



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO DR EDUARDO LICEAGA O.D.

SERVICIO DE AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA

Tesis para obtener el grado de médico especialista en:

AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

Correlación del valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, evaluadas con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra y con Item MAIS en pacientes con implante coclear.

Presenta

Dr. Juan Carlos Morales Hernández

Asesor de Tesis

Dra. Laura Reyes Contreras

México D.F.
28 de Julio del 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

➤ **Autoría:**

Investigador principal:

Dr. Juan Carlos Morales Hernández. (Autor de tesis)

Médico residente de cuarto año servicio de A.O.F HGM.

Firma

Investigador asociado:

Dra. Laura Reyes Contreras. (Tutor)

Médico de base, servicio de A.O.F HGM

Firma

➤ **Firmas**

DR. LINO E. CARDIEL MARMOLEJO
DIRECTOR DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

DR. JOSÉ MARCOS ORTEGA
JEFE DEL SERVICIO DE AUDIOLOGÍA Y FONIATRÍA
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

DR. JESÚS ANDRES SILVA ROJAS
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y
FONIATRÍA.

DRA. LAURA REYES CONTRERAS
TUTOR DE TESIS

DR. JUAN CARLOS MORALES HERNANDEZ
RESIDENTE DE AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
AUTOR DE TESIS

➤ DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

Dedico el presente trabajo a mi familia quien a lo largo de mi recorrido me acompaña en cada reto que la vida me pone.

Doy gracias a las familias que han abierto su corazón para poder realizar el estudio. Para ellas y sus niños el mínimo avance que se pueda conseguir a través de la investigación.

A todo el personal del servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México, por brindarme su apoyo.

A todos; muchas gracias, pues en el momento en que las palabras suficientes para expresar lo que el alma desea, rebasan los sentimiento, simplemente queda decir aquello que por su significado extenso y sin límites es: GRACIAS!!!!!!

➤ INDICE

Dedicatorias y Agradecimientos.....	4
Índice.....	5
Marco teórico y Antecedentes.....	7
Planteamiento del problema.....	28
Justificación.....	29
Pregunta de investigación.....	30
Hipótesis.....	31
Objetivos.....	32
Metodología.....	33
Población y muestra.....	33
Criterios.....	33
Variables.....	33
Procedimientos.....	34
Análisis estadístico.....	34
Aspectos Éticos y de Bioseguridad.....	34
Relevancia y expectativas.....	34
Recursos Disponibles.....	35
Recursos a solicitar.....	36

Resultados.....	36
Discusión.....	47
Conclusiones.....	49
Bibliografía.....	51
Anexos.....	53
Carta de presentación.....	53
Carta de consentimiento.....	54
Carta de autorización por el jefe de servicio.....	56
Carta Compromiso.....	57

➤ Marco Teórico y Antecedentes:

Una de las características del ser humano que lo hacen diferente de las otras especies animales es la oposición del pulgar con la mano, sin embargo la característica que lo hace especial es la capacidad de comunicación, para ello se necesita un sistema de comunicación donde existe un emisor y un receptor en donde el punto indispensable es la audición. Esta se define como la percepción de estímulos sonoros que son captados y transformados en potenciales bioeléctricos, llegan a través de la vía auditiva a los centros de integración cerebral, haciéndolos estímulos conscientes para el ser humano. Para que exista audición deben desarrollarse dos fenómenos: el fisiológico, por el cual el mensaje sonoro estimula el órgano de Corti que envía esta información hacia los centros de integración ubicados en el tallo cerebral para dirigirse hacia la corteza; y otro psicocortical, que permite comprender el conjunto de sonidos, los analiza y archiva.^{1,15} Cuando el proceso de fisiología auditiva (Ondas a través del pabellón auricular al conducto auditivo externo, tímpano, cadena de huesecillos, líquidos cocleares, estímulos bioeléctricos y cerebro) se cumple de forma ordenada se define como audición normal, sin embargo cuando existe una alteración en dicho mecanismo generara cierto grado de pérdida auditiva generando incapacidad total o parcial para escuchar sonidos en uno o ambos oídos.

El sistema auditivo es uno de los telereceptores del ser humano, consta de varias estructuras que llevan a cabo una función compleja que le permiten el proceso de la comunicación. Consta de tres partes: 1) Oído externo compuesto por el pabellón auricular (Hélix, antihélix, trago, antitrago y concha) se compone histológicamente de piel y tejido cartilaginosa el cual permite tener flexibilidad, su función es la de orientar las ondas acústicas hacia el conducto auditivo externo y permitir dirigir las señales beneficiándose así de la binauralidad, continuando hacia la parte interna se encuentra el conducto auditivo externo el cual debido a su tamaño realiza una amplificación mínima de las ondas acústicas de 2 a 5 dB, consta de una parte cartilaginosa y una parte ósea comunicando internamente a la membrana timpánica; situada sobre el anulus que es un reborde óseo ubicando en la parte inferior del conducto, se compone de tres capas: mucosa fibrosa y epitelial, y se divide en cuatro cuadrantes (anterior, posterior, superior e inferior) tienen como función ser receptor de las ondas acústicas provenientes del exterior, además de iniciar con una distribución tonotópica de las ondas, esta estructura comunica con: 2) Oído medio, donde se encuentra la cadena de huesecillo iniciando por el martillo, articulándose a nivel del umbo (estructura ubicada en la parte media del tímpano). Dentro del oído medio se localiza la trompa de Eustaquio estructura que comunica con la cavidad faríngea y permite la ventilación, intercambio de gases y drenaje de secreciones desde el oído medio, en la parte superior se encuentra el aditus ad antrum; pequeño orificio que funciona como mecanismo de drenaje del hueso mastoideo. Existen ligamentos y arterias que rodean a la cadena oscilar, consta de tres estructuras adecuadamente diferenciadas (Martillo, yunque y estribo) su principal función es el aumento de la intensidad del sonido además iniciando mediante el mecanismo de palanca que tiene el martillo, este al continuar con el yunque y el estribo hace contacto con la ventana oval, el cual haciendo la función de pistón estimula el paso de las ondas sonoras hacia el: 3) Oído interno, en esta estructura se encuentra el órgano receptor denominado laberinto, se divide en dos partes: 1) Anterior o cóclea y 2) Posterior o sistema del equilibrio compuesto por los conductos semicirculares utrículo y sáculo. La parte competente al sistema auditivo es la región anterior compuesta por la cóclea, internamente se

divide en rampa timpánica, vestibular y coclear, y al ser cavidades contienen líquido endolinfático encargado de la transmisión de las ondas sonoras siendo esta ahora una onda viajera. En la parte media: Rampa coclear se encuentra el sensor de la audición denominado órgano de Corti, compuesto por una membrana tectorial, estructura que cubre a las células sensoriales auditivas denominadas células ciliadas (Tipo I y tipo II), la movilización de la onda acústica a través de los líquidos endolinfáticos generan un desplazamiento de la membrana tectorial sobre las células y a su vez una reacción de despolarización de membrana permitiendo el intercambio iónico de diferentes neurotransmisores principalmente glutamato, transmitiendo así un impulso nervioso e iniciando así la estimulación hacia la primera neurona auditiva (figura 1).³⁰

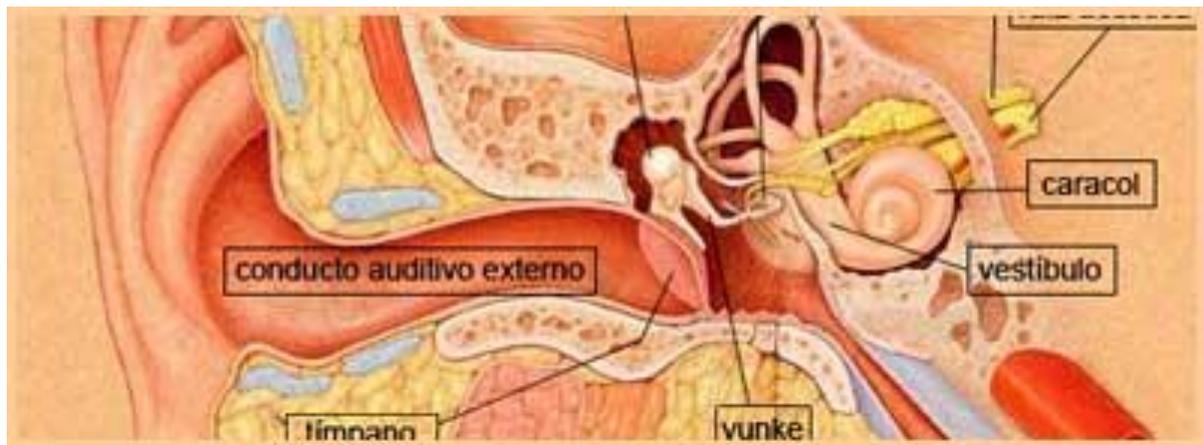


Figura 1: Anatomía del oído interno y externo. ⁴²

En dicho sistema se continúa una distribución tonotópica a lo largo del VIII par craneal que viaja del caracol hacia el ganglio de escarpa, pasa a través del conducto auditivo interno hacia el ángulo pontocerebeloso incorporándose a nivel de puente del tallo cerebral donde realizan el primer relevo con los núcleos cocleares, ambos núcleos se dividen en dos partes: anterior y posterior siendo la última receptor para las frecuencias agudas. A partir de este momento el sistema auditivo tiene múltiples puntos de relevo a través del sistema nervioso que permite la comunicación contralateral y el ascenso de la información hacia la corteza sin embargo los principales generadores de la vía auditiva son: Cuerpo trapezoide, complejo olivar superior, colículos, tálamo y corteza a nivel del lóbulo temporal específicamente en el área de Heschl, en este último punto se continúa la distribución tonotópica de los sonidos además de estar compuesto de tres capas que permiten la entrada y salida de la información (Unidades funcionales: I, II, III), finalmente esta información pasa a través de redes neuronales a las principales áreas de lenguaje que son el área de Broca (que permite la articulación de las palabras) y se comunica con el área de Wernicke (permite la comprensión de las palabras) mediante el fascículo arcuato (Figura 2). Lo anterior demuestra la complejidad del sistema auditivo sin embargo el entendimiento de este proceso ayuda a la evaluación de las alteraciones auditivas y la mejoría en las técnicas de tratamiento empleadas cuando existe una disrupción en las estructuras involucradas. ³⁰

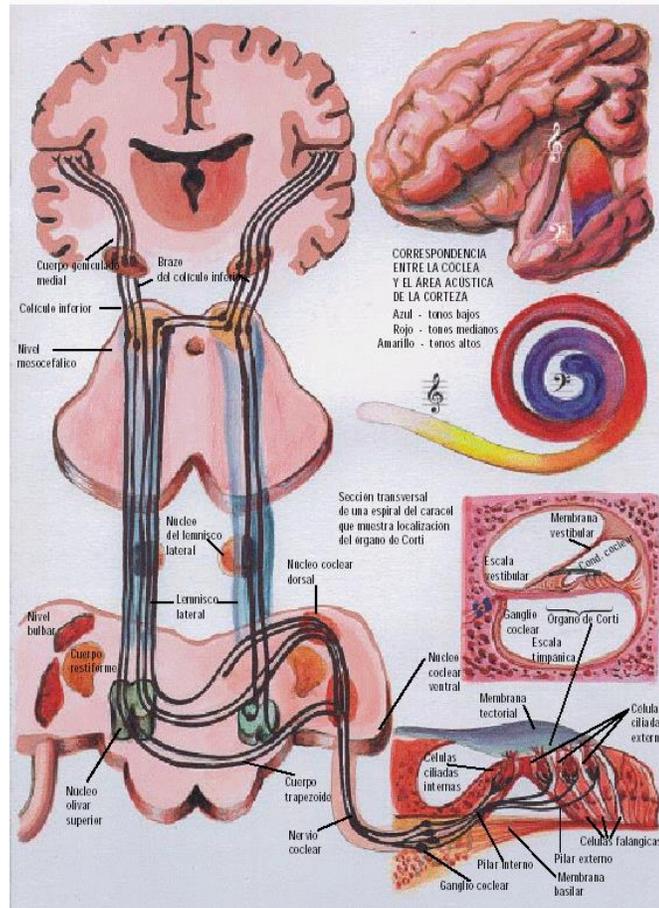


Figura 2: Vías cocleares centrales.⁴³

La audición es la función más importante y refinada del ser humano, fundamental para la adquisición del lenguaje, que permite la comunicación a distancia y a través del tiempo.² El órgano periférico de la audición es completamente funcional desde el momento en que el niño nace, presenta periodos de maduración durante el primer año de vida a través de la estimulación con los sonidos y en especial por la exposición del habla; completando la maduración de los dos a los tres años de edad.

En los niños con discapacidades auditivas, la función más afectada es el “lenguaje”, por lo que es imprescindible un diagnóstico temprano y preciso. En este sentido la evaluación inicial nos indica cual es el grado de desarrollo del lenguaje y las características de la pérdida auditiva que cada niño posee. Los niños con pérdida de la audición tienen grandes dificultades para la comunicación verbal y no verbal, problemas de comportamiento, bienestar psicosocial reducido y menor nivel educativo, en comparación con los niños con audición normal. Niños con pérdida de la audición pueden tener dificultades para aprender la gramática, el orden de las palabras, expresiones idiomáticas y otras formas de comunicación verbal. El retraso del lenguaje y del habla, bajos logros educativos, problemas de comportamiento mayor y pobres habilidades de adaptación; están todos relacionados con la pérdida de audición en el niño.²

En la práctica clínica la exploración de la audición se basa habitualmente en la determinación de tres aspectos esenciales: 1.- Sensibilidad Auditiva. 2.- Discriminación de palabras 3.- Selectividad de frecuencias. ¹⁵En el campo de la medicina el diagnóstico de la hipoacusia se realiza por medio de pruebas audiológicas clínicas para niños: las pruebas han sido divididas por algunos autores en objetivas y subjetivas. Dentro de las pruebas objetivas (El término de objetiva se refiere a que estos exámenes pueden ser realizados con un mínimo de cooperación por parte del paciente o incluso ninguna (bajo sedación) y por tanto, su valor diagnóstico es alto) son: Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC), Impedanciometría. Las pruebas subjetivas son: Audiometría tonal y Logoaudiometría. A continuación se hace una breve descripción de los estudios.

Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral (PEATC): Los PEATC, descritos inicialmente por Sohmer y Feinmesser²⁵ y Jewett y Williston²⁶, representan la actividad generada por el sistema nervioso auditivo central en el tronco cerebral, tras la presentación de un estímulo acústico. La onda I, en esta secuencia de componentes, representa el potencial de acción del nervio auditivo, a partir del cual se sucede una serie de ondas que indican actividad en la vía auditiva aferente hasta su entrada en el tallo cerebral, la onda II indican los núcleos cocleares, la onda III complejo olivar superior, onda IV lemnisco lateral y onda V colículo. En la actualidad, los PEATC se definen como una serie de fluctuaciones de voltaje (Figura. 3). Los PEATC son desencadenados por estímulos instantáneos en tiempo e independientes del estado de vigilia o sueño a la vez que no son influenciados por sedación y/o anestesia. ²⁴

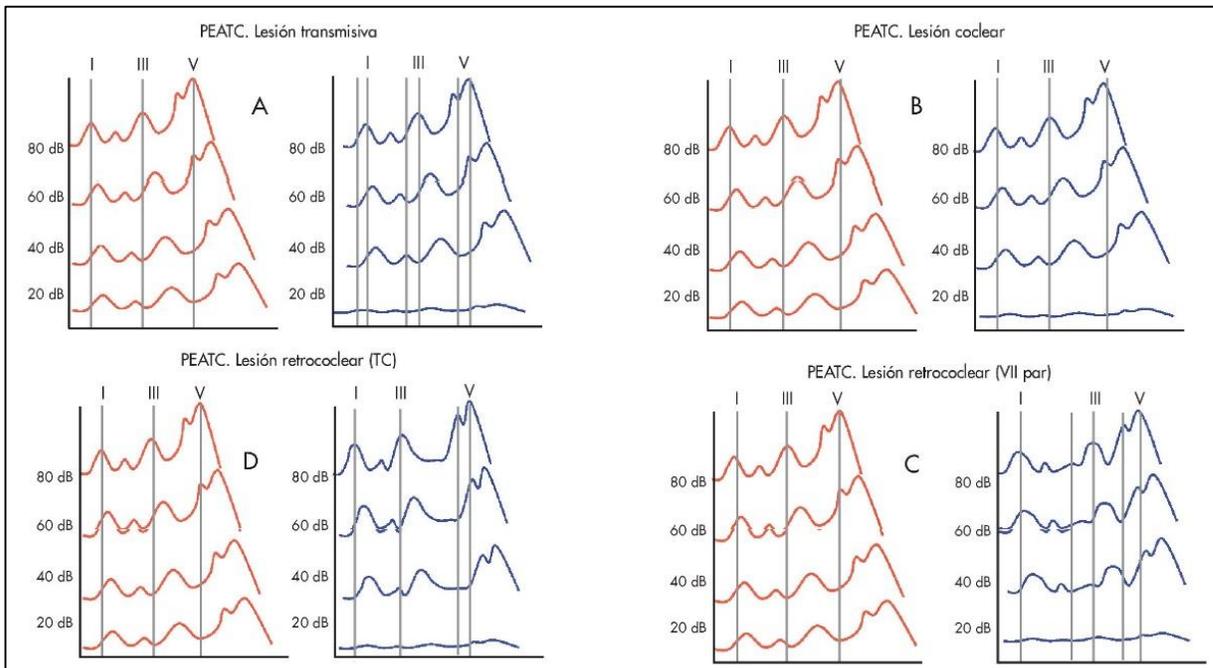


Figura 3: Gráfica de PEATC en diferentes patologías cocleares.⁴⁴

Impedanciometría: Impedancia acústica deriva por analogía de la impedancia eléctrica y de la impedancia mecánica. Cuando una fuerza se ejerce sobre un cuerpo, cuando una corriente continua recorre un circuito, una y otra deben vencer un factor de oposición constituido por los rozamientos en el primer caso y la resistencia eléctrica en el segundo, cuando se trata de una corriente o de una fuerza alternativa, el problema es más complejo. La cadena Tímpano-oscicular constituye un sistema acústico de alta complejidad, cuya impedancia representa la reacción propia en relación con la estimulación sonora que la afecta (Figura 4).^{27, 28, 46}

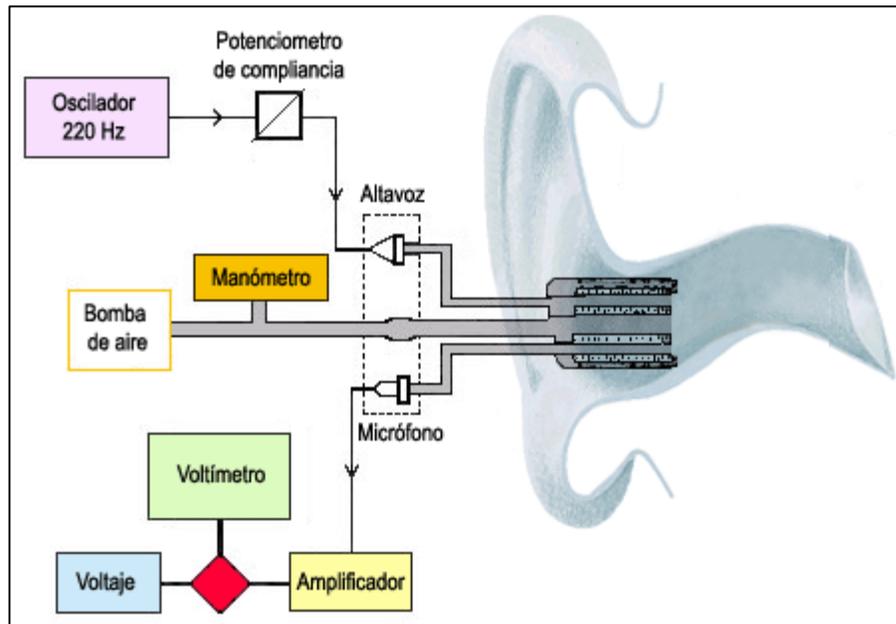


Figura 4: Esquema funcional en la impedanciometría.⁴⁵

Reflejo estapedial: El arco reflejo acústico facial está constituido por una vía acústica estimulada y por una vía facial eefectora. La estimulación del oído sigue la vía acústica; los núcleos cocleares se comunican con la oliva bulbar y a través de la sustancia reticular con los núcleos del nervio facial. Los nervios estapedianos son las primeras ramas motoras del nervio facial. La estimulación de un sólo oído da una contracción de los músculos del estribo a nivel de los dos oídos eefectores. Bajo el efecto de estas contracciones, la rigidez del sistema tímpano-oscicular aumenta. La impedancia del sistema está entonces aumentada y la compliancia disminuida. Una estimulación acústica unilateral entraña una variación de impedancia objetivamente mensurable en ambos oídos, lo que se conoce como el registro del reflejo acústico ipsi y contra lateral. Numerosas datos pueden obtenerse del análisis de los diferentes constituyentes del reflejo, así su medición ipsi y contralateral en patología permite una localización anatómica de las estructuras afectadas.^{25,27}

Audiometría tonal: Es un examen que tiene por objeto cifrar las alteraciones de la audición en relación con los estímulos acústicos, El resultado se anotan en un gráfico denominado audiograma.³⁰

Todos los ruidos de la vida, están constituidos por una unión más o menos compleja de sonidos puros; "el sonido es físicamente, una sacudida drástica de los elementos del medio donde existe", siendo éste un gas, un líquido o un sólido, lo que significa que es una oscilación de partículas materiales alrededor de su posición normal de equilibrio o reposo. Este movimiento oscilante es elástico y comparable al de la superficie del agua, debido a sus choques regulares, se trata de una onda sinusoidal que se traduce groseramente en el plano fisiológico, en dos cualidades sensoriales importantes. 1) La altura: que traduce la presencia de las vibraciones (ciclos / segundo o hertz) 2) La sonoridad, (intensidad, sensación) que está en función de la intensidad física, es decir la amplitud de las vibraciones.²⁹

Los fenómenos, auditivos como otras sensaciones, están regidos por ley psicofísica de Weber y Fechner: "La sensación crece en progresión aritmética, la excitación lo hace en progresión geométrica." Dicho de otra manera, la sensación crece como el logaritmo de la excitación medida en unidad física.³⁰

Logaudiometría: También se considera una prueba supraliminar. Esta técnica pretende estudiar, a través de la discriminación de la palabra, graves alteraciones que se producen en el oído y vía auditiva. A medida que se incrementa la intensidad de un vocablo, aparecen tres variaciones diferentes:

- Umbral de detectabilidad: El sujeto percibe alguna cosa, pero no logra identificarla.
- Umbral de audibilidad: el sujeto comienza a reconocer el mensaje (acto neurosensorial puro), pero no comprende la significación en el lenguaje.
- Umbral de inteligibilidad: el sujeto escucha y comprende el mensaje sonoro.

Existen técnicas del estudio de la discriminación de la palabra, una de ellas consiste en dictar 10 palabras fonéticamente balanceadas a una intensidad confortable (aproximadamente 20 dB sobre el P.T.A. de 500, 1000 y 2000 Hz) y anotar el porcentaje de palabras correctamente repetidas. La falla en la discriminación dependerá del umbral auditivo y del tipo de hipoacusia.³⁰

La gráfica clínica de la audiometría está adoptada universalmente (Figura 6). En las abscisas están colocadas las frecuencias de 125 a 8000 Hz o bien desde 128 a 8192 por intervalos iguales de octavas; en las ordenadas, en sentido descendente están ubicadas las pérdidas en decibeles (dB) en relación al eje 0, el que representa el umbral normal para las vías óseas y aéreas.^{20,30}

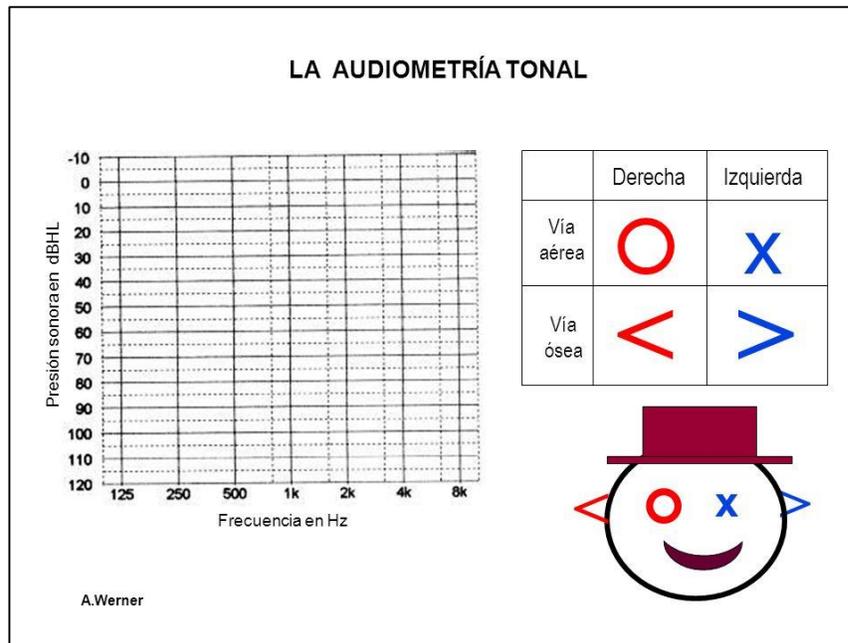


Figura 5: Representación gráfica de Audiometría tonal.⁴⁶

Cada señal está representada por un pequeño círculo para el oído derecho y por una pequeña cruz para el izquierdo. Así pueden inscribirse ambos oídos en el mismo gráfico, el derecho en rojo y el izquierdo en azul. Luego de estudiarse la vía aérea, se debe examinar la vía ósea si es que se obtiene una hipoacusia en la vía aérea, de lo contrario no es necesario. La investigación del umbral óseo es mucho más delicado de realizar y de interpretar, debido a que casi siempre debe eliminarse la audición del oído opuesto a través del enmascaramiento. Sin enmascaramiento se toma el umbral de audición del oído opuesto (mejor que la del interrogado) atravesando el sonido la base del cráneo por conducción ósea transcraneal. La mayoría de los audiómetros traen ciertos ruidos de enmascaramiento tales como el ruido blanco, banda estrecha, sierra, etc.

Gracias a las pruebas antes mencionadas, los problemas auditivos pueden ser clasificados en función de diversos criterios, que son:

I.- Localización de la lesión.

- a) Hipoacusia de conducción o de transmisión: La lesión se localiza en el oído externo o medio.
- b) Hipoacusia de percepción o neorosensorial: La lesión se localiza en el oído interno, el nervio auditivo o bien en la corteza cerebral.
- c) Hipoacusia mixta: La lesión se localiza tanto en los órganos de transmisión como en los de percepción.³⁰

II.- Grado de pérdida auditiva

- a) Hipoacusia superficial (entre 20 – 40 dB).- El lenguaje del sujeto es correcto y solo aparecen simples alteraciones fonéticas.
- b) Hipoacusia media (Entre 40 – 60 dB).- Se pueden presentar en el sujeto alteraciones fonéticas y prosódicas de mayor importancia, su vocabulario será pobre y tendrá alteraciones estructurales en la sintaxis.
- c) Hipoacusia severa (entre 60 – 80 dB).- El sujeto no tiene la capacidad necesaria para oír adecuadamente el lenguaje y por ello su nivel de lenguaje será muy pobre o carecerá de él.
- d) Hipoacusia profunda (más de 90 dB).- Imposibilidad de adquirir el lenguaje a ningún nivel de manera espontánea.³⁰

III.- Momento de aparición de acuerdo al lenguaje:

- a) Hipoacusia prelocutiva.- La pérdida auditiva está presente al nacer el niño o aparece con anterioridad a la adquisición del lenguaje y por tanto el niño es incapaz de aprender a hablar.
- b) Hipoacusia postlocutiva.- La pérdida auditiva aparece con posterioridad a la adquisición del lenguaje, produciéndose de manera progresiva alteraciones fonéticas y prosódicas así como alteraciones de la voz.³⁰

IV.- Momento de aparición de acuerdo a la etiología:

- a) Causas prenatales (antes del nacimiento): Serán las afecciones que se presentan durante el embarazo, existen dos tipos: Origen hereditario-genético: La hipoacusia hereditaria afecta a 1-3/1000 recién nacidos y pueden presentarse aisladas (tanto dominantes como recesivas) o asociadas a otros síndromes o patologías. Adquiridas: Las hipoacusias adquiridas tienen su origen en procesos infecciosos como rubéola, toxoplasmosis, sífilis, etc. O bien en la administración de fármacos ototóxicos a la madre, que pueden llegar por vía transplacentaria al feto.
- b) Causas neonatales (durante el parto): En ocasiones no están muy claros y dependen de múltiples factores. Podemos centrar las causas neonatales en cuatro: Hipoxia neonatal, sepsis, ictericia, prematuridad, peso, talla y Apgar bajo.
- c) Causas Postnatales: Dentro de este grupo enmarcaremos todas aquellas hipoacusias que aparecerán a lo largo de la vida de una persona, destacando como causas más importantes: Meningitis, laberintitis, sarampión, varicela, parotiditis, así como la exposición a sustancias ototóxicas, especialmente de carácter farmacológico. Conocer la incidencia global de las hipoacusias en la población es complicado, y los resultados varían en función del país donde se realiza el estudio y del nivel de pérdida que se toma como referencia para dicho estudio.³⁰

De acuerdo con varios estudios (Sainz, M. et al 1995), podemos afirmar que la frecuencia media para los países en Europa Occidental es aproximadamente de uno por mil para hipoacusias de 50/60 dB. No existen datos recientes como para determinar la etiología de las deficiencias auditivas en nuestro país, pero siguiendo varios estudios extrapolables se equipara el siguiente gráfico (Figura 7).³⁰

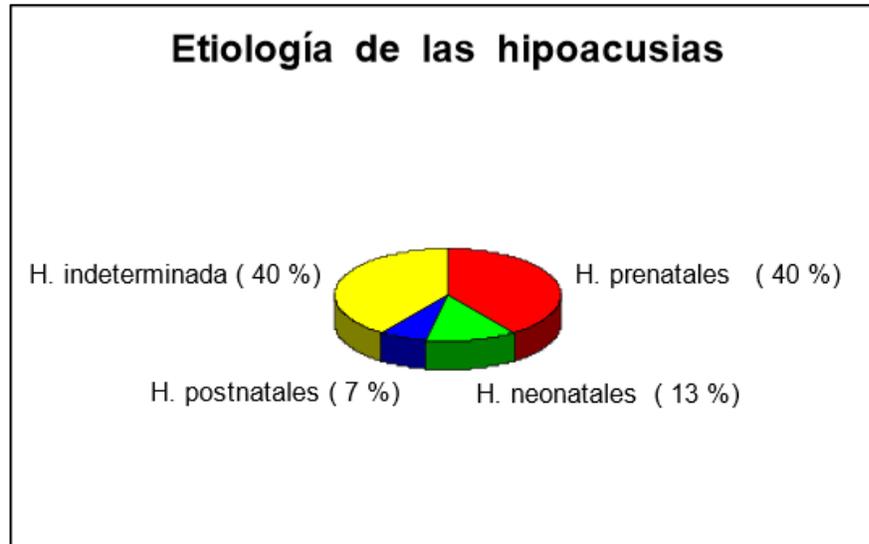


Figura 6: Principales Causas de Hipoacusia.⁴⁷

Con lo anterior se destaca que aquellas hipoacusias prelocutivas y las perilocutivas, cuando son bilaterales y de intensidad severa o profunda, interfieren o impiden el desarrollo del lenguaje. La colocación de un implante coclear en una u otra de estas tres fases repercutirá de forma clara en los resultados de la evolución del lenguaje.¹

De acuerdo al tipo de hipoacusia que presenta el niño, el tratamiento puede ser: 1) Médico: aquellos casos en los que la patología puede remitir con tratamiento farmacológico ejemplo: Otitis media 2) Quirúrgico: Se refiere a la condición clínica de afección en el oído medio como en los casos de otitis media crónica y 3) Rehabilitatorio: donde debido a las características fisiopatológicas del cuadro generara un trastorno de origen sensorial o conductivo y solo se verá beneficiado con el uso de auxilia auditivo.¹⁵

Históricamente la evolución de los auxiliares auditivos está relacionada con el desarrollo de la tecnología. Durante mucho tiempo las personas con hipoacusia fueron consideradas personas con limitaciones en el desarrollo de las habilidades cognitivas, concepto erróneo que llegó, por desgracia, hasta el siglo XVI. Durante mucho tiempo, la sociedad discriminó a las personas con pérdida auditiva.³⁷

En el siglo XVI un monje español de nombre Pedro Ponce, demostró que no había conexión alguna entre la capacidad auditiva de la persona con su capacidad intelectual. Los primeros instrumentos para ayudar en la audición fueron las trompetillas (Figura 8). Se fabricaban con muchos tamaños y formas. Podían ser de hoja de hierro, plata, madera, caparazón de caracol o cuernos de animales.³⁹



Figura 7: Cuerno o trompetilla: Primeros amplificadores auditivos. ⁴⁸

Alexander Graham Bell, el inventor del teléfono, tuvo alumnos sordos y estaba casado con una mujer de familia sorda. Por eso, su objetivo original consistía en transformar las palabras habladas en señales eléctricas que los sordos pudieran ver. El teléfono nació cuando supo que esta tecnología también se podía utilizar para transmitir la voz a una distancia larga.

Los primeros amplificadores eléctricos estuvieron disponibles a principios del siglo XX (Figura 9). Tras ello, se inventaron los primeros audífonos. En los años 20, su tamaño ya era tan pequeño como para llevarlos en un bolso de mano.³⁷



Figura 8: Primeros amplificadores de tipo electrónico.⁴⁸

A medida que fue evolucionando la miniaturización de la tecnología, los audífonos fueron siendo cada vez más pequeños.

Las prótesis acústicas tuvieron su auge en el siglo XIX cuando se manufacturaron de manera más elegante y con mejor estética.

Alrededor del año 1860 el alemán Johann philip construyó un transmisor más complejo, que utilizaba corriente mediante el uso de batería externa.

En 1934 las compañías inglesas amplivox y multitone produjeron los primeros aparatos eléctricos con un peso poco más de un kilogramo.

En 1953 se creó el primer audífono de bolsillo que utilizaba solamente transmisores para amplificar el sonido.

En 1954 se introdujo el primer audífono que se colocó a nivel de la cabeza "audigafa". A principios de los 60, un nuevo diseño irrumpió en el mercado con tal fuerza que aún hoy sigue estando disponible: el dispositivo retroauricular/BTE/ (Figura 10).



Figura 9 Estructura de auxiliar de tipo retroauricular.⁴⁸

Entre 1985 y 1990 se desarrollaron los primeros audífonos que incorporaron tecnología digital. Desde entonces, la tecnología de los audífonos ha experimentado un desarrollo rápido gracias a la evolución de la microelectrónica.^{37,39}

En los últimos años, grupos de investigación en todo el mundo han mejorado los audífonos para un sonido más natural y mucho más agradable. Los audífonos actuales funcionan con tecnología digital y vienen provistos de potentes chips informáticos. Se caracterizan por numerosas funciones que garantizan una mejor calidad de sonido, conectividad inalámbrica y tamaños cada vez más pequeños, el concepto, diseño, prescripción y uso de un auxiliar auditivo ha evolucionado a tal grado que actualmente se ha llegado a tener una amplificación selectiva en frecuencia aunada a un manejo dinámico del nivel de comprensión, que a la par que compense la pérdida de sensibilidad, que es función de la frecuencia, procure una audición cómoda y segura.³⁷

El avance de la tecnología y del conocimiento de la biofísica del oído permite aproximarse cada vez más a un auxiliar auditivo que satisfaga las necesidades del hipoacusico (Figura 11) esto al minimizar los sonidos indeseables e incrementar la calidad del habla percibida. Tal

es el caso de la nueva generación de auxiliares auditivos digitales que permite manejar en varias bandas de frecuencia la curva de respuesta en frecuencia, porque incorpora algoritmos para la reducción del ruido ambiental y la retroalimentación entre receptor y micrófono en un auxiliar auditivo, además de tener un control inteligente que gobierna el factor de comprensión de la amplificación en función de las condiciones de ruido y nivel sonoro del ambiente. La aceptación de los audífonos también ha cambiado. Los tamaños cada vez menores, los diseños novedosos y los colores elegantes son factores indudables que ayudan a que los usuarios lleven sus audífonos con facilidad y confianza.^{37,38,39}



Figura 10: Esquema de actuales auxiliares auditivos.⁴⁹

Es indiscutible que la prótesis auditiva es uno de los elementos más importantes para el niño hipoacusico.¹⁵ Sin embargo; existe otro tipo de tratamiento como es: El implante coclear, definido como un dispositivo electrónico pequeño y complejo que puede ayudar a proporcionar estímulos auditivos a un paciente con pérdidas auditivas profundas. Sus inicios fueron desde que Politzer, Ritter, Andreef, Gersuni, Gradenigo, Jones, Voloknov, Stevens y Lurie, durante el siglo XIX y parte del XX, lograron obtener sensaciones auditivas en los pacientes, mediante la aplicación de corriente alterna en electrodos ubicados en áreas cercanas al oído. En las décadas de los 60 y 70 diversos grupos en EUA, Europa y Australia dieron un gran impulso al desarrollo de los implantes cocleares. Entre estos pioneros cabe mencionar a House, Doyle, Simmons Schindler, Merzenich y Michaelson en EUA, Chonard en Francia, Banfai en Alemania, Burian en Austria y G.M. Clark en Australia. W. House en 1961 colocó un electrodo de oro en la cóclea y luego en 1968 al realizar otros implantes utilizando un sistema de 6 electrodos. Desde el año 1984 cuenta con aprobación de la FDA para adultos y desde el año 1990 para niños. En México las tres compañías encargadas de la distribución de este aditamento son: Cochlear, MED-EL y Advanced Bionics

En la actualidad el Implante Coclear ha dejado de ser un procedimiento experimental para convertirse en un dispositivo seguro y confiable, dicho dispositivo cuenta de componentes externos e internos. Los componentes externos son: el micrófono, el procesador de la palabra y una bobina transmisora, los componentes internos son: Bobina receptora y el cable que contiene el sistema de electrodos (Figura 11).

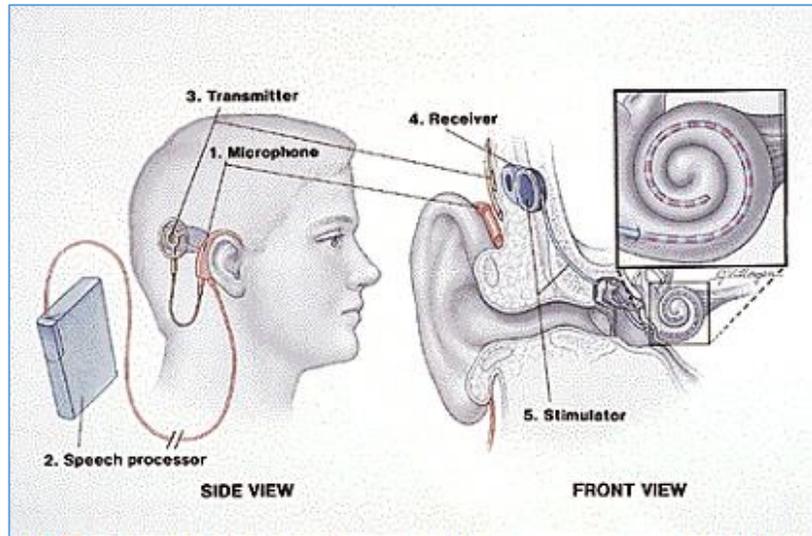


Figura 11: Componentes externos e internos del implante coclear.⁵⁰

El funcionamiento del implante coclear consiste en recoger los estímulos sonoros mediante el micrófono, posteriormente el procesador convierte esta señal en forma de radiofrecuencia y por medio de la antena se recibe y envía esta información en forma de energía eléctrica hacia los electrodos quienes estimularán regiones específicas del nervio auditivo de acuerdo a su localización. (Figura 12).

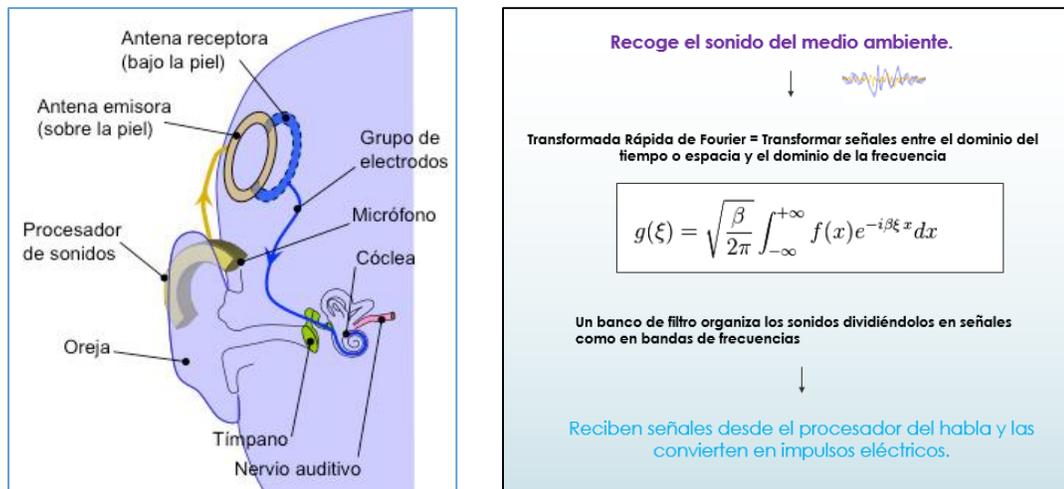


Figura 12: Funcionamiento del implante coclear.⁵⁰

Los avances científicos han permitido progresar en el campo de la deficiencia auditiva a través de la creación de nuevas técnicas que están favoreciendo la integración de las personas sordas en la sociedad, hoy en día resulta indiscutible la evolución que se consigue a través del uso del implante coclear, llegándose a alcanzar una audición lo suficientemente funcional como para favorecer la adquisición del lenguaje oral por vía auditiva.



Figura 13: Vista externa de implante coclear.⁵¹

Los criterios internacionales audiológicos para la candidatura a implante coclear son: hipoacusia severa a profunda sensorial bilateral más una ganancia auditiva insuficiente con aparatos auditivos para percepción de sonidos de lenguaje⁴¹; sin embargo según el Protocolo Latinoamericano de Implante Coclear se consideran los siguientes criterios de selección en pacientes pediátricos⁴¹:

1. Tener entre 12 meses y 17 años de edad (El programa federal de implantes cocleares considera edad optima entre los 12 meses y 5 años de edad). El Programa de Seguro Médico Siglo XXI implanta a pacientes entre los 0 y 5 años de edad.
2. Diagnóstico de hipoacusia neurosensorial bilateral profunda.
3. Falta de progreso en el desarrollo de habilidades auditivas, en conjunto con adecuada amplificación y participación en un programa intensivo de rehabilitación oral aural.
4. Beneficio limitado de amplificación convencional correctamente adaptada.
5. Para niños entre 12 y 24 meses, se define beneficio limitado como el no progreso en el desarrollo auditivo (valorado a través de la prueba IT-MAIS). Para niños entre 25 meses y 4 años 11 meses, se define beneficio limitado cuando hace una meseta en el desarrollo auditivo (valorado a través de la escala MAIS) o cuando obtiene un puntaje en palabras y oraciones menos o igual a 30% en la mejor condición de amplificación. Para niños de 5 años a 17 años 11 meses, se define como beneficio limitado un puntaje en palabras y oraciones menor o igual a 30% en la mejor condición de amplificación.
6. No debe haber contraindicaciones radiológicas para colocar el receptor/estimulador o la cadena de electrodos.
7. No debe haber contraindicaciones médicas para la cirugía de implante y la rehabilitación.
8. Las familias y (si es posible) los candidatos deben estar bien motivados y tener expectativas apropiadas.
9. Los candidatos, las familias y las instituciones educativas deben estar bien preparados y deseosos de participar y cooperar con el entrenamiento postoperatorio y los programas de evaluación.

10. Los candidatos deben estar en un ambiente educativo que enfatice el entrenamiento oral/aural.
11. Los candidatos deben haber recibido consistente exposición a la información proveniente de una ayuda sensorial.

Se consideran criterios de exclusión los siguientes:

1. Condiciones médicas o psicológicas que puedan contraindicar la cirugía.
2. Pérdida auditiva de origen neural o central.
3. Infección activa de oído medio.
4. Expectativas irreales de parte del candidato pediátrico o de la familia, con respecto a los posibles beneficios, riesgos y limitaciones que son inherentes al procedimiento quirúrgico y al dispositivo protésico.

El Hospital General de México fue uno de los primeros centros en México que inicio con un programa de implante coclear, debido, a que no se contaba con grandes recursos existía la necesidad de escoger a los mejores candidatos por lo que implemento un instrumento para valorar la idoneidad de los candidatos a implante coclear. Este instrumento fue realizado por el Dr. Pedro Berruecos Villalobos; se llama Perfil IC y es utilizado de forma sistemática por diversos centros implantadores. Sus siglas son la abreviatura de: **Patrón Especial de Referencias para Facilitar la Indicación de Los Implantes Cocleares (Perfil IC)**.^{6, 34,35,36}

En el PERFIL I. C. se consideran parámetros médicos, audiológicos, otológicos y de índole psicológica, psicopedagógica o psicosocial. Es un instrumento que se utiliza en varios países en Sudamérica, además de formar parte del protocolo latinoamericano de implante coclear, delimita de manera global las características de un paciente, individualmente considerado, pero que al mismo tiempo facilita la comparación entre varios, cuando se pretende seleccionar a un candidato entre muchos posibles. El "PERFIL I. C." pretende obtener un panorama general sobre la posible idoneidad de pacientes con problemas profundos de audición, como candidatos a I. C. Cabe mencionar, de cualquier forma, que el "PERFIL I.C." no tiene como objetivo ni la determinación absoluta de una candidatura ni la eliminación de posibles candidatos. Pretende únicamente conocer posibilidades de candidatura de manera individual o las posibilidades de candidatura de varios pacientes, cuando se establezcan comparaciones, para seleccionar a uno entre muchos.^{4, 5, 6.}

Las etapas a considerar dentro de un programa de implante coclear son:

- A.- Selección de candidatos.
- B.- Implantación quirúrgica y activación.
- C.- Mapeos de los implantes que se asocia estrechamente a los programas de rehabilitación auditiva y/o de educación especial.^{1,3}

La función del implante coclear es proveer al niño la capacidad auditiva para integrarse al mundo sonoro y adquirir un nivel de lenguaje oral de un modo más espontáneo, ayudándolo a comprender cómo valerse de esta nueva habilidad auditivas para lograr dicho propósito. Actualmente existen múltiples herramientas destinadas a la evaluación de dicho dispositivo

mediante la valoración del lenguaje; como lo muestran los estudios de Butts y col¹. quien valoro un grupo de 27 pacientes postlocutivos implantados por encima de los 65 años de edad donde alcanzaron un 62% de respuestas correctas en el test de frases CID y un 30% en el test de palabras NU-6 (Northwestern University Auditory Test 6). También Horn y col. En un estudio de calidad de vida señala que el 89% de las personas implantadas por encima de los 65 años habían mejorado dicho parámetro.¹

La Terapia Auditivo Verbal es la aplicación y combinación de tecnología, estrategias y procedimientos que permiten al niño con discapacidad auditiva aprender a escuchar y a entender la lengua hablada con el fin de comunicarse a través de la misma. La terapia auditivo verbal es diagnóstica, en cada sesión se pone en marcha una evaluación del progreso de los niños y los padres. Los niños aprenden a usar sus auxiliares auditivos o implante coclear para escuchar sus propias voces, las voces de los demás, y los sonidos del ambiente para entender la comunicación oral y poder participar en conversaciones. La terapia auditivo verbal sigue y alienta el desarrollo natural del lenguaje y del habla. Los padres y terapeutas ayudan a integrar audición y lenguaje en el habla espontánea de acuerdo a la personalidad del niño. A través del juego y la participación activa en las situaciones de la vida diaria la audición se convierte en una forma de vida.” (Estabrooks W., Schwartz R., 2002).

Los resultados satisfactorios en los implantes cocleares se basan en: 1) Reconocer un gran número de sonidos ambientales, 2) Controlar la utilización de la voz, 3) Mejorar la comprensión de la palabra hablada llegando incluso, sin utilizar la lectura labial, a mantener una conversación interactiva. Todas estas características tienen posibilidad de evaluación mediante diferentes escalas, en cuanto al desarrollo del lenguaje, a modo de resumen se puede decir que los niños prelingüales implantados precozmente pasan por las mismas fases y en los mismos tiempos que los niños normoyentes. Estos niños son capaces de emplear estructuras complejas y tienen cuantitativa y cualitativamente una excelente articulación.

Algunas escalas de evaluación de lenguaje en pacientes implantados son: Percepción Auditiva del Habla: Test de Ling, Matriz de Vocales, Matriz de Consonantes, PIP – S, PIP – C (10, 20, 25, 50), PIP Vocales, IT-MAIS, MUSS, GASP, OFA – N, ESP (percepción de formas, bisílabos y monosílabos).²Después de más de 20 años, es posible afirmar que la evolución del lenguaje posterior al uso del IC en población infantil se produce en forma de cascada, iniciando con el desarrollo de las funciones auditivas básicas, adquisición de los instrumentos básicos de aprendizaje y la integración social y personal llegando a la etapa adulta.³²

Las escalas anteriores se dividen de acuerdo a la edad, sin embargo las recomendaciones aplicadas a la población infantil son:

1) Test de la Percepción Temprana de la Palabra – versión simplificada - (ESP). [Esta prueba fue desarrollada por Moog y Geers (1990) evalúa las habilidades de discriminación del habla en la medida en que se desarrollan las habilidades verbales. La prueba evalúa la habilidad de los niños para seleccionar correctamente un dibujo de una palabra, o un objeto, basado en ciertas distinciones auditivas. Consiste en tres sub-pruebas encaminadas a evaluar las habilidades de percepción de patrones, la identificación inicial de palabra y la de palabras a través de las vocales. Las subpruebas son: a) Sub-prueba de Percepción de patrones. b) Sub-

prueba de Identificación de Palabras Bisilábicas. c) Sub-prueba de Identificación de Palabras Monosilábicas.]

2) MAIS (Meaningful Auditory Integration Scale) [Esta escala ofrece información acerca del uso del sonido en situaciones cotidianas mediante una serie de preguntas cerradas dirigidas a los padres o personas en frecuente contacto con el niño; se administra con un formulario, se debe guiar a los padres para que asignen una respuesta a cada pregunta. El puntaje es la cantidad de puntos acreditados sobre un total de 40 puntos posibles. Cada pregunta debe clasificarse de 0 (el puntaje más bajo) a 4 (el puntaje más alto). El puntaje está basado en el porcentaje de veces en que el niño demuestra habilidades auditivas específicas].¹⁷A continuación se describen los tres parámetros a considerar dentro esta herramienta de evaluación:

Dependencia. Valor que engloba el uso del implante por parte del niño (20%) junto con la percepción (40%) y la comprensión auditiva (40%). (Rango de valores posibles entre 0 y 100).

Percepción. Capacidad para responder ante sonidos y palabras sin lectura labial. Aporta información acerca de la respuesta espontánea del niño ante la emisión oral de su nombre y palabras o sonidos tanto en silencio como en ambientes ruidosos (rango de valores posibles entre 0 y 40).

Comprensión. Capacidad para diferenciar las voces de las personas cercanas y distinguir entre una palabra o un sonido del entorno a través del sonido exclusivamente (rango de valores posibles entre 0 y 40).

3) MUSS (Escala de Uso Significativo del Lenguaje).

4) Test de bisílabas – listas abiertas – niños.

5) Sonidos Ling.

6) Series cerradas de palabras cotidianas.

7) Prueba de rasgos distintivos, basada en el EDAF (Evaluación de la discriminación auditiva y fonológica).³

8) Edad Auditiva: En un estudio realizado por Jiménez Romero S. (2014), considera edad auditiva el tiempo transcurrido en el momento en que el paciente hipoacúsico profundo se convierte en oyente ya sea con ayuda de un auxiliar auditivo o un implante coclear, se valora mediante estudios audiométricos como en el campo libre. Un niño con hipoacusia tiene un periodo de desfase con la edad cronológica y con ayuda de una prótesis auditiva y le terapia adecuada permite nivelar esta asimetría. En los paciente con implante coclear el momento ocurre a partir de la activación del implante, esto es el tiempo en que empiezan a ser estimuladas las fibras del nervio auditivo, ^{8,17}

Pruebas de lenguaje: 1) ITPA (Illinois Test of Psycholinguistic Aptitudes) Cuestionario de expectativas.

El Servicio de Terapia de Lenguaje del Hospital General de México sigue el protocolo de adaptación y estandarización por Lilian Flores Beltrán (1999), mismo que se utiliza como herramienta de evaluación de los candidatos a implante coclear; consta de una serie de pruebas que evalúan la percepción auditiva del habla y del lenguaje con el fin de conocer la capacidad o dificultad del paciente para discriminar, identificar, reconocer y comprender la palabra hablada y el lenguaje ya sea durante el proceso de selección y también en el seguimiento post-implante.

Las pruebas que se utilizan en orden de dificultad son las siguientes:

1. Prueba de los Sonidos de Ling (1.- Percepción, 2.- Identificación)
2. Identificación de vocales
3. Identificación de consonantes
4. Betina
5. Palabras de uso cotidiano en contexto
6. Prueba de Percepción Temprana de la Palabra PPTP
7. Identificación de palabras PIP-C
8. Prueba de palabras bisilábicas
9. Prueba de palabras monosilábicas
10. Prueba de oraciones en contexto abierto con apoyo
11. Prueba de oraciones en contexto abierto sin apoyo
12. Prueba de Lectura Labio Facial PLLF

A continuación se describirá de forma breve cada una de las pruebas que se utilizan para evaluar habilidades auditivas y lingüísticas, de acuerdo a información recabada del Protocolo Latinoamericano de Implante Coclear y al SEEPAL Sugerencias para Evaluar y Ejercitar la Percepción Auditiva del Lenguaje.

Identificación de los Seis sonidos de Ling.

El Test de Los seis sonidos de Ling del autor Daniel Ling, representan el espectro sonoro de la gran mayoría de los sonidos del habla. Esta prueba evalúa la identificación de los sonidos /a/, /u/, /i/, /sh/, /s/ y /m/. La prueba se presenta por medio de un contexto cerrado mediante una lámina que representa los sonidos de manera simbólica (dibujos), la evaluadora deberá emitir los sonidos por separado y el paciente deberá ser capaz de percibir o detectar y repetir el sonido escuchado o señalarlo. Los sonidos se presentan a viva voz, en forma aleatoria, a distancias variables (30cm, 1 y 3 metros). Las consignas o sonidos se ejecutan tres veces cada uno para obtener un total de 18 ítems y una calificación por porcentaje.^{31, 33}

Identificación de vocales.

Esta es una prueba que fue elaborada en el departamento de Otorrinolaringología de la Universidad de Navarra. El objetivo es identificación de sonidos vocálicos a partir de la percepción auditiva del paciente. Consta de 50 repeticiones teniendo apoyo visual en ilustraciones, se considera respuesta certera cuando el paciente señala o repite la misma vocal que haya escuchado.^{31,33}

Se presentan las vocales entre consonantes; las consonantes iniciales y finales son fijas y varían las vocales. El test ha sido balanceado fonéticamente. Consiste en la presentación aleatoria de las vocales aisladas; se anota en una matriz de confusión la respuesta del paciente, y se informa el resultado en porcentaje de respuestas correctas.

Identificación de consonantes.

En esta prueba se fue realizada en el Departamento de Otorrinolaringología de la Universidad de Navarra, se aplica a mayores de diez años, se utilizan doce fonemas consonánticos presentando primero el material por escrito de los ítems evalúa la identificación de consonantes en posición media y se le pide al paciente que dé como respuesta la repetición del estímulo. Cada vocablo se presenta cuatro veces. Las respuestas se anotan en una matriz de confusión y se califica por porcentaje de respuestas correctas.^{31,33}

Betina.

Prueba que consiste en elegir palabras representativas dentro del vocabulario del niño que está siendo evaluado. Las palabras que se eligen deben ser diferentes en cuanto a características de número de sílabas.

Palabras de uso cotidiano en contexto.

Esta prueba está basada en el test de Erbert bajo la denominación de Closed-set Word Recognition. La prueba se realiza en contexto cerrado, utilizando los campos semánticos de días de la semana, prendas de vestir, colores, animales y números. Cada campo semántico consta de 10 ítems haciendo un total de 50 estímulos. El objetivo de esta prueba es evaluar la identificación de palabras, esta prueba fue estandarizada para la población en México. Esta prueba se califica por porcentaje de respuestas correctas.

Prueba de palabras bisilábicas

El objetivo de esta prueba es conocer la habilidad del paciente para reconocer palabras bisílabas por su contenido acústico, sin ninguna clave visual, en un formato abierto. Se presentan 25 palabras que son fonéticamente balanceadas. El mismo objetivo es para la prueba Identificación de palabras trisilábicas. El paciente debe responder mediante la repetición de la palabra escuchada. Los resultados se dan según el número de respuestas correctas, obteniéndose un valor total a través de un porcentaje.

Prueba de palabras monosilábicas

El objetivo de esta prueba es conocer la habilidad del paciente para reconocer palabras monosilábicas por su contenido acústico, en un formato abierto, sin ninguna clave visual. Los resultados se dan según el número de respuestas correctas, se presentan 16 palabras que el paciente debe repetir después de haber escuchado una por una, obteniéndose un valor total a través de un porcentaje.^{31, 33}

Prueba de oraciones en contexto abierto con apoyo

Esta prueba fue desarrollada por Teresita Mansilla en Paraguay, es una lista de oraciones con apoyo visual mediante láminas y tiene como objetivo principal evaluar la percepción del habla, a través de oraciones simples y de vocabulario corriente. La prueba está compuesta por 120 oraciones en total, distribuidas en 12 listas, de 10 oraciones cada una.

Las palabras usadas en las listas no están fonéticamente balanceadas, guardan relación en el número de palabras usadas en total para cada lista, incluyendo los artículos, sustantivos, verbos, adjetivos, preposiciones y adverbios. La oración se presenta a viva voz, una sola vez y se espera que el niño repita exactamente lo escuchado y para su valoración se contabiliza cada una de las palabras repetidas correctamente.

Prueba de oraciones en contexto abierto sin apoyo

El test es una adaptación del Every Day Sentences Test (Moog y Geers), conocidas como CID sentences test. Esta prueba es una lista de oraciones sin apoyo visual, tiene como objetivo principal evaluar la percepción auditiva del habla, a través de oraciones simples y de vocabulario corriente. La presentación es única, sin permitirse la repetición de la frase, calificando el número de palabras que rescató auditivamente el paciente dentro de la oración.³³

Prueba de identificación de palabras PIP-C

Es una prueba de identificación de palabras a través de sus consonantes en contexto cerrado, elaborada por Furmanski, Flandin, Howlin, Sterin y Yebra. Tiene como objetivo conocer en qué medida el niño utiliza la información acústica acerca de las consonantes para la identificación de palabras en formato cerrado.

La prueba tiene cuatro niveles, denominados PIP-C10, PIP-C20, PIP-C25 y PIP-C30. Esta clasificación considera el nivel de vocabulario que el niño posee. La cantidad de ítems se incrementa con los niveles y se indica con el subíndice de la prueba correspondiente.

Las pruebas constan de láminas con dibujos que representan palabras diferenciadas exclusivamente por sus consonantes. El niño debe escuchar la palabra estímulo y señalar la figura correspondiente a la misma. Se anotan las respuestas correctas y se multiplican por un porcentaje asignado según cada nivel de la prueba.^{31, 33}

PIP-C10 es una prueba utilizada con niños pequeños entre los 2 y 4 años, o bien en niños mayores cuando su vocabulario comprensivo está restringido para la edad. El tipo de respuesta pedida es por señalamiento.³³

Prueba de lectura labial

Esta prueba, fue desarrollada por Utley y posteriormente fue adaptada a la lengua española evalúa el desarrollo de la lectura labial en niños y adolescentes hipoacúsicos. El objetivo es conocer las habilidades de lectura labial del paciente y determinar el uso funcional que se le da dirigido a la comprensión del lenguaje oral. La prueba está dividida en cuatro niveles de complejidad creciente partiendo de onomatopeyas y palabras del vocabulario del niño hasta un párrafo para evaluar discurso conectado. El primer nivel corresponde a palabras de uso frecuente en el vocabulario de un niño con hipoacusia profunda de una edad cronológica aproximada de hasta cuatro años. El segundo nivel entre 4 y 6 años, el tercero entre 7 y 9 años y el cuarto de 10 años en adelante.^{31,32,33}

El objetivo primordial de la aplicación de las 13 pruebas es “evaluar de menor a mayor dificultad la capacidad del paciente de discriminar, identificar, reconocer y comprender la palabra hablada” (Huarte, 2002).

Los resultados obtenidos permiten obtener datos cuantitativos para el seguimiento post-implante realizando análisis cada tres meses hasta el año de implantación, posteriormente se reevalúan cada 6 meses hasta cumplir con el periodo de rehabilitación del programa.

➤ **Planteamiento del problema:**

El perfil IC fue creado como un instrumento para evaluar de manera objetiva la idoneidad de los candidatos a implante coclear, dicha herramienta delimita de manera global las características de un paciente y al mismo tiempo facilita la comparación entre varios candidatos. El implante coclear es un dispositivo muy costoso, su objetivo es que los niños sordos desarrollen lenguaje por lo que es necesario elegir bien a los pacientes para optimizar el recurso destinado a un programa de implante. Actualmente no existe un estudio que evalúe la correlación del puntajes obtenidos en la calificación del perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje en los niños con implante coclear, por lo que el presente estudio pretende valorar la eficacia de dicho instrumento para la selección de los mejores candidatos.

➤ **Justificación**

Debido a que el Implante coclear es un recurso caro y limitado, existe la necesidad de escoger a los mejores candidatos para dicho procedimiento^{19,20}. La selección es de gran trascendencia por lo delicado y costoso del procedimiento neuroquirúrgico, ya que este es totalmente electivo, y además, muchos candidatos son menores de edad por quien deben tomar decisiones los padres o tutores.¹⁷ En caso de ser un mal candidato compromete no solo el estado de salud, si no, el desempeño del implante en el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, haciéndolo poco funcional a corto, mediano y largo plazo. Actualmente se desarrollan nuevas terapias de rehabilitación auditiva como implante de células madres en el oído interno por lo que es necesario preservar la reserva coclear, evitando el daño mediante procedimiento invasivo que no mejoren la audición, por ello; es necesario seleccionar a los mejores candidatos y aprovechar de la mejor manera posible los recursos financieros cuando éstos son limitados.^{17,18}

El Perfil IC forma parte del "Protocolo Latinoamericano de Implante Coclear" como parte de los procedimientos y la evaluación del desarrollo de habilidades perceptuales auditivas y del lenguaje en pacientes implantados. En México, no existen estudios que correlacionen los resultados evaluados mediante el Perfil IC y las Prueba de desarrollo de habilidades auditivas por lo que es indispensable obtener datos que nos proporcionen dicha información.

➤ **Pregunta de investigación:**

¿Existe una correlación positiva entre el puntaje alto de la valoración obtenida en el perfil IC y el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje valorado con: 1) Prueba de percepción temprana de la palabra PPTP (ESP) Versión estándar (CID) y 2) Item MAIS; en los pacientes de la clínica de implante coclear del Hospital General de México?

➤ **Hipótesis**

Si los pacientes candidatos a implante coclear obtienen una calificación alta en el Perfil IC **entonces** se encontrará una correlación positiva con el desarrollo de las habilidades auditivas para el lenguaje valoradas mediante la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra PPTP y con ITEM MAIS.

➤ **Objetivos**

General: Correlacionar el valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC para la candidatura a implante coclear con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje medido con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra PPTP (ESP) VERSIÓN ESTANDAR (CID) y con ITEM MAIS en pacientes de la clínica del implante coclear del Hospital General de México período: Octubre del 2011 a Julio del 2015.

Específico: Definir los factores de impacto para el desarrollo de las habilidades auditivas de lenguaje en los pacientes implantados en el periodo: Octubre del 2011 a Julio del 2015.

➤ Metodología:

- Población y muestra:
Se hará una revisión sistemática de los expedientes clínicos (30) de los pacientes implantados en el periodo: Octubre del 2011 a Julio del 2015 del centro de implantes del Hospital General de México. Se incluyen todas las marcas y modelos.
- Criterios:
 - Criterios de inclusión:
 - 1) Paciente implantado en el centro de implantes cocleares del Hospital General de México en el periodo: Octubre del 2011 a Julio del 2015.
 - 2) Pacientes que acudan a valoraciones en el área de terapia de lenguaje del servicio de Audiología del HGM.
 - 3) Pacientes que cuenten con expediente clínico completo.
 - 4) Pacientes que hayan firmado carta de consentimiento informado.
 - 5) Pacientes con buen apego a las valoraciones subsecuentes.

Criterios de exclusión:

- 1) Pacientes adultos.

Criterios de eliminación:

- 1) Pacientes que tuvieron omisión de las citas subsecuentes.
- 2) Pacientes con alguna complicación quirúrgica en el postoperatorio.
- 3) Pacientes que por alguna complicación fueron explantados.

- Variables:

<u>Variable</u>	<u>Definición</u>	<u>Categorización</u>	<u>Medición</u>	<u>Análisis Estadístico</u>
Independiente				
Puntaje obtenido en el Perfil IC	Calificación que se da a los pacientes y su candidatura al implante coclear.	Cuantitativa – Discreta	0-100 Pts.	R- Pearson
Edad auditiva	Tiempo transcurrido en el momento en que el paciente hipoacúsico profundo se convierte en oyente ya sea con ayuda de un auxiliar auditivo o un implante coclear.	Cuantitativa - Discreta	0 – 7 años	R- Pearson

Dependiente				
Prueba PPTP	Es una prueba del umbral de recepción del habla que se utiliza en la valoración del desarrollo de destrezas auditivas en niños hipoacúsicos.	Cuantitativa – Discreta	0 – 100%	R- Pearson
ITEM MAIS	Escala de valoración auditiva acerca del uso del sonido en situaciones cotidianas mediante una serie de preguntas cerradas dirigidas a los padres o personas en frecuente contacto con el niño.	Cuantitativa – Discreta	0 – 100%	R- Pearson

- Procedimientos: Se hará una revisión sistemática de 30 expedientes clínicos correspondientes a los pacientes con implante coclear del Hospital General de México, se obtendrán datos como modelo, marca, Perfil IC de implante coclear y se correlacionarán dichos parámetros con la prueba PPTP e Item MAIS para valorar el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, finalmente se recabaran los datos en un programa de análisis estadístico y hoja electrónica tipo Excel para el análisis de la información.
- Análisis estadístico:

Para el análisis de los datos se utilizó la aplicación estadística SPSS versión 22. Se obtuvo estadística descriptiva como medias, medianas, rangos, desviaciones estándar y frecuencia para variables demográficas.

Para comparar las diferencias en el desarrollo de lenguaje pre y post implante se utilizó estadística analítica como prueba R de Pearson.

- Aspectos éticos y de bioseguridad:

Corresponde a una investigación sin riesgo al ser un estudio retrospectivo de un procedimiento (implantación coclear) ya realizado en los pacientes. De acuerdo con el Reglamento General de Salud en Materia de investigación para la Salud. Título II Capítulos 1, 3-5.

- Relevancia y expectativas

Este estudio tiene la relevancia de mostrar el valor objetivo del perfil IC en la selección de candidatos a implante coclear ya que es un ítem ampliamente utilizado en la clínica de implante del Hospital General de México, además permitirá hacer una evaluación de los resultados del implante para una posterior presentación de los resultados en foros de la especialidad. Finalmente este proyecto pretende ser la base y justificación para un futuro

estudio de investigación prospectiva que nos permita evaluar los factores que tienen impacto en el desarrollo de las habilidades auditivas para el lenguaje de los niños implantados.

- Recursos disponibles

Humanos: 2 médicos.

Materiales: Expedientes clínicos del servicio de Audiología y Terapia de Lenguaje.

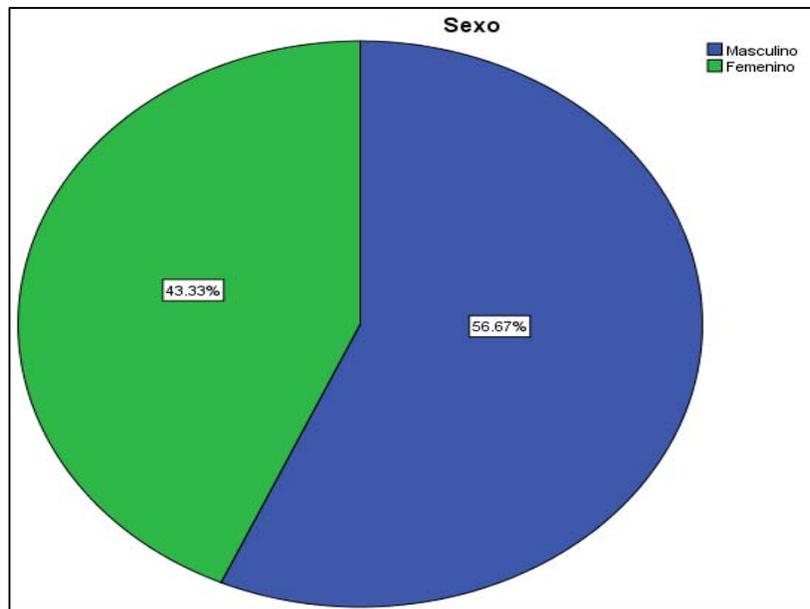
Financieros: Por los investigadores.

- Recursos a solicitar: Ninguno

➤ RESULTADOS:

El estudio comprendió una muestra de 30 expedientes clínicos de los cuales el 56% (17) perteneces al sexo masculino y el 43% (13) al femenino.

Figura 1. Distribución de pacientes de acuerdo a su género.

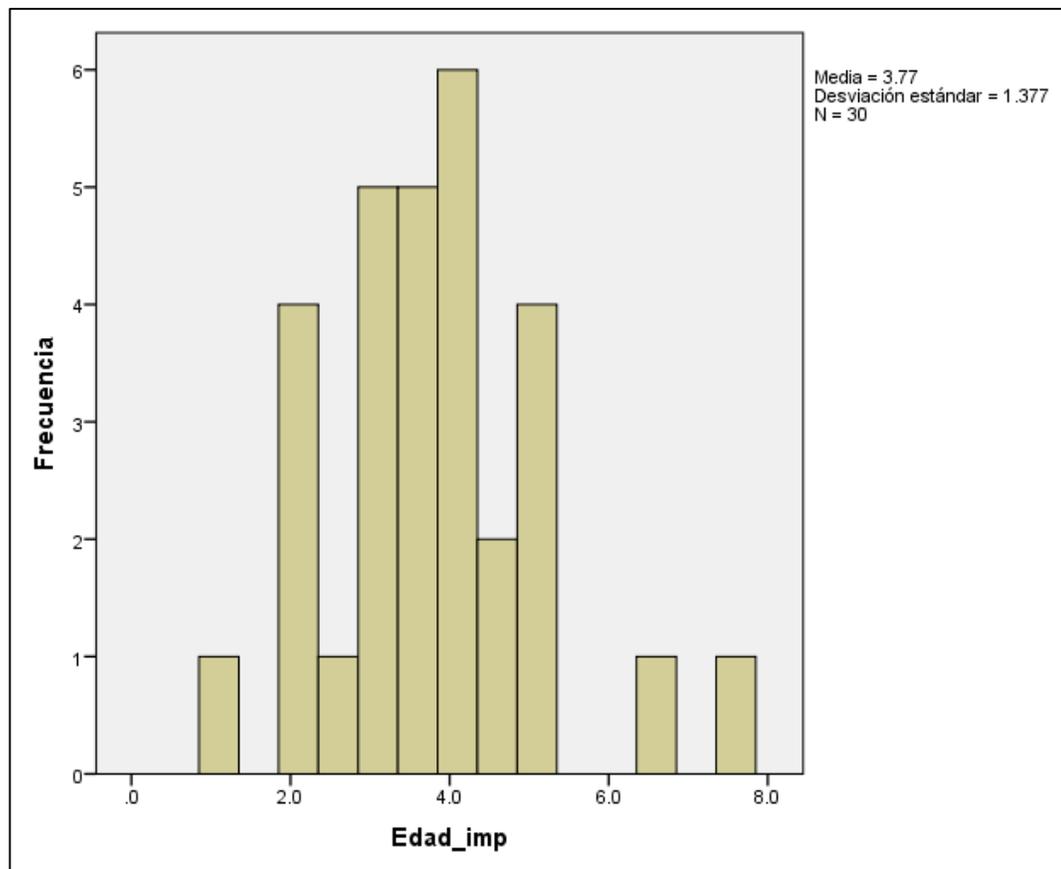


Distribución de pacientes de acuerdo a la edad de implantación, la edad mínima fue de 1.1 años y la edad máxima es de 7.6 años con una desviación estándar de 1.3 años.

Tabla 1. Edad mínima y máxima de los pacientes implantados.

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad_imp	30	1.1	7.6	3.767	1.3775
N válido (por lista)	30				

Figura 2. Edad mínima y máxima de los pacientes implantados

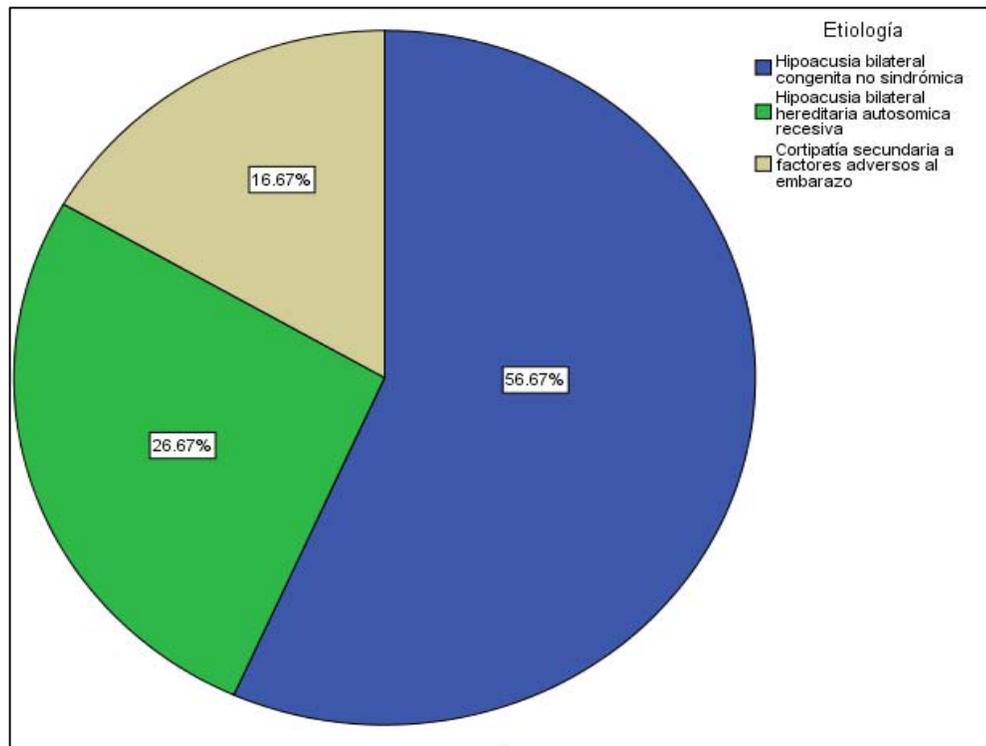


Dentro de los principales diagnósticos motivo de implante coclear en el servicio de Audiología y Foniatría se encontró que el 56% (17) corresponden a hipoacusia bilateral congénita no sindrómica, el 26% (8) Hipoacusia bilateral hereditaria autosómica recesiva y el 16% (5) Cortipatía secundaria a factores adversos al embarazo.

Tabla 2. Principales diagnósticos de los niños candidatos a implante coclear.

Etiología					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipoacusia bilateral congénita no sindrómica	17	56.7	56.7	56.7
	Hipoacusia bilateral hereditaria autosómica recesiva	8	26.7	26.7	83.3
	Cortipatía secundaria a factores adversos al embarazo	5	16.7	16.7	100.0
	Total	30	100.0	100.0	

Figura 3. Principales diagnósticos de los niños candidatos a implante coclear

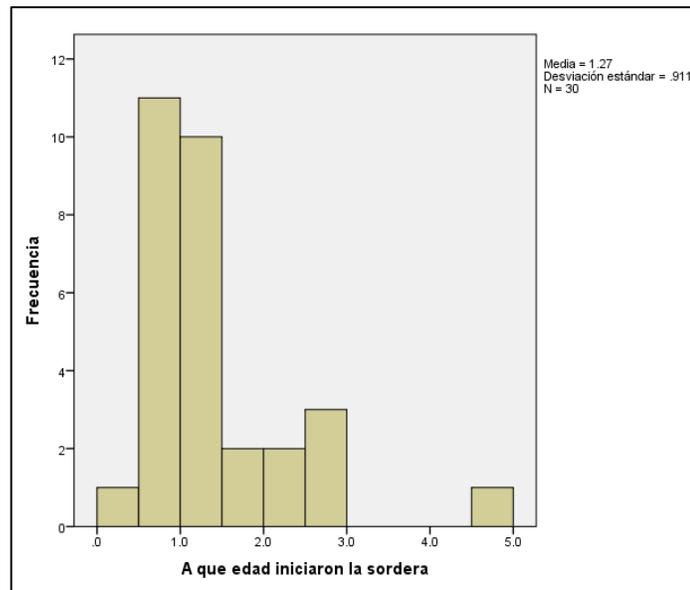


La edad de detección del inicio de sordera tuvo un valor mínimo de 2 meses, un máximo de 4.7 años, un valor medio de 1.27, con una desviación estándar de .9 meses

Tabla 3. Distribución de la edad de detección de inicio de sordera.

Descriptivos				
		Estadístico	Error estándar	
A que edad iniciaron la sordera	Media	1.273	.1663	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.933	
		Límite superior	1.613	
	Media recortada al 5%	1.169		
	Mediana	1.000		
	Varianza	.830		
	Desviación estándar	.9108		
	Mínimo	.2		
	Máximo	4.7		
	Rango	4.5		
	Rango intercuartil	.7		
	Asimetría	2.252	.427	
	Curtosis	6.118	.833	

Figura 4. Gráfica de distribución por frecuencia de la edad de detección de inicio sordera.

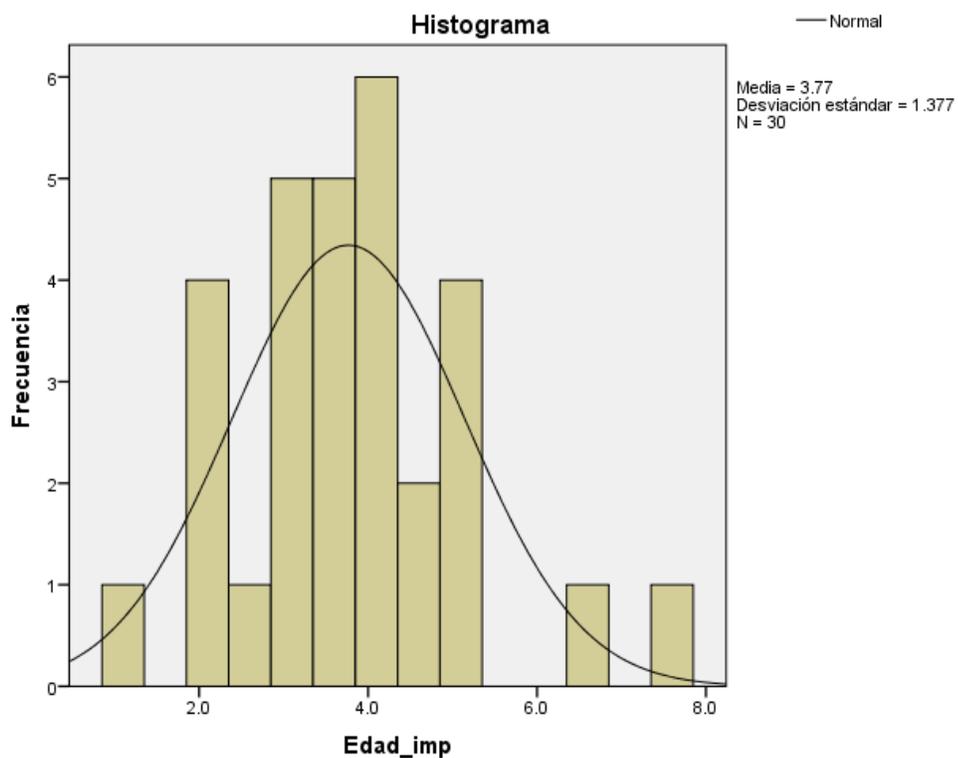


La edad de implantación tuvo un valor mínimo de 1.1 años, un valor máximo de 7.6 años con una media de 3.7 con desviación estándar de 1.3 años

Tabla 4. Distribución de edad de implantación.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Edad_imp	Media		3.767	.2515
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.252	
		Límite superior	4.281	
	Media recortada al 5%		3.704	
	Mediana		3.700	
	Varianza		1.897	
	Desviación estándar		1.3775	
	Mínimo		1.1	
	Máximo		7.6	
	Rango		6.5	
	Rango intercuartil		1.5	
	Asimetría		.667	.427
	Curtosis		1.299	.833

Figura 5. Gráfica de distribución por frecuencia de la edad de implantación.

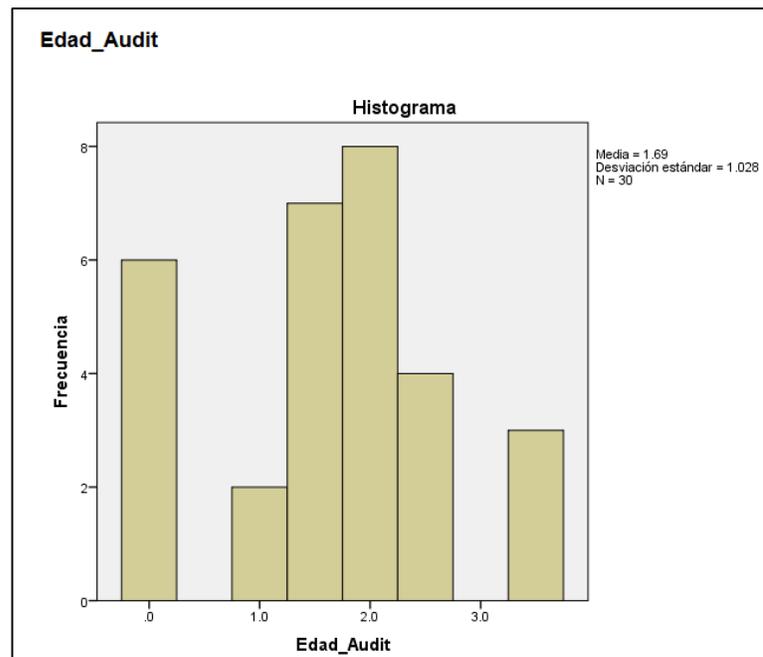


La edad auditiva de los pacientes implantados tuvo un valor mínimo de 0 años, un valor máximo de 3.6 con un valor medio de 1.6 y desviación estándar de 1.02

Tabla 4. Distribución de la edad auditiva.

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Edad_Audit	Media		1.687	.1878
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1.303	
		Límite superior	2.071	
	Media recortada al 5%		1.672	
	Mediana		1.750	
	Varianza		1.058	
	Desviación estándar		1.0285	
	Mínimo		.0	
	Máximo		3.6	
	Rango		3.6	
	Rango intercuartil		1.1	
	Asimetría		-.124	.427
	Curtosis		-.440	.833

Figura 5. Gráfica de distribución de edad auditiva.



De los 30 pacientes implantados solo uno presento comorbilidad agregada consistente en parálisis cerebral infantil y un segundo paciente contaba con antecedente de infecciones de oído medio que no se documentaba activas en el momento del diagnóstico.

Tabla 5. Comorbilidades agregadas.

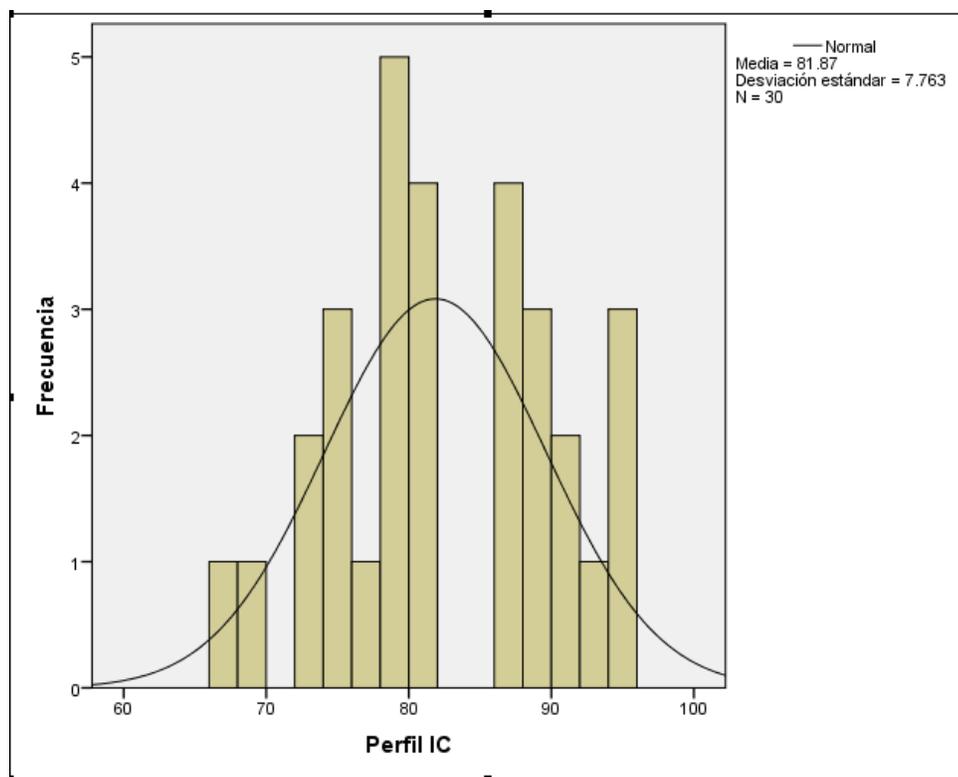
Estadísticos descriptivos										
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Asimetría	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Dismorfias	30	0	0	0	.00	.000	.000	.000	.	.
Otitis	30	1	0	1	.07	.046	.254	.064	3.660	.427
Incap_mult	30	1	0	1	.03	.033	.183	.033	5.477	.427
N válido (por lista)	30									

La calificación obtenida en el Perfil IC tiene un valor mínimo de 67 puntos con un máximo de 94, un valor medio de 81 y desviación estándar de 7.7

Tabla 6. Valores mínimos y máximos de la calificación obtenida en el Perfil IC.

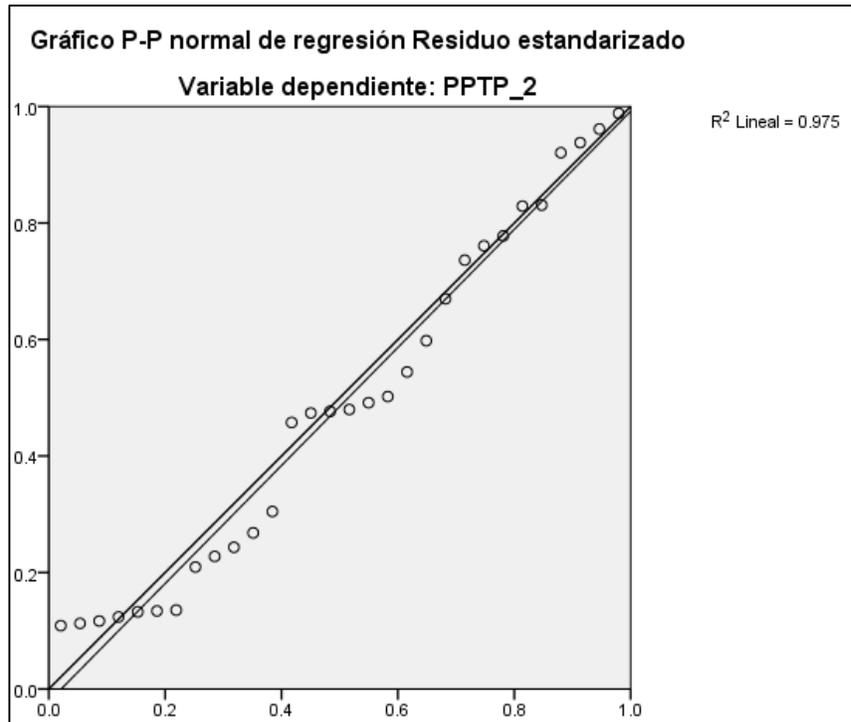
Estadísticos descriptivos										
	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media		Desviación estándar	Varianza	Asimetría	
	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Error estándar
Perfil IC	30	27	67	94	81.87	1.417	7.763	60.257	-.002	.427
N válido (por lista)	30									

Figura 6. Distribución de la calificación obtenida en el Perfil IC.



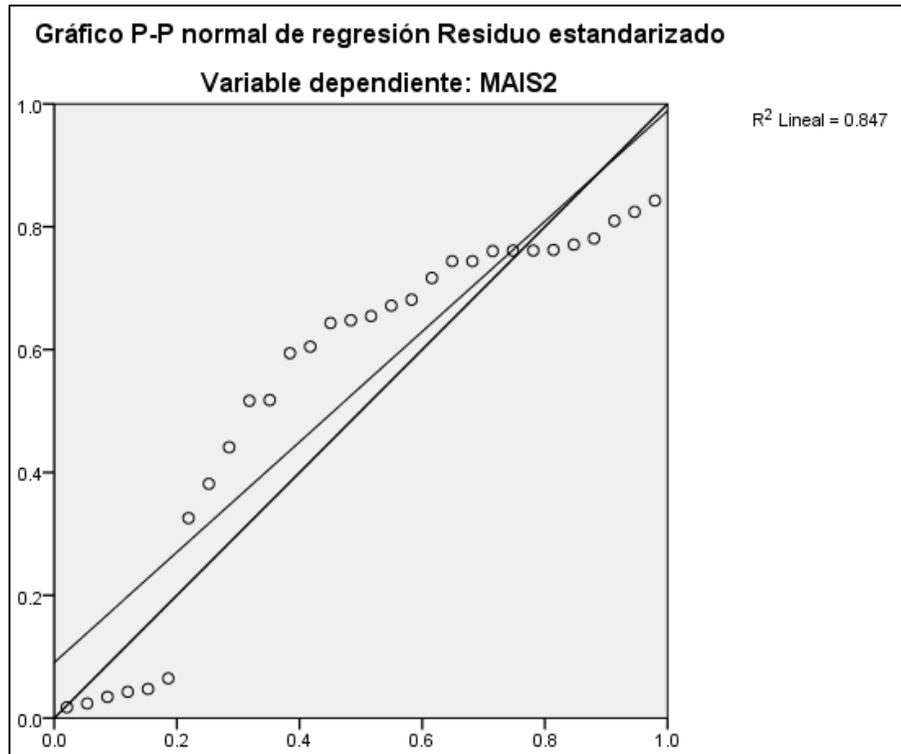
Correlación obtenida entre el valor del Perfil IC y PPTP; muestra un valor de $r^2 = .975$
Obteniendo un coeficiente de correlación de .98

Figura 7. Correlación entre el valor obtenido en el Perfil IC y prueba PPTP.



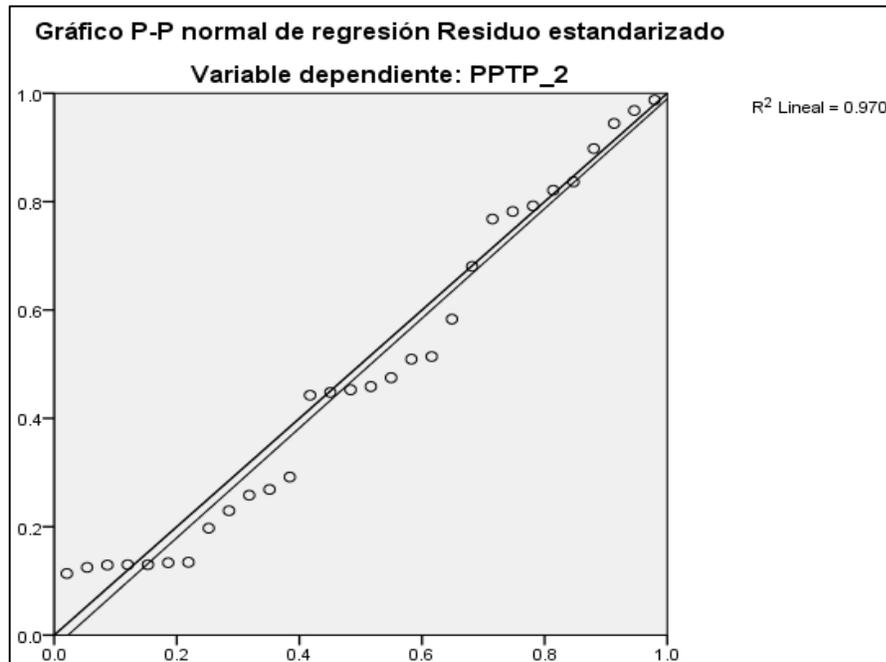
Correlación obtenida entre el valor del Perfil IC e Item MAIS; muestra un valor de $r^2 = .847$
Obteniendo un coeficiente de correlación de .92

Figura 8. Correlación entre el valor obtenido en el Perfil IC y la prueba Item MAIS.



Correlación obtenida entre las variables PPTP y edad auditiva; muestra un valor de $r^2 = .970$
Obteniendo un coeficiente de correlación de .98

Figura 9. Correlación entre el valor obtenido en la prueba PPTP y Edad Auditiva.



➤ DISCUSIÓN

Esta investigación realizada dentro del Hospital General de México cuenta con un total de 33 pacientes, de ellos dos pacientes fueron explantados debido a que presentaron rechazo del implante, se desconoce la causa ya que no cuentan con antecedente de atopia o alguna otra comorbilidad sin embargo es importante identificar algún factor que pudo originar el rechazo del mismo. Finalmente un paciente se eliminó ya que la edad de implantación fue a los 16 años, por lo que se obtiene un tamaño de muestra de 30 pacientes.

Los datos recogidos fueron codificados y procesados a través del programa Statistical Package for The Social Sciences (SPSS) versión 22.0. El análisis de resultados en: Sexo, edad, prueba PPTP, Item MAIS se utilizó estadísticos descriptivos como porcentajes, frecuencias y medias. Por otro lado, y con objeto de valorar el posible efecto de los factores predictores (variables independientes) sobre las variables dependientes, se recurrió al análisis de correlación.

Los hallazgos encontrados en el estudio fue una correlación positiva entre el Perfil IC y las herramientas de evaluación de lenguaje, se analizaron por grupos de la siguiente manera: 1) Perfil IC + Prueba PPTP ($r = .98$), 2) Perfil IC + Item MAIS ($r = .92$) y 3) Perfil IC + Edad Auditiva ($r = .98$) con lo que se concluye que el uso del Perfil IC para valorar la candidatura y no la selección a implante coclear es recomendable en la práctica clínica. Lo anterior permite responder de manera positiva a nuestra pregunta de investigación ya que el caso opuesto: correlación negativa o nula, alentaría a la no recomendación del Perfil IC. Actualmente los criterios de selección de la candidatura a implante coclear se amplían día a día gracias a la evolución de la tecnología, con ello disminuyen la posibilidad de rechazo de pacientes por lo que valorar y adaptar los criterios de selección acorde a los avances tecnológicos es necesario para continuar implementando herramientas de evaluación.

Estudios similares como el realizado por Jiménez Romero S. (2014) en la Universidad de Córdoba España donde utilizaron como herramienta de evaluación de lenguaje en 116 pacientes con implante coclear al test Phonetically Balanced Kindergarten (PB-K) encontraron que la correlación entre el número de palabras correctamente identificadas en el test PB-K y la puntuación del MAIS fue de 0,70, además un segundo análisis reportó una correlación de 0,75 entre: Item MAIS y el número de fonemas correctamente identificados en las palabras del test PB-K. Nuestra herramienta de evaluación fue el Perfil IC, Item MAIS y PPTP, encontramos valores similares a otras publicaciones en donde la correlación al ser positiva y alta indica el adecuado uso de las herramientas diagnósticas. La necesidad de realizar más estudios con un tamaño de muestra mayor es importante ya que en México no existen publicaciones médicas donde se muestre dichos resultados.

En el estudio de Jiménez Romero S. (2014) concluyen que el principal factor relacionado al desarrollo de lenguaje en los pacientes con implante coclear como predictor de buenos resultados postimplante es la edad de activación del implante ya que las edades más tempranas son las que proporcionan mejores resultados en todas las áreas del desarrollo infantil. Nuestro estudio es concluyente sin embargo nos encontramos ante la presencia de un sesgo tipo I o Aleatorio debido al tamaño de muestra ($N = 30$), un error tipo II al ser un estudio

retrospectivo y no haber diseñado todos los instrumentos de evaluación de los pacientes con el propósito específico de este estudio, por lo que se puede considerar un estudio piloto; y realizar posteriormente un análisis de factores de la evolución del desarrollo de lenguaje; acción que necesita educación sanitaria por parte de los médicos especialistas y concientizar a las autoridades ya que la sordera en México al ser la discapacidad número uno por frecuencia al momento del nacimiento es un amplio campo de trabajo destinado a perfeccionarse en el aspecto económico, administrativo y laboral.

Este estudio no pretende hacer especulaciones sin el respaldo de los datos estadísticos, más bien es una proyección en base a los resultados obtenidos, ya que se pretende fomentar una evaluación sistemática y cronológica de los niños con implante coclear dentro del servicio de terapia de lenguaje, para tener de manera sólida información sustentable del estado actual y funcional del implante coclear.

De los pacientes evaluados 6 cursan con irregular desarrollo de las habilidades de lenguaje teniendo los siguientes valores en las pruebas realizadas: 1) Perfil IC: 86 PPTP: 0 MAIS: 17 2) Perfil IC: 74 PPTP: 11 MAIS: 90, 3) Perfil IC: 72 PPTP: 0 MAIS: 97, 4) Perfil IC: 86 PPTP: 0 MAIS: 17, 5) Perfil IC: 80 PPTP: 0 MAIS: 67 y 6) Perfil IC: 80 PPTP: 13 MAIS: 72. Se necesita un posterior análisis de factores para poder determinar causa efecto de los resultados.

En la selección de nuestros candidatos, un paciente contaba con diagnóstico de parálisis cerebral infantil, llama la atención que previo el uso del implante la menor presentaba conductas desadaptadas debido a la poca estimulación de su entorno social, sin embargo, posterior al implemento del mismo se notó un cambio conductual notorio que le permitió un mejor desarrollo en su entorno social y familiar.

➤ CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos concluyen las siguientes ideas básicas: 1) El uso del Perfil IC es adecuado y seguro para facilitar la candidatura a implante coclear ya que muestra una correlación positiva al momento de evaluar el desarrollo de lenguaje, 2) Es necesario realizar estudios multicéntricos para verificar la validez externa de la investigación 3) Se recomienda realizar una evaluación sistemática continua en el servicio de terapia para valorar el funcionamiento del implante coclear.

Por lo tanto en estudios posteriores sería de utilidad programar evaluaciones seriadas, aumentar el tamaño de muestra y valorar la realización de un estudio de Cohorte para dar un adecuado seguimiento a los pacientes con implante coclear.

Es importante recalcar que al igual que el estudio realizado por Jiménez Romero S. (2014), encontramos resultados semejante al valorar la integración auditiva con el uso del implante colear, su investigación evaluó la integración auditiva con: Percepción, comprensión e integración, posterior al uso del IC en una muestra de 116 niños sordos utilizando la puntuación de ítem MAIS y el test Phonetically Balanced Kindergarten (PB-K), en nuestro caso las herramientas de evaluación fueron: Perfil IC / test de PPTP / ítem MAIS encontrando la existencia positiva de dicha correlación y aumentando la validez externa del presente estudio.

➤ Bibliografía

1. M. Manrique¹, A. Ramos², C. Morera³, C. Cenjor⁴, et al. Evaluación del implante coclear como técnica de tratamiento de la hipoacusia profunda en pacientes pre y post locutivos Acta Otorrinolaringol Esp 2006; 57: 2-23
2. Subsecretaría de Salud Pública, división de prevención y control de enfermedades. Departamento de discapacidades y Rehabilitación. Guía de práctica clínica, implante coclear. Rehabilitación de personas en situaciones de discapacidad por hipoacusia sensorineural severa a profunda bilateral. Ministerio de Salud Santiago: Minsal, 2008.
3. Instituto Nacional de Rehabilitación. Subdirección de audiología, foniatría y patología del lenguaje. Guía clínica de terapia para candidatos a implante coclear o ya implantados. Fecha: NOV 2010.
4. Pedro Berruecos Villalobos. Servicio de Audiología y Foniatría del Hospital General de México D.F. Hablan los médicos. Perfil IC.
5. Pedro Berruecos, M.D. Los implantes cocleares en América latina. Auditivo: Revista Electrónica de Audiología Vol. 2 <http://www.auditio.com> c Auditio.com 2003.
6. Pedro Berruecos. Patrón especial de referencias para facilitar la Indicación de los implantes cocleares. Perfil IC. Monografía sobre implantes cocleares. Parte I. Boletín de A.E.L.F.A.
7. Moreno-Torres I, Cid M, Santana R, Ramos A. Estimulación temprana y desarrollo lingüístico en niños sordos con implante coclear: el primer año de experiencia auditiva. Revista de Investigación en Logopedia 1 (2011) pp: 56-75.
8. Lazaridis E, Therres M, Marsh RR. How is the Children's Implant Profile used in the Cochlear Implant Candidacy Process? International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology 74 (2010) 412-415
9. Bradham T, Jones J. Cochlear implant candidacy in the United States: Prevalence in children 12 months to 6 years of age. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology (2008) 72, 1023-1028
10. Gaceta CENETEC. Implante coclear / La sordera en México. 2da época, año 1, Número 1, abril 2009.
11. Lindsey C. E. Candidacy and the Children's Implant profile: Is our selection appropriate? International Journal of Audiology 2003; 42:426-431
12. Cuevas Romero B, Fajardo Arrollo G, Canseco Calderón M, López Ugalde A, Chavolla Magaña R. Implantes cocleares. Experiencia en el Hospital General de México. AN ORL MEX Vol. 50, No 4, 2005
13. Berruecos Villalobos P, Chavolla Magaña R, Mejía Covarrubias F, Muñoz Cuevas H. Procedimientos médicos del grupo multidisciplinario de implantes cocleares. Hospital General de México. agosto 2001
14. Hellman SA, Chute PM, Kretschmer RE, Nevins ME, Parisier SC, et al. The development of a Children's Implant Profile. Am Ann Deaf. 1991 Apr;136 (2):77-81.
15. Generalidades de la Audición. Exploración Audiológica. Tratamiento protésico y psicopedagógico de los defectos auditivos, se encuentra en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-logo/fisiologia_audicion_.pdf.
16. Departamento de Salud y servicios humanos de los EE.UU. Institutos nacionales de salud. Instituto nacional de sordera y otros trastornos de la comunicación. Hoja de información de NIDCD implantes cocleares.
17. Jiménez Romero, M.S. El impacto del implante coclear en la integración auditiva: resultados y factores predictores en un grupo de 116 niñas y niños sordos españoles. Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología (2014).
18. Berruecos VP "Perfil IC". Integración, (2002) AICE. 23: 6-8

19. Berruecos VPCI Profile and Cochlear Implant Candidate Selection. (2002) *Audiologia Newsletter*. 7 (2-3): 23-24
20. Flores BL, Berruecos VP: Los problemas de audición en la edad escolar: Identificación, Diagnóstico y tratamiento del niño sordo. 3ª.Ed. Trillas, México (2006) ISBN: 968-24-731-3-6
21. Berruecos VP, Flores BL: Predictive value of the CI Profile and the Implant Integration Index (III). *Audiologia Newsletter*: (2002) 7 (2-3) 35
22. Berruecos VP: Primary, Secondary and Tertiary prevention of hearing impairments in Latin America. En: Suzuki J et al (eds): *Hearing Impairment: An invisible disability*. Springer-Verlag Tokyo: (2004) 460-465.
23. Berruecos VP: Problemas de audición y lenguaje. En: Narro RJ, Rivero SO y López BJ: *Diagnóstico y tratamiento en la práctica médica*, 4ª. Ed. UNAM y Manual Moderno. México: (2011) 105-117.
24. J. J. Barajas de Prat, F. Zenker Castro y R. Fernández Belda. POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS. Tratado de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello. MONTAJE TOMO II-1 4/5/07 07:44 Página 1135.
25. Sohmer H, Feinmesser M. Cochlear action potentials re-recorded from the external ear in man. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 1967; 76:427-438.
26. Jewett DL, Williston JS. Auditory-evoked far field averaged from the scalp of humans. *Brain*, 1971; 681-696.
27. Novoa C.I., Torres. Gradiente y ancho del timpanograma en niños de 4 a 6 años. *Rev Chil Pediatr* 2009; 80 (2): 137-143
28. James W. Hall. *New Handbook of Auditory Evoked Responses*. Tercera Edición. Boston, MA Editorial Pearson. 2006. Volumen III
29. Katz Jack *Handbook of Clinical Audiology*. Séptima edición. Editorial Lippincott Williams & Wilkins, 2014
30. Rivas J.A, Ariza H.F. *Tratado de Otolología y Audiología*. Segunda edición. Colombia. Editorial AMOLCA. 2007 Volumen I.
31. Alardin S., (1982). Los procesos de aprendizaje en el niño con problemas de comunicación humana. México. Ed. Cámara Nacional de la Industria Editorial.
32. Azcoaga J.E., (1990). Los retardos del lenguaje en el niño. Barcelona. Ed. Paidós.
33. Narbona J., Chevrie-Muller C., (2001). El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos. Barcelona. Ed. Masson.
34. OMS., (2013). Nota descriptiva Sordera y Pérdida de la audición. México 01/05/2015. Se encuentra en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
35. Díaz de Kuri M., Viesca C. *Historia del Hospital General de México*. Ed. Stella Cuellar.
36. Fajardo G., (2003) *Del Hospital de Jesús a Institutos, Centros Médicos y Albergues. Historia de los hospitales de la Ciudad de México. 1521-2003*. México. Editado bajo el auspicio de GlaxoSmithKline.
37. Peñaloza YR. *Función, descripción y adaptación de auxiliares auditivos. Guía para médicos y usuarios*. México D.F. Ed. Trillas. 2006
38. Perelló, J. *Sordera profunda bilateral prelocutiva* Edt. Masson 1992 Pag. 37 a 70
39. Torres Monreal, S, et all. *Deficiencia auditiva. Aspectos psicoevolutivos y educativos* Ediciones Aljive 1.995 Pag. 23 a 30
40. Lafon, J.C. *Los niños con deficiencias auditivas* Edt. Masson 1987 Pag. 57 a 68
41. Flores Beltrán L. *Protocolo Latinoamericano de evaluación para el paciente con implante coclear* 2ª Edición, En: IV Congreso Iberoamericano de implantes cocleares y ciencias afines. Buenos Aires Argentina 24 – 26 de Mayo del 2012. Editorial: oír ahora y siempre Año 3 - Nro. 8 - Mayo 2012 pp:17.
42. *Anatomía Humana funciones de la relación los órganos de los sentidos* 3ra parte [en línea]. Dirección electrónica: <https://www.google.com.mx/search?q=anatomia+del+oído&biw=1252&b>

- ih=571&source=Inms&tbm=isch&sa=X&sqi=2&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMIwc_G5ZrwxgIVUfKACH3pzwKm#imgrc=L9dB0FNnvGOAAM%3a
43. Propedéutica clínica y semiológica médica (En línea). La habana Cuba. Bvs libros de autores cubanos. Dirección electrónica: <http://gsdl.bvs.sld.cu/cgi-bin/library?e=d-00000-00---off-0cnicos--00-0---0-10-0---0---0direct-10---4-----0-1l-11-11-50---20-about---00-0-1-00-0-0-11-1-00-00&a=d&cl=CL3.2&d=HASH01b494fc3b21b0e10becc547.6.15.6.1.fc>
 44. Potenciales evocados auditivos (En línea). España. AnPediatrContin. 2008;6:296-301. - Vol. 6 Núm.5. Dirección electrónica: <http://www.apcontinuada.com/es/potenciales-evocados-auditivos/articulo/80000453/>
 45. EcuRed Impedanciometría (En línea). Fecha de actualización: jueves 23 de julio del 2015. Dirección electrónica: <http://www.ecured.cu/index.php/Impedanciometr%C3%ADa>
 46. Audiología ocupacional. (En línea). Dirección electrónica: <http://slideplayer.es/slide/78127/>
 47. Etiología y clasificación de las deficiencias auditivas (En línea). Dirección electrónica: http://www.ceesordosjerez.es/form_profesorado/etiologia%20y%20clasificacion%20de%20las%20da.pdf
 48. Historia de los auxiliares auditivos (En línea), Dirección electrónica: <http://www.oirbien.mx/historiadelosaudifonos.html>
 49. Auxiliares auditivos (En línea). Dirección electrónica: https://www.google.com.mx/search?q=auxiliares+auditivos+digitales&biw=1252&bih=600&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0CAYQ_AUoAWoVChMI_tjsozwxgIVhZINCh2y_QAp#imgrc=Ch3oaXZPrNc57M%3A
 50. Sonidos desde el silencio; el desarrollo de los implantes cocleares (En línea) Dirección electrónica: http://www7.nationalacademies.org/spanishbeyonddiscovery/Sonido%20desde%20el%20silencio_%20el%20desarrollo%20de%20los%20implantes%20cocleares.html
 51. Implante coclear (En línea) https://www.google.com.mx/search?q=implante+coclear+pdf&biw=1252&bih=600&tbm=isch&imgil=AZEYb_rHpS5HFM%253A%253BldRArn5TIICleM%253Bhttp%25253A%25252F%25252Fwww.uv.es%25252Fbellochc%25252Flogopedia%25252FNRTLogo7.wiki%25253Fall&source=iu&pf=m&fir=AZEYb_rHpS5HFM%253A%252CldRArn5TIICleM%252C_&dpr=1.09&usg=__w7o-AaRHdRBvetyXeKM_x8nMKrs%3D&ved=0CFAQyjdqFQoTCMC-tqjS98YCFYgXkgodoT4Odw&ei=kze0VYCpO4ivyASh_bi4Bw#tbm=isch&q=implante+coclear+&imgrc=VXF55-ntHYHZ-M%3A

➤ ANEXOS

CARTA DE PRESENTACIÓN

México DF 14 de Mayo del 2015

Dr. Juan Carlos López Alvarenga
Director de Investigación
Hospital General de México
Presente

A través de este conducto estoy presentando a Ud. el protocolo titulado: “ Correlación del valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, evaluadas con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra y con ITEM MAIS en pacientes con implante coclear”. Y la relación de documentos respectivos (carta de información y consentimiento, enmiendas, eventos adversos, etc.) para ser sometidos a evaluación por las Comisiones de Investigación y ética. Tanto el protocolo y la carta de consentimiento se encuentran apegados a la Ley General de Salud y su Reglamento en Materia de Investigación, y a las Guías de la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) sobre las Buenas Prácticas Clínicas (GCP).

El protocolo ahora presentado resulta de la iniciativa de un servidor:

Investigador principal:

Dr. Juan Carlos Morales Hernández.
Médico residente de cuarto año servicio
de A.O.F HGM.
RFC: MOHJ851124-KH2 Tel: 5514931005
e-mail: jc_mora_@hotmail.com

Investigador asociado:

Dra. Laura Reyes Contreras.
Médico de base, servicio de A.O.F HGM
RFC:
Tel: 5526909280
e-mail: laudihgm@hotmail.com

Firma

Firma

Finalmente, ratifico a Ud. mi conocimiento e intención de apegarme a los reglamentos y normas científicas, éticas y administrativas vigentes en nuestra institución.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El siguiente proyecto de investigación titulado: “Correlación del valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, evaluadas con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra y con ITEM MAIS en pacientes con implante coclear”.

Con esta investigación se pretende valorar los avances del lenguaje en pacientes post implantados.

Al valorar los resultados obtenidos en los pacientes post implantados de implante coclear y evaluar la correlación que tiene con los diferentes grados de perfil IC de implante coclear se podrá identificar cuáles son aquellos parámetros que limiten una adecuada evolución de lenguaje en los pacientes.

El procedimiento consiste en una revisión de los expedientes clínicos de los pacientes implantados en el centro de implantes cocleares del Hospital General de México, se obtendrán datos cuantitativos para el propósito de la investigación. No se generara ninguna molestia ni riesgo a los pacientes.

Dentro de los posibles beneficios: 1) Encontrar un bajo índice de complicaciones médico quirúrgicas. 2) Menor número de visitas a revaloración médica. 3) Mejor opción de programación del implante coclear por parte del servicio de AOF. 5) Mejor calidad de vida al paciente. No existe la presencia de procedimientos alternativos. Además se ofrece la garantía de dar respuesta a cada pregunta y aclaración a cualquier duda acerca de los procedimientos, riesgos, beneficios, y otros asuntos relacionados con la investigación.

Existe la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios para continuar con su cuidado. Existe seguridad de que no se identificara al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad. Existe el compromiso de proporcionar información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar la voluntad del sujeto para continuar participando.

Dra. Laura Reyes Contreras M.B

Testigo 1 (Parentesco):

Testigo 2 (parentesco):

Dr. Juan Carlos Morales Hernández Residente de 4to año A.O.F
Cel: 5514931005

Referencia para atención medica apropiada: Servicio de Urgencias del Hospital General de México

Carta de autorización por el Jefe de Servicio.

México, D. F. a 14 de Mayo del 2015

Dr. Juan Carlos López Alvarenga.
Director de Investigación
Hospital General de México
Presente

A través de este conducto hago de su conocimiento que estoy de acuerdo en que el Dr. Juan Carlos Morales Hernández conduzca el protocolo titulado: "Correlación del valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, evaluadas con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra y con ITEM MAIS en pacientes con implante coclear", en el servicio de Audiología y Foniatría 104-A en el entendimiento que no interferirá con las actividades habituales de la misma y periódicamente recibiré información por parte del investigador acerca de su desarrollo y situación presupuestal (reporte técnico parcial anual y final). Así mismo hago de su conocimiento que el número de pacientes que atendemos es suficiente para cubrir el nuevo proyecto presentado.

Como **jefe de este servicio**, me comprometo a otorgar las facilidades necesarias para el desarrollo del proyecto y a vigilar que éste se lleve conforme a la Ley General de Salud y su Reglamento en Materia de Investigación, a las Guías de la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) sobre las Buenas Prácticas Clínicas (GCP) y los Criterios para el Manejo de Recursos Externos destinados al Financiamiento de Proyectos Específicos de Investigación, Docencia y otras Actividades Académicas o Asistenciales.

Atentamente:

Dr. José Marcos Ortega

Jefe de Servicio

Audiología y Foniatría

México, D. F. a 14 de Mayo del 2015

CARTA COMPROMISO

TITULO DEL PROYECTO

Correlación del valor funcional de la calificación obtenida en el Perfil IC con el desarrollo de las habilidades auditivas del lenguaje, evaluadas con la Prueba de Percepción Temprana de la Palabra y con ITEM MAIS en pacientes con implante coclear.

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dr. Juan Carlos Morales Hernández.

Como investigador principal del proyecto me comprometo a cumplir con los siguientes lineamientos que establece la Dirección de Investigación:

1. Entregar por escrito la fecha de inicio real del proyecto de investigación.
2. Entregar por escrito cada 12 meses a partir de la fecha en que se aprobó el proyecto, el avance del mismo según lo dicta la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 que para tal efecto establece la Secretaría de Salud. De no presentar los avances del proyecto en dos periodos consecutivos, el mismo será cancelado automáticamente por la Dirección de Investigación.
3. Informar por escrito el reporte de término o de cancelación del proyecto.
4. Si el proyecto genera algún artículo científico, capítulo de libro, libro o presentación en congreso deberé informarlo por escrito haciendo la citación en formato Vancouver.
5. En caso de que origine una Tesis indicar grado, título, autor y tutores, universidad, fecha de presentación y fecha de obtención del grado.
6. Supervisar que el proyecto se lleve a cabo en estricto apego al protocolo autorizado por las Comisiones de Ética e Investigación.
7. Permitir y responder adecuadamente en tiempo y forma a las auditorias que se realicen por parte de la Dirección de Investigación.

Dr. Juan Carlos Morales Hernández

Residente de 4to año A.O.F.