. Se pueden clasificar en formas supurantes o activas y formas no supurantes o secuelas otorreicas (Zollner F, 2000).

No suelen requerir estudios de imagen, el diagnóstico se obtiene con la clínica y con la visualización de la retracción timpánica. Se solicita el TC ante la sospecha de secuelas en la cadena osicular y en los casos de duda diagnóstica con el colesteatoma.

En el TC se observa ocupación atical o difusa.

En las otitis medias crónicas no colesteatomatosas puede producirse afectación de la cadena osicular, con lisis de los huesecillos, las apófisis larga y lenticular del yunque son las que se afectan con mayor frecuencia, seguidas del estribo, la platina es la parte más resistente a la necrosis. El

martillo es el huesecillo afectado con menor frecuencia. La apófisis del yunque erosionada puede ser reemplazada por un tracto fibroso.

Como secuela de la afectación inflamatoria crónica pueden quedar secuelas postinflamatorias como erosión y fusión osicular o timpanoesclerosis.

Otitis media crónica colesteatomatosa o colesteatoma:

El colesteatoma ótico puede ser definido como el crecimiento en el oído medio de piel con todas sus capas, de las que el estrato germinativo basal está en contacto con las paredes óseas de las cavidades neumáticas, mientras que su epitelio queratínico superficial se descama como células necrosadas, que constituyen la matriz central de la tumoración. La acumulación de esta matriz, habitualmente imposible de expulsar por el fondo de saco recubierto de piel

que constituye el colesteatoma, va agrandándose progresivamente y destruyendo al hueso circundante, bien sea por presión y necrosis avascular, bien sea por acción de determinados fermentos (colagenasas) producidos por la capa basal.

Las células descamadas constituyen un medio de cultivo adecuado para la proliferación de gérmenes procedentes del CAE o de la nasofaringe.

Los colesteatomas se clasifican en colesteatomas congénitos y adquiridos, pudiendo ser éstos últimos primarios o secundarios.

- Colesteatomas congénitos: se desarrollan a partir de restos epiteliales embriológicos y pueden localizarse en cualquier lugar del hueso temporal: en el oído medio, mastoides, ápex petroso o CAE. La membrana timpánica se encuentra íntegra y no existen antecedentes supurativos.

Producen erosión ósea con menor frecuencia que los adquiridos, la cual suele ser de menor extensión y ocurrir más tardíamente.

Cuando se localizan en otras áreas del cráneo, en los tejidos blandos extracraneales o en una localización intracraneal extraxial, se denominan quistes epidermoides.

- Colesteatomas adquiridos: se localizan en el oído medio.

• Colesteatoma adquirido primario (80% de los colesteatomas del oído medio): por retracción de la pars flácida atical debido a la disminución de presiones en el oído medio. La membrana timpánica se mantiene íntegra. El colesteatoma ocupa el espacio de Prussak, lateral a la cadena osicular.

• Colesteatoma adquirido secundario (18% de los colesteatomas del oído medio<sup>1</sup>): Secundario a una infección previa con perforación del tímpano, habitualmente a nivel de la pars tensa y en

ocasiones de la pars flácida. Los colesteatomas relacionados con la pars flácida del tímpano suelen comenzar en el espacio de Prussak (espacio localizado en el epitímpano entre la cadena osicular y la pared lateral de la caja timpánica), en la fase inicial el único hallazgo es la ocupación y ensanchamiento de dicho espacio, con desplazamiento medial de la cadena osicular.

Posteriormente se produce erosión del espolón del muro y de la cadena osicular, afectándose con mayor frecuencia la cabeza y cuello del martillo. Desde el ático, la lesión se extiende al aditus ad antrum y al antro mastoideo, produciendo remodelamiento óseo de estas cavidades.

Los colesteatomas de la pars tensa, habitualmente se localizan en el receso facial y sinus tympani de la caja timpánica o en la región mastoidea. Cuando erosionan la cadena osicular, afectan al proceso largo del yunque y al estribo. Es importante señalar la ocupación de estas estructuras por el colesteatoma, ya que son recesos de difícil acceso y evaluación por parte del otorrino. Cuando se trata de lesiones avanzadas no es posible determinar su origen.

El TC es la técnica de imagen de elección para su valoración. Característicamente se observa una lesión de partes blandas expansiva, bien delimitada, que produce retracción de la membrana timpánica y erosión ósea.

El informe radiológico debe incluir la descripción de las erosiones óseas. Lo más frecuente es que se inicien en el espolón del muro y cadena osicular, al aumentar su tamaño los colesteatomas pueden erosionar el tegmen tímpani cranealmente y medialmente la pared medial de la caja timpánica, siendo lo más característico la erosión del canal semicircular lateral y del segmento timpánico del canal del nervio facial (Heilbrun ME, 2003).

Ante la lisis del tegmen tímpani pueden producirse complicaciones como meningitis bacterianas recurrentes, abscesos intracraneales o un descenso del lóbulo temporal

(encefalocele). Por lo que antes de la cirugía, ante un defecto óseo en el tegmen tímpani o en la pared anterior del epitímpano, debe realizarse una RM para su valoración.

### **Secuelas postinflamatorias:**

Otitis adhesiva:

Por la disminución de presiones por episodios recidivantes de otitis media, se produce fibrosis cicatricial de la caja timpánica, con retracción del tímpano.

### Timpanoesclerosis:

Es una secuela cicatricial por degeneración hialina de las fibras elásticas de la lámina propia de la membrana timpánica y de la mucosa del oído medio, con calcificación secundaria.

Representa una secuela de muchas patologías inflamatorias, sépticas o no, como respuesta cicatricial a la afectación inflamatoria de repetición.

Se produce en el 10% de las otitis medias crónicas y coexiste en un 2% de los colesteatomas secundarios del oído medio.

Cuando se localiza únicamente en la membrana timpánica se denomina miringoesclerosis, y cuando afecta a la caja del tímpano y mastoides, timpanoesclerosis. La membrana timpánica se encuentra frecuentemente afectada, observándose en el TC engrosamiento y calcificación de la misma, su lesión aislada no suele disminuir la audición.

La afectación de los huesecillos y sus ligamentos suspensorios puede conducir a la hipoacusia de transmisión por fijación osicular. En el TC se observa ocupación del oído medio por tejido de densidad heterogénea y focos de calcificación

### **Granuloma de colesterol:**

Es una entidad inespecífica que ocurre en cualquier tipo de OMC. Es secundario a edema de la mucosa, exudación y hemorragia y consiste en un tejido de granulación azulado en cuyo interior existen cristales de colesterol rodeados por células gigantes de cuerpo extraño. Su origen radica en la extravasación hemática a partir de los vasos de la mucosa enferma en un ambiente con presiones negativas.

En la otoscopia tiene un aspecto de masa vascular y obliga al diagnóstico diferencial con los paragangliomas y anomalías vasculares.

En el TC se observa una ocupación por tejido de partes blandas similar al resto.

La RM ayuda al diagnóstico diferencial, ya que mientras el colesteatoma y el tejido de granulación muestran una señal intermedia en T1 e hiperintensidad en T2, el granuloma de colesterol es hiperintenso en T1, no cambian de señal en la secuencia T1 con contraste tardío y no muestran restricción a la difusión

## Otosclerosis

La otosclerosis es una enfermedad de origen desconocido, se debe a una distrofia de la cápsula laberíntica, en la cual el hueso encondral normal es reemplazado por focos de hueso esponjoso vascularizado (otoespongiosis), menos denso, que posteriormente se calcifica (otosclerosis). La otosclerosis se transmite por herencia autosómica dominante con penetración incompleta y es bilateral en el 80% de los casos. Produce hipoacusia de transmisión, aunque en ocasiones es mixta.

La otosclerosis fenestral es la causa más frecuente de hipoacusia de transmisión en pacientes sin antecedentes de otitis crónica y con tímpano íntegro.

En un 80-90% de los casos el foco se origina en la región de la fissula ante fenestram (inmediatamente anterior a la ventana oval), por lo que su crecimiento produce una progresiva anquilosis de la articulación de la platina del estribo con la ventana oval.

Se han descrito múltiples sistemas de gradación por TC de la otosclerosis, cualquiera de ellos puede ser válido siempre que se consiga un buen entendimiento entre los radiólogos y otorrinos. La clasificación más utilizada, divide la otosclerosis en 4 tipos según la extensión de la afectación:

- Tipo Ia: afectación aislada de la platina del estribo, la cual se encuentra engrosada (>0,6mm) e hipodensa.
- Tipo Ib: hipodensidad ósea anterior a la ventana oval menor o igual a 1mm.
- Tipo II: hipodensidad ósea anterior a la ventana oval mayor de 1mm, sin establecer contacto con la cóclea.
- Tipo III: hipodensidad anterior a la ventana oval supramilimétrica en contacto con la luz coclear.
- Tipo IVa: la hipodensidad ósea se sitúa delante, medial o por debajo de la cóclea.
- Tipo IVb: hipodensidad ósea alrededor del vestíbulo o los canales semicirculares

Además de describir el grado de afectación de la otosclerosis debemos reflejar en el informe otros datos de interés previos a la estapedectomía, como la posición del segmento timpánico del canal facial en relación a la ventana oval. Medido en las reconstrucciones coronales, una línea tangente que pase por el borde inferior del canal facial a la altura de la ventana oval no debe situarse dentro de la mitad inferior del receso oval

También es necesario evaluar la cadena osicular (fijaciones óseas, ausencia de la apófisis larga del yunque), las estructuras del oído interno (malformaciones del vestíbulo)

### **Tomografía computada**

La tomografía computada (TC) fue creada y desarrollada por Sir Godfrey Hounsfield en 1972. En el año 1989 surge la tomografía computada helicoidal o espiral, la que realiza una adquisición continua o volumétrica de las imágenes en una sola inspiración, lo que se logra por el desplazamiento constante y sincrónico de la camilla, el tubo de Rayos X y una fila de detectores que giran permanentemente a su alrededor.

En el año 1998 surge la tomografía computada multidetector, también llamada multicorte o multislice (TCMS). Se trata de tomógrafos con 4 filas de detectores. En el año 2002 surgen los tomógrafos de 16 filas de detectores, las que en 2003 ascienden a 40 y en 2004 a 64 filas de detectores. Un mayor número de filas de detectores implica mayores ventajas, entre ellas:

1. Una disminución significativa del tiempo de examen, lo que permite una evaluación de cuerpo entero en aproximadamente 25 segundos para un TCMS 64. Esto es de gran implicancia clínica en las emergencias (ej. politraumatizados, inestables, etc.), en pacientes graves (disneicos, añosos, etc.) y en la población pediátrica (evita en ocasiones la necesidad de anestesia o disminuye significativamente la duración de ésta).

2. Cortes más finos, de mejor resolución, incrementándose, por lo tanto, el poder de detección de lesiones más pequeñas. Es de gran importancia en la búsqueda de metástasis o pequeños tumores y en precisar relaciones anatómicas importantes para la toma de decisiones quirúrgicas.

3. Realización de reconstrucciones multiplanares isotrópicas en diferentes planos estrictos, oblicuos, curvos o irregulares. Esto significa que se obtienen imágenes en los planos coronal y sagital de la misma calidad que los originales en el plano axial. También pueden realizarse reconstrucciones volumétricas.

4. Evaluación de los vasos sanguíneos de gran y mediano calibre con detalle similar a las angiografías por cateterismo pero en forma no invasiva (angioTCMS). Esto es altamente ventajoso cuando es necesario captar las distintas fases del contraste en las angiotomografías de arterias o venas así como también en los diferentes órganos (fases arterial, parenquimatosa y venosa)

7. Las nuevas técnicas que permite la TCMS, como la evaluación de la perfusión de órganos (cerebral, miocárdica, etc.) y la reconstrucción anatómica cardiovascular para poder evaluar en forma no invasiva las arterias del cuerpo, son realmente revolucionarias. La aparición de la TCMS también contribuyó al desarrollo e incorporación de otras tecnologías en diagnóstico por imágenes, como el sistema electrónico de comunicación y archivo de imágenes (PACS, siglas en inglés de Picture Archiving and Communication System). Este sistema es fundamental para reemplazar la impresión gráfica clásica de películas radiográficas, ya que el número de imágenes adquiridas durante un sólo estudio oscila entre 300 y 2000 por paciente.

Son múltiples las ventajas de la TCMS en Sistema Nervioso Central, y Cabeza y Cuello. Es bien conocida la utilidad de la TC. La TCMS con cortes submilimétricos agrega un barrido mucho más detallado del parénquima encefálico y del cráneo, evitando los tan comunes artificios por “volumen parcial” y minimizando los artificios de Hounsfield. Con el agregado de las reconstrucciones multiplanares también mejora el rendimiento del método en las patologías que afectan estructuras como el cuerpo calloso, la región pineal, el acueducto o el foramen magno. La TCMS agrega, además, el estudio del sistema vascular cerebral y cervical en conjunto, ya que la velocidad del tomógrafo permite el estudio de ambas regiones en tiempo arterial y venoso. De esta forma, nos ofrece la posibilidad de obtener mapas de perfusión del parénquima encefálico y una calidad superlativa en la evaluación de estructuras vasculares, arteriales y venosas mediante la angioTCMS.

Para el estudio con equipos de tomografía computada helicoidal convencional de alta resolución del macizo facial (oídos, órbitas, senos paranasales, etc.) se requiere la realización de 2 adquisiciones: una en plano axial y otra en coronal. Las imágenes en plano coronal pueden verse degradadas por la presencia de amalgamas dentales, además de resultar dificultoso el cambio de decúbito en el caso de pacientes añosos o doloridos. Estos artificios e incomodidades pueden evitarse con la TCMS al efectuar sólo una adquisición de cortes ultrafinos en el plano axial en pocos segundos y al realizar luego, en la estación de trabajo, las reconstrucciones coronales y sagitales u oblicuas, con excelente resolución, similar al plano de adquisición.



### **Tomografía computada multicorte de oído y peñasco**

Se destaca el estudio de los oídos ya que se obtienen imágenes de 0.5-0.8 mm de espesor cada 0.3mm de corrida de mesa y es inmejorable el detalle anatómico de las pequeñas estructuras ubicadas en esta región. Por este motivo, brinda la posibilidad de evaluar la extensión sub milimétrica de las alteraciones fenestrales o peri cocleares: platina, fistula antefenestra; muy importante en el estudio de la otoespongiosis. La TCMS resulta sumamente útil en la evaluación de las malformaciones congénitas del oído medio e interno, dehiscencia del CSC superior, evaluación pre quirúrgica de hipoacúsicos para la elección del implante y evaluación de complicaciones pos quirúrgicas y control de prótesis. También es ventajosa su utilización en los casos de traumatismos, para evaluar con reconstrucciones 3D las luxaciones de la cadena de huesecillos.

La TCMS resulta un óptimo método de imagen para el estudio de la anatomía y patología del oído. Permite, a través de una adquisición volumétrica, con cortes submilimétricos, en escasos segundos y con una posición cómoda para el paciente, una visualización en diferentes planos del espacio, con reconstrucciones tridimensionales de la anatomía del oído, que ayudan a una mejor comprensión del mismo. Así se permite un abordaje más completo de las diferentes patologías y se optimiza la planificación de posibles cirugías (Cuevas, 2012)

En resumen, es importante recalcar la utilidad de la tomografía, como medio diagnóstico más accesible, el corto tiempo de adquisición de imágenes, lo que disminuye la aparición de artefactos en las imágenes obtenidas, la posibilidad de realizar reconstrucciones volumétricas y en distintos planos, así como cortes más finos para la evaluación de estructuras óseas, del oído, que constituyen ventajas técnicas que se puede mencionar sobre la tomografía ante la resonancia magnética, aunque esta última juega un papel complementario en algunas patologías específicas.

También es importante mencionar, que, en el Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, se cuenta con estudios de audiometría, timpanometría y Ambo Test, estudios que vienen a enriquecer el la evaluación diagnóstica y permite integrar clínica-imagen -audiología.

## VII. Diseño metodológico

a) **Tipo de estudio:** De acuerdo al método de investigación, el estudio es observacional, según el nivel inicial de conocimientos, es descriptivo; de acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, acorde al período de tiempo y secuencia, es de corte transversal y no correlacional (clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2006). Con dicho estudio se pretende conocer los hallazgos tomográficos estructurales del oído externo, medio e interno, en pacientes que acudieron a realizarse tomografía axial computarizada, en el servicio de radiología, del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, llevado a cabo siguiendo un enfoque filosófico mixto, integrando de forma sistémica los métodos, las técnicas cualitativas y cuantitativas de investigación.

a) **Área de estudio:** El estudio se llevó a cabo en el servicio de imagenología del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, el cual se encuentra localizado en la zona occidental de Managua, capital de Nicaragua.

### c) Universo y Muestra

Todos los pacientes que acudieron al servicio de imagenología a realizarse tomografía computarizada de oídos indicada por médico especialista en otorrinolaringología del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, durante el periodo comprendido enero 2018 -diciembre 2019. El universo correspondió a un total de 30 pacientes, que cumplieron con los criterios de inclusión por lo que se utilizó criterio de censo y se incluyó el total de pacientes del universo.

### d) El grupo seleccionado:

Fueron incluidos todos los pacientes que acudieron al servicio de radiología en el periodo seleccionado a realizarse estudio de Tomografía computarizada de oídos indicados por el especialista de ORL, de esta unidad de hospitalaria.

**e) Matriz de operacionalización de las variables (MOVI)**

Objetivos específicos	Variable conceptual	Subvariables o dimensiones	Variable operativa	Escala	Técnicas de recolección de datos e información
1. Conocer las principales características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio.	Características sociodemográficas	Edad	Tiempo transcurrido en años, desde el nacimiento hasta el momento de realización de TC.	1 -Menor de 5 años 2 -De 5 a 19 años 3 -De 20 a 39 años 4 -De 40 a 69 años 6 -De 70 años a más	Ficha de recolección de datos.
		Sexo	Características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer,	1. Masculino 2. Femenino	Ficha de recolección de datos.
			Lugar donde habita la persona.	1. Urbana	Ficha de recolección de datos.

		Procedencia		2. Rural	
2- Describir los antecedentes patológicos de los pacientes incluidos.	Antecedentes patológicos	Patologías propias del paciente.	Patologías personales previas referidas en el expediente clínico	Otitis infecciosa aguda Otitis crónica Tumores Trauma Malformaciones congénitas Diabetes mellitus Hipertensión arterial	Ficha de recolección de datos.
3- Determinar las indicaciones médicas de estudios tomográficos de oído.	Indicación médica por la que se ordenó el estudio	Indicación médica	Cuadro clínico o diagnóstico de sospecha reportada en orden médica del estudio.	Infección Malformación congénita Hipoacusia Trauma Tumoración	Ficha de recolección de datos.

4- Identificar las características tomográficas de la anatomía del oído externo, medio e interno y el diagnóstico radiológico de los pacientes en estudio.	Hallazgos tomográficos evaluados en ambos oídos.	Neumatización del mastoide	Presencia de aire en las celdillas mastoideas	1-SÍ 2- No	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Variante de la neumatización	Variante de la neumatización considerada normal	De la escama petrosa Sólo celdillas anteriores Sólo celdillas posteriores	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Diámetro del conducto auditivo interno	Diámetro mayor del conducto auditivo interno medido en un plano axial.	Medida en milímetros	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Vueltas de la cóclea		1-2.5 2-2.75	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Canales semicirculares	Canales óseos que alojan a los conductos semicirculares del oído interno	1-Presente 2-Ausente	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Grosor del techo del Canal semicircular superior	Grosor del plano óseo que separa el canal semicircular superior de la fosa craneana,	Medida en milímetros	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos

			medido en corte coronal.		
		Trayecto del nervio facial	Trayecto del nervio facial	1-visible 2 no visible	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Venta-na redonda	Ventana redonda	1-Presente 2-Ausente	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Adecuada neumatización del oído medio	Presencia de aire la cavidad del oído medio	1-SÍ 2- No	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Alteraciones identificadas	Variantes anatómicas y/o patológicas	1-ocupación por secreciones. 2-ocupación por masas	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Existe adecuada articulación del complejo osicular	El complejo de huesecillos muestra disposición anatómica normal entre sí	1-SÍ 2- No 3-Agenesia	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Se logra evidenciar la	Membrana fina que divide el oído externo del oído medio	1-SÍ 2- No	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos

		Membrana timpánica			
		Alteraciones identificadas	Variantes normales y/o patológicas	1-Perforación 2-Engrosamiento 3-Agenesia	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Con-ducto auditivo externo	Conducto limitado por la membrana timpánica y el poro acústico externo.	1-Presente 2-Ausente	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Diámetro del conducto auditivo externo	Diámetro mayor medido en la porción ósea del conducto en un corte coronal	Medida en mm	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Alteraciones identificadas	Variante anatómica y/o patológica del conducto auditivo externo	1-estenosis 2-agenesia 3-engrosamiento de la pared	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Pabellón auricular	Corresponde a la porción más externa del oído externo.	1-Presente 2-Ausente	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos

		Malformación congénita	Defecto estructural de origen atribuido previo al nacimiento.	1-Microtia 1 2-Microtia 2 3-Microtia 3 4-Microtia 4	Imágenes radiológicas y ficha de recolección de datos
		Golfo de la yugular	Golfo de la yugular	1-Normal 2-Alto 3-Bajo	Imágenes radiológicas
		Diagnóstico radiológico	Diagnóstico radiológico	Abierta	Imágenes radiológicas



**g) Criterios de selección, inclusión y exclusión:****Inclusión:**

1. Pacientes a los que se les realizó Tomografía computarizada con protocolo de oído, en el departamento de radiología del hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, en el período de estudio.
2. Estudios tomográficos de oído indicados por el servicio de ORL de ésta unidad hospitalaria.

**Exclusión:**

1. Estudios tomográficos indicados por otros servicios y otras unidades hospitalarias.
2. Tomografías en pacientes a los que no se les realizó protocolo de oído.
3. Estudios de imagen que se encuentren alterados por artefactos que limiten su evaluación o que no se encuentran en el sistema AGFA.

**h) Fuente y obtención de la información:**

Fuentes secundarias, a través de fichas de recolección de datos., revisiones bibliográficas, consultas de datos estadísticos, informes radiológicos e imágenes diagnósticas, archivados en los sistemas digitales de Fleming y AGFA de la unidad hospitalaria.

**i) Técnicas e instrumentos:**

Se utilizó una ficha de recolección de datos del paciente, la cual fue estructurada para conocer los hallazgos en tomografía computarizada en pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión. Cada ficha fue llenada mediante a la interpretación en simultáneo de las tomografías por parte de radiólogo (médico de base) con alta especialidad en cabeza y cuello del servicio de imagenología de esta unidad hospitalaria.

Dichos estudios fueron realizados en tomógrafo con un escáner de 128 cortes (Phillips, Ingenuity, a nivel del hueso temporal, con algoritmo de reconstrucciones en axial (0.4 mm) y reformación coronal (1 mm), con ventana para hueso y tejidos blandos. No se administró medio de contraste.

**j) Procesamiento de información:**

Después de recolectados los datos, estos se digitaron y procesaron en el programa estadístico SPSS versión 25, en el que se elaboraron tablas y gráficos para su respectivo análisis.

**k) Análisis de la información:**

El análisis se realizó a partir de cálculo de la distribución de frecuencias en porcentaje para medir las distintas variables, esto permitió conocer los hallazgos tomográficos en dichos pacientes durante el periodo seleccionado, la información se analizó y presentó a través de gráficos y tablas.

## VIII. Resultados

Posterior al proceso de recopilación de información, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Principales características sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio.

En relación a la edad de los pacientes a quienes se les indicó y realizó tomografía de oído por el servicio de ORL, del hospital Dr. Vélez Paiz, el mayor porcentaje corresponde a los menores de 15 años.

**Tabla N° 1 Distribución de los pacientes según grupo etáreo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1-15 Años	12	40.0	40.0	40.0
16-30 Años	4	13.3	13.3	53.3
31-45 Años	2	6.7	6.7	60.0
46-60 Años	6	20.0	20.0	80.0
61-75 Años	3	10.0	10.0	90.0
76-95 Años	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

La tabla N°2 muestra la distribución de los pacientes incluidos en el estudio en cuanto al sexo, la cual fue equitativa y la mayoría procede del área urbana (tabla N° 3).

**Tabla N° 2      Distribución de los pacientes según el sexo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Hombre	17	56.7	56.7	56.7
Mujer	13	43.3	43.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 3      Distribución de los pacientes según su procedencia**

Procedencia	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Urbana	28	93.3	93.3	93.3
Rural	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

- Antecedentes patológicos personales de los pacientes atendidos en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz a los que se le realizó Tomografía de oído.

Entre los principales antecedentes patológicos personales identificados en los pacientes, se encuentran los procesos infecciosos crónicos del oído (36% acumulado) seguido de defectos congénitos como microtia (20 % acumulado)

**Tabla N° 4 Antecedentes patológicos personales**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Defecto Congénito	2	6.7	6.7	6.7
craneal				
DM más Otitis	2	6.7	6.7	13.3
crónica				
Hipoacusia	3	10.0	10.0	23.3
Microtia bilateral	2	6.7	6.7	30.0
Microtia más sepsis	1	3.3	3.3	33.3
neonatal				
Microtia unilateral	3	10.0	10.0	43.3
Ninguno	8	26.7	26.7	70.0
Otitis crónica	7	23.3	23.3	93.3
Otitis crónica e	1	3.3	3.3	96.7
hipoacusia				
Otomastoiditis	1	3.3	3.3	100.0
Crónica				
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

- Indicaciones médicas de estudios tomográficos de oído realizadas en el hospital Dr. Fernando Vélez Paiz en el período de estudio.

El principal motivo diagnóstico por el cual se indicó el estudio de tomografía fueron los procesos infecciosos crónicos del oído (en conjunto 43%) seguido por los defectos congénitos (en conjunto 26.7 %)

**Tabla N° 5 Indicación médica de TC de oídos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Defecto congénito craneal	2	6.7	6.7	6.7
Estenosis CAE	1	3.3	3.3	10.0
Hipoacusia	4	13.3	13.3	23.3
Masa oído derecho	1	3.3	3.3	26.7
Microtia bilateral	2	6.7	6.7	33.3
Microtia unilateral	3	10.0	10.0	43.3
Microtia y agenesia	1	3.3	3.3	46.7
CAE				
Obstrucción nasal	1	3.3	3.3	50.0
Otitis crónica	12	40.0	40.0	90.0
Otomastoiditis crónica	1	3.3	3.3	93.3
Vértigo	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

- Características tomográficas de la anatomía del oído externo, medio e interno y el diagnóstico radiológico de los pacientes en estudio.

En las tablas N°6 y N°7, se muestran los hallazgos correspondientes al patrón de neumatización del hueso mastoides, en ambos oídos, en la mayoría se encontró neumatización, 76.7% (oído derecho) 83% (oído izquierdo)

**Tabla N° 6 Neumatización del Mastoides Derecho**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	23	76.7	76.7	76.7
No	7	23.3	23.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

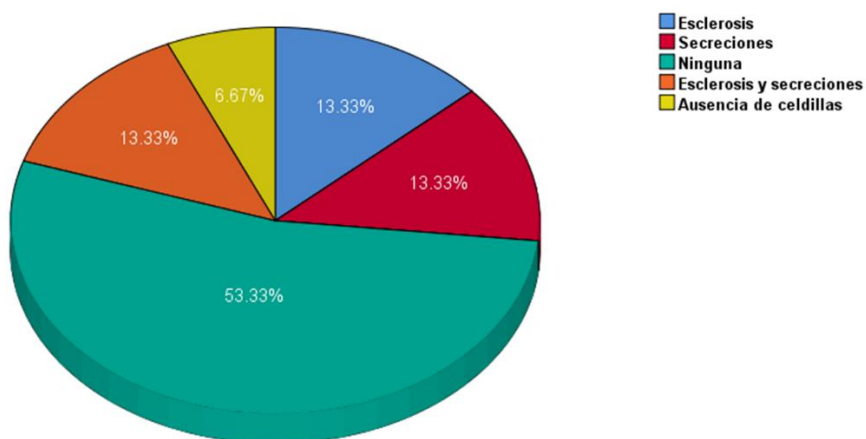
**Tabla N° 7 Neumatización Mastoides Izquierdo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Sí	25	83.3	83.3	83.3
No	5	16.7	16.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

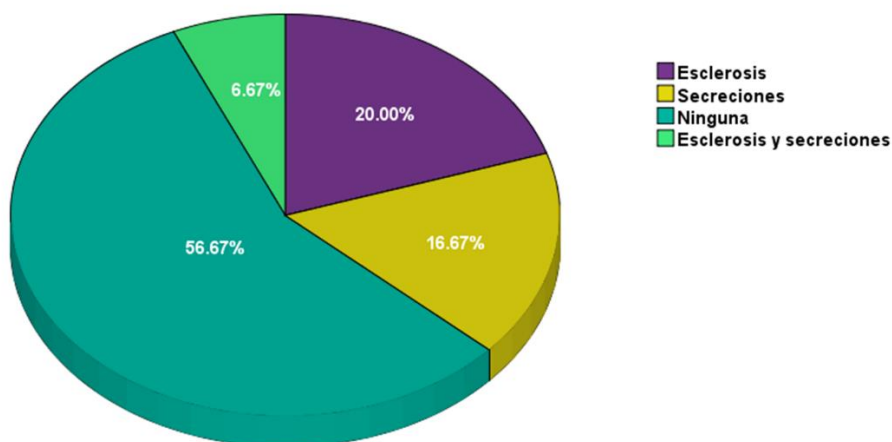
Fuente: ficha de recolección

Los gráficos N°1 y N°2 muestran las alteraciones identificadas en el mastoides, en el oído derecho, el 46.6% mostró alteración, con una distribución casi equitativa entre esclerosis (13%) y secreciones (13%), al igual que en el oído izquierdo, un 43 % se encontró con alteraciones de frecuencia similar.

**Gráfico N°1 Alteraciones del mastoides del oído derecho**



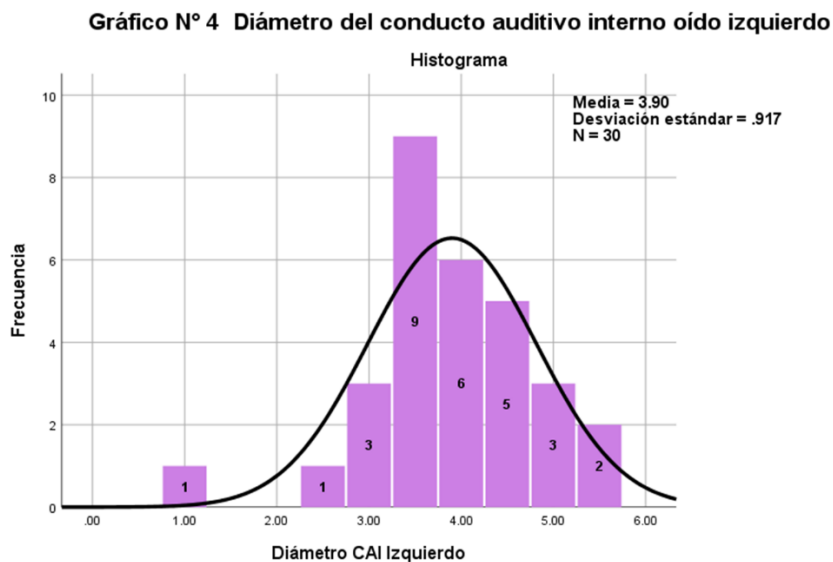
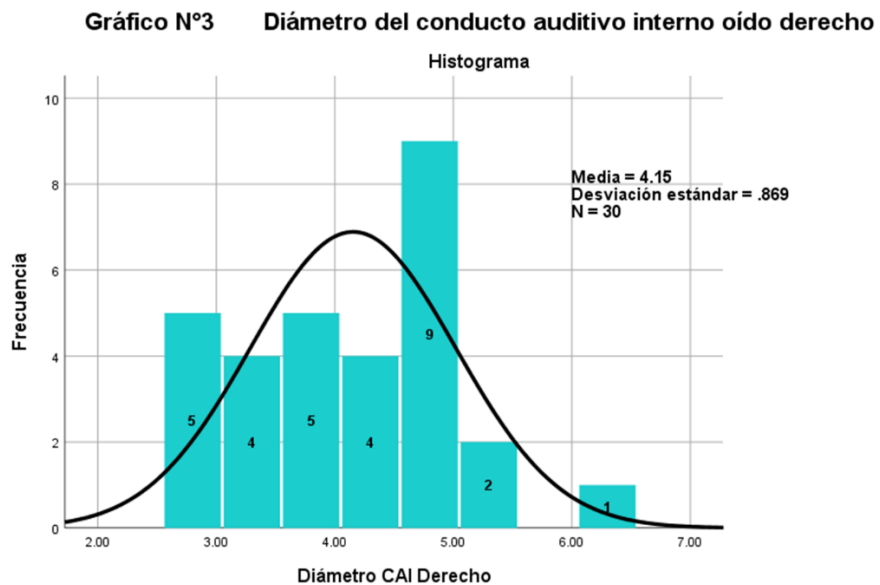
**Gráfico N°2 Alteraciones mastoides Izquierda**



Fuente: ficha de recolección.



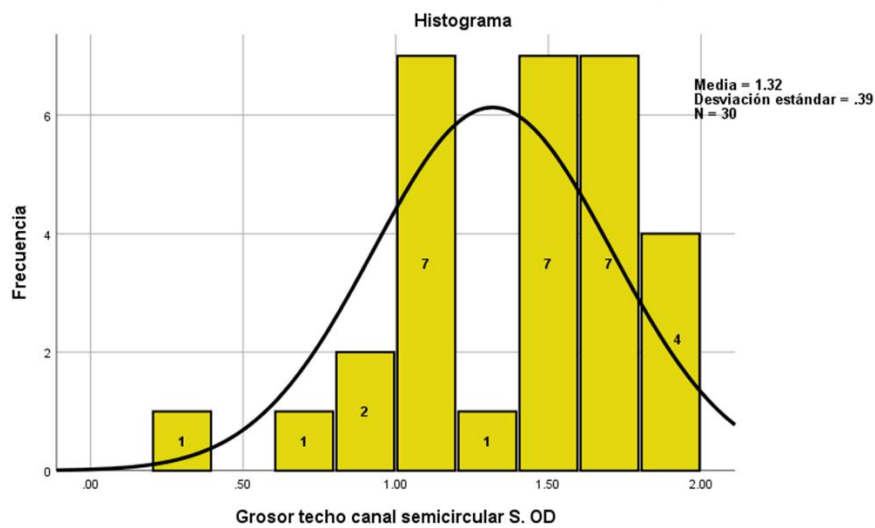
En los gráficos N°3 y N°4, se muestra la distribución de las medidas de ambos conductos auditivos internos, encontrando una media para el oído derecho de 4.1 mm y para oído izquierdo 3.9 mm.



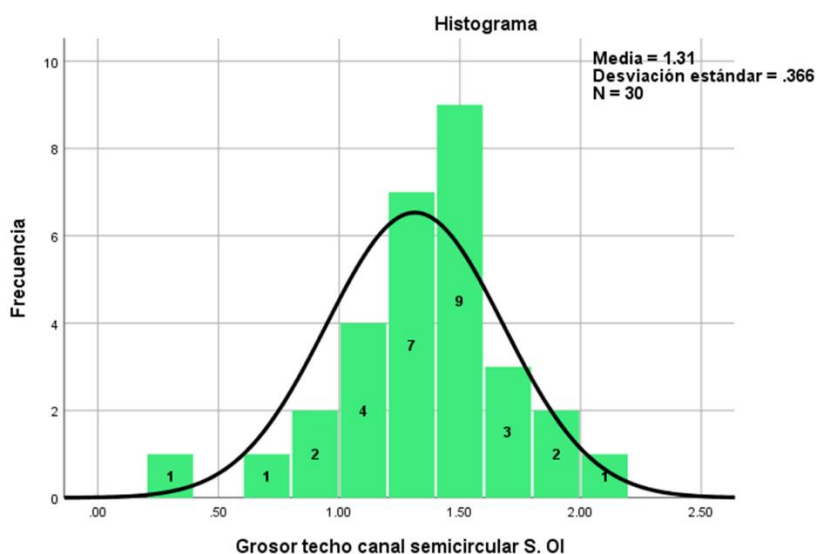
Fuente: ficha de recolección.

En los gráficos N°5 y N°6, se muestran los resultados de la evaluación del canal del conducto semicircular superior, en relación al grosor del techo, en ambos oídos, se observó una media similar de 1.3 mm, se identificó en la menor proporción casos en los cuales la medida fue inferior a 0.5 mm, en cada oído, éstos considerados patológicos por erosión del techo del canal.

**Gráfico N°5 Grosor del techo del canal semicircular superior en oído derecho**



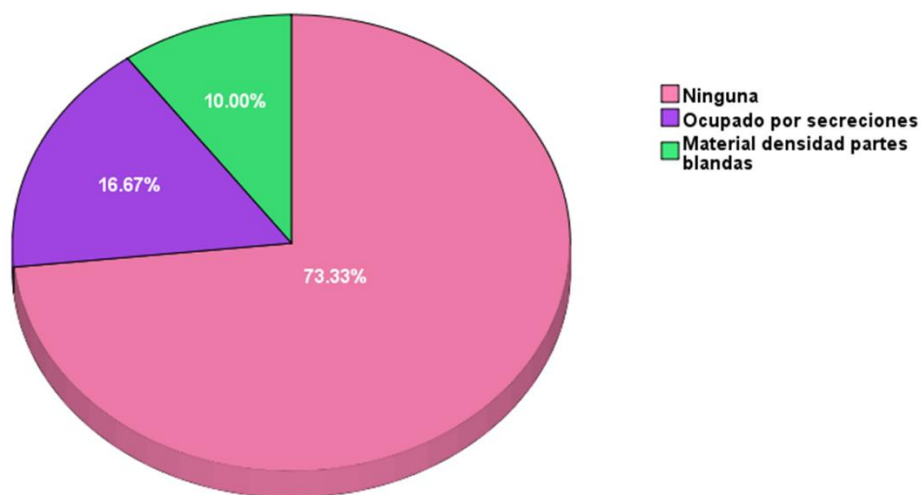
**Gráfico N°6 Grosor del techo del canal semicircular superior del oído izquierdo**



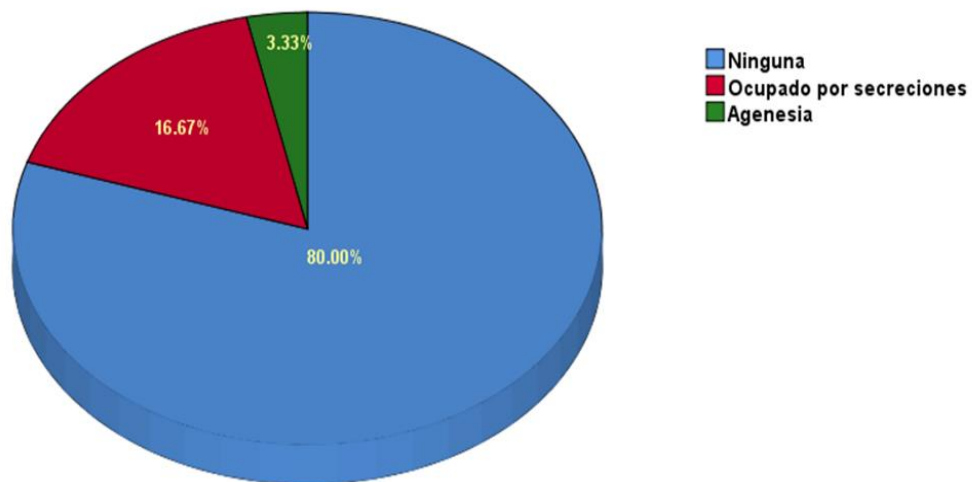
Fuente: ficha de recolección.

En los gráficos N°7 y N°8, se muestran los resultados de la evaluación del oído medio en cada lado, observando el mayor porcentaje no tenía alteraciones 73.3 % (derecho) 80% (izquierdo) y entre las alteraciones encontradas en el resto de los casos, fue la ocupación del oído medio por secreciones 16.6 % para cada oído.

**Gráfico N°7 Alteraciones Oído Medio derecho.**



**Gráfico N°8 Alteraciones Oído Medio Izquierdo**



Fuente: ficha de recolección.

Las tablas N° 7 y N°8 muestran lo identificado en la evaluación de la articulación del complejo osicular de cada oído, en un 90 % de los pacientes se encontró sin alteración, y 6.7% fue alteración por agenesia.

**Tabla N° 7 Articulación huesecillos OD**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	27	90.0	90.0	90.0
Alterada	1	3.3	3.3	93.3
Agenesia	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 8 Articulación huesecillos OI**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Normal	27	90.0	90.0	90.0
Alterada	1	3.3	3.3	93.3
Agenesia	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

Las tablas N° 9 y N°10 muestran los resultados de los hallazgos en la membrana timpánica, el 63.3 % en oído derecho y 70 % en el izquierdo, no mostró alteraciones, y entre las alteraciones observadas, el engrosamiento de la membrana timpánica fue más frecuente, 16.7% en oído derecho y la ausencia de la misma en un 13 % de los casos, hallazgos similares para cada oído.

**Tabla N° 9 Alteraciones Membrana Timpánica derecha**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ausente	4	13.3	13.3	13.3
Engrosada	5	16.7	16.7	30.0
Ninguna	19	63.3	63.3	93.3
Perforada	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 10 Alteraciones Membrana Timpánica Izquierda**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ausente	4	13.3	13.3	13.3
Engrosada	2	6.7	6.7	20.0
Ninguna	21	70.0	70.0	90.0
No visible	1	3.3	3.3	93.3
Perforada	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

Las tablas N° 11 y N° 12 muestran los resultados de la evaluación del conducto auditivo externo, se observó que el 83.3% fue de características normales, y el hallazgo patológico más frecuente fue agenesia (13.3%) similar en cada oído.

**Tabla N° 11 Alteración CAE Derecho**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agenesia	4	13.3	13.3	13.3
Estenosis CAE	1	3.3	3.3	16.7
Ninguna	25	83.3	83.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

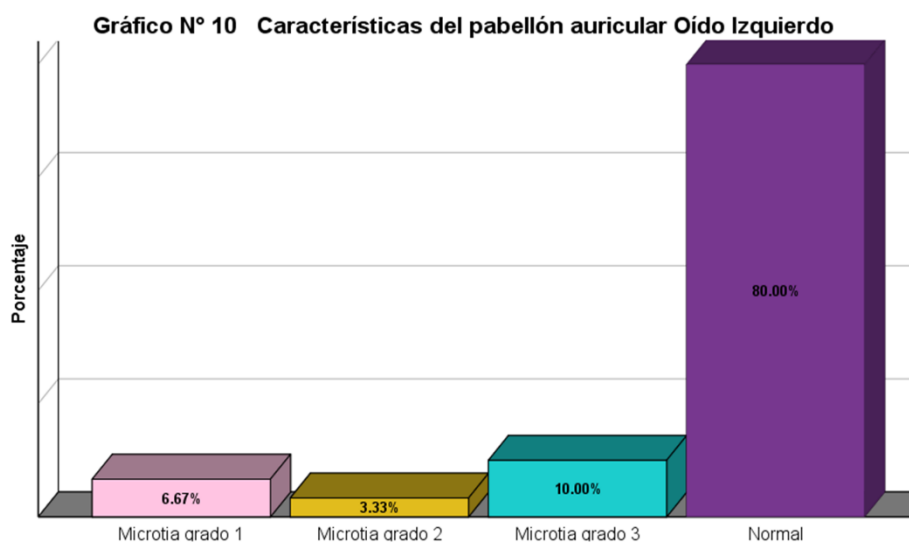
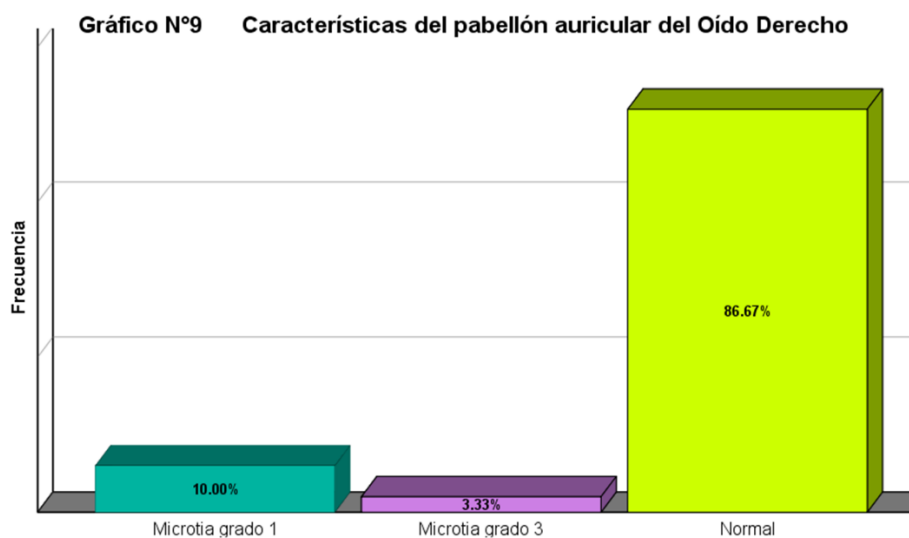
Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 12 Alteración CAE Izquierdo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agenesia	4	13.3	13.3	13.3
Ninguna	25	83.3	83.3	96.7
Obliteración	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

Los gráficos N°9 y N°10 muestran los resultados de la evaluación del pabellón auricular, auxiliados de reconstrucciones volumétricas, la mayoría (80-86.6%) se encontró con características dentro de la normalidad, entre las alteraciones identificadas predominó microtia grado 1 (10%) en oído derecho y microtia grado 3 (10%) en oído izquierdo.



Fuente: ficha de recolección.

En la tabla N°13 se presenta la conclusión de los estudios tomográficos con base en lo identificado en cada una de las estructuras evaluadas, se puede observar que el 80 % de estudios demostró alguna alteración patológica, entre éstas las principales se encuentran en los siguientes grupos, 23.3% acumulado se concluyó con procesos infecciosos crónicos principalmente del mastoides, y un 19.8 % acumulado para defectos congénitos como microtia y agenesia del CAE.

**Tabla N°13 Diagnóstico radiológico basado en los hallazgos tomográficos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Agenesia ambos CAE y complejo osicular izquierda	1	3.3	3.3	3.3
Agenesia ambos CAE y microtia 3 bilateral	1	3.3	3.3	6.7
Agenesia CAE derecha y Microtia 1 más OM derecha	1	3.3	3.3	10.0
Agenesia CAE izquierdo y Microtia 2 Izquierda	1	3.3	3.3	13.3
Agenesia CAE más Microtia grado 3 más mastoiditis crónica izquierda	1	3.3	3.3	16.7
Agenesia CAE y Microtia 3 izquierda	1	3.3	3.3	20.0
Erosión del techo CSS bilateral	1	3.3	3.3	23.3
Masa extraxial invade parcialmente el CAI derecho	1	3.3	3.3	26.7
Mastoiditis aguda bilateral	1	3.3	3.3	30.0
Mastoiditis aguda derecha	1	3.3	3.3	33.3
Mastoiditis aguda izquierda	1	3.3	3.3	36.7
Mastoiditis crónica agudizada bilateral	1	3.3	3.3	40.0



Mastoiditis crónica agudizada más membrana timpánica perforada	1	3.3	3.3	43.3
Mastoiditis crónica derecha más timpanitis bilateral	1	3.3	3.3	46.7
Mastoiditis crónica esclerótica derecha	1	3.3	3.3	50.0
Normal	6	20.0	20.0	70.0
OM derecha más Agenesia CAE y microtia 1 derecha	1	3.3	3.3	73.3
Otitis media bilateral más mastoiditis crónica	1	3.3	3.3	76.7
Otomastoiditis aguda bilateral	1	3.3	3.3	80.0
Otomastoiditis crónica agudizada derecha	1	3.3	3.3	83.3
Otomastoiditis crónica bilateral agudizada en OD	1	3.3	3.3	86.7
Otomastoiditis crónica bilateral agudizada más perforación de ambas MT.	1	3.3	3.3	90.0
Otomastoiditis derecha	1	3.3	3.3	93.3
Timpanitis bilateral más estenosis del CAE derecho	1	3.3	3.3	96.7
Variante de neumatización mastoides derecho	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

## IX. Análisis de Resultados

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo investigativo y en relación a evidencia científica de referencia sobre el tema, podemos discutir lo siguiente:

- Según la edad, el grupo etáreo más estudiado fue el de 1- 15 años, lo que puede corresponderse a las patologías más frecuentes y la necesidad de la detección oportuna a menor edad para su mejor manejo y disminuir así el riesgo de complicaciones o secuelas a largo plazo en el desarrollo de los pacientes afectados.
- En cuanto a la distribución según el sexo se encontró distribución bastante equitativa, lo que indica que no existe predominancia en relación a esta variable.
- La mayoría de los pacientes procedieron de área urbana, en un alto porcentaje, lo que conlleva a pensar sobre la accesibilidad a las valoraciones especializadas de este tipo y realización de tomografía para la población del área rural, sin embargo, según el tipo de estudio no se puede inferir más allá sobre este tema, serviría de base para un nuevo planteamiento sobre la accesibilidad en el área rural a este tipo de estudios.
- Entre los principales antecedentes patológicos personales identificados en los pacientes, se mencionan los procesos infecciosos crónicos del oído ( en conjunto suman 36% ) seguido de defectos congénitos como microtia (en conjunto suman 20 %) lo que a la vez se relaciona con las principales indicaciones diagnósticas de los estudios tomográficos de oído, fueron los procesos infecciosos crónicos del oído (en conjunto 43%) seguido por los defectos congénitos (en conjunto 26.7 %) este comportamiento es similar y correspondiente a lo reportado en la bibliografía en la que se abordan las indicaciones médicas que justifican la realización del estudio tomográfico, por ejemplo, Mafong et al, que estudió malformaciones congénitas asociadas con hipoacusia, resaltando la utilidad del estudio tomográfico entre los diversos estudios de laboratorio, para la caracterización de estos defectos.
- Los hallazgos correspondientes al patrón de neumatización del hueso mastoides, en ambos oídos, en la mayoría se encontró neumatización, 76.7% (oído derecho) 83% (oído izquierdo)

- Las alteraciones identificadas en el mastoides, en el oído derecho, el 46.6% mostró alteración, con una distribución casi equitativa entre esclerosis (13%) y secreciones (13%), al igual que en el oído izquierdo, un 43 % se encontró con alteraciones de frecuencia similar. Desde el punto de vista imagenológico y según la literatura revisada, estos hallazgos correspondieron con procesos infecciosos crónicos del hueso mastoides.
- La media del diámetro mayor obtenido en ambos conductos auditivos internos, oído derecho de 4.1 mm y para oído izquierdo 3.9 mm.

El conducto auditivo interno puede ser grande, pequeño o normal en pacientes con malformaciones congénitas de dicha estructura. Se ha sugerido relación entre el conducto auditivo interno anormalmente estrecho e hipoacusia neurosensorial. Aún en oídos normales puede variar el tamaño del conducto auditivo interno (Jackler, 1987)

- En la evaluación del canal del conducto semicircular superior, en relación a su grosor, en ambos oídos, se observó una media similar de 1.3 mm, se identificó en la menor proporción casos en los cuales la medida fue inferior a 0.5 mm, en cada oído, éstos considerados patológicos por erosión del canal.

P. Esquivel, estudió “el síndrome de la dehiscencia del canal semicircular superior que consiste en un vértigo inducido por los sonidos y/o aumento de la presión, debido a la dehiscencia de la pared ósea del canal semicircular superior y la creación de una "tercera ventana"”, esta es una de las razones por la que se debe realizar una acuciosa revisión, en el presente estudio la mayor parte se identificó dentro de la normalidad.

- En la evaluación del oído medio el mayor porcentaje no tenía alteraciones 73.3 % (derecho) 80% (izquierdo) y entre las alteraciones encontradas en el resto de los casos fue la ocupación del oído medio por secreciones 16.6 % para cada oído, que desde el punto de vista radiológico es indicativo de procesos infecciosos agudizados.
- En relación a la evaluación de la articulación del complejo osicular de cada oído, en un 90 % de los pacientes se encontró sin alteración, y 6.7% fue alteración por agenesia.

Según la literatura, en las otitis medias crónicas no colesteatomatosas puede producirse afectación de la cadena osicular, con lisis de los huesecillos, las apófisis larga y lenticular del yunque son las que se afectan con mayor frecuencia, seguidas del estribo, la platina es la parte más resistente a la necrosis. Entre los resultados descritos, en relación a la afectación del oído

medio, principalmente por secreciones, correspondiendo a procesos infecciosos-inflamatorios agudos, esto también puede corresponder con el hecho de haber identificado en la mayoría de los pacientes un complejo osicular sin alteraciones, ya que este se ve afectado en los procesos de mayor cronicidad.

- Los hallazgos en la membrana timpánica, el 63.3 % en oído derecho y 70 % en el izquierdo, no mostró alteraciones, y entre las alteraciones observadas, el engrosamiento de la membrana timpánica fue más frecuente, 16.7% en oído derecho y la ausencia de la misma en un 13 % de los casos, hallazgos similares para cada oído.
- Los resultados de la evaluación del conducto auditivo externo, se observó que el 83.3% fue de características normales, y el hallazgo patológico más frecuente fue agenesia (13.3%) similar en cada oído.
- En la evaluación del pabellón auricular, auxiliados de reconstrucciones volumétricas, la mayoría (80-86.6%) se encontró con características dentro de la normalidad, entre las alteraciones identificadas predominó microtia grado 1 (10%) en oído derecho y microtia grado 3 (10%) en oído izquierdo.
- Las conclusiones diagnósticas de los estudios tomográficos con base en lo identificado en cada una de las estructuras evaluadas, se puede observar que el 80 % de estudios demostró alguna alteración patológica, entre éstas las principales se encuentran en los siguientes grupos, 23.3% acumulado se concluyó con procesos infecciosos crónicos principalmente del mastoide, y un 19.8 % acumulado para defectos congénitos como microtia y agenesia del CAE, en el mayor porcentaje de casos de microtia y agenesia del CAE, estaban asociados, en relación a esto la literatura internacional (Canfield MA, 2009), menciona asociación de ambos defectos entre (55-93%) de los casos, lo que demuestra comportamiento similar a lo encontrado en este estudio.

## **X. Conclusiones**

Para dar respuesta a los objetivos planteados a alcanzar en este proceso investigativo y con base en los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

1. El mayor porcentaje de estudios tomográficos de oído se realizó en pacientes menores de 15 años, sin predominancia en relación al sexo y un alto porcentaje procedía de área urbana.
2. Los principales antecedentes patológicos reportados en los pacientes, corresponden a procesos infecciosos crónicos y defectos congénitos del oído.
3. Los principales diagnósticos médicos por los cuales fueron indicados los estudios tomográficos incluyen principalmente las patologías infecciosas de las estructuras del oído, así como el estudio de los defectos congénitos.
4. En la mayoría de los estudios tomográficos de oído se identificó estructura patológica, y basados en dichos hallazgos imagenológicos los diagnósticos principales corresponden a las patologías infecciosas crónicas principalmente del mastoides y en segundo lugar los defectos congénitos como agenesia del CAE y microtia.

## **XI. Recomendaciones**

1. Establecer formato de evaluación tomográfica detallada de la anatomía del oído, esto para facilitar y hacer un sistema más uniforme en la información reportada por parte del radiólogo.
2. Evaluar en conjunto con especialista de ORL, los casos que lo requieren, esto conlleva retroalimentación positiva de aprendizaje en ambas direcciones y mayor consenso en el manejo de las patologías.
3. Mantener vigilancia en el aspecto técnico de los estudios tomográficos, con el protocolo correspondiente, ya que esto repercutirá en menor o mayor medida en la adecuada interpretación y diagnóstico imagenológico de los mismos.
4. Realizar nuevos estudios investigativos enfocados en las patologías encontradas, en los que se puedan realizar correlaciones incluyendo otras modalidades diagnósticas como la audiometría, por ejemplo.

## **XII. Bibliografía**

- Canfield MA, L. P. (2009). Epidemiologic and clinical subgroups of anoti/microtia in texas. 905-913.
- Carey JC, P. A. (2006). External ear. Human malformations and related anomalies. *Oxford University Press*, 329-338.
- Collazo Lorduy, e. a. (2002). *Evaluación del paciente con hipoacusia*. Madrid: Hospital 12 de octubre.
- Cuevas, J. D. (2012). *Utilidad de la tomografía simple para determinar el pronóstico del uso de auxiliares auditivos en pacientes pediátricos tratados en el ISEM, de agosto a diciembre de 2012*. Estado de México: Universidad autónoma del estado de México.
- Curtin, H. D. (2003). Superior semicircular canal dehiscence syndrome and multi-detector row CT. *Radiology*, 312-314.
- Góngora-Cadena. (Junio 2016). Características tomográficas del oído interno asociadas con hipoacusia sensoroneural. 169-175.
- Heilbrun ME, e. a. (2003). External auditory canal cholesteatoma: clinical and imaging spectrum. *AJNR Am J Neuroradiol*, 24-26.
- Hunter A, F. J. (2009). Elements of morphology: standard terminology for the ear. *Am J Med Genet A*, 40-60.
- Jackler RK, L. W. (1987). Congenital malformations of the inner ear: a classification on a embryogenesis. *Laryngoscopy*.
- Julio Lara D, e. a. (2018). Superior semicircular canal dehiscence as a cause of pulsatile tinnitus. *Rev. Otorrinolaringología. Cir, Cabeza y cuello*, 71-77.
- Llano-Rivas I, e. a. (1999). Microtia: a clinical and genetic a study at the national institute of Pediatrics in Mexico city. *Arch Med*, 120-124.
- Mafong D, e. a. (2002). Use of laboratory evaluation and radiologic imaging in the diagnostic evaluation of children with sensorineural hearing loss. *Laryngoscope*. 112, 1-7.
- McClay, J. e. (2002). Major and minor temporal bone abnormalities in children with and without congenital sensorineural hearing loss. *Archives otolaryngology. Head and neck surgery*. Vol. 128, 664-671.

- Mejía-Valdez, e. a. (2004). Alteraciones anatómicas de oído detectadas por tomografía computarizada en niños con diagnóstico de cortipatía bilateral congénita de etiología no determinada. *AN ORL MEX, Vol.9*.
- Orfila, D. (2014). Malformaciones congénitas de oído externo y oído medio. *Otorrinolaringología Pediátrica, 67-75*.
- Orrison, W. (2001). *Neurorradiología* (1ra ed.). Madrid: Harcourt.
- P. Esquivel, J. Z. (2005). Síndrome de dehiscencia del canal semicircular superior. *Otorrinolaringología. Cirugía de cabeza y cuello, 233-240*.
- Paoli, B. (2014). Hipoacusias adquiridas no infecciosas. *Otorrinolaringología pediátrica, 79-83*.
- Persaud RA, e. a. (2004). Keratosis obturans and external ear canal cholesteatoma: how and why we should distinguish between these conditions. *Clin otolaryngol Allied Sci, 81*.
- Peter M. Som, H. D. (2015). *Imagenología de cabeza y cuello. Volumen 2. Edición en castellano*. Caracas, Venezuela: AMOLCA.
- Roberson JB Jr, e. a. (2013). Hear maps classification for congenital microtia/atresia based on the evaluation of 742 patients. *Int J Pediatric otorhinolaryngol, 77*.
- Teisser, N. T. (2008). Malformaciones congénitas del oído externo y del oído medio. *Enciclopedia medicoquirúrgica, 1-11*.
- Zollner F, d. B. (2000). *Tratamiento de las infecciones crónicas*. Barcelona: Doyma.



**XIII. Anexos****Tabla N° 14                      Número de Vueltas cóclea Derecha**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2.5 vueltas	28	93.3	93.3	93.3
2.75 vueltas	2	6.7	6.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 15                      Número de Vueltas cóclea Izquierda**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2.5 vueltas	29	96.7	96.7	96.7
2.75 vueltas	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 16                      Trayecto nervio facial Derecho**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Visible	30	100.0	100.0	100.0

Fuente: ficha de recolección.

**Tabla N° 17      Trayecto nervio facial izquierdo**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Visible	29	96.7	96.7	96.7
No visible	1	3.3	3.3	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Fuente: ficha de recolección.

### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS.

Identificar los hallazgos tomográficos en pacientes con estudio de TC de oído, en el servicio de radiología, indicados por departamento de otorrinolaringología, del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, en el período enero 2018 -diciembre del 2019.

No. ID: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_ Sexo: M\_\_\_\_ F\_\_\_\_

Procedencia: Urbano\_\_\_\_ Rural \_\_\_\_

**Diagnóstico de indicación del estudio:**

**Antecedentes patológicos personales** Sí\_\_\_\_ No\_\_\_\_

Cuál(es)\_\_\_\_\_

<b>ESTRUCTURA ANATÓMICA</b>	<b>OÍDO DERECHO</b>		<b>OÍDO IZQUIERDO</b>	
	SÍ	NO	SÍ	NO
Neumatización del mastoides	SÍ	NO	SÍ	NO
Existe variante de la neumatización	SÍ	NO	SÍ	NO
Cuál(es)				
Diámetro del conducto auditivo interno	mm		mm	
Vueltas de la cóclea:	2.5	2.75	2.5	2.75
Malformaciones:	SÍ	NO	SÍ	NO
Canales semicirculares presentes:	SÍ	NO	SÍ	NO
Grosor del techo del Canal semicircular superior		mm	mm	
Se evalúa el trayecto del nervio facial	SÍ	NO	SÍ	NO
Ventana redonda	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
Anomalías congénitas				
Adecuada neumatización del oído medio:	SÍ	NO	SÍ	NO
Alteraciones identificadas				
Existe adecuada articulación del complejo oscicular	SÍ	NO	SÍ	NO
Se logra evidenciar la Membrana timpánica	SÍ	NO	SÍ	NO
Alteraciones identificadas				
Conducto auditivo externo	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
Diámetro del conducto auditivo externo	mm		mm	
Alteraciones identificadas				
Pabellón auricular	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE
Malformación				