

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS AVANZADOS  
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS AVANZADOS  
COORDINACIÓN DE LA ESPECIALIDAD EN IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y  
TERAPÉUTICA  
DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL**



**HALLAZGOS POR TOMOGRAFÍA EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO CLÍNICO DE  
HIPOACUSIA**

**CENTRO MÉDICO ISSEMYM ECATEPEC**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE POSGRADO DE LA ESPECIALIDAD EN  
IMAGENOLÓGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPÉUTICA**

**PRESENTA:  
M. C. MEGAN IVONNE ARGAEZ SERPA**

**DIRECTOR DE TESIS  
E. EN RAD. MARÍA MAYELA GARCÍA JIMÉNEZ**

**REVISORES:**

**TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO 2021**

## ÍNDICE

I.	Resumen .....	3
II.	Marco teórico.....	4
	Hipoacusia .....	4
	Epidemiología en el mundo .....	4
	Epidemiología en México.....	5
	Clasificación de la hipoacusia .....	6
	Etiología.....	7
	Diagnostico.....	11
	Estudios audiológicos.....	11
	Estudio de tomografía. Técnica radiológica.....	12
	Consideraciones anatómicas.....	13
	Malformaciones congénitas .....	25
	Patologías infecciosas/inflamatorias .....	27
	Tumores.....	33
III.	Planteamiento del problema... ..	35
IV.	Pregunta de investigación .....	35
V.	Hipótesis científica... ..	35
VI.	Objetivos .....	35
VII.	Material y métodos .....	37
VIII.	Análisis estadístico .....	38
IX.	Procedimiento del estudio .....	38
X.	Consideraciones éticas... ..	38
XI.	Determinación de recursos .....	38
XII.	Cronograma de actividades .....	38
XIII.	Resultados .....	39
XIV.	Discusión .....	44
XV.	Conclusión .....	45
XVI.	Referencias .....	46
XVII.	Anexos .....	48

## **Resumen.**

**Título:** hallazgos por tomografía en pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia.

**Objetivo:** Identificar los hallazgos por tomografía computarizada en pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia.

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

**Material y métodos:** Se incluyó a todos los pacientes de cualquier edad y género con diagnóstico clínico de hipoacusia de los servicios de Audiología y Otorrinolaringología del Centro Médico ISSEMyM Ecatepec y que se les fue realizado el estudio de tomografía computarizada de oído en el servicio de Imagenología. Se determinó la incidencia de los hallazgos encontrados.

## **Resultados**

Al analizar los datos demográficos del presente estudio se encontró un mayor número de pacientes femeninos que presentaron hipoacusia, y se encontró que el rango de edad más afectado es de los 40 a 60 años.

El diagnóstico de hipoacusia predominó en el género femenino con un 56%; diagnóstico más frecuente fue la otitis media con un 8% cabe resaltar que el 59% no mostró hallazgos por tomografía computarizada.

## **Discusión y conclusiones:**

El presente estudio nos permite concluir principalmente que, aunque la tomografía sea un estudio muy sensible, no demostró la causa de la hipoacusia en la mayoría de los casos, es decir el principal origen es idiopático.

Sin embargo, nos permitió hacer un análisis de las causas demostrables por este método de imagen y de ese modo enlistar las causas más frecuentes y categorizarlas por género y sitio de lesión más frecuente en nuestra población de estudio.

## MARCO TEORICO

### Hipoacusia

La hipoacusia se define como la pérdida total o parcial de la audición y se considera discapacitante según la Organización Mundial de la Salud (OMS) si el umbral está por encima de 40 db (considerando el mejor oído) y 30 db en niños.<sup>(8)</sup> de acuerdo a esto se puede clasificar cuantitativamente en varios grados: leve entre 26- 40db, moderada 41-60db, severa 61-80db y profunda 81 db o mayor. <sup>(9)</sup>

### La hipoacusia en el mundo.

La Organización Mundial de la Salud (OMS; WHO) estima que alrededor de 10% de la población mundial tiene algún tipo de discapacidad (OPS/OMS, 2006). El Banco Mundial señala que, en los países en desarrollo, más de 400 millones de personas viven con algún tipo de discapacidad y que, entre ellos, 85 millones viven en países de latinoamérica (Schkolnik, 2009).<sup>(13)</sup>

Con sustento en 42 estudios poblacionales, la propia OMS estimó que en 2012, 5.3% de la población mundial tenía hipoacusia que condiciona discapacidad. Sin embargo, la prevalencia de este tipo de hipoacusia varía en las diferentes regiones del mundo, con predominio en el sur de Asia, en África Subsahariana y en la región Asia Pacífico. En el grupo de individuos menores de 15 años de edad, el mayor número de afectados vive en el sur de Asia (Cuadro 1).<sup>(13)</sup>

Entre los 360 millones de personas en el mundo que viven con hipoacusia que condiciona discapacidad, cerca de 32 millones (9%) tienen de 0 a 14 años de edad, en este grupo etario, la prevalencia disminuye de manera exponencial según el producto anual per cápita en la región y decrece en forma lineal según la mayor prevalencia de alfabetización de los padres (WHO, 2013).<sup>(13)</sup>

**Cuadro 1** Estimación de la prevalencia de hipoacusia que condiciona discapacidad en 2012, en las diferentes regiones del mundo

Región	Prevalencia (%)	Millones de personas
África del Norte y Oriente Medio	0.9	1.2

<b>África Subsahariana</b>	1.9	<b>6.8</b>
<b>Asia del Este</b>	1.3	<b>3.6</b>
<b>Asia Pacífico</b>	2.0	<b>3.4</b>
<b>Asia del Sur</b>	2.4	<b>12.3</b>
<b>Europa del Este/Centro y Asia Central</b>	1.6	<b>1.1</b>
<b>Latinoamérica y el Caribe</b>	1.6	<b>2.6</b>
<b>Países con ingreso económico alto</b>	<b>0.5</b>	<b>0.8</b>

Fuente: WHO global estimates on prevalence of hearing loss. En: Mortality and Burden of Diseases and Prevention of Blindness and Deafness. WHO, 2013.

### La hipoacusia en México

En México se han realizado esfuerzos para determinar el número de personas con discapacidad y sus características, entre otros, a través de las boletas censales, en la Encuesta Nacional de Inválidos de la Secretaría de Salud (en 1982), en el Censo de Población y Vivienda en 1995, en el Registro Nacional de Menores con Discapacidad realizado en 1995 por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia, en la Secretaría de Educación Pública y en el XII Censo General de Población y Vivienda 2000.<sup>(13)</sup>

Los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2004), mostraron que en ese año cerca de 281 mil personas tenían discapacidad auditiva y que 16.2% de los casos tuvo su origen alrededor del nacimiento. La mayor prevalencia de discapacidad auditiva se observó en Yucatán, con 4.4 casos por cada mil habitantes, seguida por Zacatecas e Hidalgo, ambas con 4.0 casos por cada mil habitantes; en contraste con las entidades con menor prevalencia, que fueron Baja California (1.7), Chiapas (1.9) y Quintana Roo (2).<sup>(13)</sup>

En 2000 (INEGI, 2000), 34.8% de las personas con discapacidad auditiva era analfabeta al momento del censo, con la definición de analfabeta como la persona sin la habilidad de leer y escribir que tiene 15 años de edad o más. En ese grupo etario, de las personas con discapacidad auditiva apenas 5.9% había completado la educación básica, 4.4% tenía educación media superior y 3.2% había logrado estudios superiores o de posgrado.<sup>(13)</sup>

Los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI, 2004) también mostraron que 31.2% de las personas con discapacidad auditiva residía en el medio rural y apenas 41.4% del total contaba con acceso a los servicios de salud, del cual 80.6% se encontraba afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social. Sin embargo, en el medio

rural sólo 19.2% de las personas con este tipo de discapacidad era derechohabiente. <sup>(13)</sup> Los estudios sobre la prevalencia de hipoacusia en México son escasos. En una revisión sistemática sobre prevalencia de alteraciones del neurodesarrollo en México (Poblano, 2009), se identificaron los resultados de informes sobre la frecuencia de hipoacusia, pero la mayoría con deficiencias metodológicas para la generalización de sus resultados. Sin embargo, cabe destacar los hallazgos de dos estudios efectuados: uno en población con riesgo bajo y otro en población con riesgo alto para afección auditiva. En el primer grupo se observó una prevalencia de 0.65 por cada 1 000 recién nacidos, en 3 066 niños atendidos en un hospital privado de la ciudad de Monterrey, Nuevo León, que fueron identificados mediante tamiz universal en dos etapas (Yee-Arellano, 2006). En el segundo estudio se estimó una frecuencia de 2.6% en 6 000 niños que requirieron atención al nacimiento en una UCIN de un hospital público de alta especialidad de la ciudad de México, a quienes por 15 años se les hizo seguimiento con estudios audiológicos conductuales y electro- fisiológicos (Martínez-Cruz, 2008). <sup>(13)</sup>

### **Clasificación de la hipoacusia**

La hipoacusia se puede originar en cualquiera de las regiones implicadas en la percepción del sonido, desde el pabellón auricular hasta la corteza auditiva situada en el lóbulo temporal. Este hecho es relevante porque, dependiendo de la zona alterada, tanto el cuadro clínico como la estrategia diagnóstica y terapéutica van a ser distintos. <sup>(3)</sup>

Las hipoacusias generalmente se clasifican según la cantidad de pérdida de audición, de acuerdo con el momento de aparición y según el lugar en que se asienta el daño, este último aspecto define la topografía de las mismas y las denomina: conductivas, perceptivas o neurosensoriales y mixtas, las cuales desglosaremos a continuación. <sup>(3)</sup>

### **Hipoacusia de transmisión**

La patología se sitúa anatómicamente en el oído externo o en el oído medio. Se produce una alteración de la anátomo-fisiología normal que impide que el oído externo y medio conduzcan adecuadamente las ondas sonoras al receptor auditivo y la vía auditiva. Cualitativamente, en la hipoacusia de transmisión la inteligibilidad de la palabra se encuentra, por lo general, bien

conservada.<sup>(3)</sup>

## **Hipoacusia neurosensorial**

En las hipoacusias neurosensoriales la disfunción se halla en el receptor auditivo que se encuentra en la cóclea (sensorial) o en el nervio vía auditiva (neural). El oído interno tiene una fisiología compleja y su función básicamente es transformar una energía mecánica en un impulso eléctrico que estimula el nervio y la vía auditiva. Son más frecuentes las hipoacusias de origen coclear. El rasgo cualitativo más importante de las hipoacusias neurosensoriales es la alteración en la inteligibilidad del lenguaje.<sup>(3)</sup>

## **Hipoacusia mixta**

En esta situación encontramos una combinación de mecanismos, bien por patologías coincidentes que afectan ambas regiones, o bien por progresión de algunas patologías.<sup>(3)</sup> Una pérdida auditiva puede ocurrir a cualquier nivel (o en más de un nivel) de esta cadena y dependiendo del nivel involucrado será el tipo de pérdida que ocurra. La evaluación audiológica está orientada a identificar el grado y tipo de pérdida y el lugar de localización del problema dentro de esta cadena.<sup>(10)</sup>

## **ETIOLOGIA**

**En el oído externo**, las causas de hipoacusia son las alteraciones congénitas (malformaciones), la patología infecto-inflamatoria, los cuerpos extraños y los tumores.<sup>(16)</sup>

### **Alteraciones congénitas:**

1. Microtia. Se define como la ausencia o malformación del pabellón auricular que ocurre en 1 de cada 8-10.000 nacimientos. A esta puede atribuirse una hipoacusia leve o moderada.
2. Atresia. Estenosis significativa del conducto auditivo externo (CAE) que puede causar una hipoacusia transmisiva moderada. La atresia unilateral es más frecuente que la bilateral, siendo posible la presencia de un pabellón auricular normal con un canal atrésico. Se observa en 1 de cada 10.000 nacimientos y se asocia con frecuencia con otras anomalías faciales. Algunos pacientes pueden asociar alteraciones de oído interno,

aunque estas típicamente no producen hipoacusia neurosensorial. <sup>(16)</sup>

## **La patología infecto-inflamatoria**

**Otitis externa.** Inflamación del CAE de etiología alérgica, infecciosa o dermatológica que puede producir obstrucción del CAE en mayor o menor grado por la acumulación de detritus, edema o inflamación. <sup>(16)</sup>

Está condicionada por la disrupción de la barrera de cerumen/piel, lo que produce inflamación y edema de la piel que ocasiona prurito y obstrucción. Con el rascado de la zona pueden crearse lesiones mayores, alteración de la calidad y cantidad del cerumen producido, limitación de la migración epitelial y elevación del pH del CAE, lo cual favorece la proliferación de numerosos organismos. <sup>(16)</sup>

Cualquier traumatismo y el exceso de aseo o rascado del CAE pueden crear abrasiones que permiten el acceso de agentes patógenos a tejidos más profundos. Asimismo, el uso de dispositivos que ocluyan el CAE como las audioprótesis, auriculares u otros pueden predisponer a una otitis externa. <sup>(16)</sup>

En el oído medio podemos encontrar las malformaciones, los procesos infeccioso-inflamatorios y sus secuelas, los traumatismos, las alteraciones de la cadena osicular por fijación y los tumores, siendo la patología infecciosa y sus posibles secuelas sobre la membrana timpánica y la cadena osicular junto con la patología no infecciosa de la cadena osicular las causas más frecuentes. <sup>(16)</sup>

## **Otosclerosis**

La otosclerosis es una de las causas más frecuentes de hipoacusia adquirida en el adulto. Se trata de una osteodistrofia con expresión exclusiva en el hueso temporal. Se producen focos de hueso anómalo en distintas regiones del temporal afectando con frecuencia a la movilidad de la cadena osicular, en especial en la articulación estapedio-vestibular, es decir, la que forma la base del estribo con el vestíbulo (oído interno). <sup>(16)</sup>



Se considera la otosclerosis como una enfermedad multifactorial condicionada genéticamente. Se hereda con un patrón de herencia autosómica dominante con penetrancia incompleta, existiendo antecedentes familiares de otosclerosis en el 50% de los casos. <sup>(16)</sup>

### **Otitis medias crónicas y sus secuelas**

La hipoacusia es un síntoma muy frecuente en estos procesos, si bien puede no ser el síntoma principal al menos en el inicio. <sup>(16)</sup>

### **Otitis media crónica no colesteatomatosa.**

Se caracteriza por episodios infecciosos recurrentes con otorrea y con alteración de la mucosa del oído medio que pueden tener diversa intensidad. En estos casos se produce una pérdida auditiva estable, progresiva, que empeora con las reactivaciones infecciosas. <sup>(16)</sup>

### **Otitis media crónica colesteatomatosa.**

Es un proceso que consiste en la existencia de tejido epitelial en las cavidades del oído medio. El colesteatoma se divide clásicamente en tres tipos, el congénito (el menos frecuente), cuando el epitelio queda atrapado en la fase embrionaria de la formación del órgano auditivo, el adquirido primario, en el que se produce la entrada de epitelio al oído medio a través del ático (parte superior) como consecuencia de una deficiente función de la trompa de Eustaquio, y el adquirido secundario, en el que se produce una migración epitelial hacia el oído medio a través de una perforación timpánica. Sea cual sea el mecanismo en el colesteatoma, existe una acumulación de descamación epitelial que se expande y es destructiva localmente sobre las estructuras del oído medio, con la consiguiente pérdida de transmisión. Clínicamente se produce una pérdida progresiva asociada a episodios de otorrea en muchas ocasiones sanguinolenta y fétida. A diferencia de la otitis media crónica simple, la hipoacusia puede ser el único síntoma de presentación. <sup>(16)</sup>

### **Secuelas otorreicas o postotíticas.**

Hacen referencia a aquellas situaciones en las que el proceso infeccioso-inflamatorio no está activo pero sí existe un daño anatómico que produce una hipoacusia como síntoma principal. La situación más frecuente son las secuelas abiertas, que se caracterizan por una perforación timpánica estable que puede “activarse”, es decir, dar lugar a otorrea cuando entra agua en el oído o en los procesos catarrales. En las secuelas cerradas, la membrana timpánica está

íntegra pero la función del oído se encuentra alterada de forma permanente en cuanto a la transmisión del sonido. Hay dos situaciones especialmente frecuentes que son la discontinuidad de la cadena osicular, la mayor parte de las veces por la necrosis de la rama larga del yunque, y la fijación de la cadena osicular por timpanosclerosis, que es una hialinización con depósitos calcáreos que en algunos casos sigue a los procesos inflamatorios del oído medio. <sup>(16)</sup>

Hay que señalar que la timpanosclerosis no es un fenómeno exclusivo de estos procesos, ya que en ocasiones puede aparecer sin ningún antecedente infeccioso. En resumen, en los procesos infeccioso-inflamatorios se produce una hipoacusia transmisiva que suele ser de grado leve-moderado y que puede progresar hacia una hipoacusia mixta o neurosensorial de mayor grado si no se controla y trata de forma adecuada. <sup>(16)</sup>

### **Malformaciones**

No se trata de una patología frecuente pero en ausencia de malformaciones en el oído externo pueden pasar desapercibidas. Su manifestación principal es una hipoacusia transmisiva estable presente desde el nacimiento y generalmente unilateral. En ocasiones se diagnostican en adultos. Se trata de fijaciones de la cadena osicular o de malformaciones de los huesecillos que impiden su correcta función, siendo habitualmente la hipoacusia de carácter transmisivo, moderada y estable. <sup>(16)</sup>

**En el oído medio**, las causas de hipoacusia son las alteraciones congénitas (malformaciones), la patología infecto-inflamatoria, los cuerpos extraños y los tumores.

**En el oído interno**, son más frecuentes las hipoacusias de origen coclear. Un gran porcentaje de ellas son idiopáticas, aunque muchas tienen un condicionamiento genético. Otros mecanismos que conducen al daño o disfunción de la cóclea son las malformaciones, los traumatismos, la sobre estimulación acústica (trauma sonoro), la ototoxicidad, el envejecimiento del órgano auditivo y los fenómenos inmunomediados o autoinmunes. La patología infecciosa por extensión desde el oído medio o el espacio meníngeo puede dañar de forma severa el receptor auditivo. La hipoacusia neural por afectación del VIII par craneal o la vía auditiva es menos frecuente, siendo la etiología más frecuente los tumores del ángulo pontocerebeloso (schwannoma del VIII par craneal). Otras causas menos frecuentes son la meningitis, las enfermedades desmielinizantes o neurodegenerativas y las malformaciones.

<sup>(16)</sup>

## **DIAGNOSTICO**

### **Cuadro Clínico**

Los pacientes con hipoacusia por lo general presentan: Hipoacusia media a severa de tipo conductivo, cuando solo se encuentra afectado el oído externo y medio.

### **Exámen Físico**

- Pabellón auricular: observar su forma, estructuras, implantación, estigmas (fístulas, apéndices o mamelones).
- Meato y conducto auditivo externo: permeable, atrésico o con estenosis.
- Tímpano: el tímpano puede ser hipoplásico en los casos de disgenesias.
- Articulación temporomandibular y rama ascendente del maxilar inferior.
- Cráneo: evaluar aspecto y conformación de las suturas.
- Cara: evaluar asimetrías, hipoplasias del maxilar superior o inferior, apertura bucal, hendiduras palatinas o fisura submucosa.
- Cuello, tórax y extremidades: presencia de quistes branquiales, evaluar características del cuello, tórax y miembros superiores e inferiores.

### **Estudios Audiológicos**

1) Audiometría: este estudio determina el grado y tipo de pérdida auditiva y depende de las estructuras afectadas: hipoacusia conductiva, sensorial, mixta o neurosensorial.<sup>(15)</sup>

2) Impedanciometría: este estudio es una herramienta importante para determinar el adecuado funcionamiento del oído medio, en los casos unilaterales, en microtias grado I sin atresia o en estenosis del conducto auditivo externo.

3) Emisiones otoacústicas: este estudio es importante para la evaluación de la función coclear (células ciliadas externas), principalmente en niños pequeños con malformaciones unilaterales; para precisar que el oído sano contralateral se encuentre funcionando adecuadamente.

4) Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral: estudio neurofisiológico que determina la integridad funcional de la vía auditiva. Es útil en pacientes que no colaboran para realizar una audiometría tonal, menores de 2 años de edad o pacientes mayores con patologías que impiden su colaboración (trastornos del espectro autista, discapacidad mental, visual, motora, etc).<sup>(15)</sup>

## **ESTUDIO DE TOMOGRAFIA.**

Las imágenes radiológicas de la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM) de hueso temporal permiten una excelente definición anatómica del oído y son utilizadas en la práctica diaria para el estudio de su patología.<sup>(6)</sup> La tomografía computarizada (TC) es la técnica de elección para la mayor parte de las enfermedades del oído en especial el oído, ya que permite valorar con precisión la porción ósea y delimitar lesiones de partes blandas en la cavidad aérea.<sup>(7)</sup> La resonancia magnética (RM) se considera una prueba complementaria; debido a su gran resolución tisular puede caracterizar lesiones de partes blandas y es útil en la evaluación de la extensión de la enfermedad, especialmente la intracraneal <sup>(7)</sup> además no solo permite la representación del laberinto membranoso, sino también de los pares craneales.<sup>(6)</sup> Con la ayuda de ambas técnicas diagnósticas, el radiólogo puede proporcionar a los otorrinos de referencia la información necesaria para la correcta actitud terapéutica. Consideramos que es necesaria una colaboración interdisciplinar, con un amplio conocimiento por ambas partes de las enfermedades del oído y su diagnóstico por imagen.<sup>(6)</sup>

## **TÉCNICA RADIOLÓGICA**

La tomografía computarizada (TC) es la técnica radiológica principal para evaluar el detalle fino del hueso T. Los dispositivos de TC multicorte actuales permiten cortes finos (<1 mm) y proporcionan imágenes reformateadas multiplanares excelentes, que se han convertido en la clave para el diagnóstico de la enfermedad del hueso T. Los protocolos actuales incluyen proyecciones frontales y axiales directas, así como 2 proyecciones complementarias

especiales, una proyección oblicua vestibular (plano de Poschl) y una proyección oblicua coclear (plano de Stenver). Se considera ideal un ancho de ventana de 4.000.<sup>(4)</sup>

## **CONSIDERACIONES ANATÓMICAS DEL OÍDO**

El hueso temporal (T) está localizado en el suelo posterolateral de la fosa craneal media. Sus límites comprenden el hueso esfenoides en la parte anterior, el hueso occipital en las regiones posterior y medial y el hueso parietal en las regiones superior y lateral, ver imagen 1.

Existen cinco partes óseas en el temporal del adulto: escamosa, mastoidea, petrosa, timpánica y estiloidea. La porción escamosa forma la pared lateral de la fosa craneal media. La porción mastoidea representa el desarrollo posnatal de la mastoides posteroinferior. La porción petrosa del temporal contiene el oído medio y el interno, el conducto auditivo interno (CAI) y la punta del petroso. El segmento timpánico es un hueso con forma de U que constituye la mayor parte del oído externo óseo. La porción estiloidea forma la apófisis estiloides después del nacimiento.

La porción petrosa del temporal incluye dos estructuras importantes en la región anterior. El techo del tímpano sirve como cubierta de la cavidad timpánica. La eminencia arqueada es la prominencia ósea sobre el canal semicircular superior, y constituye un importante punto de referencia quirúrgico a lo largo del suelo de la fosa craneal media, ver imagen 6.

Existen cinco componentes anatómicos principales del hueso T: conducto auditivo externo (CAE), oído mediomastoides (OM-M), oído interno, punta del petroso y nervio facial. Esos componentes anatómicos ayudan a definir las varias listas de diagnóstico diferencial del hueso T.

El CAE está constituido por hueso timpánico en la parte medial y fibrocartílago en la lateral. El borde medial del CAE está formado por la membrana timpánica (MT), que se inserta en el escudo por arriba y en el anillo timpánico por abajo. El drenaje linfático del CAE y del cuero cabelludo adyacente se dirige a los ganglios linfáticos parotídeos, ver imagen 4 y 6.

El oído medio comprende el epitímpano, el mesotímpano y el hipotímpano. El epitímpano (ático) está definido en la parte superior por el techo del tímpano. El margen inferior está limitado por una línea entre el escudo y el segmento timpánico del nervio facial. El techo del tímpano es la lámina ósea fina entre el epitímpano y la duramadre de la fosa craneal media. El espacio de Prussak representa el receso epitimpánico lateral y es una localización clásica del colesteatoma adquirido (parte flácida). La cabeza y el cuerpo del martillo y la apófisis corta

del yunque están presentes dentro del epítimpano, ver imagen 1 y 2.

El mesotímpano es el área del oído medio entre el epítimpano por encima y el hipotímpano por abajo. Está definido en la parte superior por una línea entre el escudo y el segmento timpánico del nervio facial, y en la parte inferior por una línea entre el anillo timpánico y la base del promontorio coclear. El resto de los huesecillos (manubrio del martillo, apófisis larga del yunque y estribo) están situados en el mesotímpano. Los dos músculos del oído medio, el tensor del tímpano y el estribo, también se encuentran en el mesotímpano y funcionan para amortiguar el sonido. La pared posterior del mesotímpano tiene tres estructuras importantes: receso del nervio facial, eminencia piramidal y seno del tímpano. El receso del nervio facial contiene el nervio facial mastoideo y puede estar abierto o tener una cobertura ósea. La eminencia piramidal contiene el vientre y el tendón del músculo del estribo. El seno del tímpano es un punto ciego clínico durante el abordaje quirúrgico mastoideo estándar al hueso T, donde se pueden ocultar los colesteatomas. La pared medial contiene el canal semicircular lateral, el segmento timpánico del nervio facial y las ventanas oval y redonda, ver imagen 2, 7 y 8.

El hipotímpano es una depresión superficial en el suelo de la cavidad auricular media, ver imagen 4 y 7.

El seno mastoideo contiene tres estructuras anatómicas importantes. El antro mastoideo (del latín «caverna») es la celda aérea mastoidea central grande. El *aditus ad antrum* (del latín «Entrada de la caverna») conecta el epítimpano del oído medio con el antro mastoideo. El tabique de Kórner es la parte de la sutura petroescamosa que discurre en sentido posterolateral a través de las celdas aéreas mastoideas, ver imagen 1. Ese tabique actúa como un hito quirúrgico importante dentro de las celdas aéreas mastoideas y también sirve como barrera para detener el progreso de la infección desde las celdas aéreas mastoideas laterales hasta las mediales. El hueso T mastoideo se desarrolla después del nacimiento. Puesto que la eminencia mastoidea protege el nervio facial, ese nervio se encuentra relativamente desprotegido hasta que se forma la eminencia. Por esa causa el nervio facial se muestra vulnerable al traumatismo del parto.

El oído interno contiene el laberinto membranoso, que está alojado dentro del laberinto óseo (cápsula ótica). El laberinto membranoso está formado por los espacios de líquidos dentro del laberinto óseo, e incluye el líquido y los tejidos blandos dentro del vestíbulo, los canales semicirculares y la tróclea, así como el conducto y el saco endolinfático y el conducto coclear. El vestíbulo es la parte más grande del laberinto membranoso, consistente en el utrículo y el

sáculo, ver imagen 5 y 6. El utrículo es la porción más cefálica y el sáculo la porción caudal del vestíbulo. El vestíbulo está separado en la región lateral del oído medio por el nicho de la ventana oval. Los canales semicirculares se proyectan desde las regiones superior, posterior y lateral del vestíbulo. El canal semicircular lateral (u horizontal) está expuesto a la formación de fístulas desde un colesteatoma epitimpánico, puesto que se proyecta en el epitímpano. El conducto y el saco endolinfáticos contienen endolinfa, mientras que el conducto coclear contiene perilinfa. El laberinto óseo (cápsula ótica) forma la cóclea, el vestíbulo, los canales semicirculares y los acueductos vestibular y coclear. La cóclea describe aproximadamente dos vueltas y media. La cóclea completa rodea un eje óseo central, el modiolo o columela coclear. El modiolo alberga el ganglio espiral, formado por los cuerpos celulares del nervio coclear. Las tres cámaras espirales de la cóclea son la rama timpánica (cámara posterior), la rama vestibular (cámara anterior) y la rama media (que contiene el órgano de Corti o aparato auditivo), ver imagen 3.

Los canales semicirculares (CSC) se proyectan desde las caras superior, lateral y posterior del vestíbulo. El CSC superior se proyecta en sentido cefálico. El reborde óseo sobre el CSC superior en el techo de la pirámide petrosa; se llama eminencia arqueada y representa en un hito quirúrgico importante. El CSC lateral (u horizontal) se proyecta en el oído medio. El segmento timpánico del nervio facial se encuentra sobre la superficie inferior del CSC lateral. El CSC posterior se proyecta hacia atrás a lo largo del reborde petroso. La cruz común es el origen compartido de los tres CSC ver imagen 1, 5, 6 y 7

La arteria carótida interna (ACI) petrosa comprende los segmentos vertical y horizontal dentro del hueso T petroso. El segmento vertical se eleva hasta el *genu* debajo de la cóclea. El segmento horizontal se proyecta en sentido anteromedial hasta la espira cefálica del segmento cavernoso.

El nervio facial (PC VII) intratemporal se compone de los segmentos CAI, laberíntico, timpánico y mastoideo. El segmento CAI está localizado en posición anterosuperior dentro del CAI. El segmento laberíntico se extiende desde el fondo del CAI hasta el ganglio geniculado. El ganglio geniculado es conocido también como *genu* anterior, y en él se origina el nervio petroso superficial mayor. El segmento timpánico abandona el ganglio geniculado y pasa debajo del CSC lateral. El *genu* posterior es la porción donde el segmento timpánico se curva en sentido inferior para convertirse en segmento mastoideo. El segmento mastoideo deja el *genu* posterior para cursar en sentido inferior hasta el agujero estilomastoideo. Primero da

lugar al nervio motor para el músculo del estribo y después al nervio cuerda del tímpano. El nervio facial sale después de la base del cráneo a través del agujero estilomastoideo ver desde imagen 2 hasta 8.

La raíz motora del PC VII inerva los músculos de expresión facial, el estribo, el músculo cutáneo del cuello y el fascículo posterior del músculo digástrico. La raíz sensorial-parasimpática (nervio intermedio) contiene fibras aferentes viscerales sensoriales especiales que transmiten el gusto de los 2/3 anteriores de la lengua, y la porción parasimpática proporciona fibras secretomotoras eferentes viscerales generales para las glándulas lagrimal, submandibular y sublingual.

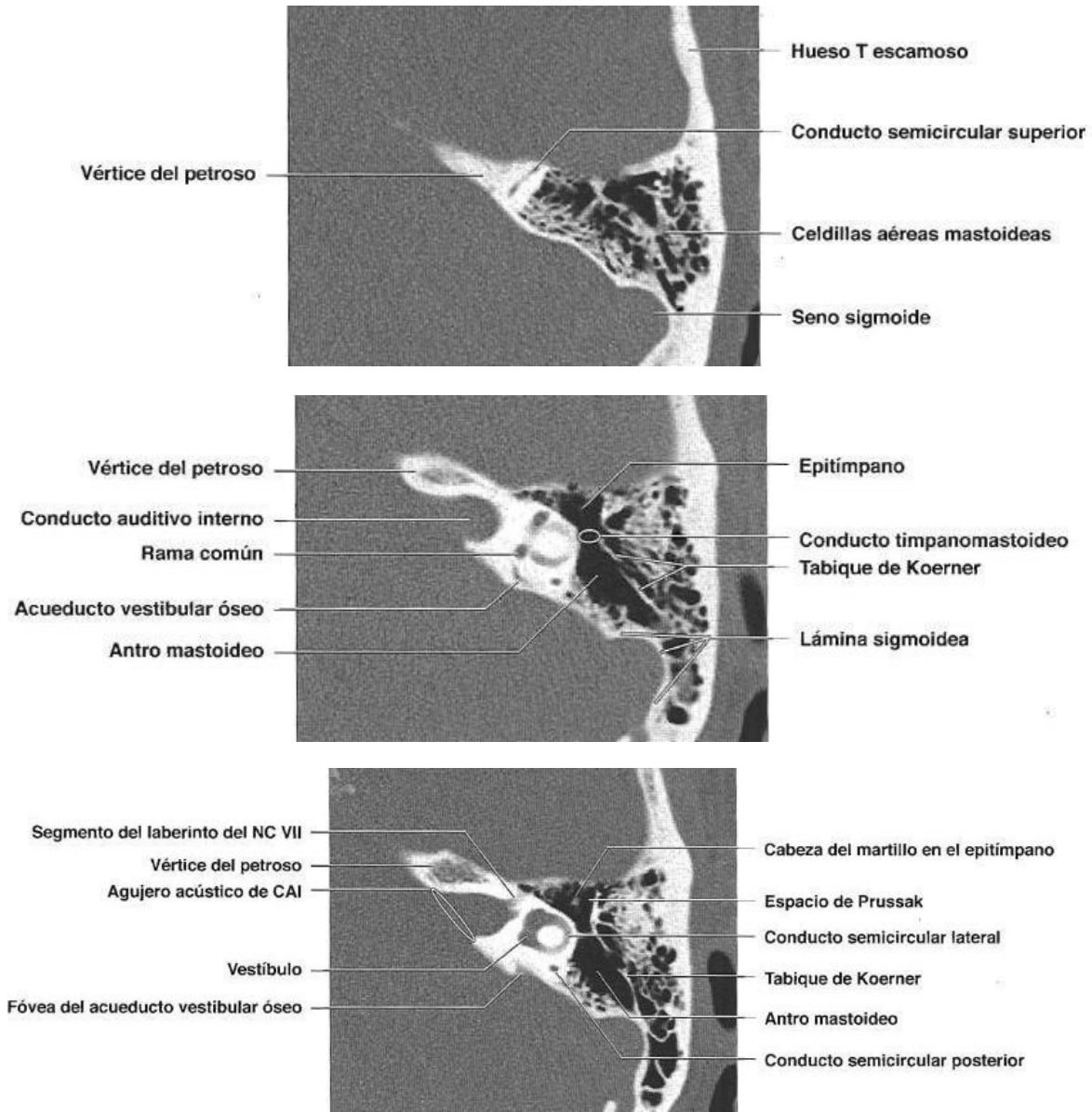
El PCVII tiene cuatro funciones principales que pueden ser usadas para contribuir a la localización de una lesión a lo largo de su curso. La secreción de lágrimas se regula a través del nervio petroso superficial mayor. El nervio del estribo proporciona el reflejo estapedial, que crea amortiguación del sonido. El gusto de los 2/3 anteriores de la lengua se transmite a través del nervio cuerda del tímpano hasta el nervio lingual para la lengua oral. Las ramas motoras inervan los músculos de expresión facial.

Los dos músculos del hueso T, el tensor del tímpano y el estribo, funcionan para amortiguar el sonido. En caso de disfunción, el paciente se presenta con hiperacusia. El tensor del tímpano está inervado por una rama del nervio trigémino (3° rama del PC V). Está localizado en la pared anteromedial del mesotímpano. El tendón del músculo tensor del tímpano pasa a través de la apófisis cocleariforme y gira en sentido lateral para insertarse en el manubrio del martillo. El músculo del estribo está inervado por el PC VII. El vientre del músculo del estribo está localizado en la eminencia piramidal. El tendón del estribo se inserta en la cabeza del estribo.

Existen tres huesecillos en el oído medio: martillo, yunque y estribo. El martillo es el huesecillo más anterior y se compone del umbo, el manubrio y la cabeza. El yunque ocupa una posición posterior y se compone de la apófisis corta, el cuerpo, la apófisis larga y la apófisis lenticular.

El estribo tiene una posición medial y se compone de una base, un asa en forma de herradura y una cabeza.<sup>(4)</sup>

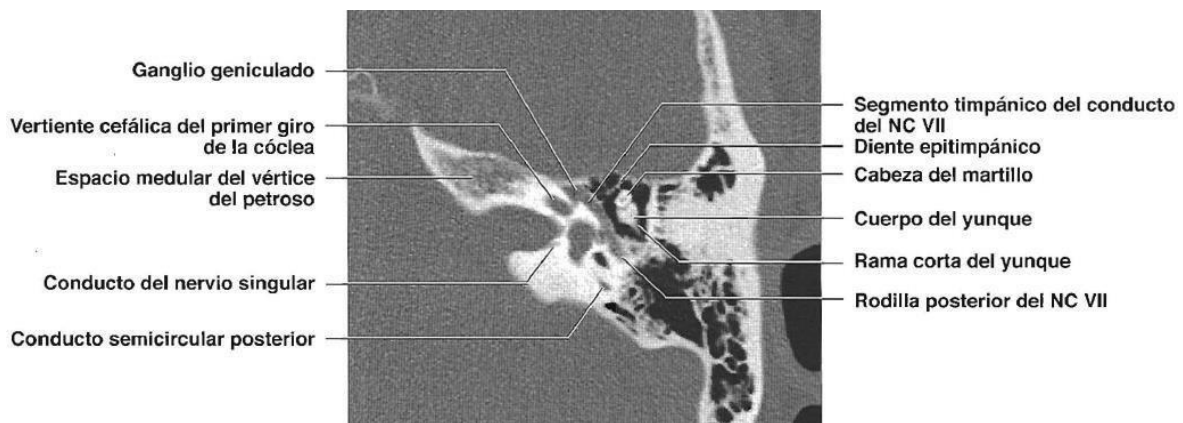
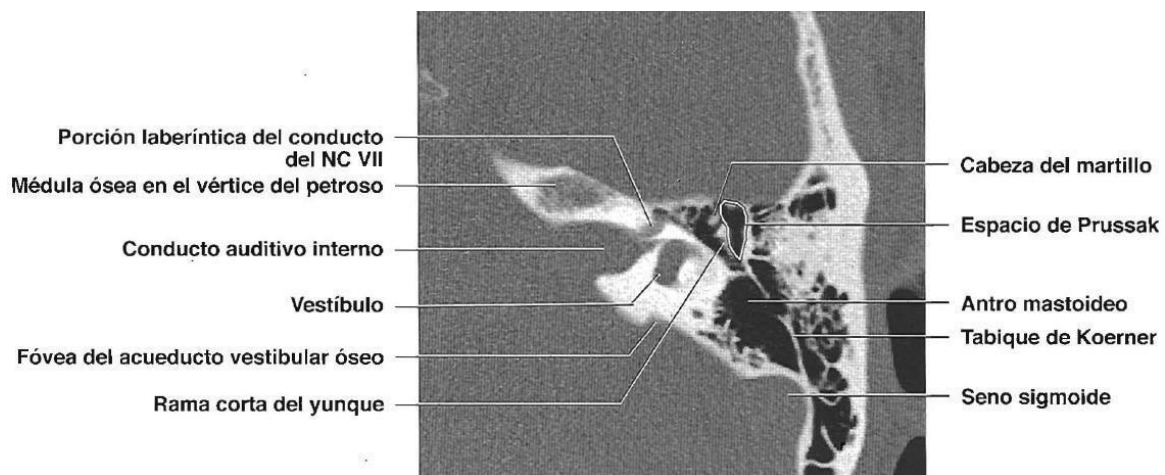
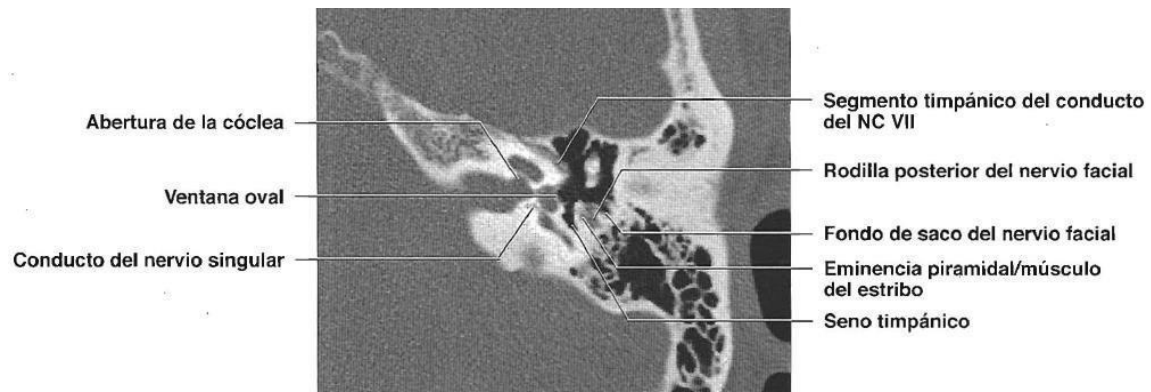




## Imagen 1

**(Superior)** Primera de 12 imágenes de TC ósea axiales del hueso temporal izquierdo, vistas de superior a inferior. El conducto semicircular superior se proyecta en dirección cefálica desde el oído interno. La cubierta ósea que se encuentra situada por encima de la parte superior de este conducto semicircular se llama eminencia arciforme. **(Centro)** A nivel del conducto auditivo interno superior se observa el conducto timpanomastoideo (en latín *aditus ad antrum*, «entrada a la cueva»), que conecta el epitímpano con el antro mastoideo (la «cueva»). Obsérvese el tabique de Koerner, que separa el antro mastoideo de la porción escamosa de las celdillas aéreas mastoideas. **(Inferior)** A nivel del conducto semicircular lateral se reconoce especialmente bien la desembocadura del conducto auditivo interno, el agujero acústico. La fóvea del acueducto vestibular óseo a lo largo de la pared posterior del hueso T alberga el saco endolinfático intradural. Se observa el espacio de Prussak como la porción del epitímpano lateral a los huesecillos.

(4)



## Imagen 2

**(Superior)** Imagen a través del segmento del laberinto del nervio facial que muestra esta estructura cefálica a la cóclea. Ahora se visualiza el espacio de Prussak como fondo de saco epitimpánico lateral. Esta es la típica zona por la que el típico colesteatoma de la membrana flácida afecta al oído medio. **(Centro)** En esta imagen se observa el segmento timpánico del nervio facial desde el ganglio geniculado anteromedial a la rodilla posterior, donde cambia para convertirse en el segmento mastoideo. Se reconoce el diente que atraviesa el epitímpano anterior. **(Inferior)** En esta imagen se observan bien tres estructuras clave en la pared posterior de la cavidad del oído medio. De medial a lateral se corresponden con el seno timpánico, la eminencia piramidal y el fondo de saco del nervio facial. Obsérvese también la ventana oval a lo largo de la pared medial del mesotímpano anterior al seno timpánico.

(4)

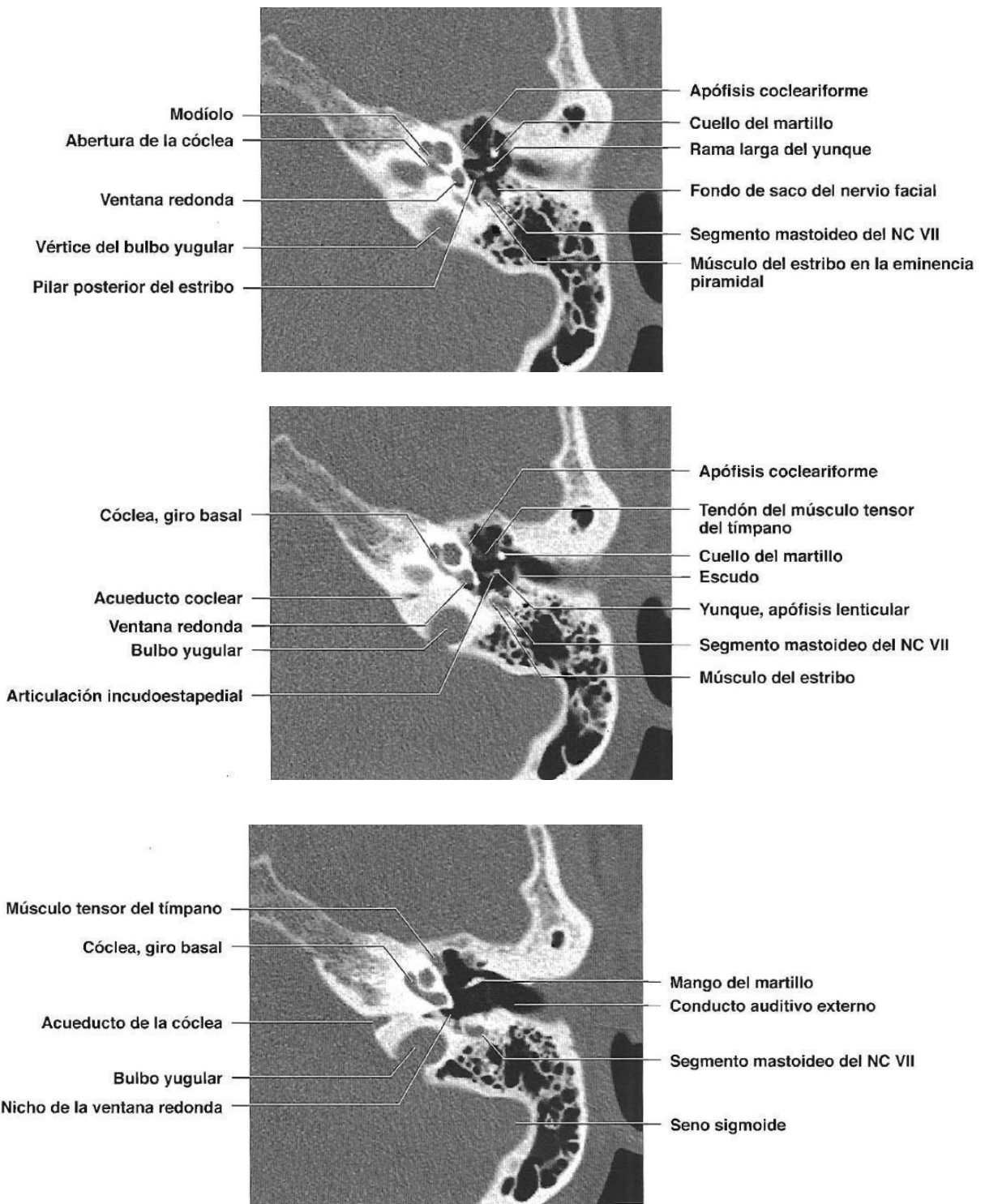


Imagen 3

**(Superior)** Imagen a nivel de la abertura coclear en la que se reconoce la apófisis cocleariforme en la parte alta del promontorio coclear. La apófisis cocleariforme es el anillo a través del cual gira el tendón del músculo tensor del tímpano hacia el martillo más lateral. Se ven los pilares del estribo. Ahora se distingue el músculo del estribo en la eminencia piramidal del segmento mastoideo del nervio facial. **(Centro)** Imagen en el tercio medio de la cóclea que muestra la apófisis cocleariforme y el tendón del músculo tensor del tímpano, que se extienden por encima del martillo. Se visualiza la articulación incudoestapedia entre la apófisis lenticular del yunque y la cabeza del martillo. Obsérvese también la ventana redonda en la base del giro basal de la cóclea. **(Inferior)** A nivel de la parte inferior del mesotímpano, obsérvese el acueducto coclear en la pared medial inferior al conducto auditivo interno. Se visualiza también el mango del martillo.

(4)

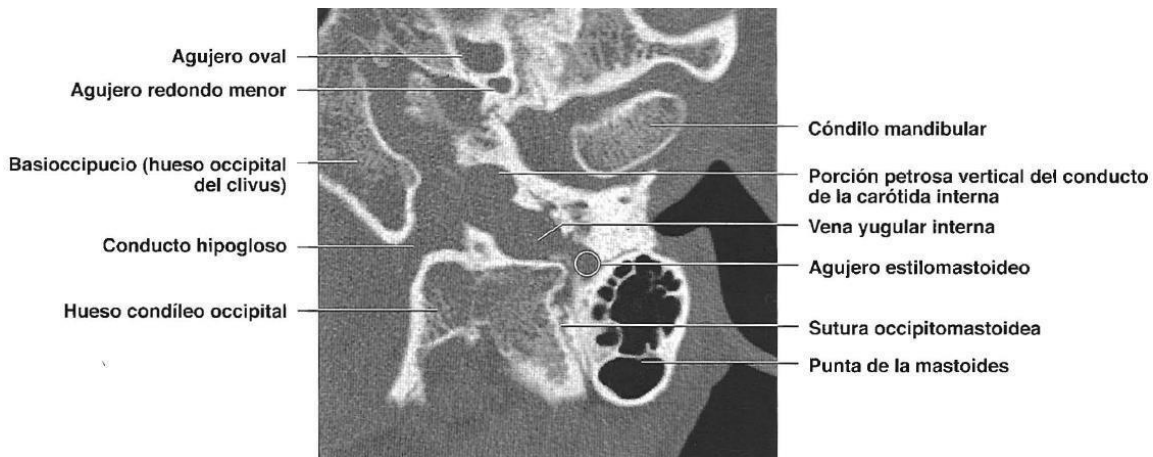
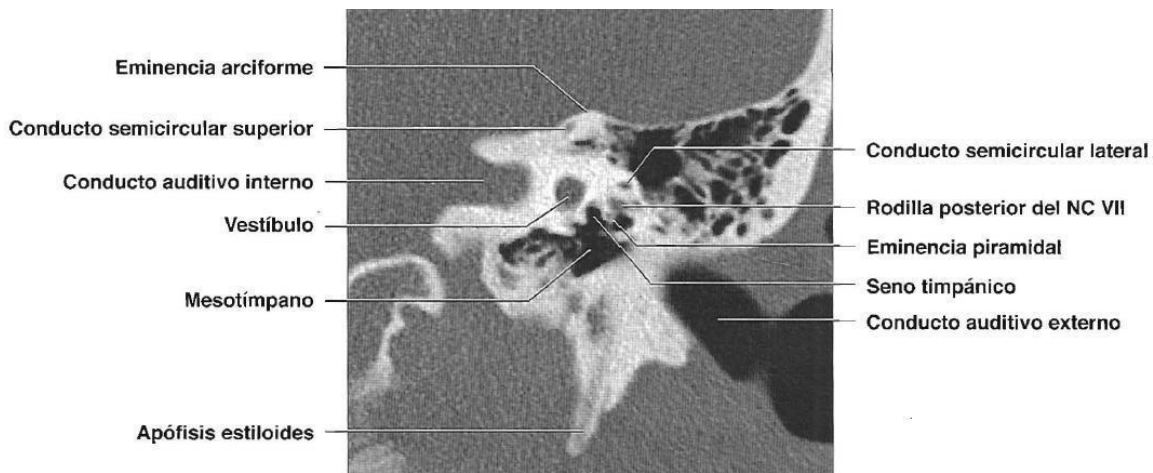
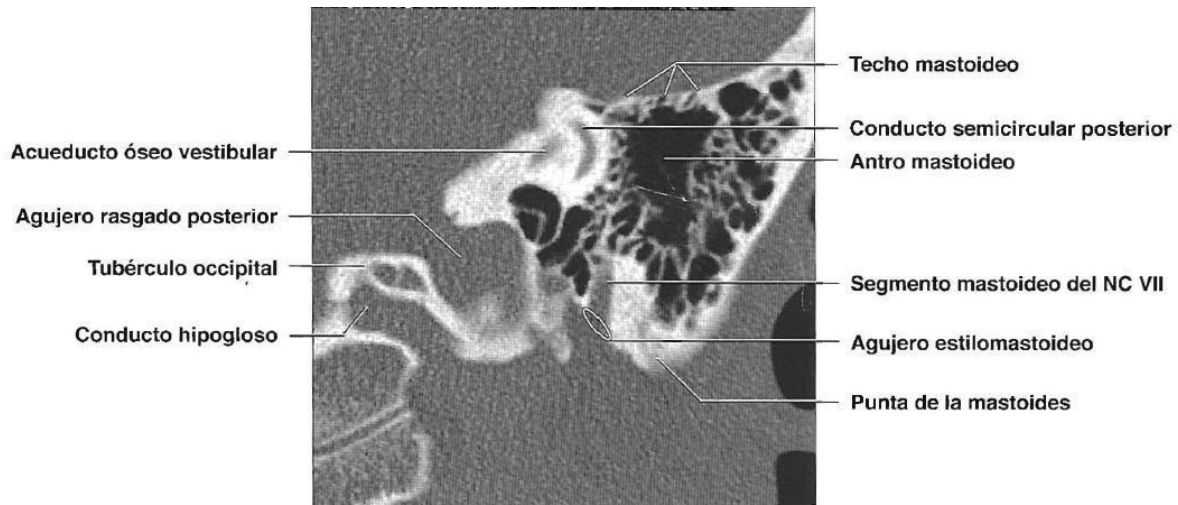
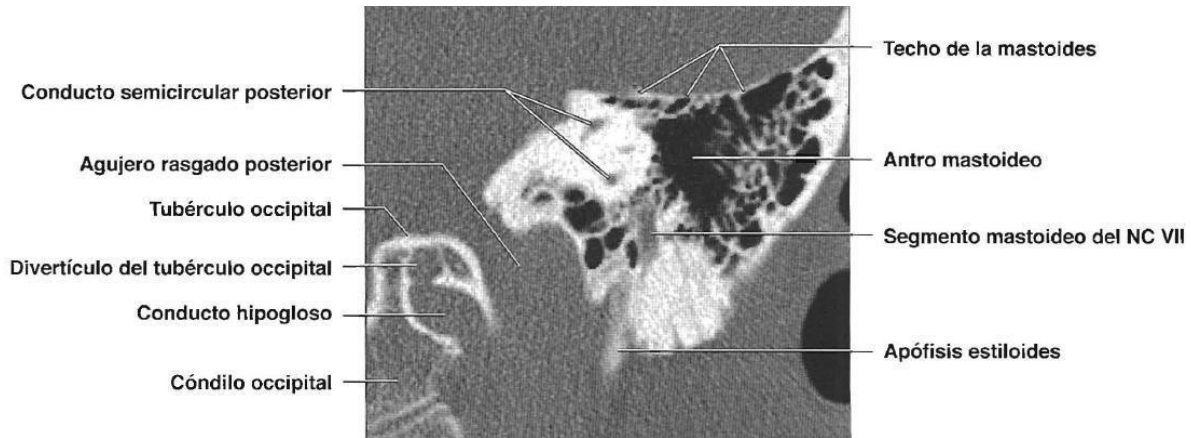


Imagen 4

**(Superior)** En esta imagen se reconoce bien la cortical normal de la lámina sigmoidea. La lámina sigmoidea separa las celdillas aéreas mastoideas del seno sigmoide. Obsérvese el acueducto coclear en la pared medial del hueso T. **(Centro)** A nivel del hipotímpano apenas se consigue visualizar la membrana timpánica similar a una gasa. Se observa el conducto para la arteria carótida interna petrosa horizontal anteromedial hacia el seno cavernoso. Obsérvese la parte nerviosa y la parte vascular del agujero rasgado posterior, parcialmente separadas por la espina yugular. **(Inferior)** En esta imagen inferior se observa la punta de la mastoides. Anteromedial a la punta de la mastoides se reconoce el agujero estilomastoideo, por el que el nervio facial abandona la base del cráneo. Obsérvese la entrada al segmento vertical del conducto petroso de la arteria carótida interna medial a la fosa condílea. No se debería confundir la sutura occipitomastoidea con una línea de fractura.

(4)

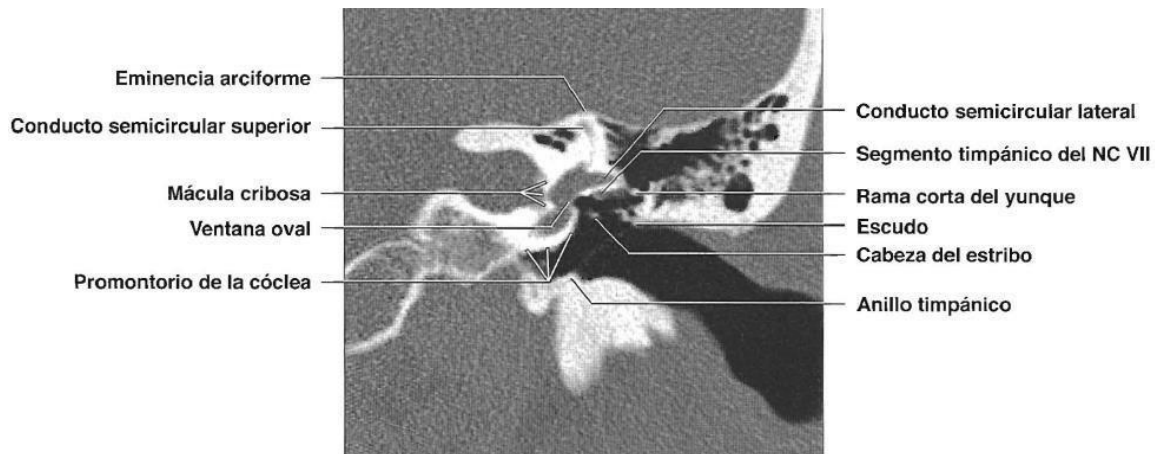
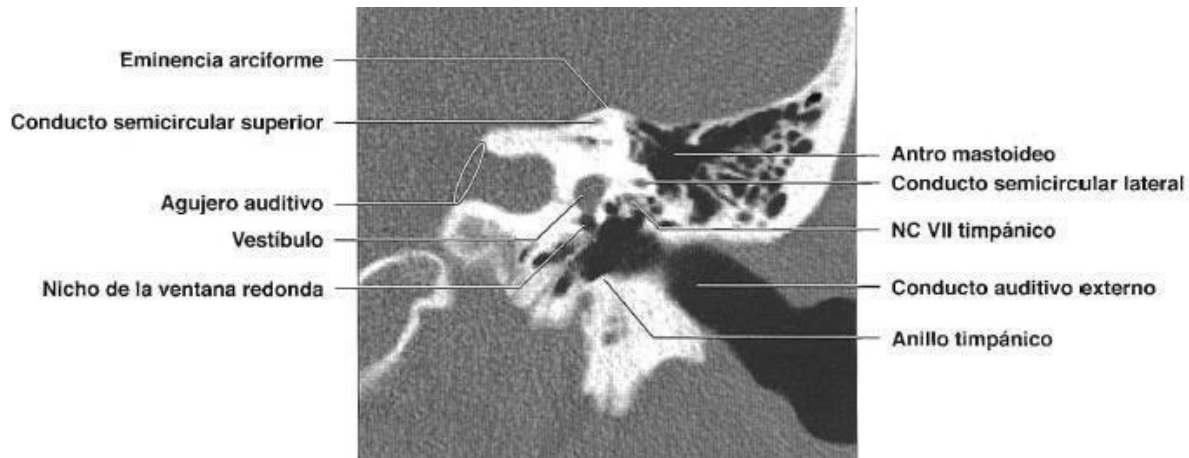
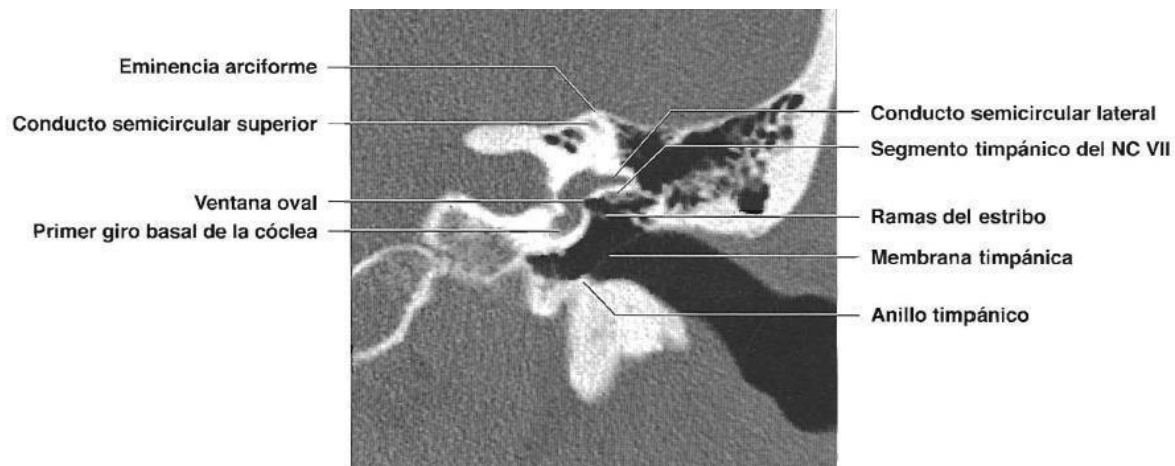


## Imagen 5

**(Superior)** Primera de 12 imágenes de TC ósea frontales presentadas de posterior a anterior. En esta imagen más posterior se puede ver que el agujero estilomastoideo y el segmento distal de la mastoides están protegidos por la punta de la mastoides. El seno mastoideo crece dentro de esta posición protegida durante la primera década de la vida. **(Centro)** En esta imagen se observa el segmento mastoideo medio del nervio facial. El agujero rasgado posterior y el conducto hipogloso están separados por el «pico del águila», una parte del tubérculo occipital. **(Inferior)** En esta imagen del mesotímpano posterior se observan las tres estructuras críticas de la pared posterior. Estas estructuras son, de medial a lateral, el seno del tímpano, la eminencia piramidal y el fondo de saco del nervio facial dentro de la rodilla posterior del NC VII en profundidad. Obsérvese que se puede ver el músculo del estribo como una densidad de partes blandas, redonda y pequeña dentro de la eminencia piramidal.

(4)

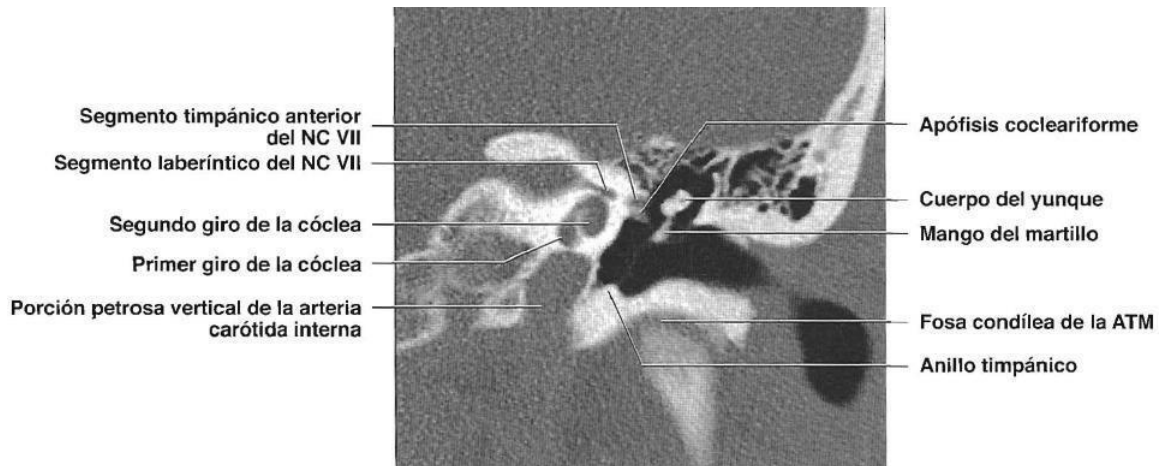
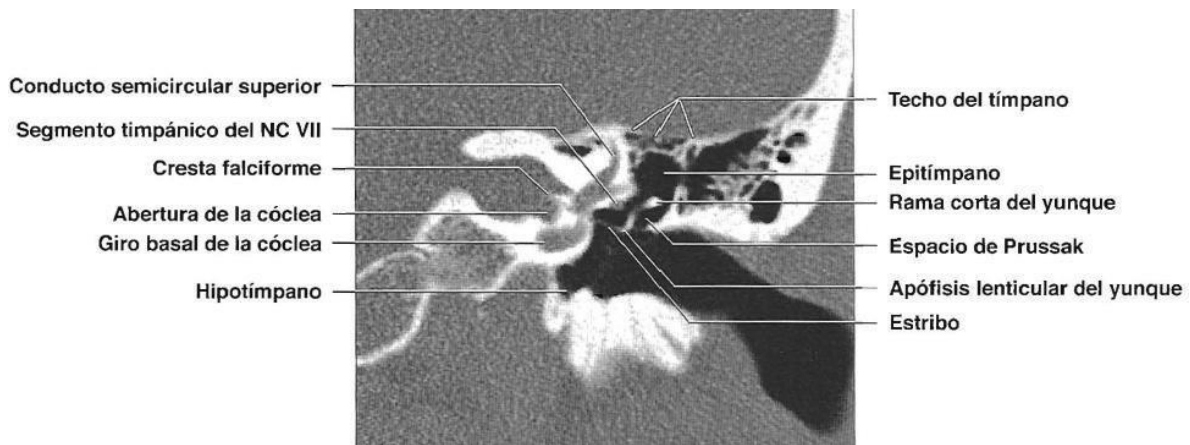
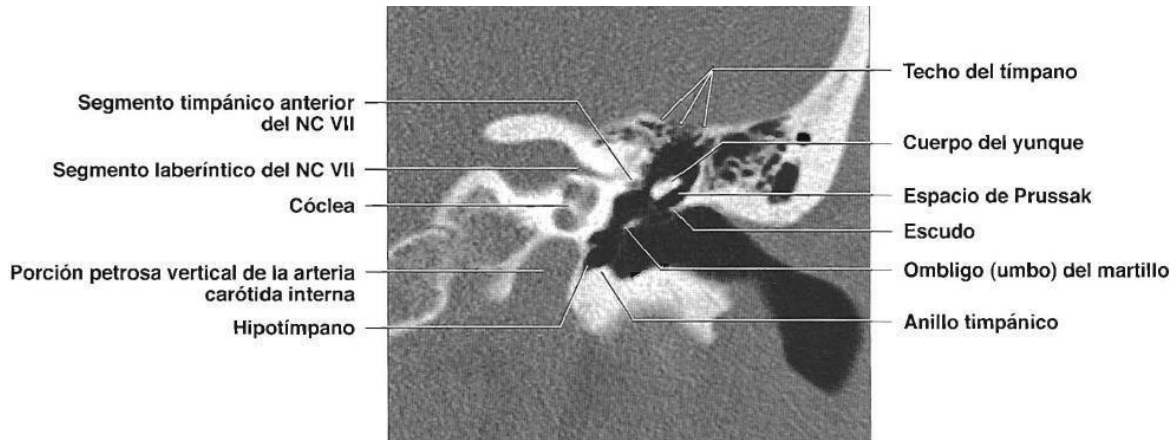




## Imagen 6

**(Superior)** En esta imagen se visualiza el segmento timpánico posterior del nervio facial por debajo del conducto semicircular lateral. El nicho de la ventana redonda es una pequeña zona llena de aire del mesotímpano medial, que conduce a la membrana de la ventana redonda. **(Centro)** A nivel del nicho de la ventana oval se empieza a visualizar el giro basal de la cóclea. Obsérvese que la membrana timpánica casi no se puede ver cuando es normal. Su inserción inferior, el anillo timpánico, es una referencia útil que separa el oído medio de la parte medial del oído externo. **(Inferior)** En esta imagen se observa la rama corta del yunque, que se proyecta en sentido posterior hacia el conducto timpanomastoideo. Se ven las dos inserciones de la membrana timpánica, el escudo superior y el anillo timpánico inferior. Obsérvese que el promontorio coclear se proyecta hacia el mesotímpano. Los paragangliomas del glomo timpánico se originan aquí.

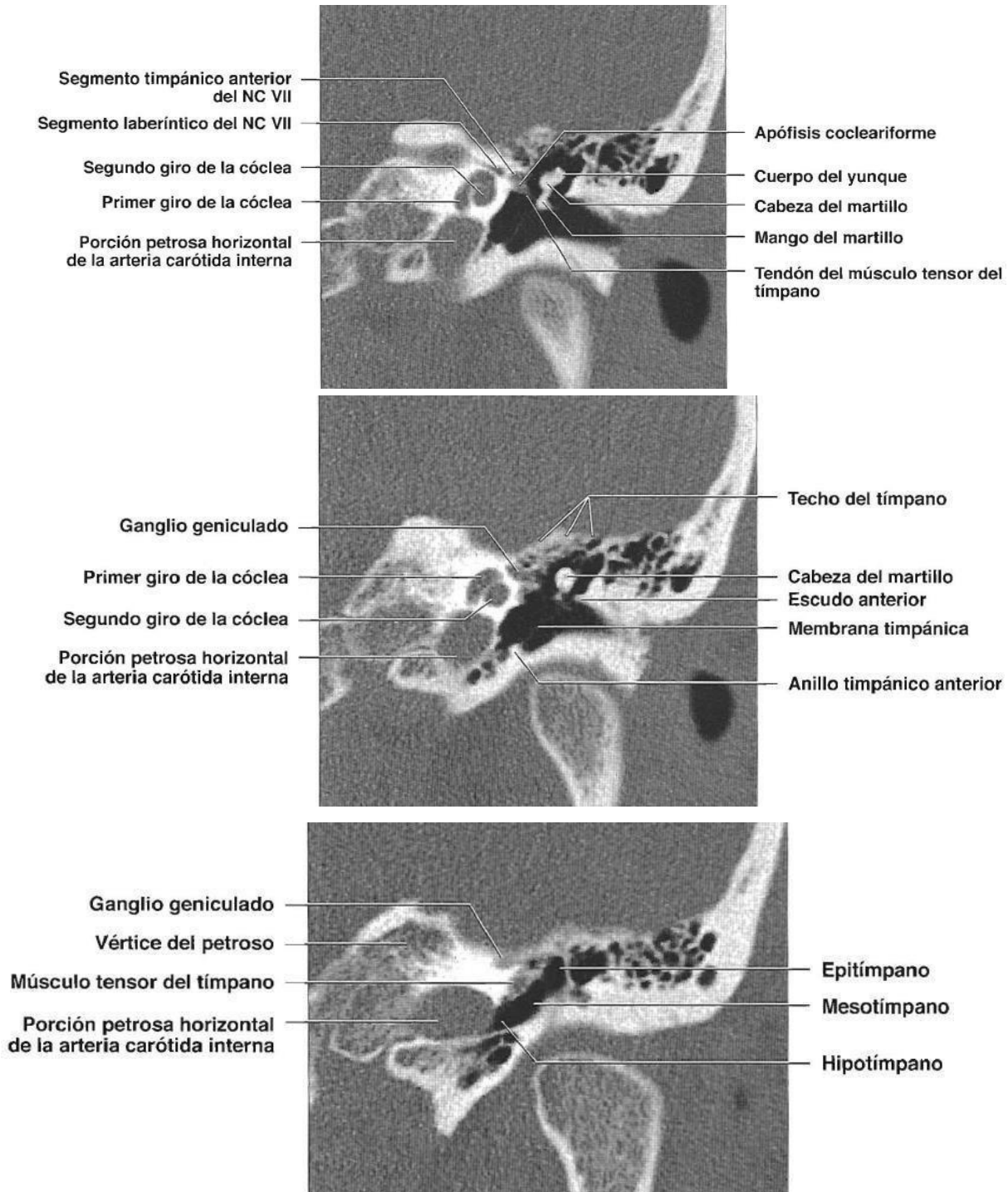
(4)



## Imagen 7

**(Superior)** Imagen a nivel del tercio medio-mesotímpano que muestra la parte más superior del epitímpano con las ramas larga y corta del yunque, que forman el margen medial y la pared epitimpánica lateral, el margen lateral del espacio de Prussak. Los colesteatomas de la membrana flácida infiltran la cavidad del oído medio por el espacio de Prussak inicialmente. **(Centro)** En esta imagen se puede reconocer el techo del tímpano («techo de la cueva») como pared superior del epitímpano. Obsérvese que su grosor es variable en condiciones normales. Justo encima de la cóclea se reconoce el conducto del nervio facial, que surge por el fondo del conducto auditivo interno para convertirse en el segmento del laberinto del NC VII. **(Inferior)** En esta imagen se reconocen tres estructuras fundamentales: el segmento laberíntico del NC VII, el NC VII timpánico anterior y la apófisis cocleariforme. Obsérvese el tendón del músculo tensor del tímpano, que se proyecta desde la apófisis cocleariforme para insertarse en el martillo.

(4)



## Imagen 8

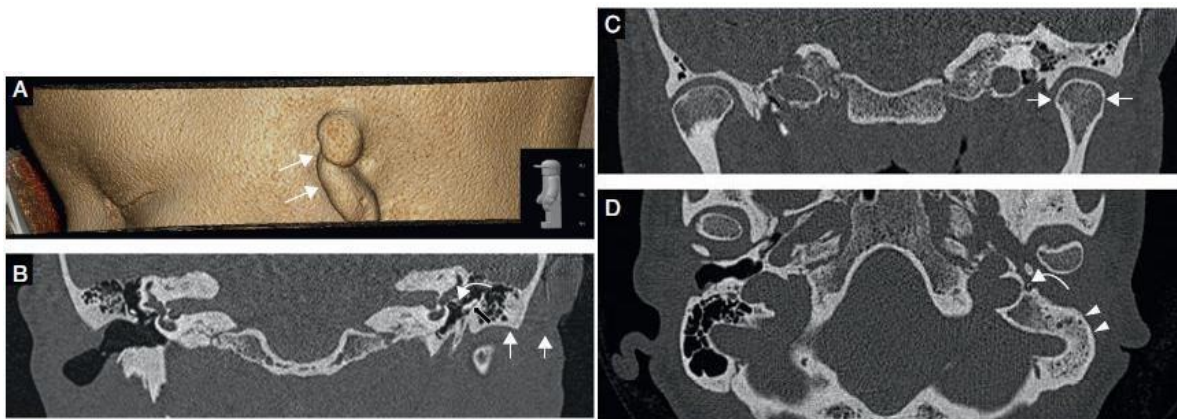
**(Superior)** En esta imagen se reconoce el segmento laberíntico del NC VII, que se fusiona con el segmento timpánico anterior del NC VII por encima de la cóclea. Se reconocen tanto la apófisis cocleariforme como el tendón del músculo tensor del tímpano. Se puede ver el segmento petroso horizontal de la carótida interna por debajo de la cóclea. **(Centro)** En esta imagen el techo del tímpano es grueso y está bien definido. Se observa el ganglio geniculado de la fosa geniculada en la cóclea superolateral y la porción petrosa horizontal de la arteria carótida interna por debajo de la cóclea. Se pueden ver tanto el escudo como el anillo timpánico entre la membrana timpánica a modo de gasa. **(Inferior)** En la parte más anterior de la cavidad del oído medio no se visualizan los huesecillos. Se observa el ganglio geniculado en la fosa geniculada, además del músculo tensor del tímpano. La porción petrosa horizontal de la arteria carótida interna se proyecta ahora en sentido anteromedial. (4)



## MALFORMACIONES CONGÉNITAS

### Atresia del conducto auditivo externo

Es la malformación congénita más frecuente <sup>(6)</sup>. Se produce por una detención en la división y canalización de las células epiteliales de la primera hendidura branquial. Según el grado de desarrollo puede ser parcial (estenosis) o completa, y afectar a la porción membranosa y/u ósea. Aproximadamente en el 30% de los casos es bilateral y puede formar parte de síndromes craneofaciales. La tc permite identificar los diferentes tipos de atresia y las malformaciones asociadas (fig. 2). la atresia del CAE predispone a la formación de colesteatoma.



**Figura 2** Atresia completa del CAE y malformaciones asociadas. Niño de 5 años con malformación del oído externo e hipoacusia de transmisión. A) Reconstrucción volumétrica de TC que muestra microtia izquierda. B y C) Reconstrucciones coronales de TC en ventana de hueso. En B se identifica atresia completa de porciones membranosa y ósea del CAE (flechas). Asocia hipoplasia de la cavidad timpánica, displasia de yunque y estribo fusionados (flecha negra) y posición baja de porción timpánica de nervio facial que está dehiscente (flecha curva). En C se aprecia hipoplasia del cóndilo mandibular izquierdo. D) Imagen transversal de TC en ventana de hueso en la que se identifica hiponeumatización de mastoides (puntas de flecha) y anomalía en la porción mastoidea del nervio facial, que es corta y se abre por un estrecho espacio entre la apófisis mastoidea y la cavidad glenoidea (flecha curva).

La clasificación de las malformaciones congénitas del oído interno se describe de diferentes maneras en la literatura, para esta revisión se usará la clasificación por Sennaroglu y Saatci, del 2002.

- Deformidad de Michel: ausencia completa de todas las estructuras cocleares y vestibulares.
- Aplasia coclear: Ausencia completa de la cóclea.
- Deformidad de cavidad común: Cavidad quística que reemplaza a la cóclea y al vestíbulo.
- Hipoplasia coclear: Las dimensiones de la cóclea y del vestíbulo son más pequeñas de lo normal.

- Partición incompleta tipo 1 (IP-I) (fig 1): La cóclea carece de modiolo y se acompaña de un vestíbulo quístico grande.
- Partición incompleta tipo 2 (IP-II) o malformación de Mondini (fig 2): La cóclea consiste en 1,5 vueltas, en las cuales, la vuelta media y apical se unen para formar un ápice de aspecto quístico, con el vestíbulo dilatado y el acueducto vestibular ampliado

Malformaciones de canal semicircular

Canal semicircular ausente, canal semicircular hipoplásico, canal semicircular dilatado.

Malformaciones del canal auditivo interno

Canal auditivo interno ausente, canal auditivo interno estrecho, canal auditivo interno dilatado.

Hallazgos vestibulares y del acueducto coclear Vestíbulo y acueducto coclear dilatado o normal.

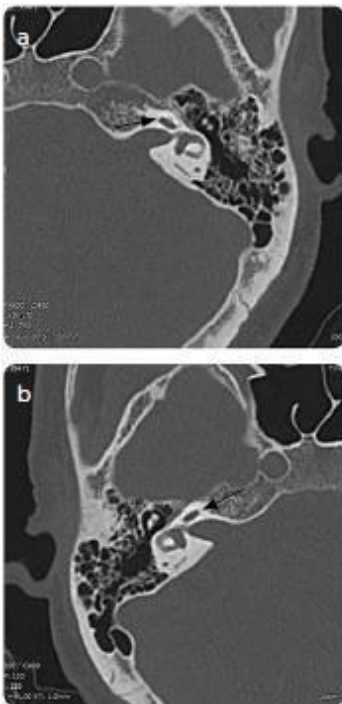


Figura 1. a y b) Oído izquierdo y oído derecho. Se observa la partición incompleta tipo 1 (PI-1) o anomalía quística cocleovestibular. La flecha en cada figura indica grado leve de partición incompleta; en este caso la malformación está solo en la cóclea, ya que no existe tabique interescalari/modiolo, al vestibulo y los conductos semicirculares son normales.

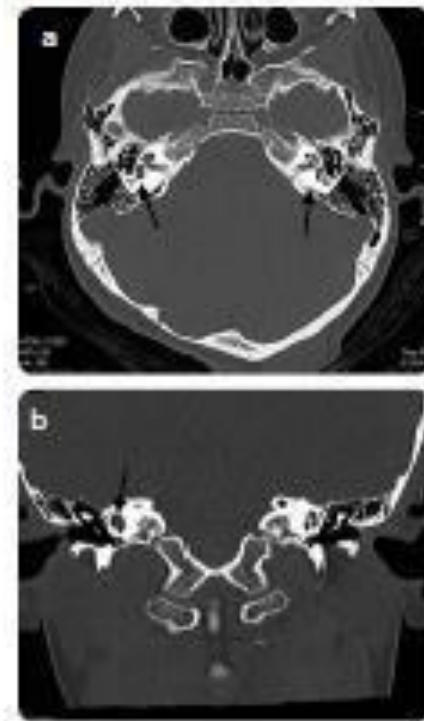


Figura 2. Malformación de Mondini. a) TAC con la axial dilatación del vestibulo derecho; al lado izquierdo se ve un vestibulo de apariencia normal. Las flechas señalan el vestibulo derecho dilatado y el izquierdo normal. b) TAC en corte coronal la cóclea. Derecha consiste en 1,5 vueltas, en las cuales, la vuelta media y apical se unen para formar un ápice de aspecto quístico.

## PATOLOGIAS INFECCIOSAS/INFLAMATORIAS

### COLESTEATOMA DEL CAE

Es una lesión rara. La mayoría de los casos son espontáneos o idiopáticos, aunque estas lesiones también pueden ocurrir secundarias a trauma previo, cirugía o radiación). La mayoría de los pacientes pertenecen a un grupo de edad mayor y presentan dolor crónico sordo y otorrea, más comúnmente unilateralmente. Patológicamente, se caracteriza por invasión local del revestimiento epitelio escamoso de la EAC en el hueso subyacente, lo que resulta en un canal erosiones de la pared y periostitis. En imágenes de TC, la lesión se caracteriza por tejido blando focal dentro del CAE (típicamente en la pared inferior), con erosión extendida en el hueso subyacente (figs. 3 y 4). Estos los hallazgos de imagen son inespecíficos, sin embargo, y puede ser imitado por entidades tales como carcinoma y otitis externa. Por lo tanto, correlación con clínica ya que los síntomas son esenciales. <sup>(6,11)</sup>

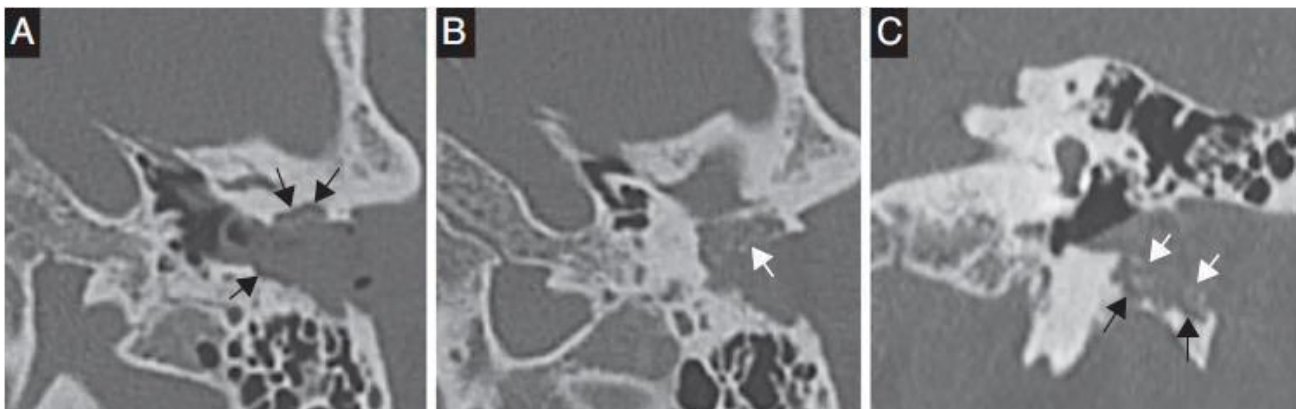


Fig 3. Colesteatoma del CAE. Hombre de 49 años con historia clínica de otorrea crónica, otalgia e hipoacusia progresiva. Imágenes transversales de TC en ventana de hueso (A y B, superior e inferior) y reconstrucción coronal (C) que muestran una masa de partes blandas en el CAE que erosiona sus paredes (flechas negras) y presenta fragmentos óseos en su interior (*bony flakes*) (flechas blancas).

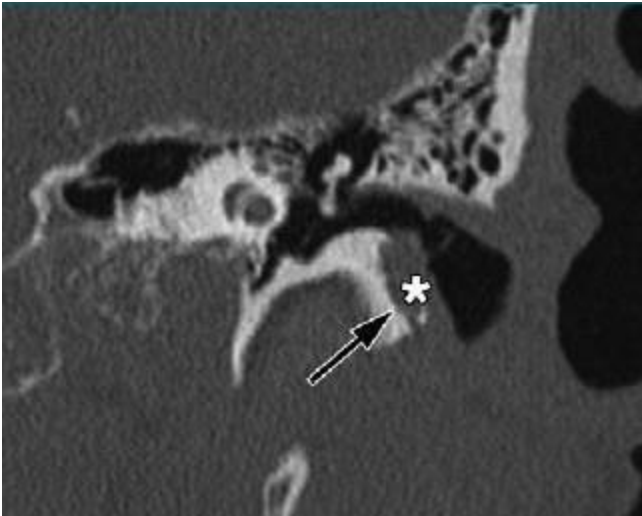
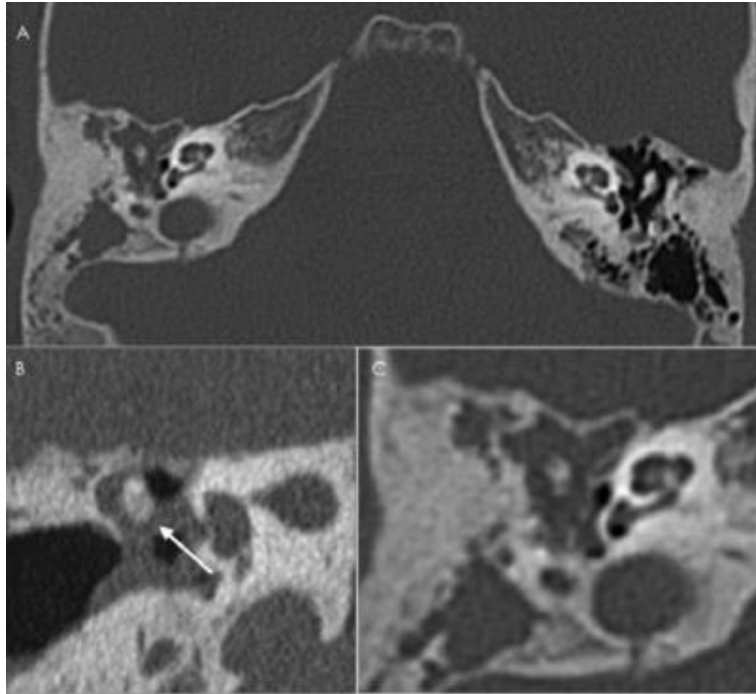


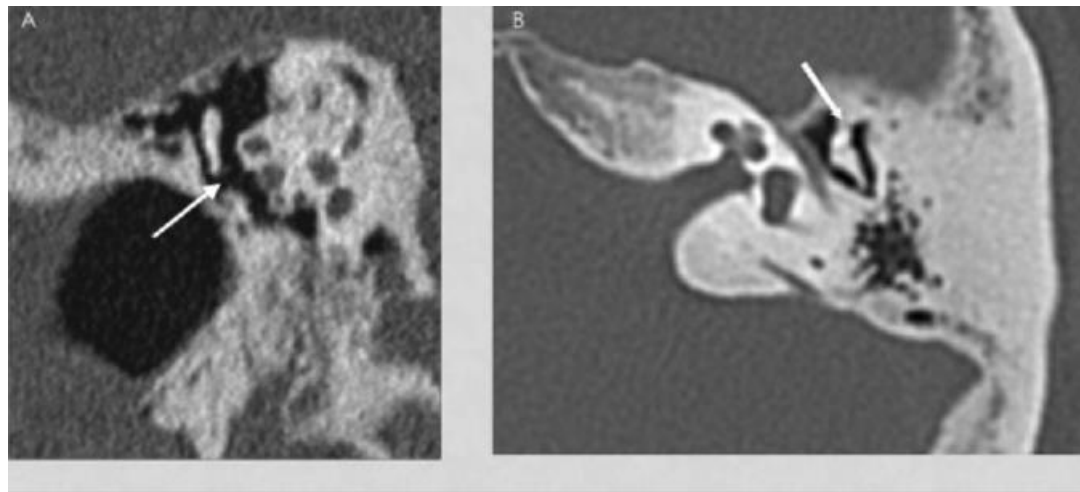
Fig 4. Imagen coronal de TC del colesteatoma del CAE en un paciente de 73 años con antecedentes de erosión ósea crónica del CAE. La imagen muestra tejidos blandos a lo largo de la pared inferior del CAE (\*), causando erosión ósea (flecha).<sup>(11)</sup>

## OTITIS MEDIA CRÓNICA

Consiste en la inflamación crónica del oído medio, sin tendencia a la curación y que deja secuelas tisulares. 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 (fig 11). 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 (fig 12).<sup>(12)</sup>



**Figura 11 . B.** Reconstrucción coronal doble oblicua, donde se observa ocupación de la caja timpánica y lisis de la apófisis larga del yunque. **A y C.** Imagen axial de otro paciente, donde se observa ocupación tanto del oído medio como de las celdas mastoideas, con lisis de la apófisis corta y larga del yunque y erosión parcial de la cabeza del martillo (ampliación en C).



**Figura 12 . A.** Reconstrucción doble oblicua coronal, erosión del apófisis lenticular del yunque (flecha) en un paciente con antecedentes de otitis media crónica (OMC). **B.** Otro paciente con antecedentes de OMC e hipoacusia de transmisión persistente. Se observa un puente calcificado que se extiende desde la cabeza del martillo hasta la pared anterior de la caja timpánica fijando la cadena osicular. Obsérvese también la disminución de la aireación de la mastoides como secuela postinflamatoria.

## 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 (fig 13): 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.

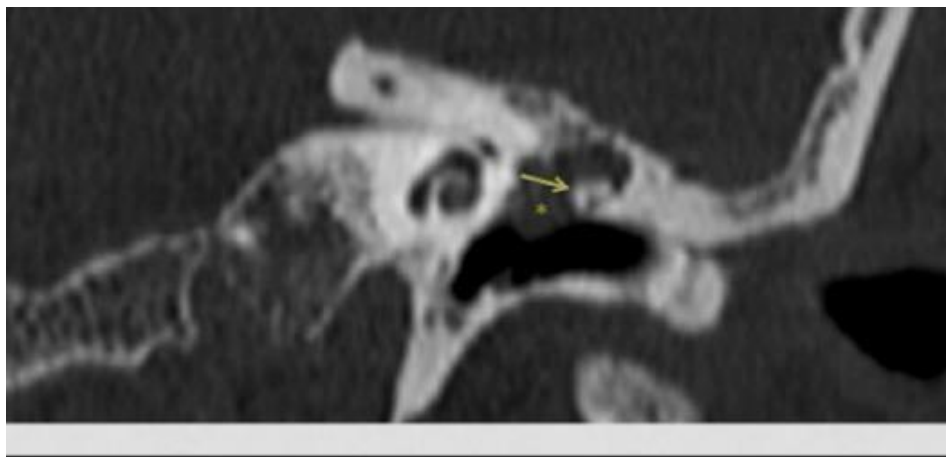
Cuando se localizan en otras áreas del cráneo, en los tejidos blandos extracraneales o en una localización intracraneal extraaxial, se denominan quistes epidermoides.

- 
- 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 (fig 14).
  - Colesteatoma adquirido secundario (18% de los colesteatomas del oído medio): 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.

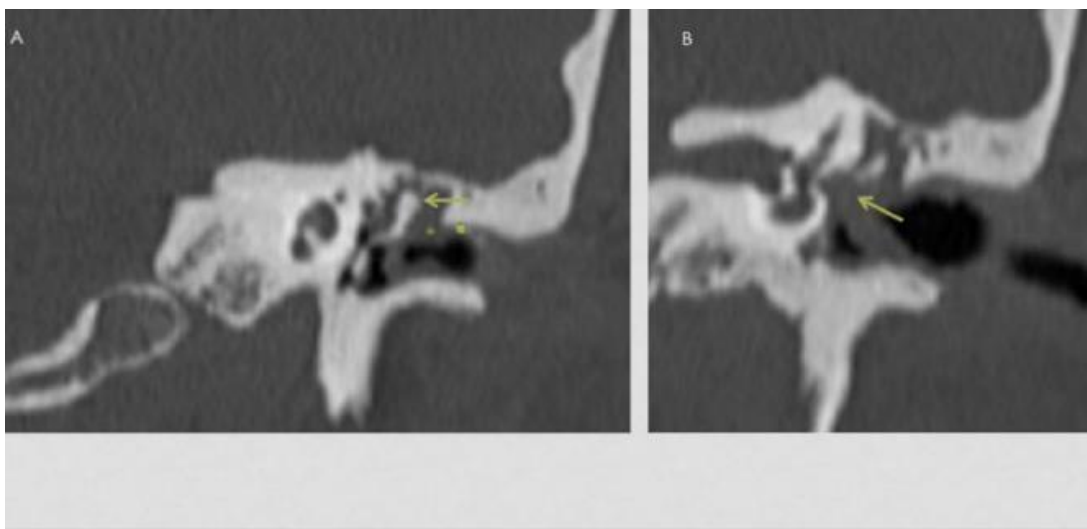


Los colesteatomas de la pars tensa habitualmente se localizan en el receso facial y sinus timpani de la caja timpánica o en la región mastoidea. Cuando erosionan la cadena osicular, afectan al proceso largo del yunque y al estribo. Es importante señalar la ocupación de estas estructuras por el colesteatoma, ya que son recesos de difícil acceso y evaluación por parte del otorrino.

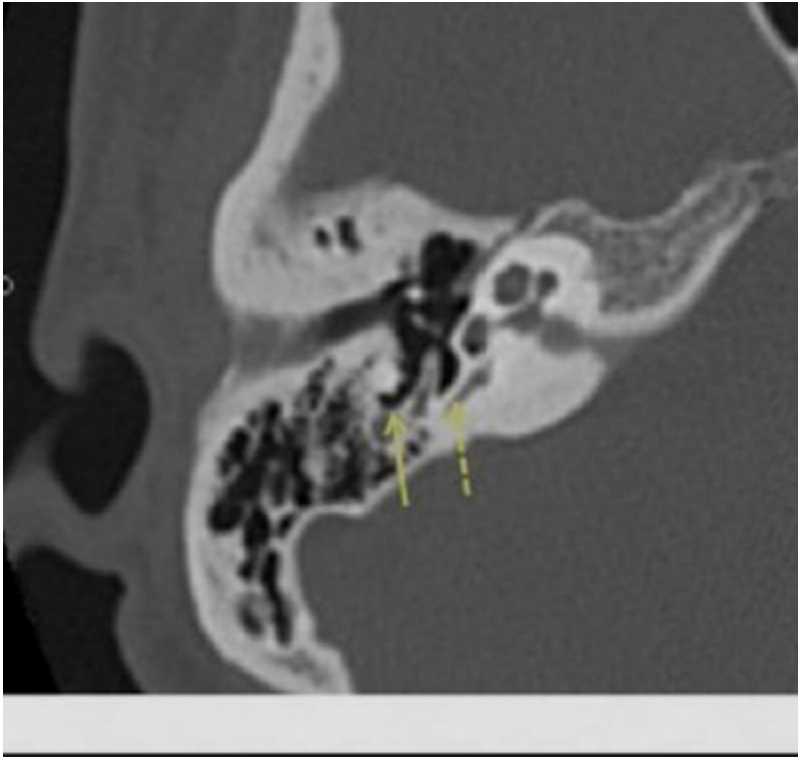
Cuando se trata de lesiones avanzadas no es posible determinar su origen. El TC es la técnica de imagen de elección para su valoración. Característicamente se observa una lesión de partes blandas expansiva, bien delimitada, que produce retracción de la membrana timpánica y erosión ósea. (12)



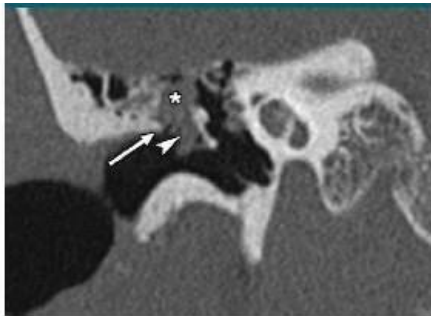
**Figura 13.** Reconstrucción coronal de un TC de peñascos. En el epitímpano se identifica una lesión de partes blandas redondeada bien definida, medial a la cadena osicular (\*), a la cual desplaza lateralmente (flecha) y produce erosión parcial del yunque y erosión del mango del martillo. Por su localización medial a la cadena osicular y la integridad de la membrana timpánica probablemente corresponde a un colesteatoma congénito.



**Figura 14.** Colesteatoma en relación con la pars flaccida timpánica, reconstrucciones en coronal de dos pacientes distintos. **A.** Se identifica una ocupación de densidad partes blandas en el espacio de Prussak (\*), que ejerce efecto masa con desplazamiento medial de la cadena osicular (flecha) y erosión del espolón del muro (cabeza de flecha). En la imagen **B** existe además erosión de la apófisis larga del yunque (flecha en B).



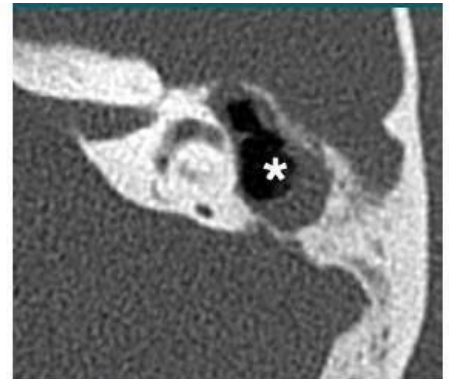
**Figura 15** . Anatomía. Imagen axial de un TC de peñascos a la altura del mesotímpano donde se identifica el receso facial (flecha) y el sinus timpani (flecha discontinua).



**Figure 14:** Coronal CT image of a pars flaccida cholesteatoma in a 56-year-old woman with a deep retraction pocket at clinical examination. Image demonstrates lobulated soft tissue in Prussak space (arrowhead) and the attic (\*), displacing the ossicles medially and eroding the scutum (arrow).



**Figure 15:** Coronal CT image of a pars tensa cholesteatoma in a 31-year-old man with left-sided hearing loss and retraction pocket at clinical examination. Image demonstrates a lobulated soft-tissue mass medial to the ossicles (\*), displacing the ossicles laterally. The scutum remains sharp (arrow), in contrast to that in the case of the pars flaccida cholesteatoma.



**Figure 16:** Axial CT image of automastoidectomy in a 51-year-old man with a history of longstanding chronic otitis media on the left. Image demonstrates a large cavity (\*) in the middle ear and mastoid antrum, with nonvisualization of the ossicles. There is a small amount of residual inflammatory soft tissue. There is no history of surgery.



## TUMORACIONES

### SCHWANOMA

Tumor primario en la cavidad del oído medio (OM) o en oído interno. Segmento timpánico de PCVII » nervio de Jacobson (rama de PC IX), nervio cuerda del tímpano (rama de PCVII)

Schwanoma secundario: nace fuera del oído medio

- o Schwanoma grande agujero yugular IX-XI con erosión en oído medio
- o Schwanoma de PCVIII translaberíntico

Características generales

- Schwanoma del nervio facial: Masa bien marginada que emerge del conducto del Segmentos timpánico o mastoideo
- Schwanoma translaberíntico o del oído interno con protrusión en el oído medio  
Erosiones laberínticas con masa que protruye en oído medio a través de la ventana redonda u oval
- Schwanoma del oído medio (desde la cuerda del tímpano o nervio de Jacobson): Masa bien marginada que llena oído medio sin afectar conducto del PCVII Remodelación ósea cuando grande.

ACP-CAI --> oído interno --> oído medio

- Schwanoma primario del oído interno --> oído medio

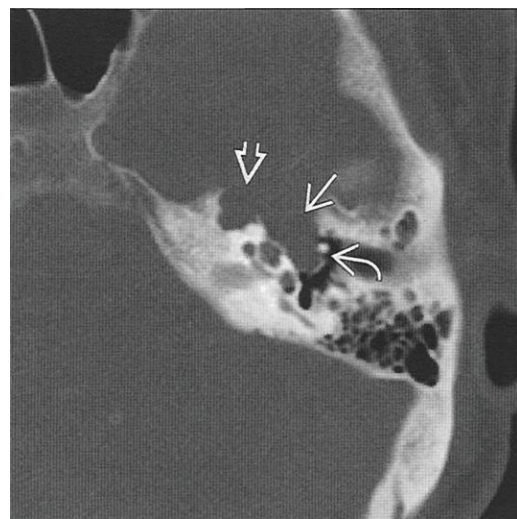
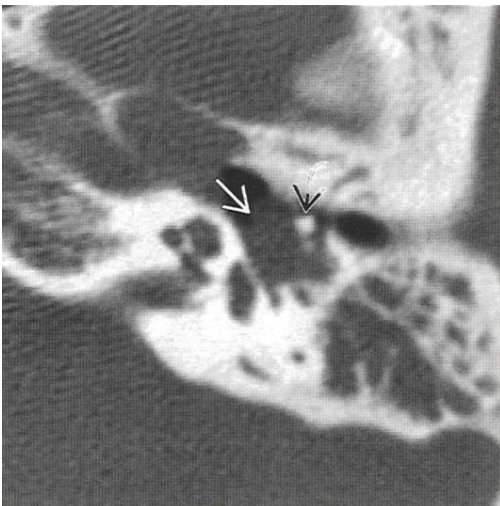


Imagen izquierda. La TC axial del hueso temporal revela el componente del oído medio de un schwannoma que desplaza los huesecillos en sentido lateral. Las celdas aéreas mastoideas están opacificadas como resultado del bloqueo de la entrada al antro creado por el schwannoma.

Imagen derecha. La TC ósea axial revela un schwannoma del nervio facial que agranda la fosa geniculada y el segmento timpánico del conducto del nervio facial. La lesión está pedunculada en la cavidad del oído medio y desplaza los huesecillos, en sentido posterolateral.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a la alta prevalencia de pacientes que son referidos al servicio de otorrinolaringología y audiología con diagnóstico clínico de hipoacusia hace necesaria la realización de tomografía computarizada de oído como estudio auxiliar en la gran mayoría de ellos, siendo de vital importancia la identificación de alteraciones mediante dicho método diagnóstico.

Los avances tecnológicos en imagenología, en el transcurso de los años, ha ido ganando terreno, actualmente los tomógrafos computados multicortes (TCMC) permiten obtener imágenes de alta resolución espacial y temporal, lo que sumado a las reconstrucciones multiplanares y tridimensionales de gran calidad han hecho que la Tomografía Computada (TC) se convierta en la técnica de elección para la evaluación del oído, reemplazando prácticamente a la radiografía tradicional, especialmente en pacientes con factores de riesgo para desarrollar hipoacusia. La intención de realizar el presente estudio es la de observar los hallazgos por tomografía en pacientes con hipoacusia enviados al servicio de imagen y de esta forma establecer diagnósticos oportunos que permitan tratamientos óptimos.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cuáles son los hallazgos por imágenes de tomografía computarizada en pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia en derechohabientes del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec?

## **HIPOTESIS**

En pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia se encuentran hallazgos patológicos al realizar el estudio de tomografía computarizada.

## **OBJETIVO**

Identificar los hallazgos por tomografía computarizada en pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **UNIVERSO DE ESTUDIO**

Pacientes derechohabientes en el Centro Medico ISSEMYM Ecatepec durante el período comprendido entre el 01 de septiembre de 2017 al 30 de abril de 2020, que acuden al servicio de Imagen con el Diagnóstico clínico de hipoacusia para la realización de Tomografía de oído.

### **DISEÑO DE ESTUDIO**

Es un estudio retrospectivo, transversal, descriptivo y observacional.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Con diagnóstico de hipoacusia

De ambos sexos

De cualquier edad

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes con antecedentes de procedimientos quirúrgicos en hueso temporal.

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

Pacientes que cuenten con expediente clínico incompleto

Que el protocolo de realización de tomografía computarizada sea incorrecto.

## VARIABLES DEL ESTUDIO

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de Variable	Medición
<b>Hipoacusia</b>	Pérdida de la audición	Perdida de la audición clínicamente confirmada por el médico especialista.	Cualitativa, dicotómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presente</li> <li>• Ausente</li> </ul>
<b>Hallazgos por tomografía</b>	Anormalidad reportada por medico y/o residente de imagenología diagnóstica y terapéutica en los estudios de tomografía computarizada	Cualquier patología que se encuentre en el oído.	Cualitativa Politómica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malformaciones congénitas</li> <li>• Patologías infecciosas/inflamatorias</li> <li>• Tumoraciones</li> </ul>

## TAMAÑO DE LA MUESTRA

En el estudio se incluyen a 73 voluntarios a conveniencia del investigador

**UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL** El estudio se llevará a cabo en el servicio de radiología del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec, durante el periodo del 01 de septiembre de 2017 hasta el 30 de abril del 2020.

## **ANALISIS ESTADISTICO**

Los datos se concentrarán en hoja de Excel, de Microsoft, anotando tablas y gráficas.

A nuestras variables se representaran mediante números de casos, proporciones y porcentajes, el análisis estadístico se realizó con el paquete computacional Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 24.

## **PROCEDIMIENTO**

1. Se realizó búsqueda intencionada de pacientes que cumplan criterios en hojas de registro de estudios de tomografía computarizada realizados en el periodo de estudio.
2. Se efectuó revisión detallada y diagnóstico por imagen de los hallazgos encontrados en los estudios de tomografía computarizada.
3. Se llevó a cabo registro de pacientes y hallazgos.
4. Se clasificaron y analizaron los resultados de los hallazgos encontrados.
5. Se termina la participación del paciente.

## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

Ver anexo 1.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

El presente estudio no implica ningún riesgo para los pacientes debido a que solo se toman datos del expediente radiológico de cada voluntario. Se tomó en cuenta la Declaración de Helsinki. El estudio se realiza después de obtener la aceptación del omite de ética y de investigación hospitalaria.

## RESULTADOS

Se revisaron 73 expedientes que obran en el archivo del CMIE, de pacientes con diagnóstico clínico de hipoacusia, se consignan 41 mujeres (prop. 0.56) y 32 hombres (prop. 0.44). En la gráfica 1 se muestra la distribución de género.

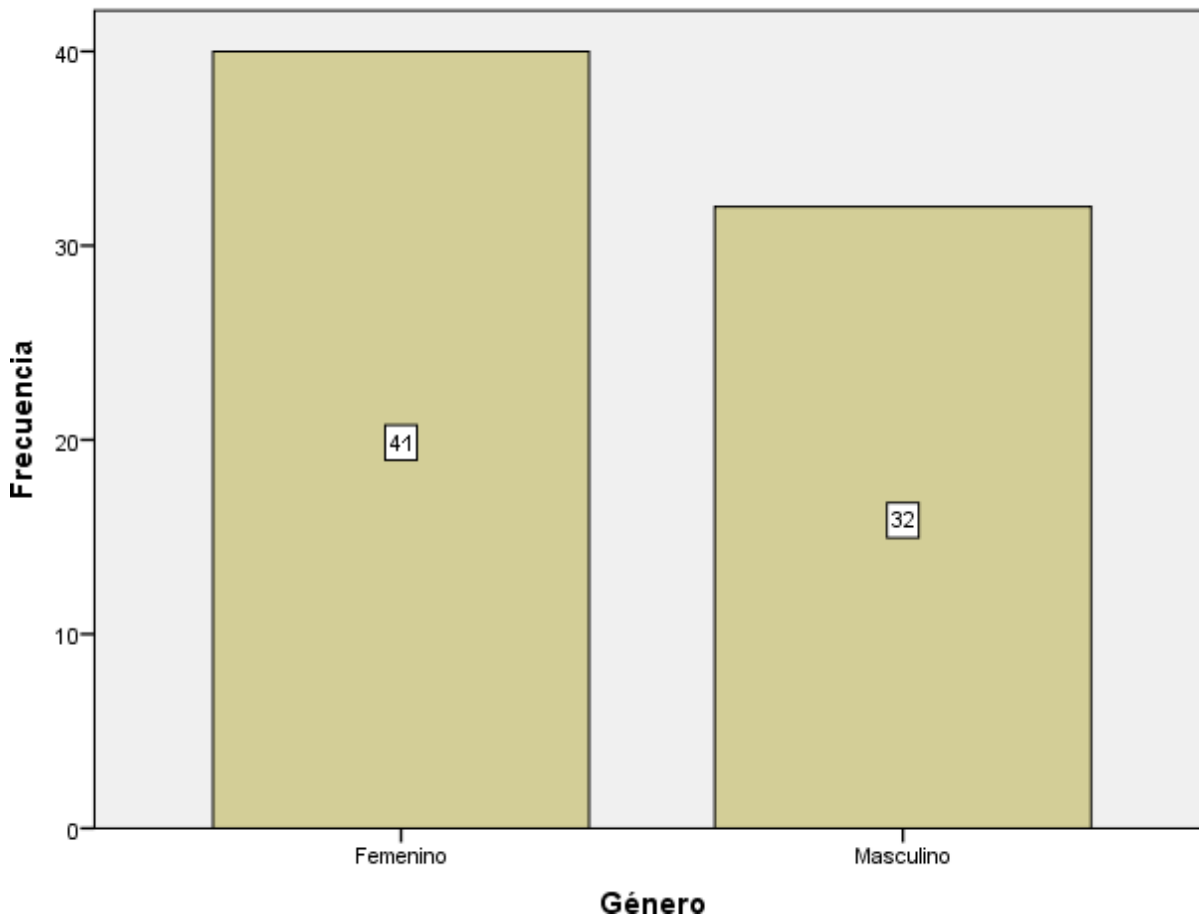
Género

N	Valido	73
	Perdido	0

**Género**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje valido	Porcentaje acumulado
Femenino	41	56.2	56.2	56.2
Valido Masculino	32	43.8	43.8	100.0
Total	73	100.0	100.0	

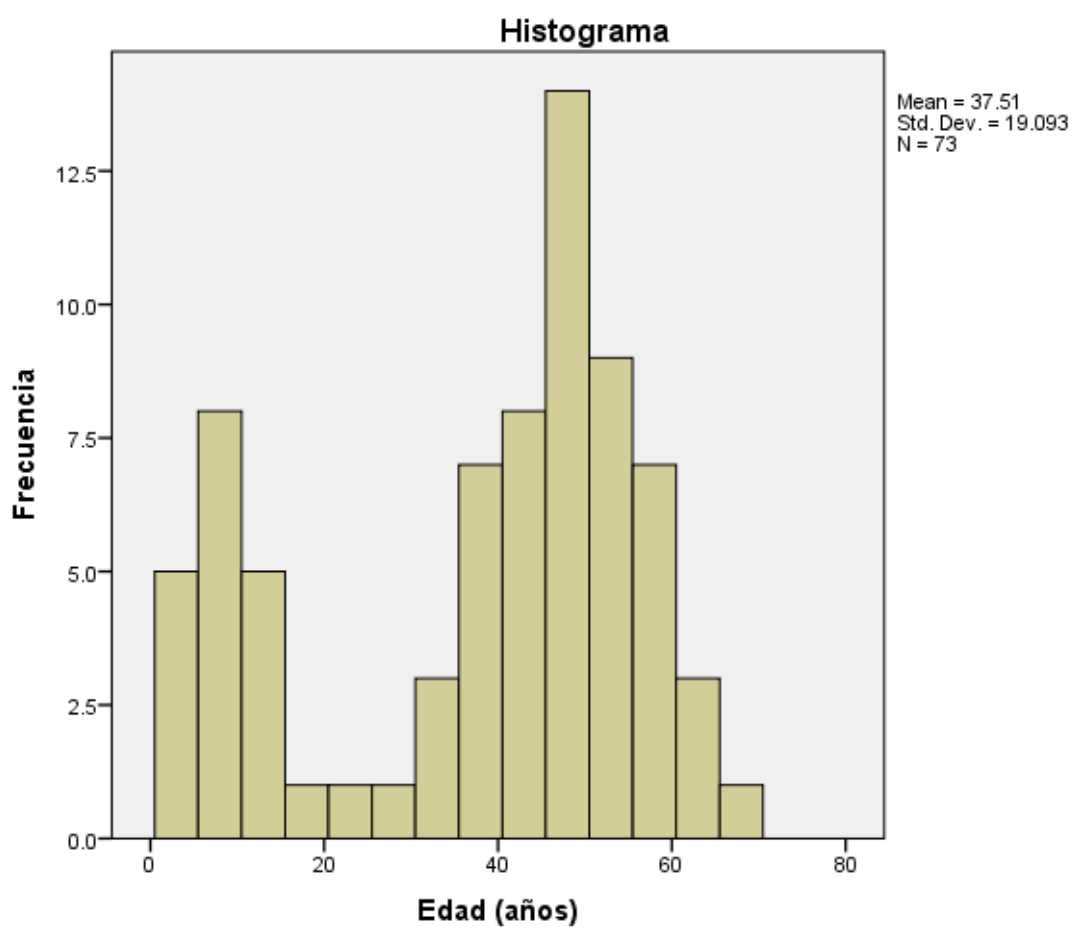
**Género**



Gráfica 1. Distribución de género de los pacientes.

La edad de los pacientes fue de 37.5 + 19 años, con un valor mínimo de 3 y máximo de 66 años. En la gráfica 2 se presenta el histograma de frecuencias de edad.

	N	Mínimo	Máximo	Promedio	Desviación Estándar
Edad (años)	73	3	66	37.51	19.093
Valido	73				



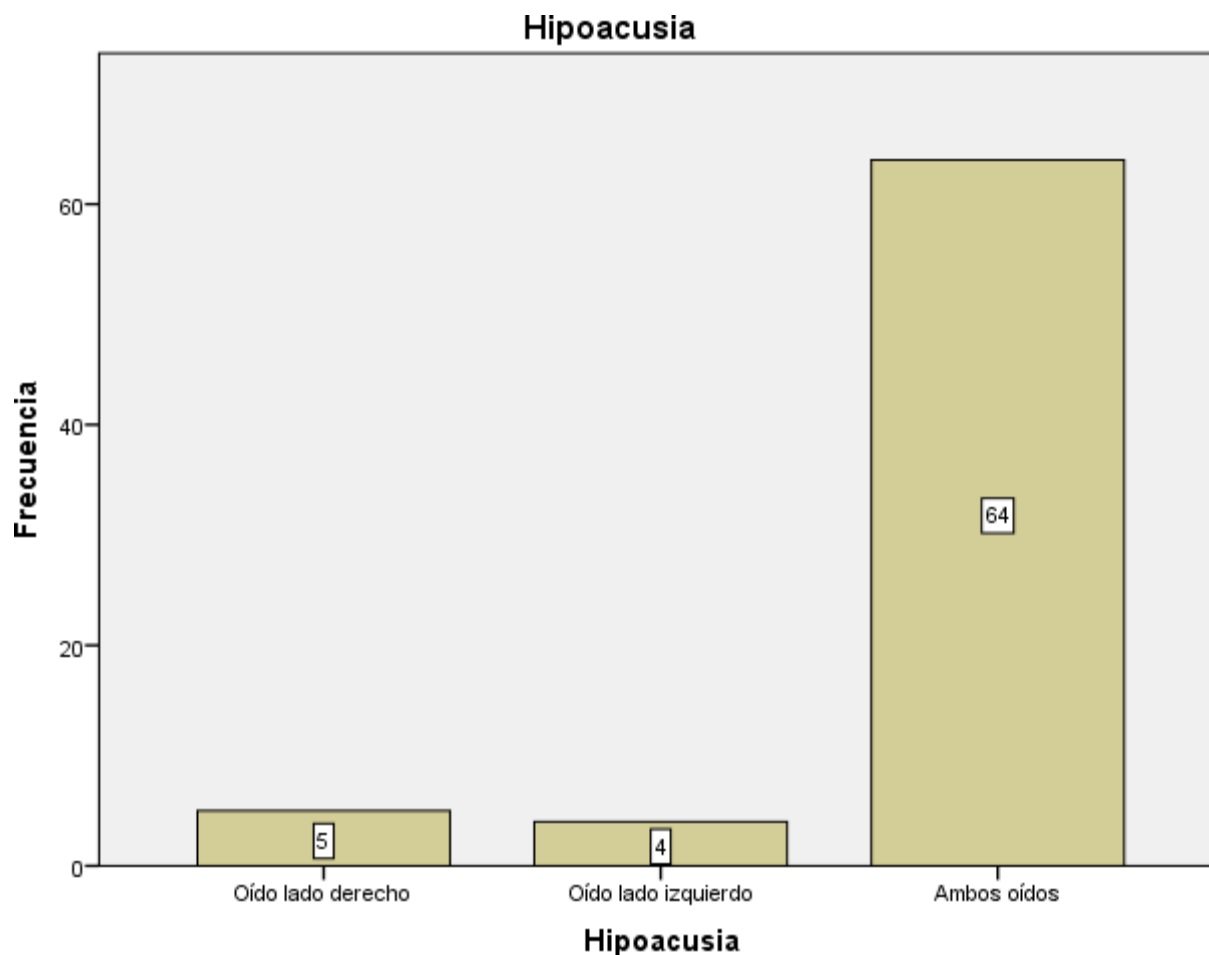
Gráfica 2. Histograma de frecuencias de los pacientes



## Oído afectado por hipoacusia

De los pacientes con diagnóstico de hipoacusia, 5 pacientes presentaron hipoacusia del oído derecho, 4 pacientes presentaron hipoacusia del oído izquierdo y 64 pacientes con hipoacusia de ambos oídos.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Valido	Oído derecho	5	6.8	6.8
	Oído izquierdo	4	5.5	12.3
	Ambos oídos	64	87.7	100.0
	Total	73	100.0	100.0



Gráfica 3. Frecuencia en relación al oído afectado por hipoacusia.

## Hallazgos de malformaciones congénitas

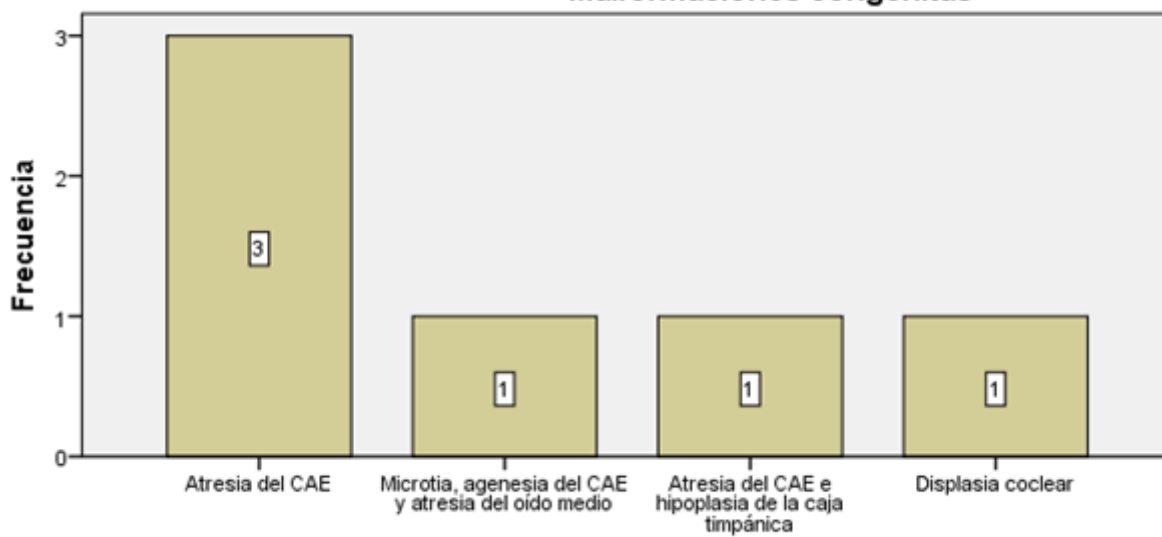
Afección de ambos oídos:  
Malformaciones congénitas

N	Valido	73
	Perdido	0

### Malformaciones congénitas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Atresia del CAE	3	4.1	4.1	4.1
Valido Microtia, agenesia del CAE y atresia del oído medio	1	1.4	1.4	5.5
Atresia del CAE e hipoplasia de la caja timpánica	1	1.4	1.4	6.8
Displasia coclear	1	1.4	1.4	8.2
Sin afección	67	91.8	91.8	100.0
Total	73	100.0	100.0	

### Malformaciones congénitas



### Malformaciones congénitas

Hallazgos de patologías infecciosas/inflamatorias

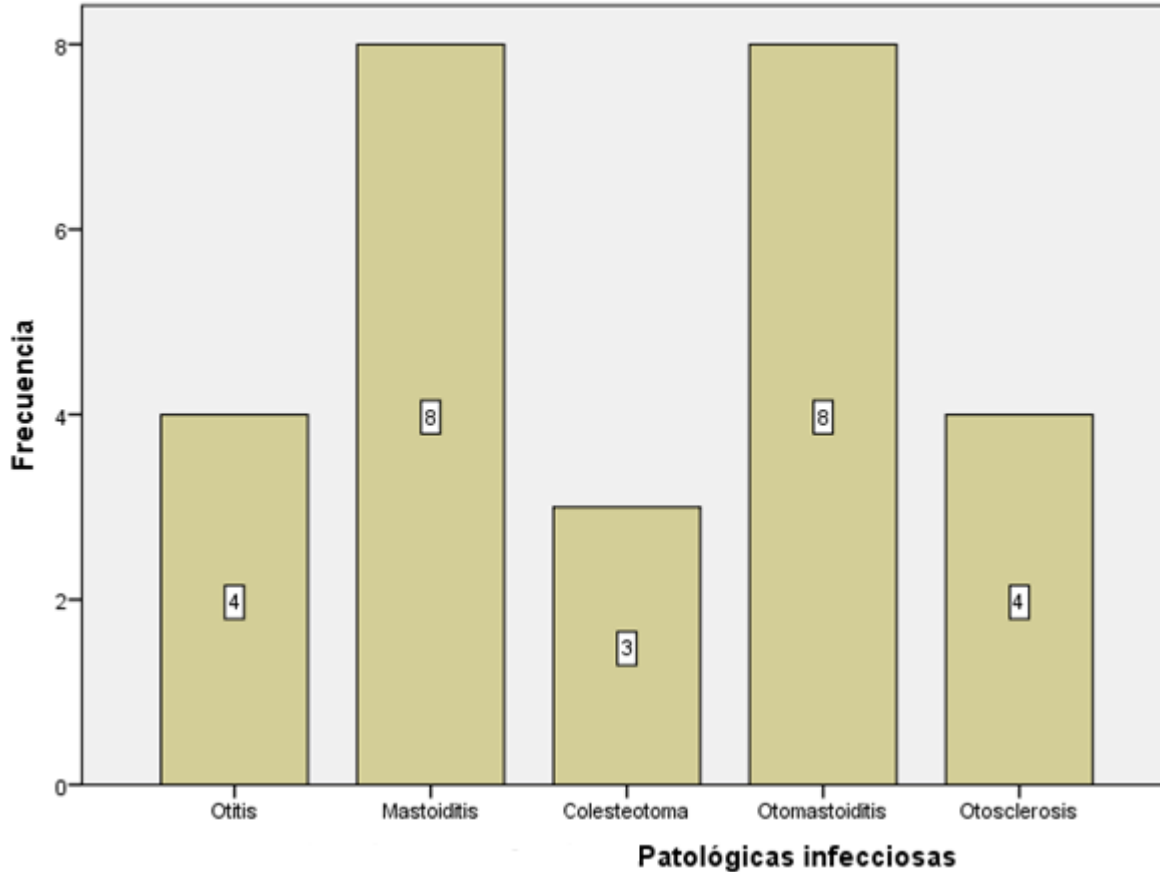
Patológicas infecciosas

N	Valido	73
	Perdido	0

**Patológicas infecciosas**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Valido	Porcentaje Acumulado
Otitis	4	5.5	5.5	5.5
Mastoiditis	8	11.0	11.0	16.4
Colesteotoma	3	4.1	4.1	20.5
Valido Otomastoiditis	8	11.0	11.0	31.5
Otosclerosis	4	5.5	5.5	37.0
Sin afección	46	63.0	63.0	100.0
Total	73	100.0	100.0	

**Patológicas infecciosas**



No se obtuvieron casos de tumores.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio hallamos que el sexo predominante fue el femenino que significó un 56%, este dato difiere de lo reportado en la literatura como lo descrito por Cuevas quién en su estudio encontró predominio del sexo masculino hasta en un 62.1% y la diferencia se puede deber a el tamaño de la muestra que se tuvo en este estudio.

Así mismo el grupo etario que predominó fue el de 46 años o más, con el 46%, le siguen el grupo de 1-15 años y de 31-45 años, ambos con el mismo porcentaje de 26% y como en toda la literatura el grupo de 16 a 30 años es el que menor se presentó, sin embargo este dato difiere en la revisión de Jiménez y Vera el cual estima que en un 68% de los niños en edad escolar presentan por lo menos hipoacusia asociada a la patología infecciosas antes de los 5 años esta diferencia pudiera ser por el grupo de población que se estudió ya que en mi trabajo no se incluyeron muchos pacientes en edad pediátrica.

Se destacó que ambos oídos fueron mayormente afectados con un 64%, mientras que el lado derecho tuvieron un 5% y del lado izquierdo un 4%.

En cuanto a las malformaciones observadas en este trabajo se destacó que las del oído externo fueron las que dominaron y de estas, la atresia del conducto auditivo externo fue la que predominó con un porcentaje de 4% en comparación con un 3.2% de atresia o agenesia congénita del conducto auditivo externo sin malformación asociada, en el estudio publicado por Villamayor & Ruiz Diaz (2017), con esto se destaca que la variabilidad no están significativa y los resultados son concordantes con la bibliografía revisada.

Las patologías infecciosas como la otitis y mastoiditis son las que predominaron y esto va acorde en la revisión de Jiménez y Vera que estima en un 74% de los niños en edad escolar presentan por lo menos un cuadro de otitis media aguda antes de los 5 años, sin embargo este estudio es únicamente en población pediátrica y únicamente se valoró esta patología.

## CONCLUSIÓN

La alta prevalencia de pacientes que son referidos al servicio de otorrinolaringología, así como los servicios de audiología, pediatría, etc.; con el diagnóstico clínico de hipoacusia hace necesaria la realización de los diferentes auxiliares diagnósticos como un importante medio para la adecuada valoración de las estructuras del oído.

El uso de TC simple de oído durante la revisión para un paciente con diagnóstico clínico de hipoacusia es de gran importancia ya que en muchas de las ocasiones, la patología de oído se localiza en oído medio e interno, sitio que es de difícil acceso para la visualización en la exploración física, siendo necesario un mayor entrenamiento en médicos residentes y radiólogos para identificar las pequeñas estructuras que componen el oído, ya que en pacientes con hipoacusia pueden ser reportados como “normales” mientras presentan tenues datos tomográficos para desarrollar complicaciones y así poder orientar al médico clínico en el tratamiento del paciente. Así mismo, en los candidatos para algún tipo de tratamiento quirúrgico, el estudio de imagen puede ser realizado para una mejor planificación y así un pronóstico favorable para el paciente.

Finalmente, la hipoacusia no es una urgencia médica, pero es de vital importancia seguir haciendo estudios que complementen con la tomografía computarizada, ya que la gran mayoría de los artículos revisados, están hechos de manera específica, y no se encontró alguno que se realizara de manera generalizada, siendo esta tesis la primera de forma global, ya que no se tomó en cuenta el tipo de hipoacusia, ni el nivel en la audiometría, únicamente se valoraron cuáles fueron los hallazgos observados en la tomografía computarizada de oído de todos los paciente que acudieron al servicio con diagnóstico clínico de hipoacusia

## REFERENCIAS

1. Shelly C., Kaloyan, Alarcos C. Health system requirements for hearing care services. Bull World Health Organ 2019;97:647.
2. La discapacidad en México, datos al 2014: versión 2017 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México: INEGI, 2017.
3. Suárez N. C. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello., editorial panamericana. 2007
3. Harnsberger H. R., Glastonbury C.M., Michel M.A., Koch B.L., Diagnóstico por Imagen: Cabeza y cuello. Segunda ed. Madrid: Marbán Libros; 2012.
4. Harnsberger H.R., Osborn A.G., Ross J.S., Moore K.R., Imagen anatómica. Cerebro, columna, cabeza y cuello. Segunda ed. Madrid: Marbán Libros; 2012.
5. Ponta. E., Mazón M., Montesinosc P., Sánchez M. y cols. Diagnóstico por imagen: malformaciones congénitas lesiones adquiridas del oído interno. - 2014
6. Mazón M., E. Ponta E. Radiología del oído externo: indicaciones, anatomía normal y procesos patológicos P. Montesinosc, J. Carreres-Poloay F. Más-Estellés 2015
7. World Health Organization. Deafness and hearing loss. WHO Fact Sheets 2019.WHO/
8. Díaz C. y cols. Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. Rev. Med. Clin. Condes. 2016; 27(6) 731-739
9. Goycoolea M. Introducción y perspectiva general de la hipoacusia neurosensorial - PhD. Rev. Med. Clin. Condes - 2016; 27(6) 721-730,
10. Juiano AF, Gaint DT, Moonis G. Imaging Review of the Temporal Bone: Part I. Anatomy and Inflammatory and Neoplastic Processes rsna parte I. Radiology: Volume 269: Number 1—October 2013.
11. Juiano AF, Gaint DT, Moonis G. Imaging Review of the Temporal Bone: Part I. Anatomy and Inflammatory and Neoplastic Processes rsna parte II. Radiology: Volume 269: Number 1—October 2013.
12. Pastor del Campo A., Vaño M., Jornet J., Molla E., Caño A., Utilidad del TC multicorte en el

diagnóstico de las hipoacusias de transmisión, SERAM 2012.

13. Cano H., Lubinus F. Malformaciones congénitas del oído. Rev. Colomb. Radiol. 2018; 29(3): 4481-5.

14. WHO global estimates on prevalence of hearing loss. En: Mortality and Burden of Diseases and Prevention of Blindness and Deafness. WHO, 2013.

15. Guía clínica de malformaciones de oído externo, medio e interno. Manual de guías clínicas del instituto nacional de rehabilitación. Revisión 03 2018. Código: mg-saf-04.

16. Olarieta j., garcía a. F., pérez n. Y rivera t. Hipoacusia. Medicine. 2015;11(91):5445-54

17. Collazo L. t., Corzón P. T., de Vergas G. J. J. Libro virtual de formación en otorrinolaringología. Sociedad española de otorrinolaringología y patología cráneo-facial. Cap 32.

## ANEXOS

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	ENE	MAR	MAY	JUL	SEP	NOV	ENE
	FEB	ABR	JUN	AGO	OCT	DIC	FEB
Selección de Tema	xx						
Ver disponibilidad de recursos	xx						
Investigar la variabilidad del protocolo		xx					
Autorización del uso de tomógrafo para el protocolo		xx	xx				
Autorización del protocolo				xx			
Vaciamiento de datos				xx			
Análisis de datos					xx		
Registro de información						xx	
Resultados y conclusión							xx