



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO "DR.EDUARDO LICEAGA"

"DESCRIPCIÓN DE ALTERACIONES ESTRUCTURALES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL,  
OÍDO INTERNO Y CANAL AUDITIVO INTERNO EN PACIENTES CON HIPOACUSIA  
NEUROSENSORIAL PROFUNDA QUE RECIBIERON COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR"

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE OTORRINOLARINGOLOGIA Y  
CIRUÍA DE CABEZA Y CUELLO

PRESENTA:  
DR. RAFAEL AMADOR REVILLA HERRERA

DRA. ADRIANA CAROLINA LOPEZ UGALDE  
ASESOR DE TESIS

DR. JORGE FRANCISCO MOISES HERNANDEZ  
ASESOR DE TESIS

México, CDMX. Agosto 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
“DR. EDUARDO LICEAGA”**

“DESCRIPCIÓN DE ALTERACIONES ESTRUCTURALES DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL,  
OÍDO INTERNO Y CANAL AUDITIVO INTERNO EN PACIENTES CON HIPOACUSIA  
NEUROSENSORIAL PROFUNDA QUE RECIBIERON COLOCACIÓN DE IMPLANTE COCLEAR”

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO EN LA ESPECIALIDAD DE  
OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

P R E S E N T A

---

**DR. RAFAEL AMADOR REVILLA HERRERA**

INVESTIGADOR PRINCIPAL

---

**DR. JORGE FRANCISCO MOISES HERNANDEZ**

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE CABEZA Y CUELLO

---

**DRA. ADRIANA CAROLINA LOPEZ UGALDE**

ASESOR DE TESIS MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE  
CABEZA Y CUELLO

## INDICE

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	3
3. ANTECEDENTES.....	4
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
5. JUSTIFICACIÓN.....	5
6. HIPOTESIS.....	5
7. OBJETIVOS.....	5
8. METODOLOGIA.....	5
8.1 TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO.....	5
8.2 POBLACIÓN .....	5
8.3 TAMAÑO DE MUESTRA.....	5
8.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	5
8.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	5
8.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	6
8.7 VARIABLES.....	6
8.8 PROCEDIMIENTO.....	7
8.9 ANÁLISIS ESTADISTICO.....	7
9. ASPECTOS ETICOS Y DE BIOSEGURIDAD.....	8
10. RELEVANCIAS Y EXPECTATIVAS.....	8
11. RECURSOS DISPONIBLES.....	8
12. RECURSOS NECESARIOS.....	8
13. RESULTADOS.....	9
14. DISCUSIÓN.....	9
15. CONCLUSIÓN.....	10
16. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	11
17. ANEXOS.....	12
18. GRAFICAS.....	13

“Descripción de alteraciones estructurales del sistema nervioso central, oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda que recibieron colocación de implante coclear”

## 1. RESUMEN ESTRUCTURADO

La incidencia de la hipoacusia neurosensorial (HSN) es de 1/1000 recién nacidos vivos y cerca de 3 en cada 1000 en México (CENETEC-Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud).

En 2006 se publica en el journal internacional de pediatría otorrinolaringológica los hallazgos en resonancia magnética de pacientes con hipoacusia neurosensorial, se valoraron 40 pacientes, demostrando alteraciones estructurales en el 20% de estos (N=8). En 2012 se publica en el journal internacional de otorrinolaringología pediátrica las anomalías en resonancia magnética en pacientes candidatos a implante coclear donde valoraron 162 pacientes de los cuales el 30% (N=49) presentaron algún tipo de alteración, la cual iba desde Cambios en materia blanca (70%), anomalías estructurales y anatómicas (12%), neoplásicas (10%), cambios en materia gris (4%), vasculitis (2%) y cambios del neuro-metabólicos (2%).

La literatura internacional coloca a las anomalía de SNC asociada en pacientes con hipoacusia neurosensorial en un promedio de 18%.

El objetivo es describir las alteraciones estructurales del oído interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda.

El método será observacional descriptivo transversal retrospectivo con revisión de expedientes.

Nuestra justificación es la alta relevancia de la hipoacusia neurosensorial profunda para el desarrollo de tipo cognitivo y social.

Se espera encontrar en los estudios de imagen de los pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda alteraciones estructurales en por lo menos 18% de los casos estudiados.

**Palabras claves:** hipoacusia neurosensorial, hipoacusia neurosensorial profunda, resonancia magnetica de craneo, tomografía axial computada de oido, implante coclear, sistema nervioso central.

## 2. INTRODUCCIÓN

La incidencia de la hipoacusia sensorineural (HSN) es del 1/1000 recién nacidos vivos y cerca de 3 en cada 1000 en México (CENETEC Hipoacusia Neurosensorial Bilateral e Implante Coclear – Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud). Los estudios de imagen (Tomografía axial computada/Resonancia magnetica) tienen un papel importante tanto para la investigación de la etiología como en la valoración quirúrgica en los niños con SHN. La resonancia magnética provee información detallada acerca de las condiciones del oído interno, nervio vestíbulo-coclear y cerebro.

En nuestro país no hay artículos donde se relacione la incidencia de hallazgos en el sistema nervioso central y su influencia en el pronóstico posterior a la colocación de implante coclear.

“Descripción de alteraciones estructurales del sistema nervioso central, oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda que recibieron colocación de implante coclear”

### **3. ANTECEDENTES**

En el Hospital General de Mexico “Eduardo Liceaga” inicio el programa de implantes en 1999, sin embargo no se realizaba de manera rutinaria resonancia magnetica de craneo simple y contrastada como protocolo, lo que limita la valoracion en aquellos momentos sobre probables afecciones a nivel de sistema nervioso central en aquellos pacientes candidatos a colocacion de implante coclear.

En 2006 se publica en el journal internacional de pediatria otorrinolaringológica los hallazgos radiológicos en neuroimagen con resonancia magnética de pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial donde se valoraron 40 pacientes, demostrando alteraciones a nivel de sistema nervioso central en el 20% de estos (N=8) los cuales iban desde retraso de la mielinización hasta migración franca de estructuras

En 2012 se publica en el journal internacional de otorrinolaringología pediátrica las anomalías en resonancia magnética en pacientes candidatos a implante coclear donde valoraron 162 pacientes de los cuales el 30% (N=49) presentaron algún tipo de alteración, la cual iba desde Cambios en materia blanca (70%), anomalidades estructurales y anatómicas (12%), neoplásicas (10%), cambios en materia gris (4%), vasculitis (2%) y cambios del neuro-metabólicos (2%)

Nuevamente en el 2015 un estudio realizado del Journal internacional de bio medicina e imagen, valoraron 157 pacientes los cuales fueron sometidos a colocacion de implante coclear 137 unilateral y 20 bilateral, de los cuales 23 pacientes, con una incidencia de 14.6% presentaron alteración en la sustancia blanca, Cambios en la material blanca (13), anomalías estructurales (4), alteraciones de material blanca y estructurales (4), alargamiento anormal del espacio subaracnoideo (2).

Las demás pacientes no tenían antecedentes a los cuales se les podría atribuir las alteraciones a nivel de SNC. Concluyendo que las anomalías podrían no influenciar la mejoría tras la colocación del implante coclear a corto plazo.

La literatura internacional coloca a las anomalías de SNC asociada en pacientes con hipoacusia neurosensorial en un promedio de 14%-20% con un promedio de 18% de manera general, mismo porcentaje que creemos encontrar en nuestra población estudiada.

### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Existen escasos reportes donde se estima la incidencia de malformaciones del sistema nervioso central, de oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda que fueron sometidos a colocacion de implante coclear.

Sin embargo, hasta el momento hay pocos estudios que realicen la asociación entre las alteraciones estructurales del sistema nervioso central, oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda.

## **5. JUSTIFICACIÓN**

La hipoacusia neurosensorial profunda es una causa de atención de muy alta relevancia para el desarrollo de tipo cognitivo y social

Múltiples anomalías estructurales han sido descritas mediante estudios de imagen en pacientes candidatos o sometidos a colocación de implante coclear, describir y entender a profundidad estas anomalías podrían ser asociadas al desempeño del neurodesarrollo lingüístico. La evaluación profunda de los estudios de tomografía axial computada de oído simple y resonancia magnética de cráneo brindarían una visión más amplia para la correcta valoración y manejo del paciente.

## **6. HIPÓTESIS**

Se revaloran los estudios de imagen (Tomografía simple de oído o resonancia magnética de cráneo simple y contrastada) de los pacientes sometidos a implante coclear en el Hospital General de México "Eduardo Liceaga" se encontrarán alteraciones anatómicas en por lo menos 18% de los casos estudiados.

## **7. OBJETIVOS**

Describir las alteraciones estructurales del sistema nervioso central, oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda

## **8. METODOLOGÍA**

### **8.1 Tipo y diseño de estudio**

Descriptivo transversal retrospectivo con revisión de expedientes.

### **8.2 Población**

Todos los pacientes que recibieron colocación de implante coclear en el Hospital general de México "Dr. Eduardo Liceaga" en el periodo comprendido del 2000 a Marzo del 2017.

### **8.3 Tamaño de la muestra**

Todos los pacientes que recibieron colocación de implante coclear en el hospital general de México "Dr. Eduardo Liceaga" en el periodo comprendido del 2000 a Marzo del 2017 que cumplieron con los criterios e inclusión

### **8.4 Criterios de inclusión**

Pacientes que recibieron colocación de implante coclear en el Hospital General de México "Eduardo Liceaga" y cuenten con expediente clínico así como tomografía axial computada simple de oído y/o resonancia magnética de cráneo simple y contrastada que cumplieran con los estándares requeridos para el protocolo de implante con reporte radiológico del estudio.

### **8.5 Criterios de exclusión**

Paciente cuyo expediente no contara con la información mínima requerida o no contaran con ninguno de los 2 estudios de imagen.

### 8.6 Criterios de eliminacion

Pacientes que cuenten con estudios de tomografía y/o resonancia magnetica de mala resolución o no contaran con los estandares requeridos.

### 8.7 Definición de las variables

<b>Variable</b>	<b>Definicion operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de Medicion</b>	<b>Valores</b>	<b>Analisis estadistico</b>
Género	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, entendido este desde un punto de vista sociocultural en lugar de exclusivamente biológico.	Cualitativa	Dicotomica	Masculino Femenino	Estadística descriptiva
Edad	Tiempo que ha vivido una persona en años y meses	Cuantitativa discreta	Nominal Politomica	Años y meses cumplidos	Estadística descriptiva
TAC con alteracion	Presencia de anomalia anatomica o vascular encontrados en la tomografía axial computada simple de oído	Cualitativa	Nominal dicotomico	Si No	Estadística descriptiva
RM con alteracion	Presencia de anomalia anatomica o vascular encontrados en la resonancia magnetica de craneo simple y contrastada	Cualitativa	Nominal dicotomico	Si No	Estadística descriptiva
SNC con alteracion	Presencia de anomalia anatomica o vascular encontrados en el sistema nervioso central (SNC) en la resonancia magnetica de craneo simple y contrastada	Cualitativa	Nominal politomica	Vascular No Vascular No tiene	Estadística descriptiva
Alteracion del Conducto auditivo interno	Presencia de anomalia anatomica o vascular del conducto auditivo interno (CAI) encontrados en la tomografía axial computada simple de oído o resonancia magnetica de craneo simple y contrastada	Cualitativa	Nominal politomica	Vascular No Vascular No tiene	Estadística descriptiva
Alteracion del oído Interno	Presencia de anomalia anatomica o vascular del oído interno encontrados en la resonancia magnetica de craneo simple y contrastada	Cualitativa	Nominal politomica	Coclear Vestibular Mixta	Estadística descriptiva



## 8.8 Procedimiento

Siguiendo el metodo de estudio observacional descriptivo transversal se realizara revision de estudios tomograficos de oido simple y/o de resonancia magnetica simple y contrastada de craneo, llevando recoleccion de la informacion en plataforma digital en Excel y Word, para un posterior vaciamiento de los mismos.

revisión de Expedientes de pacientes postoperados de colocación de implante coclear desde Marzo del 2000 a Marzo del 2017 que cuenten con TAC simple de oído y RM contrastada de cráneo con el equipo del hospital general de México que se visualizaran en plataforma SAIH, visualizador DICOM y estudios de gabinete impreso. Recolección y análisis: Microsoft Word y Excel 2014 o superior, Microsoft Access 2014® o superior.

## 8.9 Análisis estadístico

Estadística descriptiva con frecuencias y porcentajes las cuales se presentaran en graficas, se realizarán histogramas, pruebas de estadística descriptiva y frecuencia con la finalidad de conocer la tendencia de los datos, con base a las distribuciones obtenidas se calculará según el caso.

### Formula:

$$N = \frac{Za^2 (p)(q)}{l^2}$$

### Donde:

$$a = 0.05$$

$$Za = 1.64$$

$$l = 0.05 \text{ (Tamaño del efecto)}$$

$$p = 0.18 \text{ (Prevalencia de alteraciones en oído interno y SNC obtenida en la literatura) (1)}$$

$$q = 0.82$$

### Resultado:

$$N = \frac{(2.68) (0.14) = 0.37 = 150}{0.0025}$$

## **9 ASPECTOS ÉTICOS Y DE BIOSEGURIDAD**

Como investigador principal presento el protocolo titulado “Descripción de alteraciones estructurales del sistema nervioso central, oído interno y canal auditivo interno en pacientes con hipoacusia neurosensorial profunda que recibieron colocación de implante coclear” y la relación de documentos respectivos para someterse a evaluación por el Comité de Estudios Retrospectivos. El protocolo se encuentra apegado a la Ley General de Salud y su Reglamento en Materia de Investigación. El protocolo es resultado de mi propia iniciativa y será llevado a cabo en el Hospital General de México “Eduardo Liceaga”, en dicha información se mantendrá con estricta privacidad y confidencialidad, con el fin de garantizar la confidencialidad, el nombre de los sujetos participantes y cualquier otra información personal serán eliminados antes de usar los datos. Al igual que el único fin será el de relevancia académica y de investigación para beneficio de pacientes y trabajadores de la salud.

## **10 RELEVANCIA Y EXPECTATIVAS**

Consideramos que una profunda valoración de neuroimagen en pacientes candidatos a implante coclear otorgan una visión prequirúrgica y de pronóstico más amplias en etapas de rehabilitación audiolingüística con la intención de divulgar los hallazgos de nuestro estudio.

Se realiza estudio con el fin de completar protocolo e titulación de especialidad médica.

## **11 RECURSOS DISPONIBLES (HUMANOS, MATERIALES Y FINANCIEROS)**

El servicio de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello de esta institución cuenta con amplia experiencia dentro del protocolo de implantes cocleares, en conjunto al servicio de neuroimagenología y audiología, foniatria y otoneurología, servicio otorgado con el apoyo del seguro popular mexicano a la población nacional llevaremos una recopilación de datos con los expedientes clínicos y estudios de gabinete preoperatorios disponibles.

**Dr. Rafael Amador Revilla Herrera**, Médico residente de 4º año del servicio de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello: Investigador principal, redactará protocolo de investigación, recopilación de datos, realizará reevaluación de estudios de gabinete con apoyo del servicio de neuroradiología, dar conclusión al estudio de investigación.

**Dr. Jorge Francisco Moises Hernandez**, Jefe de servicio del servicio de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello del Hospital General de México “Eduardo Liceaga”, Profesor titular de posgrado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM: Coordinador de tesis, revisión de protocolo de investigación e investigador asociado.

**Dra. Adriana Carolina Lopez Ugalde**, Médico adscrito al servicio de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello del Hospital General de México “Eduardo Liceaga”, Médico adjunto de posgrado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello UNAM: Coordinadora de tesis, revisión de protocolo de investigación e investigador asociado.

## **12 RECURSOS NECESARIOS**

Se solicita al Hospital General de México “Eduardo Liceaga” otorgar el libre acceso a expedientes clínicos y estudios de gabinete vía PACs con sus correspondientes reportes, no se requiere apoyo financiero agregado.

Se solicitará como apoyo al servicio de radiología e imagen del hospital general de México “Eduardo Liceaga” de todo estudio el cual no cuenta con descripción en el sistema o no se encuentre archivada, ya que todos los estudios son realizados en esta misma institución y con previa valoración y descripción

## 13 RESULTADOS

Con el fin de lograr los objetivos planeados al inicio de esta tesis, se vació la información obtenida para su análisis e interpretación, además se realizaron graficas para su mejor comprensión de los resultados.

Se encontró un total de 126 pacientes que han sido sometidos a colocación de implante coclear en el hospital general de México "Eduardo Liceaga", de los cuales 77 son del sexo masculino y 49 del sexo femenino, misma cantidad que representan el 61.12% y 38.88% respectivamente. Los rangos de edad en ambos sexos fueron de 1.6 años como mínima y 50 años como máxima con un promedio de 9.8% para el sexo masculino a si como edad mínima de 1.1 años con una máxima de 54 años con una edad promedio de 7.7 años para el sexo femenino, la edad promedio en ambos géneros represento un 9.02 años.

Se realizo un cotejo general de estudios de gabinete en todos los pacientes sometidos a implante coclear en la institución, encontrando estudios tanto digitales como en formato impreso mismos que presentan la valoración y descripción impresa por el servicio de radiología e imagen del hospital general de México "Eduardo Liceaga". Se encontró con un total de 75 pacientes que cuentan con tomografía axial computada simple de oído, de los cuales 5 presentaron algún grado de anomalía cantidad que representan el 59.52% y 6.66% respectivamente, de estas anomalías fueron estenosis del conducto auditivo externo en su tercio interno de manera bilateral, atrofia lobular frontal bilateral, otosclerosis coclear y 2 pacientes con otomastoiditis bilateral crónica. De este total 4 pacientes cuentan con resonancia magnética de cráneo simple y contrastada en mismos formatos al momento de la valoración de los cuales 3 fueron encontrados con anomalías, cantidad que representa el 3.14% y 75% respectivamente, de estas anomalías se describieron hipoplasia coclear bilateral, quiste aracnoides izquierdo y otosclerosis coclear bilateral.

El total de pacientes que contaron con criterios de inclusión para este protocolo fueron 80, mismos que representan el 63% de la población.

La cantidad de pacientes que contaron con los criterios de inclusión para este protocolo fue limitada, el un futuro se recomienda llevar un registro mas estrecho de los pacientes y sus estudios con el fin de tener a la mano la información adecuada en futuros estudios, se necesitaran estudios con mayor población para su relevancia estadística.

## 14 DISCUSIÓN

Los estudios de gabinete realizados como protocolo de implante coclear incluyen la tomografía axial computada simple de oido con opcion de resonancia magnetica de craneo en caso de mostrar estudios de tomografía anormales, estos mismos mostraron un 6.66% de anomalias, sienod el caso de las resonancias magneticas de craneo las cuales se contaban con 4 y de estas el 75% referian algun grado de anomalia, nos encontramos con una poblacion limitada para el estudio por diferentes factores entre estos el mas importante fue el no contar con los estudios de gabinete de todos los pacientes siendo esto por no estar en formatos digitales actuales o simplemente por estudios perdidos.

## **15 CONCLUSIÓN**

Aun con una poblacion pequeña se da la impresión que el estudio de resonancia magnetica de craneo presenta un papel mucho mas importante como estudio estandar en los protocolos de implante coclear y no solo como estudio de apoyo, la propuesta es una realizacion de ambos estudios en todo paciente en protocolo para colocacion de implante coclear. Estudio el cual no se logra llegar a su poblacion esperada para su valoracion, por lo que se nesecitan mayor informacion para un resultado estadificamente reelevante.

## 16 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Incidence of Brain Abnormalities Detected on Preoperative Brain MR Imaging and Their Effect on the Outcome of Cochlear Implantation in Children with Sensorineural Hearing Loss. *Int J Biomed Imaging*. 2015; 2015: 275786.
2. MRI brain abnormalities in cochlear implant candidates: How common and how important are they? *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012 Jul;76(7):927-9. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.02.070. Epub 2012 Apr 10.
3. CT and MR imaging of the inner ear and brain in children with congenital sensorineural hearing loss. *Radiographics*. 2012 May-Jun;32(3):683-98. doi: 10.1148/rg.323115073.
4. Preoperative cerebral magnetic resonance imaging and white matter changes in pediatric cochlear implant recipients *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2010 Jun;74(6):658-60. doi: 10.1016/j.ijporl.2010.03.014. Epub 2010 Apr 2.
5. Audiological chronological findings in children with congenital anomalies of the central nervous system *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009 Aug;73(8):1105-10. doi: 10.1016/j.ijporl.2009.04.017. Epub 2009 May 27.
6. Evaluation of pediatric sensorineural hearing loss with magnetic resonance imaging. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2008 Sep;134(9):945-52. doi: 10.1001/archotol.134.9.945.
7. Computed tomography and magnetic resonance imaging in pediatric unilateral and asymmetric sensorineural hearing loss. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 2006 Feb;132(2):186-92.
8. Central nervous system findings by magnetic resonance in children with profound sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006 May;70(5):863-8. Epub 2005 Nov 8.
9. Cochlear nerve size evaluation in children with sensorineural hearing loss by high-resolution magnetic resonance imaging *Am J Otolaryngol*. 2006 May-Jun;27(3):166-72.
10. Cochlear Implants and Brain Plasticity. *Hear Res*. 2008 Apr; 238(1-2): 110–117.
11. The use of magnetic resonance in the study of sensorineural hearing loss in children. *An Otorrinolaringol Ibero Am*. 2002;29(5):439-49
12. Congenital Malformations of the Inner Ear and the Vestibulocochlear Nerve in Children with Sensorineural Hearing Loss: Evaluation with CT and MRI. *J Comput Assist Tomogr*. 2001 Sep-Oct;25(5):719-26.
13. Usefulness of computed tomographic scan in the evaluation of sensorineural hearing loss in children
14. Antonelli PJVarela AEMancuso AA Diagnostic yield of high-resolution computed tomography for pediatric sensorineural hearing loss. *Laryngoscope* 1999;109:1642- 1647
15. Unilateral sensorineural hearing loss and its aetiology in childhood: the contribution of computerised tomography in aetiological diagnosis and management. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1999 Dec 5;51(2):91-9.

**17 ANEXOS**

**Hoja de recolección de datos**

Hoja de recolección de datos						
ECU	EDAD	TAC con alteracion	RM con alteracion	SNC con alteracion	Alteracion de conducto auditivo interno	Alteracion del oido interno

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGIA Y CIRUGIA DE CABEZA Y CUELLO

TÍTULO DEL PROTOCOLO MÉDICO RESPONSABLE HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NOMBRE:

\_\_\_\_\_ ECU:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: 1: MASCULINO 2: FEMENINO

ALTERACION ANATOMICA EN:

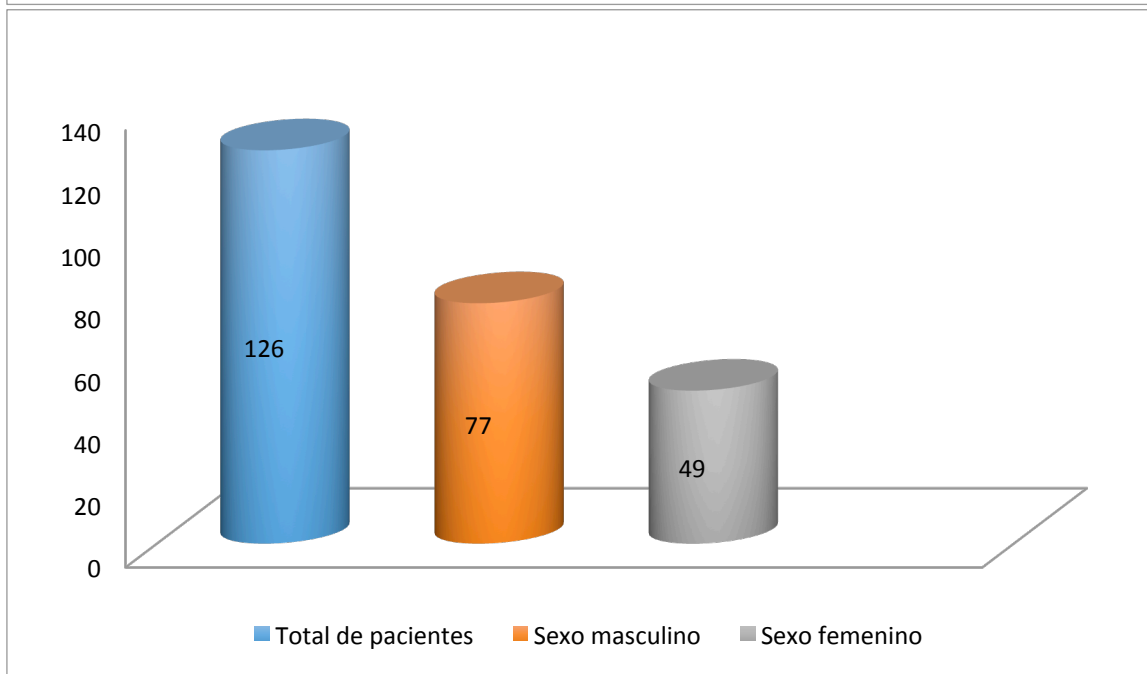
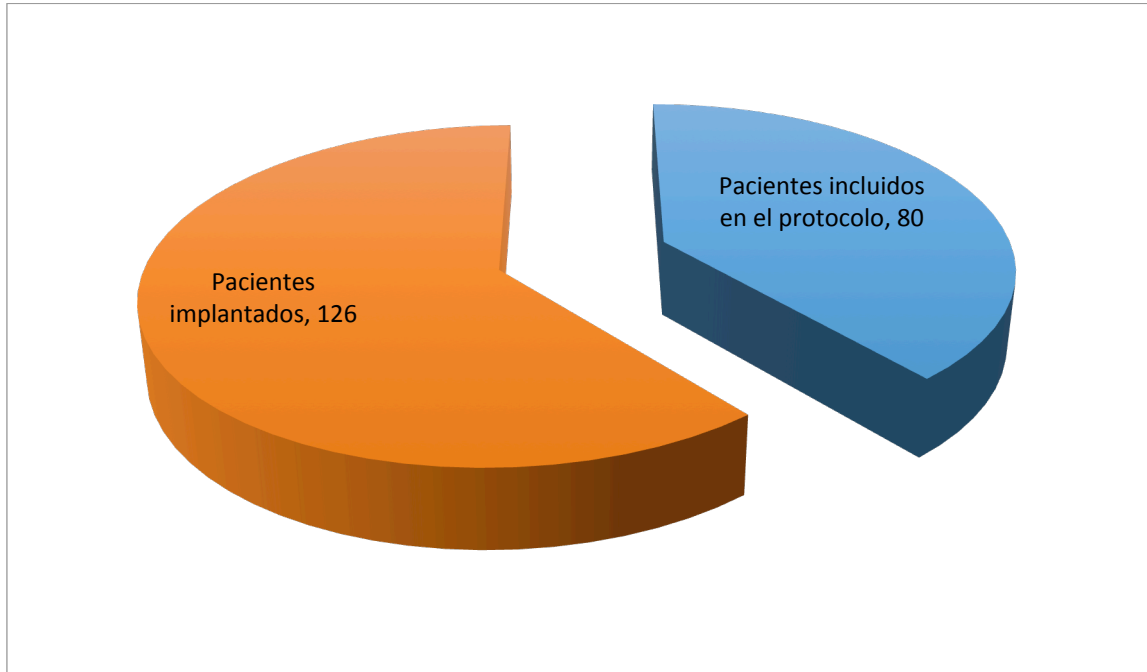
TAC: 1: SI 2: NO

RMI: 1: SI 2: NO

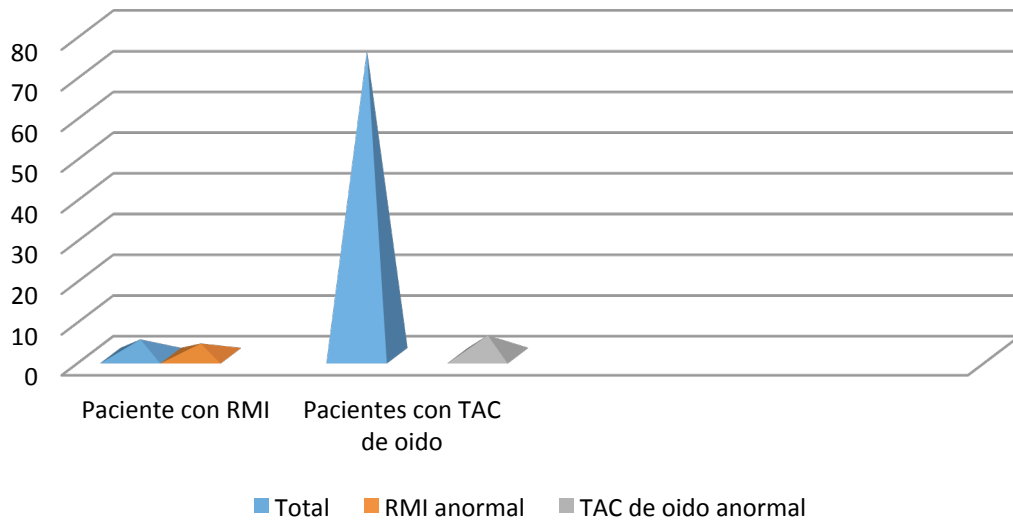
Alteración del conducto auditivo interno: 1: SI 2: NO

Alteración del oído interno: 1: SI 2: NO

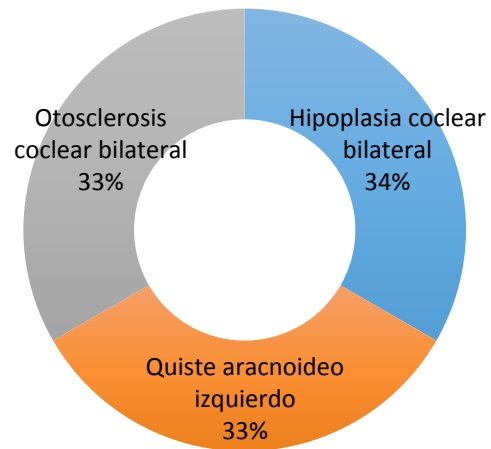
## 18 GRAFICAS



## Pacientes con estudios de gabinete



## Anomalías en RMI





## TAC anormal

