



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:
AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

RENDIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS AUDITIVOS EN
POBLACIÓN MENOR A 17 AÑOS DEL SERVICIO DE
AUDIOLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE
REHABILITACIÓN. CASUÍSTICA DE 10 AÑOS.

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

P R E S E N T A:

Javier Alejandro Gamboa Ojeda

PROFESOR TITULAR:

Dra. Laura Elizabeth Chamlati Aguirre

DIRECTOR DE TESIS

Dra. María Eugenia Mena Ramírez

Dr. Jaime Abraham Jiménez Pérez

ASESOR DE TESIS

Dra. María de la Luz Arenas Sordo



Ciudad de México

Febrero 2023



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.

DRA. LAURA ELIZABETH CHAMLATI AGUIRRE
PROFESOR TITULAR

DRA. MARÍA EUGENIA MENA RAMÍREZ
DIRECTOR DE TESIS

DR. JAIME ABRAHAM JIMÉNEZ PÉREZ
DIRECTOR DE TESIS

DRA. MARÍA DE LA LUZ ARENAS SORDO
ASESOR DE TESIS

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD

DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
SUBDIRECTOR DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DE SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

Dedico esta tesis a mis padres, Nery y Paco por el amor y apoyo incondicional que me han brindado día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mi hermana Laura por su comprensión, afecto y por ser mi guía desde la infancia.

A mi pareja Aline por su cariño, comprensión, apoyo y sus palabras de aliento que me inspiran a dar lo mejor de mi.

A mis asesores de tesis, Dra. María Eugenia Mena Ramírez, Dr. Jaime Abraham Jiménez Pérez y Dra. María de la Luz Arenas Sordo, por brindarme su guía, orientación y sus valiosos conocimientos para la elaboración de este trabajo, además por su contribución a mi aprendizaje durante mi formación como médico especialista.

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
OBJETIVOS	3
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
MARCO TEÓRICO	
ANTECEDENTES	4
EPIDEMIOLOGÍA	4
ETIOLOGÍA Y CLASIFICACIÓN DE LAS HIPOACUSIAS	6
FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN EDAD PEDIÁTRICA	8
TRATAMIENTO: AYUDAS AUDITIVAS	9
TIPOS DE DISPOSITIVOS AUDITIVOS	9
CRITERIOS DE CANDIDATURA PARA RECIBIR AYUDA AUDITIVA	10
EVALUACIÓN POSTERIOR AL USO DE AYUDA AUDITIVA	11
JUSTIFICACIÓN	17
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
MATERIAL Y MÉTODOS	
DISEÑO DEL ESTUDIO	18
DESCRIPCIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO	18
METODOLOGÍA	
RECURSOS HUMANOS	19
RECURSOS MATERIALES	19
ANÁLISIS ESTADÍSTICO PROPUESTO	20
MÉTODO CLÍNICO	21
CONSIDERACIONES ÉTICAS	21
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	30
CONCLUSIÓN	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
ANEXOS	37

Resumen del Proyecto

Antecedentes: La audición recibe, procesa e interpreta la información sonora que es fundamental para la adquisición del lenguaje. La hipoacusia discapacitante se define como una pérdida superior a 30 dB en el oído con mejor audición en los niños. Actualmente contamos con dispositivos auditivos, los cuales permiten la rehabilitación. Al adaptar un dispositivo auditivo se debe dar seguimiento para conocer la ganancia funcional y la utilidad social, para llevar el grado de hipoacusia a niveles auditivos normales o cercanos y apoyar el desarrollo del lenguaje. **Objetivo:** Describir el rendimiento auditivo medido por ganancia funcional y utilidad social que proporcionan los dispositivos auditivos en la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral, del servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación. **Metodología:** Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo transversal y comparativo. **Resultados:** Se analizaron 5,512 expedientes de los cuales se incluyeron 534. El grupo de edad de 7 a 12 meses tuvieron mayor frecuencia. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la comparación de la edad al ingreso y la edad de diagnóstico, así como en la correlación entre la edad de inicio en el uso de dispositivo auditivo y la ganancia funcional. **Discusión:** La mayoría de los pacientes tuvieron hipoacusia profunda y posterior al uso de dispositivos auditivos presentaron mejoría en los umbrales auditivos medida por ganancia funcional. La utilidad social mostró que 276 pacientes se encuentran en periodo de adquisición de lenguaje. **Conclusión:** Los dispositivos auditivos adaptados en la población pediátrica tienen buen rendimiento en cuanto a la ganancia funcional si la adaptación se realiza en edades tempranas y depende del adecuado seguimiento del paciente. El retraso en el diagnóstico de hipoacusia y la adaptación de un dispositivo auditivo, repercutirá en el desarrollo del lenguaje.

PALABRAS CLAVE: Dispositivos auditivos, rendimiento auditivo, ganancia funcional, utilidad social.

Introducción

El proceso de audición es fundamental para la adquisición del lenguaje, el sistema auditivo se encarga de recibir, procesar e interpretar la información sonora del ambiente. Dicho sistema puede verse afectado, por patologías auditivas, lo que produciría pérdidas auditivas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera hipoacusia cuando el promedio tonal puro auditivo excede los 20 dB en cada oído para las frecuencias 0.5 a 4 KHz estadificándola en pérdidas auditivas que pueden ser de grado leve, moderada, severa, grave o profunda. (1)

La pérdida auditiva discapacitante, la entenderemos como una pérdida superior a 40 dB en el oído con mejor audición en los adultos y pérdida superior a 30 dB en el oído con mejor audición en los niños. (1)

Dependiendo de la gravedad, las frecuencias afectadas y la etapa de vida en que se manifieste, la hipoacusia puede causar un daño profundo al desarrollo del habla, el lenguaje y las habilidades cognitivas, especialmente si comienza en niños en etapa prelocutiva. Diversos estudios en líneas generales concuerdan en que 1-2 de cada 1000 recién nacidos tienen una discapacidad auditiva severa a profunda. (1)

Gracias a los avances tecnológicos, existen diversas opciones de rehabilitación para las personas en situación de discapacidad auditiva, ya que se cuentan con un gran número de dispositivos auditivos como auxiliares, implante coclear etc., sin embargo, al momento de adaptar algún tipo de estas ayudas, siempre será importante tener en cuenta la satisfacción y bienestar del usuario al tener un dispositivo auditivo, pues dicha adaptación tiene como único fin, mejorar la calidad de vida de la persona. (2)

Objetivos

Objetivo General

Describir el rendimiento auditivo medido por la ganancia funcional y utilidad social que proporcionan los dispositivos auditivos en la población pediátrica con algún grado de hipoacusia neurosensorial bilateral, que acudió al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a diciembre 2021.

Objetivos Específicos

- Describir las características sociodemográficas: Frecuencia de ingresos por año, edad de ingreso en mes, sexo, forma de adquisición de los dispositivos auditivos y nivel socioeconómico, de la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral que usa algún tipo de dispositivo auditivo y que acude al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a diciembre 2021.
- Conocer las principales causas de hipoacusia en la población pediátrica que acude al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a Diciembre 2021.
- Conocer la edad en meses al momento del diagnóstico y la edad de inicio de uso de algún dispositivo auditivo en la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral que acude al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a Diciembre 2021.
- Describir el umbral auditivo o el grado de hipoacusia medido por audiometría tonal convencional, de acuerdo a los criterios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en los pacientes pediátricos con hipoacusia neurosensorial bilateral que acuden al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a diciembre 2021.
- Conocer la ganancia funcional y la utilidad social de los dispositivos auditivos en la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral que acudió al

servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a diciembre 2021.

- Describir el tiempo en horas del uso de los dispositivos auditivos que utilizó la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral que acudió al servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación de Enero del 2010 a Diciembre 2021.

Pregunta de Investigación

¿Cuál es el rendimiento de los dispositivos auditivos utilizados por la población pediátrica con hipoacusia neurosensorial bilateral que acudieron al servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación?

Marco Teórico

Antecedentes

La pérdida auditiva mayor a 25 dB HL es una condición seria que afecta a 1-1.7 por cada 1000 niños alrededor del mundo al nacimiento, lo que incrementará con la edad debido a hipoacusia progresiva o hipoacusia de desarrollo tardío (3). En Estados Unidos, se ha visto que aproximadamente 8,000 neonatos nacen con hipoacusia unilateral o hipoacusia superficial bilateral. Principalmente los niños identificados con hipoacusia permanente durante la niñez tendrán problemas de comunicación y en el lenguaje consecuentemente, lo que afectará su calidad de vida. (4)

Epidemiología

La prevalencia de hipoacusia en niños solo en Estados Unidos, de acuerdo al Centro de Control de Enfermedades y Prevención (CDC, Centers for Disease Control and Prevention) con última actualización en junio del 2020, se comporta de la siguiente manera:

- 14.9% de niños de 6-10 años de edad, presentan pérdida auditiva en bajas o altas frecuencias de al menos 16 dB en ambos oídos. (5)
- 5 por cada 1000 niños de 3-17 años de edad, refieren hipoacusia a través de los padres de acuerdo a la pregunta “¿qué enunciado describe mejor la audición del niño sin audífonos: Buena, con poca dificultad, ¿con mucha dificultad o sordo?”.
- 1.7 por cada 1000 recién nacidos a los que se les realizó tamiz auditivo neonatal. En Estados Unidos, hasta el 2017, se reportó que esta prueba se aplicó a más del 98% de los recién nacidos, encontrando que aproximadamente 6,500 recién nacidos se identificaron tempranamente con hipoacusia.
- 1.4 por cada 1000 niños, 8 años de edad con hipoacusia bilateral de ≥ 40 dB. (5)

Datos internacionales, basados en estudios poblaciones de Europa y Norteamérica han identificado una prevalencia consistente de aproximadamente 0.1% de niños con hipoacusia > 40 dB. Otros estudios internacionales han usado métodos o criterios como screenings, cuestionarios y umbrales en dB menos severos, reportando estimados de hipoacusia incluso mayores. (5)

En el 2012, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reportó que más de 275 millones de personas presentaban una pérdida auditiva de moderada a profunda, al 2015, en los países desarrollados se reporta una incidencia de 1 a 3 sujetos por cada 1000 nacidos vivos; en México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en el 2010, sustentó que 12.1% de la población discapacitada tenía problemas auditivos. (1,6)

La Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud (SPPS), de la Secretaría de Salud (SS) de México, reportó una prevalencia de hipoacusia pediátrica de 1.4 por cada 1,000 nacimientos; además se estima que al año nacen entre 2,000 y 4,000 niños con hipoacusia congénita (6,7). De acuerdo a la Secretaría de Salud (SS) al 2019, en México, 3 de cada 1000 recién nacidos, presentarán hipoacusia. (7)

Se ha visto que hasta un 22-35% de niños con hipoacusia unilateral repiten al menos un grado en la escuela y hasta un 40% requieren asistencia educativa. (8)

Etiología y clasificación de las hipoacusias

La hipoacusia puede tener diferentes orígenes, reconocer su causa se vuelve fundamental para su clasificación, abordaje y tratamiento del paciente. Las principales causas de hipoacusia infantil son: genéticas (al menos el 50% de todos los casos) y las no genéticas (adquiridas) como se resume en la tabla 1. (9)

<p>Genéticas</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Mendelianas: Autosómicas recesivas (p. ej., hipoacusia profunda aislada, pérdida de tonos altos aislada, síndrome de Lange-Jeervell-Nielsen, Síndrome de Pendred, síndrome de Usher). Autosómicas dominantes (p. ej., síndrome de Waardenbrug, síndrome de Treacher Collins, síndrome de Alport). Ligadas al X (algunas malformaciones de oído interno).▪ Cromosómicas. T21, Turner.▪ Multifactoriales. Algunos tipos de otoesclerosis, Espectro Facio-aurículo-vertebral.▪ Mitocondriales (p. ej., síndrome de Kearns-Sayre).
<p>Adquiridas</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Infecciones: Congénitas: toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple, sífilis Meningitis bacteriana, parotiditis, mastoiditis▪ Hiperbilirrubinemia▪ Complicaciones de la prematuridad▪ Ototoxicidad: Antibióticos: Gentamicina, neomicina, kanamicina, estreptomicina, gentamicina, vancomicina y otros aminoglucósidos Otros medicamentos: Furosemida, cisplatino, etc.▪ Traumatismo de cráneo: ruptura timpánica, luxación de cadena osicular, fractura temporal▪ Trauma acústico

Tabla 1. Principales causas de hipoacusia infantil. (9)

Para la clasificación de las hipoacusias según su severidad, la Organización Mundial de la Salud (OMS) define la pérdida de audición en distintos niveles según los decibeles (dB) alcanzados. Estos niveles comprenden leve/superficial entre 26-40 dB, moderada/media 41-60 dB, severa 61-80 dB y profunda 81 dB o mayor. (10)

En cuanto a los tipos de pérdida auditiva, la American Speech Language Hearing Association (ASHA) menciona tres tipos: conductiva o de conducción, neurosensorial y mixta como se muestra en la figura 1, la pérdida auditiva conductiva ocurre cuando el sonido no viaja con facilidad por el canal auditivo externo hasta el tímpano y la cadena de huesecillos, en este tipo de pérdida los sonidos suenan apagados, sin embargo, se puede corregir mediante intervención médica o quirúrgica. La pérdida auditiva neurosensorial, ocurre cuando hay daño en el oído interno (cóclea) o en las vías nerviosas entre el oído interno y el cerebro, este es el tipo más común de pérdida permanente de audición, reduce la capacidad de oír sonidos tenues e incluso cuando se habla a suficiente volumen. La mayoría de las veces, no es posible una intervención médica ni quirúrgica para una pérdida auditiva neurosensorial. Por último, la pérdida auditiva mixta, se da cuando la pérdida auditiva de conducción ocurre de manera simultánea a la pérdida auditiva neurosensorial, es decir, puede haber daño al oído externo o medio, así como al oído interno (cóclea) o en el nervio auditivo. (11,12)

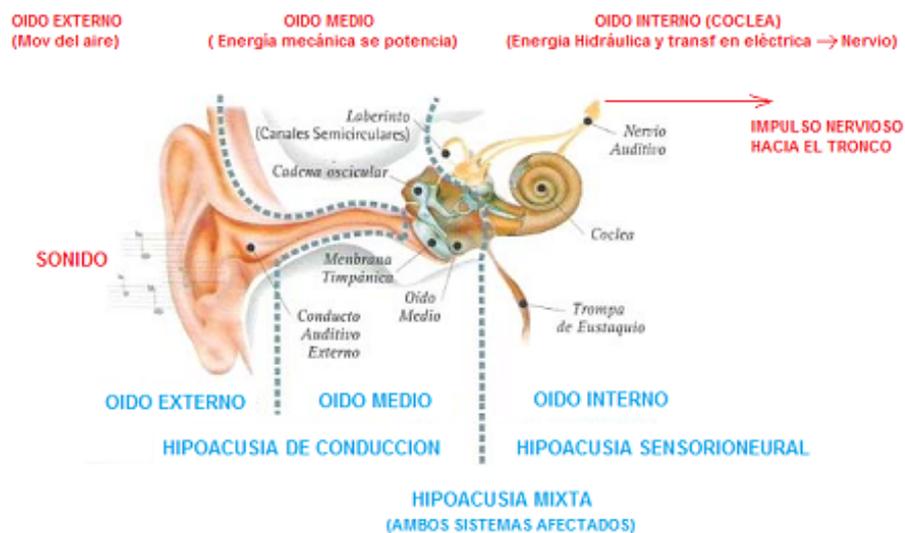


Figura 1. Tipos de pérdida auditiva. (12)

Factores de riesgo para hipoacusia en edad pediátrica

La Comisión para la Detección Precoz de la Sordera Infantil (CODEPEH), en 2014 estableció indicadores de riesgo auditivo en recién nacidos y lactantes, en el 2019 se realizó una actualización ver Tabla 2, los cuales se deben considerar para un diagnóstico y manejo oportunos. (13)

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Historia familiar de hipoacusia neurosensorial congénita o instaurada durante la infancia, sobre todo en los familiares de primera línea. Sospecha de hipoacusia familiar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración de ototóxicos a la madre durante el embarazo o al niño.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Infecciones intrauterinas (TORCH) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hipoxia-Isquemia perinatal
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Herpes virus 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ingreso a cuidados intensivos
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Varicela neonatal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ventilación mecánica durante más de 5 días
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Virus de parotiditis, virus del Nilo 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Exanguinotransfusión
<ul style="list-style-type: none"> ▪ VIH 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meningitis bacteriana o viral
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Detección de CMV antes de los 15 días de vida 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rasgos asociados a síndromes que cursan con hipoacusia
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Malformaciones craneofaciales 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Traumatismo craneal con pérdida de conciencia o fractura craneal
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peso al nacimiento inferior de 1.5 Kg 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enfermedades neurodegenerativas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hiperbilirrubinemia grave 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Retraso del lenguaje
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otitis media crónica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Quimioterapia

Tabla 2 Factores de Riesgo para hipoacusia.

Tratamiento: Ayudas auditivas

El tratamiento de la hipoacusia se puede dividir en programas de rehabilitación auditiva, programas de consejería, educación y en dispositivos de ayuda auditiva, dentro de los que se incluyen los audífonos, dispositivos de asistencia auditiva y los implantes cocleares (10,14). Para compensar la pérdida auditiva se requiere amplificar el sonido por medio de una ayuda auditiva. Éstas se clasifican de acuerdo con la pérdida auditiva, la cantidad de sonido que pueden amplificar y a la funcionalidad/bienestar que le pueden dar a cada individuo y pueden ser audífonos, sistemas de conducción ósea o ayudas implantables. El uso de un dispositivo auditivo, ha mostrado mejorar aspectos relacionados con la calidad de vida, específicamente la comunicación en las relaciones interpersonales y familiares, estabilidad emocional, sensación de control sobre los eventos vitales, percepción de funcionamiento mental y salud física, así como también se ha asociado a menor prevalencia de trastorno depresivo mayor. (2,14)

Tipos de dispositivos auditivos

Los auxiliares auditivos, son herramienta más sobresalientes en el manejo de las pérdidas auditivas. El auxiliar auditivo es un sistema de amplificación constituido por un receptor o micrófono y un procesador auditivo o sistema de amplificación, que funcionan con alimentación eléctrica de una batería especial. El sonido producido por el amplificador, hace vibrar el conjunto tímpano-osicular para posteriormente ser procesado por las células ciliadas residuales y las fibras nerviosas intactas en el paciente. La conducción del sonido amplificado, puede realizarse por vía ósea o aérea, pero en esta evaluación, se tratarán únicamente los segundos, es decir, aquellos que llevan la señal procesada a través del conducto auditivo externo hacia la membrana timpánica. Los dispositivos osteointegrados de conducción ósea son un sistema quirúrgicamente implantable que conduce un sonido amplificado directa e inmediatamente a la cóclea desde su implantación en el hueso parietal. (8,14)

El implante coclear es un dispositivo que consta de componentes internos, colocados quirúrgicamente, y componentes externos (procesador) que son programados por el médico audiólogo. Éste tiene el objetivo de realizar la conversión de los estímulos acústicos en señales eléctricas para transmitirlos al sistema auditivo. La utilidad del implante coclear en los pacientes con hipoacusia no se limita al aspecto auditivo, sino que contempla la adquisición del sistema lingüístico como uno de sus objetivos primordiales y la integración del paciente hipoacúsico a la sociedad. (14,15)

Criterios de candidatura para recibir ayuda auditiva

Para la indicación de audífonos, el médico considera de forma individual las necesidades de mejorar la audición del paciente, apoyado en el resultado de la audiometría tonal y logaudiometría (determinación de los porcentajes de reconocimiento de monosílabos sin sentido entre 20 y 100 dB HL) y también por el comportamiento de la prueba monoaural o binaural frente a la bocina en una cámara sonoamortiguada para la discriminación del habla con palabras bisilábicas o trisilábicas; esta prueba es la utilidad social de la audición y sirve para determinar la puntuación promedio de repetición correcta de los estímulos verbales para 55, 70 y 80 dB HL, un altavoz emite los estímulos frente al paciente en una cámara sonoamortiguada (una puntuación <80% indica la necesidad del uso de auxiliares auditivos). Siempre se debe buscar la adaptación bilateral en el caso de hipoacusia bilateral simétrica, cuando esto no sucede se debe principalmente a limitaciones económicas o decisión del paciente o sus padres. (15,16)

Cuando tenemos una hipoacusia bilateral no simétrica y la amplificación es monoaural, ésta se realizará en el oído con mejor discriminación de la palabra de acuerdo a la audiometría y posteriormente con el uso del audífono mediante la utilidad social de la audición. (16)

Para el caso de implantación coclear, en 1991 se creó el perfil para Implante Coclear en Niños (CHIP, Child Cochlear Implant Profile), éste incluye 11 categorías multidisciplinarias que identifican preocupaciones relacionadas con la audición y otros antecedentes médicos y de desarrollo, disponibilidad de servicios de apoyo y estructura y apoyo familiar. Niños con hipoacusia asimétrica bilateral han recibido la implantación coclear en el oído con hipoacusia profunda y escuchan un sonido acústico con o sin un audífono, siempre y cuando se realice antes del deterioro progresivo de la audición, por lo que esto hace que estos niños sean buenos candidatos para el implante. (15,17)

Evaluación posterior al uso de ayuda auditiva

Aunque el impacto más significativo de la pérdida auditiva en la primera infancia surge con la adquisición del habla y el lenguaje, también se ha visto un efecto negativo sobre el desarrollo de las habilidades sociales, autoestima y alfabetización; particularmente cuando no hay una intervención temprana en los primeros tres años de vida, puede desencadenar deficiencias sensoriales, cognitivas, emocionales o académicas en la adultez, debido al retraso en las habilidades de comunicación y lenguaje. De acuerdo a la Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), se debe hacer énfasis en la intervención antes de los 6 meses de edad para disminuir los efectos negativos de la hipoacusia, ya que se ha visto que cuando el diagnóstico y la intervención son dentro de los primeros 6 meses de vida, estos pacientes tendrán características de desarrollo lingüístico similar al de sus pares con audición normal, mientras que un diagnóstico e intervención tardíos resultarán en un vocabulario limitado, problemas gramáticos, además de dificultades académicas. (18)

Proveer de una amplificación a los sujetos con hipoacusia que vaya acorde a los estilos de vida actuales, conlleva a una serie de adecuaciones de acuerdo con el mismo sujeto de atención y el estímulo amplificado, a fin de lograr una percepción sonora útil para la comunicación; sobre todo para lograr la percepción de la información verbal. En el marco de referencia que sustenta la adaptación de auxiliares auditivos en pacientes con hipoacusia bilateral, se ha constatado que dos oídos resultan mejor que uno para

detectar señales débiles ya sea en un trasfondo de ruido o silencio; la principal contribución a la audición binaural mediante una adaptación bilateral es la percepción de sonidos que provienen de fuentes de distintas direcciones. (16)

En un estudio realizado en el Instituto de la Comunicación Humana, en mayo y junio de 2004, se incluyeron 37 pacientes del servicio de la especialidad de audiología, de 18-66 años de edad, potenciales candidatos al uso de audífonos con hipoacusia superficial, media o severa; de tipo conductiva, mixta o sensorial; bilateral simétrica ± 10 dB; con enfermedades metabólicas o vasculares controladas. Se les realizó audiometría tonal, logaudiometría e historia clínica, prueba dicótica con dígitos en español (PDDE) para definir lateralidad auditiva, prueba de ganancia para palabra filtrada (PPF) con pasa-graves, pruebas de lateralidad de Subirana (evaluación de actividades mono-manuales de la vida cotidiana), en una cámara sonoamortiguada para determinación de utilidad social. El audífono se programó de acuerdo a la pérdida auditiva, con referencia de frecuencias de 500 y 3,000 Hz, ajustándolo con programador Senso SPS. Como estímulos verbales se presentaron PPF con pasa-graves con altavoz a intensidades de 55, 70 y 80 dB sin audífono, y posteriormente con el audífono. Como resultados se obtuvo lo siguiente: 94.6% de los pacientes tuvo lateralidad corporal diestra y 5.4% zurda, en lateralidad auditiva se obtuvo 83.9 % diestros y 16.2 % zurdos. La prueba de ganancia con el uso del audífono demostró que 83.8 % obtuvo ganancia mayor para el lado derecho mientras que el 8.1 % mayor ganancia para el lado izquierdo y 8.1 % no tuvo predilección de oído. Para la evaluación de la ganancia con PPF en campo libre con uso de audífono derecho, la mayor frecuencia se situó en el 21 a 40 % de discriminación en 45.9 % de los pacientes, y la menor frecuencia del 61 al 80 % de discriminación en 2.7 % de los pacientes; con el audífono izquierdo, la mayor concentración se presentó entre el 0-20 % con 67.6 % de pacientes y solo 2.7 % de los pacientes discriminó entre el 61 y 80 %. Concluyendo que independientemente de la lateralidad corporal, hay mejor rendimiento en la adaptación del lado derecho con audífono monoaural, por lo que convendría apoyarse en la PDDE para brindar una mejor opción de amplificación en el caso de que solo se pueda realizar adaptación de un oído. (16)

La autopercepción de normalidad o la falta de ella, parece ser el principal determinante en la disposición de los jóvenes en el estudio actual a usar audífonos. Estas percepciones anulan la edad de adaptación, el tiempo transcurrido desde la adaptación o la duración de la hipoacusia. Generalmente, el uso de auxiliares auditivos es una característica visible que puede hacer que los usuarios reciban comentarios de sus compañeros; para algunos adolescentes, los comentarios pueden interpretarse como preguntas a las que responden constructivamente o ignoran, mientras que otros lo pueden interpretar como burla o estigmatización con el riesgo de ser identificados como “no normales”. Como profesionales es importante prestar atención al contexto social y las relaciones de los jóvenes, el no uso de los auxiliares puede indicar que la deficiencia se encuentra dentro del contexto y que las intervenciones deben aplicarse allí en lugar de en el paciente hipoacúsico; lo anterior debido a que se ha observado que en cuanto más confortables se sientan los jóvenes con el uso de auxiliares auditivos, más normalizan su deficiencia, aunada a una buena aceptación por parte de su grupo. (19)

La ayuda auditiva con el implante coclear es un tratamiento seguro y confiable para los niños con hipoacusia severa a profunda, con el principal beneficio en los niños de la adquisición de audición y que ésta promoverá el desarrollo de la comunicación. Hay evidencia de que los niños que recibieron el implante coclear alcanzaron un rendimiento auditivo y adquisición de lenguaje comparable con niños normo-oyentes, hasta 10 años después de la implantación, con puntuaciones de reconocimiento de palabras del 85 %. En la escuela secundaria, el 75 % de los niños implantados están en la educación general, con solo 5 % requiriendo apoyo educativo completo y entornos educativos adaptados. Al comparar los resultados del habla en niños con hipoacusia profunda, los que tenían implante tuvieron un desempeño mejor que los que usaron auxiliares auditivos. Una revisión sistemática de los beneficios de la percepción del habla después de la implantación coclear demostró que los niños que fueron implantados experimentaron una mejoría pronunciada en la percepción temprana del habla, desde exhibir pocos comportamientos auditivos prelingüísticos antes de la implantación, hasta identificar oraciones en ruido un año después de implantación. (17)

Se realizó en Toronto, Canadá una revisión de reportes de resultados de implantación coclear en niños para el entendimiento del lenguaje, publicados hasta julio 1 del 2019. Se utilizó la estrategia de búsqueda mediante las palabras claves (“implante coclear o implantación coclear”, “niño, pediátricos, infantes” y “percepción del lenguaje o reconocimiento del lenguaje”) en las bases de datos de Medline, Embase, PsycINFO, Web of Science y SCOPUS; para incluirse en la revisión, se requirió que los estudios fueran textos completos en inglés que incluyeron evaluaciones de los resultados del reconocimiento de voz en población pediátrica con implantes cocleares. Se revisaron en total 2240 artículos de los cuales solo 58 cumplieron los criterios de inclusión, sin embargo, los resultados se presentaron cualitativamente, (17) obteniendo:

- La edad de implantación es un predictor crucial de los beneficios del implante coclear en niños y el efecto de la hipoacusia en el sistema auditivo en desarrollo y la plasticidad restante que cambian con la edad, específicamente con una implantación antes de los 12 meses de edad donde se espera que la percepción del lenguaje alcanzado sea igual a sus pares con audición normal o incluso hasta los 3 años de edad en quienes se vería una percepción del lenguaje menor que en el primer grupo pero aun así habría beneficio en comparación con los niños no implantados. (17)
- Presencia de otras comorbilidades médicas: Problemas tempranos en el desarrollo pueden impactar en la anatomía del oído y nervio auditivo que se forman en el primer trimestre de la gestación. El índice de anomalías cocleovestibulares es de 16 a 32 %, siendo la mayoría la partición incompleta tipo 2 y dilatación aislada del acueducto vestibular, que se asocian a hipoacusia neurosensorial progresiva probablemente debido a anomalías del acueducto vestibular y a mecanismos moleculares de la audición. Es probable que se necesite un mínimo de fibras neurales para lograr buenos resultados en el reconocimiento de la voz posimplantación. Puede haber un retraso en el desarrollo adicional a la hipoacusia en pacientes como síndrome branquio-oto-renal, CHARGE, espectro de la

neuropatía auditiva asociado a ausencia o hipoplasia del nervio auditivo, infección congénita por citomegalovirus, etc. (17)

- Determinantes sociales de salud: Los beneficios alcanzados por niños que recibieron implante coclear, descansan en programas de rehabilitación auditiva, terapia, educación y apoyo para una variedad de diferentes modos de comunicación, incluido el lenguaje de señas. Sin embargo, la accesibilidad a éstos puede depender del nivel socioeconómico, nivel de educación e incluso geografía ya que hay diferencias sustanciales en la disponibilidad de programas de implantación coclear alrededor del mundo. (17)
- Implantación bilateral y bimodal: La implantación unilateral en niños con hipoacusia bilateral da acceso a los sonidos, pero la entrada eléctrica se puede considerar una señal degradada en comparación con la audición acústica normal. Además, cuando tal entrada se proporciona en un oído, no da muchas de las características espaciales importantes y más importante no hay audición binaural, esta audición asimétrica llevaría a la preferencia auditiva por el oído con mejor audición. La audición binaural es necesaria para los niños para que puedan localizar sonidos alrededor de ellos y para la escucha al ruido. Existe evidencia de deterioro vestibular y equilibrio en niños con hipoacusia unilateral lo que afectaría aun más el desarrollo del conocimiento espacial que conduce a desequilibrio y habilidades de navegación deficientes. (17)

Se realizó un estudio en 169 pacientes con hipoacusia neurosensorial congénita bilateral de severa a profunda, todos los pacientes eran usuarios de implante coclear unilateral y ninguno presentaba alguna otra discapacidad o enfermedad. Fueron 92 niños (54.4 %) y 77 niñas (45.6 %) con edad cronológica en promedio de 26.4 meses (rango de 18-36 meses). Se clasificaron en 3 grupos de acuerdo a la edad de diagnóstico, tipo de amplificación utilizada y edad de inicio del entrenamiento con la terapia auditivo-verbal: De todos los niños con hipoacusia, 54 fueron diagnosticados entre los 0 y 6 meses, 67 entre los 6-12 meses y 48 entre los 12 y 18 meses. La edad de amplificación inició a los 3-6 meses en 32 niños, 6-12 meses en 98 niños y 12-18 meses en 39 niños. El análisis de los niños reveló que 21 de ellos inició la terapia auditivo-verbal antes de los 6 meses de

edad, 84 niños entre los 6-12 meses y 64 niños entre los 12 y 18 meses. En el estudio se utilizó el Cuestionario de Datos para Niños (Child Data Questionnaire) durante la entrevista a la familia, mientras que la Prueba de Detección del Desarrollo de Denver II (DDST-II, Denver Developmental Screening Test-II) se aplicó a los niños con hipoacusia de manera regular (en la primera cita en la clínica, 1 mes, 3 meses, 6 meses, 9 meses, 12 meses, 18 meses, 24 meses y 36 meses, de su seguimiento). En cuanto a los resultados se encontró que el promedio de edad de los participantes fue de 26.4 meses, mientras que el promedio de detección de la hipoacusia fue a los 11.2 meses, la duración media de la amplificación fue de 14.1 meses, edad promedio de implantación coclear a los 19.5 meses y el promedio de la edad de inicio de la terapia auditivo-verbal fue a los 15.3 meses. En el DDST-II, los resultados considerados normales fueron los más altos en el desarrollo de la motricidad gruesa (91.1 %) y motricidad fina (88.2 %), mientras que se observó mayor retraso en los dominios personal-social (66.3 %) y de desarrollo del lenguaje (65.1 %). Se observó que los niños diagnosticados entre los 0 y 6 meses de edad tenían resultados más altos con normalidad personal-social, lenguaje, capacidades motrices gruesas y finas en comparación con los diagnosticados después de los 6 meses de edad por lo que se concluye que el retraso en la edad diagnóstica va en paralelo con la tasa de retraso de los dominios con significancia estadística ($p < 0,001$). (18)

El diagnóstico e intervención tempranos en niños con hipoacusia previenen retrasos severos en el lenguaje y la comunicación. Los programas de screening para intervención y diagnósticos tempranos deberían realizarse antes de los 3 meses de edad y una identificación audiológica avanzada debe ser antes de los 6 meses de edad, cumpliendo la regla 1-3-6, con el objetivo de proveer un desarrollo adecuado de habla y lenguaje en comparación con sus pares sin hipoacusia. (18,19)

Justificación

Son poco frecuentes los estudios que reportan el rendimiento de los dispositivos auditivos, en los pacientes en edad pediátrica con hipoacusia neurosensorial de la población mexicana de manera general; además no existe un registro con esta información del servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra.

La OMS estima que 30 millones de nuevos dispositivos auditivos se requieren anualmente en los países en vías de desarrollo, pero el suministro real representa solo el 3 % de esta necesidad. Incluso en países desarrollados, sólo un tercio del número dispositivos auditivos que podrían ser utilizados, está disponible. Por otro lado, el uso de dispositivos auditivos ha demostrado que mejora la calidad de vida de sus usuarios mostrando menor ansiedad y menor nivel de depresión, además de mejorar ciertos dominios de la calidad de vida.

Sería conveniente, para nuestro medio contar con estudios e investigaciones de los sobre los dispositivos auditivos en la edad pediátrica, sobre todo en su relación con la adquisición del lenguaje desde etapas tempranas y asegurar un desarrollo cognitivo adecuado para su desempeño en el futuro, además de servir como datos demográficos, también ayudaría a determinar el desempeño en el servicio de audiología en el Instituto Nacional de Rehabilitación.

Planteamiento del problema

El conocimiento del rendimiento de los dispositivos auditivos, nos ayuda a establecer prioridades en la rehabilitación integral de los pacientes pediátricos hipoacúsicos que repercute en el desarrollo adecuado del lenguaje y la adquisición de habilidades cognoscitivas. Estos resultados repercuten en la economía de las familias, disminuye las limitaciones y benefician la participación e integración social de los pacientes con hipoacusia. Por otro lado, se puede evidenciar la atención e intervención que se realiza en servicio de Audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación, con el fin de mejorar procesos en las donaciones y adquisiciones de dichos dispositivos auditivos.

Material y Métodos

Diseño del estudio

Es un estudio observacional, retrospectivo, transversal y comparativo.

Descripción del universo de trabajo

Se revisaron 5,152 expedientes correspondientes a un periodo de 10 años, de los pacientes atendidos en el servicio de audiología pediátrica, de los cuales se incluyeron 534 expedientes de pacientes hipoacúsicos y que cuenten con la ayuda de algún dispositivo auditivo de forma bilateral en edad igual o menor a los 17 años que acudieron al INR-LGII al servicio de audiología.

a. Criterios de Inclusión

- Todos los expedientes de pacientes que acudieron al servicio de audiología del INR-LGII en el periodo del 2010 al 2021.
- Edad igual o menor a 17 años.
- Diagnóstico de algún grado de hipoacusia neurosensorial bilateral.
- Contar con algún dispositivo auditivo de forma bilateral.
- Que cuenten con un seguimiento por el servicio para documentar umbrales auditivos, ganancia funcional y utilidad social.

b. Criterios de Exclusión

- Expedientes de pacientes que cuenten con uso de un solo dispositivo auditivo.
- Expedientes de pacientes que no cuenten con uso de algún dispositivo auditivo.

Metodología

Recursos Humanos

PARTICIPANTE	FUNCIONES DENTRO DEL PROTOCOLO
Dra. María Eugenia Mena Ramírez	Asesora clínica
Dr. Jaime Abraham Jiménez Pérez	Asesor clínico
Dra. María de la Luz Arenas Sordo	Asesora metodológica
Dr. Javier Alejandro Gamboa Ojeda	Médico Residente (tesista de especialidad).

Tabla 3. Recursos humanos, participantes y función.

Recursos Materiales

- Computadora de escritorio de la jefatura del servicio de audiología con acceso al sistema automatizado de información hospitalaria (SAIH).
- Computadora portátil MacBook Air con programas para captura de datos (Word, power point, Excel Y SSPS).

Variables

Nombre	Definición	Tipo de Variable	Escala	Unidad de medida
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie	Cualitativa	Nominal dicotómica	Masculino / Femenino
Edad	Número de meses cumplidos	Cuantitativa	Discreta	Meses
Oído afectado	Lugar otológico de afección	Cualitativa	Nominal	Derecho Izquierdo
Grado de pérdida auditiva	Categoría de pérdida auditiva	Cuantitativa	Continua	-Leve (26-40dB) - Moderada (41-60dB) - Severa (61-80dB) - Profunda (>81dB)
Umbral con dispositivos auditivos	Ganancia funcional con ayudas auditivas	Cuantitativo	Discreta	dB
Utilidad Social	Como discrimina las palabras con su dispositivo auditivo.	Cuantitativo	Continua	Porcentaje

Tabla 4. Variables del estudio.

Análisis estadístico propuesto

De las variables cuantitativas se obtendrán media, moda, mediana, rangos y desviación estándar. De las variables cualitativas se obtendrán frecuencias. Se compararán los umbrales auditivos y las logaudiometrías de los pacientes antes y después del uso de dispositivos auditivos, con T-student o U-Mann Whitney dependiendo de la distribución normal o anormal de los datos. Se realizarán índices de correlación entre edad de inicio de uso de auxiliar y ganancia funcional con la prueba de Pearson. Se utilizará el paquete estadístico STATA 6 SE.

Método clínico

Se seleccionaron los expedientes clínicos de los pacientes en edades igual o menor a 17 años, que acudieron al servicio de audiología del instituto nacional de rehabilitación Luis Guillermo Ibarra Ibarra, en el periodo comprendido entre 2010 y 2021, con diagnóstico de hipoacusia neurosensorial bilateral y que contaba con algún tipo de dispositivo auditivo, además que se encontraran documentado los umbrales auditivos, logaudiometrias, ganancia funcional y utilidad social. La información de los expedientes revisados, se registraron en una hoja de cálculo del programa de Microsoft Excel desarrollada por Microsoft para Windows, macOS, Android y iOS.

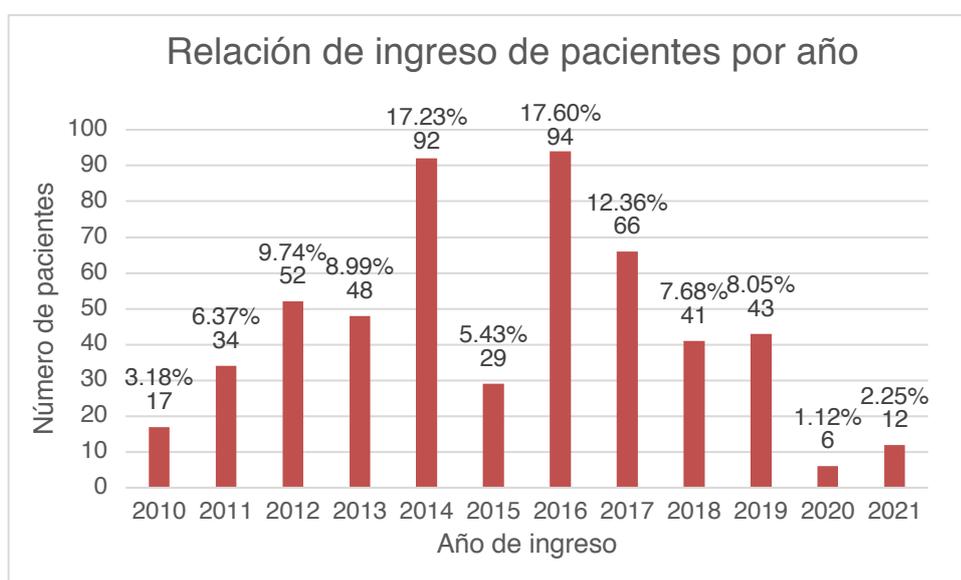
Consideraciones éticas

De acuerdo a la ley general de salud de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 17, inciso II este estudio es catalogado como estudio tipo I (Sin riesgo).

Se apega a los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humano establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Resultados

Se analizaron un total de 5,152 expedientes de los pacientes que acudieron de primera vez al servicio de audiología del INR-LGII entre el año 2010 y 2021, de los cuales 534 expedientes cumplieron los criterios de inclusión; de éstos, el mayor número de ingresos fue en el año 2016 con 94 pacientes (17.60 %) y el menor número en el año 2020 con 6 pacientes (1.12 %). Gráfica 1



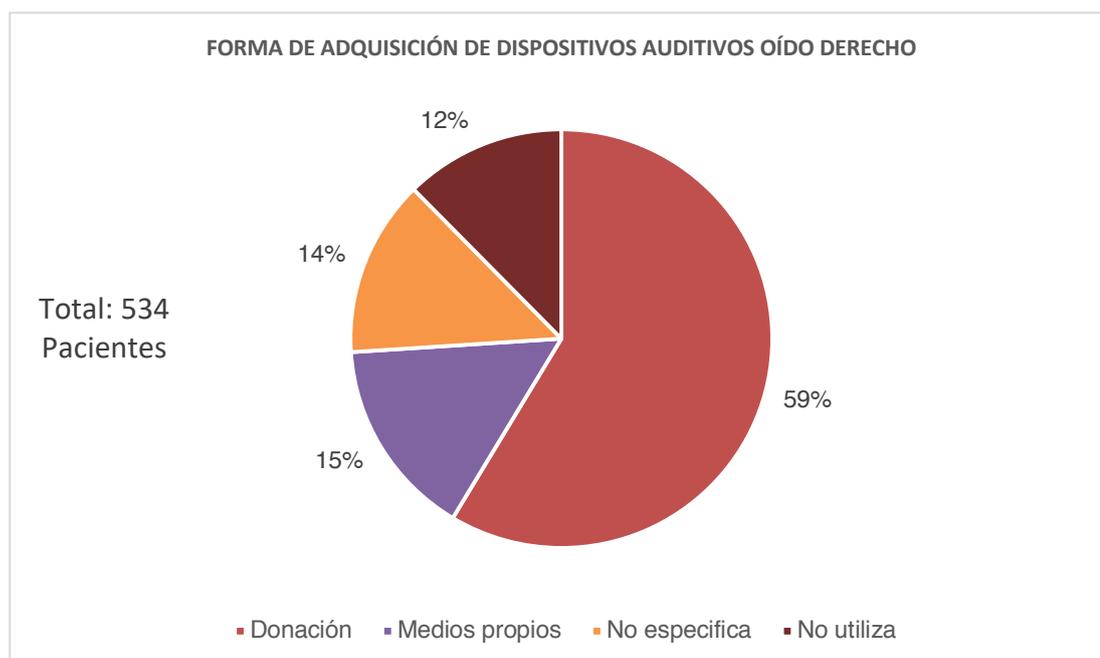
Gráfica 1. Relación de ingreso de pacientes del 2010 al 2021.

Del total de pacientes, 300 (56.18 %) fueron del sexo masculino y 234 (43.82 %) del femenino. La edad de ingreso en meses por paciente mostró, media de 50.19, desviación estándar de 42.01 meses, y rangos de edad mínimo de 2 meses y máximo de 168 meses. Ver Tabla 5.

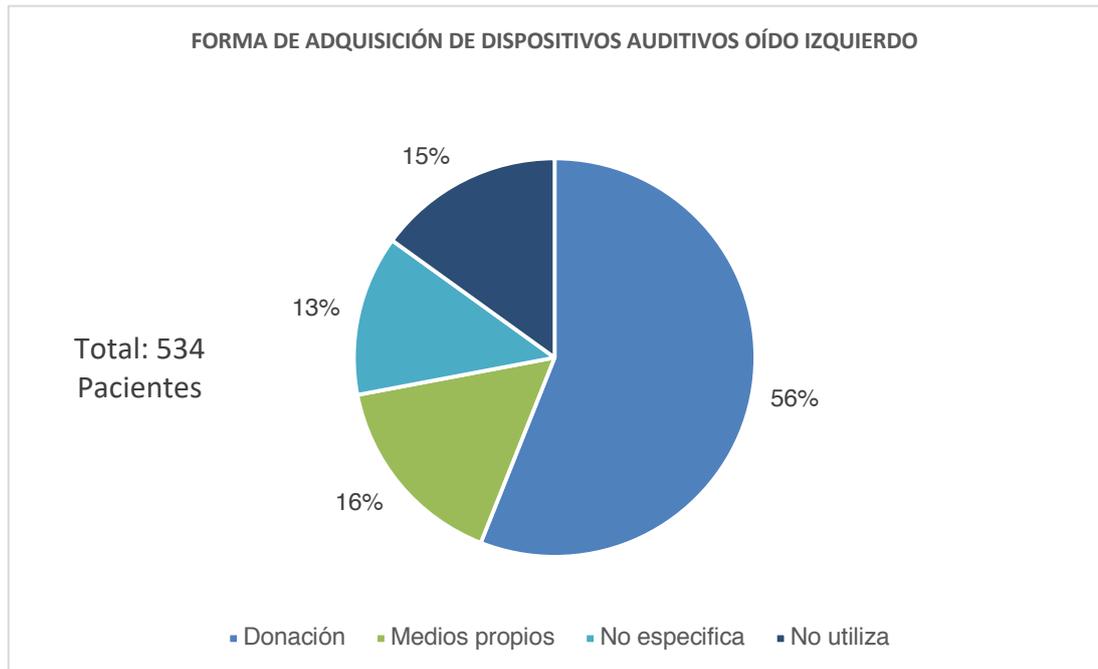
DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD DE INGRESO EN MESES	
GRUPOS DE EDAD	TOTAL DE PACIENTES
<6 meses	16
7 a 12 meses	113
13 a 18 meses	10
19 a 24 meses	87
25 a 30 meses	5
31 a 36 meses	67
37 a 42 meses	6
43 a 48 meses	49
49 a 54 meses	2
55 a 60 meses	26
61 a 72 meses	23
73 a 84 meses	25
85 a 96 meses	28
97 a 108 meses	24
109 a 120 meses	18
> 120 meses	35

Tabla 5. Distribución por grupos de edad en meses al ingreso.

La forma de adquisición de los dispositivos auditivos para oído derecho y oído izquierdo se muestra en las gráficas 2 y 3 respectivamente.

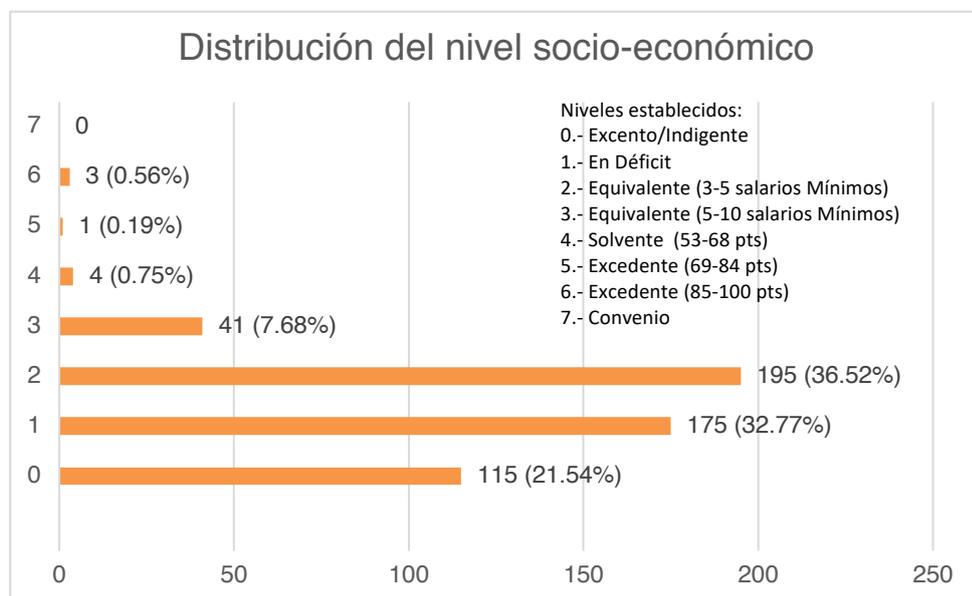


Gráfica 2. Forma de adquisición para oído derecho.



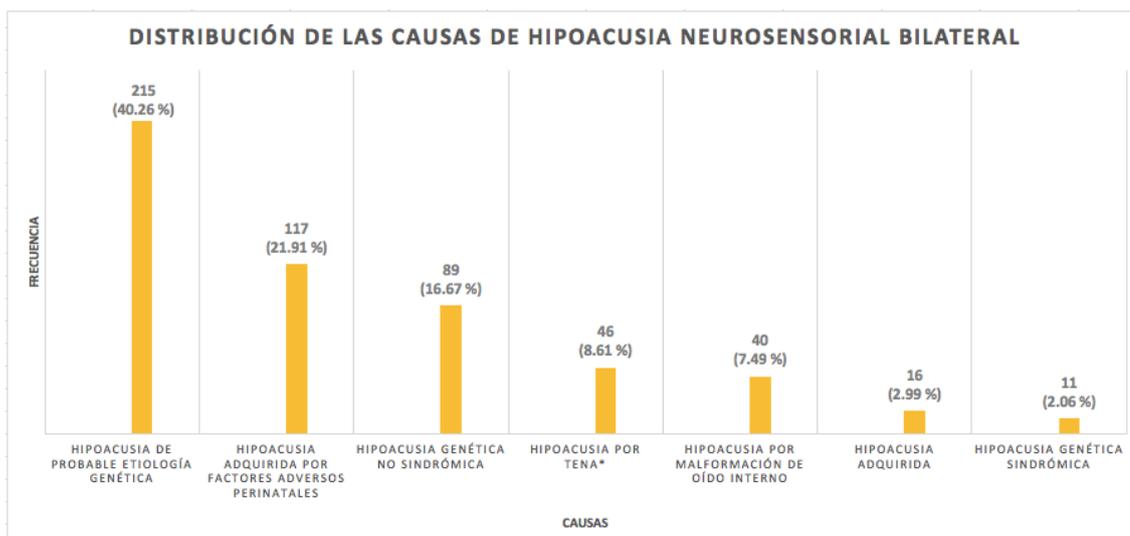
Gráfica 3. Forma de adquisición para oído izquierdo.

La distribución del nivel socio-económico en los pacientes se muestra en la Gráfica 4 .



Gráfica 4. Nivel Socio-Económico.

En cuanto a las causas de hipoacusia, se encontró que 215 (40.26%) pacientes presentan hipoacusia de probable etiología genética, 117 (21.91%) con hipoacusia adquirida por factores adversos perinatales, 89 (16.67%) con hipoacusia genética no sindrómica, 46 (8.61%) con hipoacusia por trastorno del espectro de la neuropatía auditiva (TENA), 40 (7.49%) con hipoacusia por malformación de oído interno, 16 (2.99 %) con hipoacusia adquirida, 11 (2.06%) hipoacusia genética sindrómica, Gráfica 5.

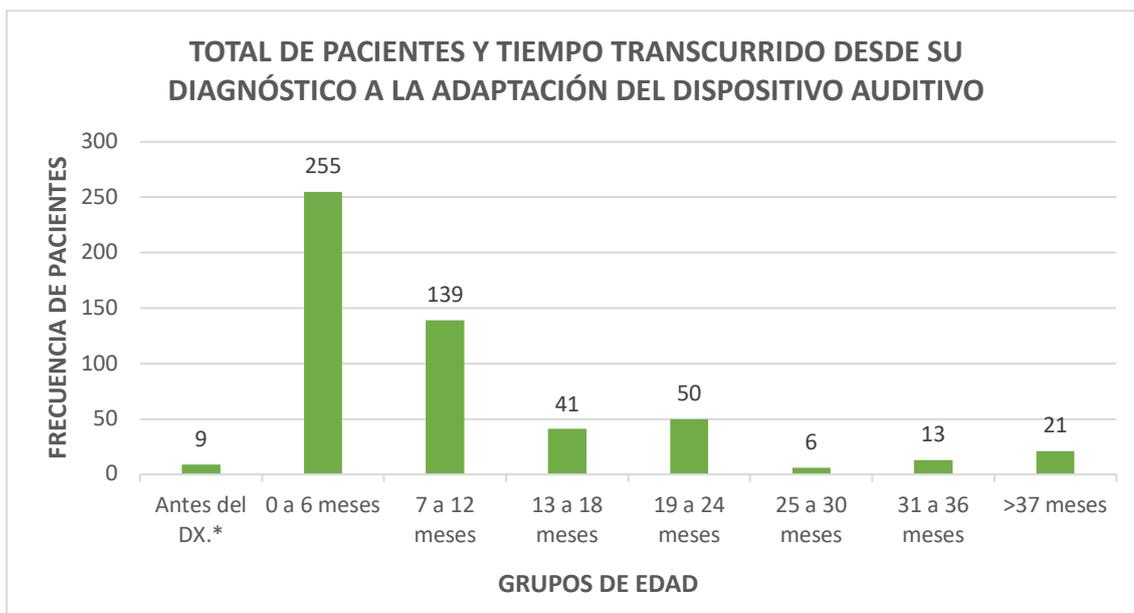


Gráfica 5. Causas de Hipoacusia. *Trastorno del espectro de la neuropatía auditiva.

Del total de pacientes, 137 se adaptaron el mismo mes en el que se realizó el diagnóstico y 9 pacientes ingresaron ya con uso de algún dispositivo auditivo. Tabla 6 y Gráfica 6.

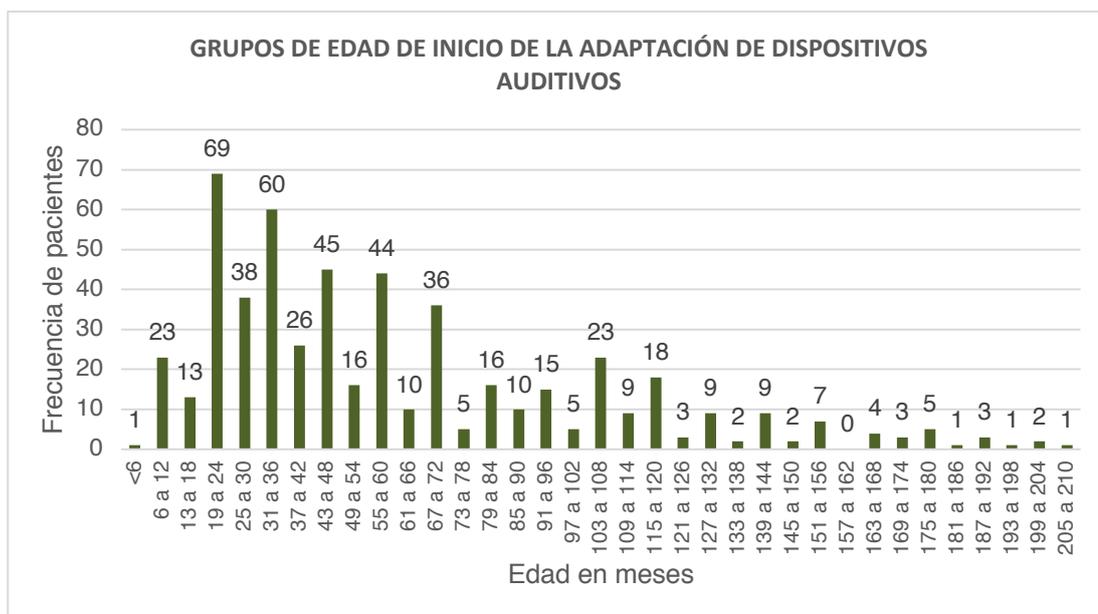
TOTAL DE PACIENTES Y TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE SU DIAGNÓSTICO A LA ADAPTACIÓN DEL DISPOSITIVO AUDITIVO	
Tiempo	TOTAL DE PACIENTES
Antes del Diagnóstico	9
0 a 6 meses	255
7 a 12 meses	139
13 a 18 meses	41
19 a 24 meses	50
25 a 30 meses	6
31 a 36 meses	13
> 37 meses	21

Tabla 6. Total de pacientes y tiempo transcurrido desde su diagnóstico a la adaptación del dispositivo auditivo.



*Gráfica 6. Total de pacientes y tiempo transcurrido desde su diagnóstico a la adaptación del dispositivo auditivo. *Diagnóstico.*

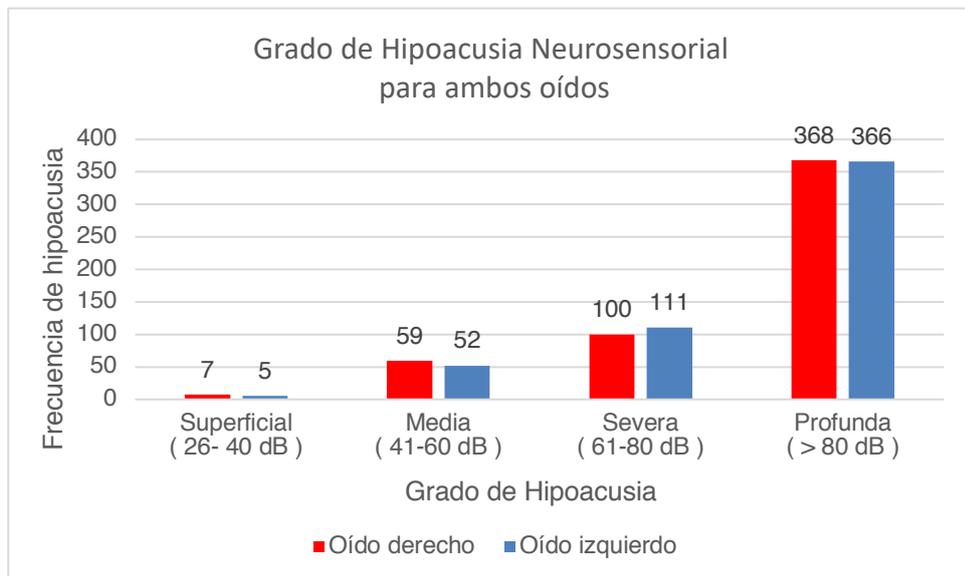
En la relación en la edad de inicio de uso de un dispositivo auditivo se obtuvo una media de edad de 62.15 meses, una desviación estándar de 42.64 meses, con un rango de edad mínimo de 6 meses y máximo de 208 meses. El registro de estos datos se muestra en la siguiente gráfica (Gráfica 7):



Gráfica 7. Edad de inicio de la adaptación de dispositivos auditivos.

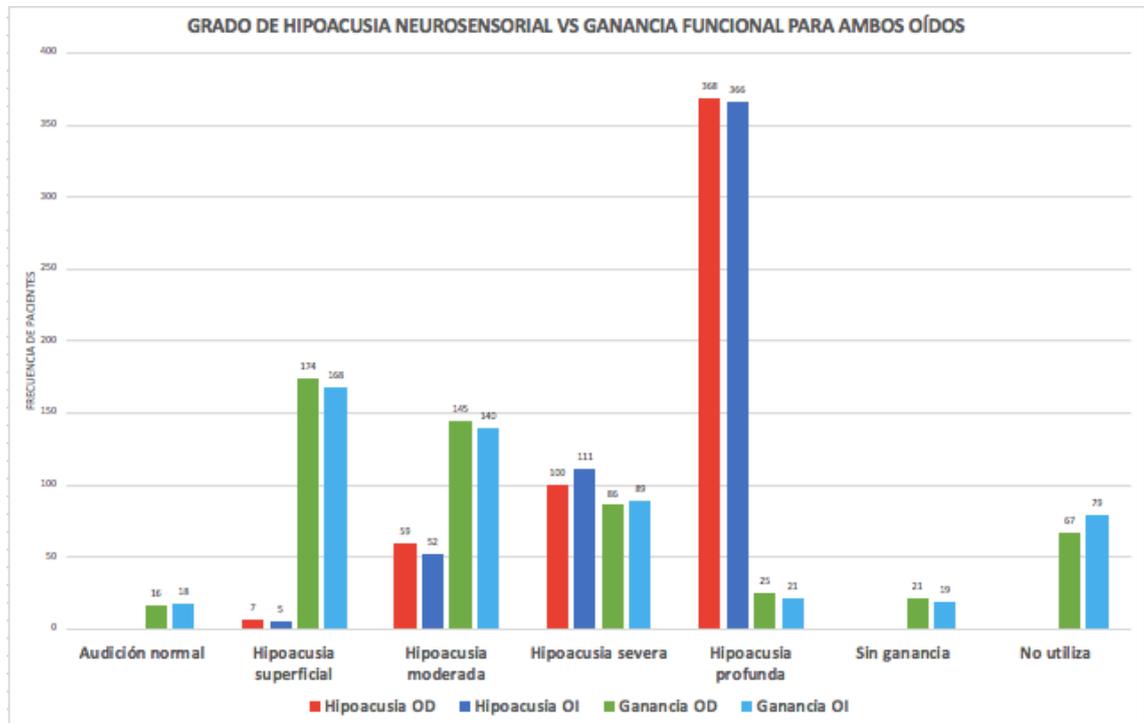
En los resultados de la comparación entre la edad de ingreso y la edad en que se realizó el diagnóstico, se obtuvo una $p = 0.0001$. Las correlaciones para la edad de inicio de uso del dispositivo auditivo y la ganancia funcional brindada por el dispositivo auditivo, se obtuvo para el oído derecho Rho de Spearman's de -0.1861 con una $p = 0.0001$ y para el oído izquierdo, una Rho de Spearman de -0.1830 con una $p = 0.0001$.

El grado de hipoacusia del total de pacientes incluidos y obtenido por el promedio de tonos audibles y de acuerdo a la clasificación de la OMS para ambos oídos se muestra en la Gráfica 8.



Gráfica 8. Grado de hipoacusia Neurosensorial para ambos oídos.

Se representa en la gráfica 9, el grado de hipoacusia neurosensorial en contraste con la ganancia funcional dada por el uso de los dispositivos auditivos para ambos oídos.



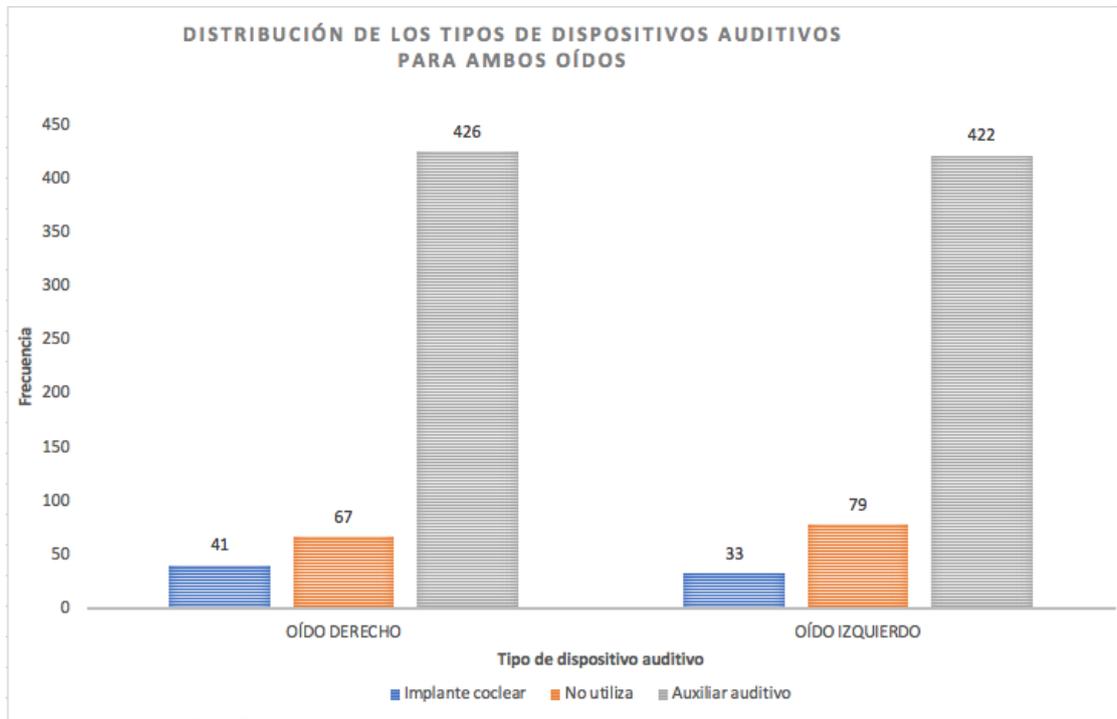
Gráfica 9. Grado de hipoacusia Vs. Ganancia funcional para ambos oídos.

La distribución de la utilidad social se muestra en la tabla 7:

Utilidad Social	Número de pacientes
90-100 %	147
80-89 %	30
70-79 %	24
60-69 %	9
50-59 %	13
40-49 %	9
30-39 %	9
20-29 %	4
10-19 %	4
1 - 9 %	9
0 %	276

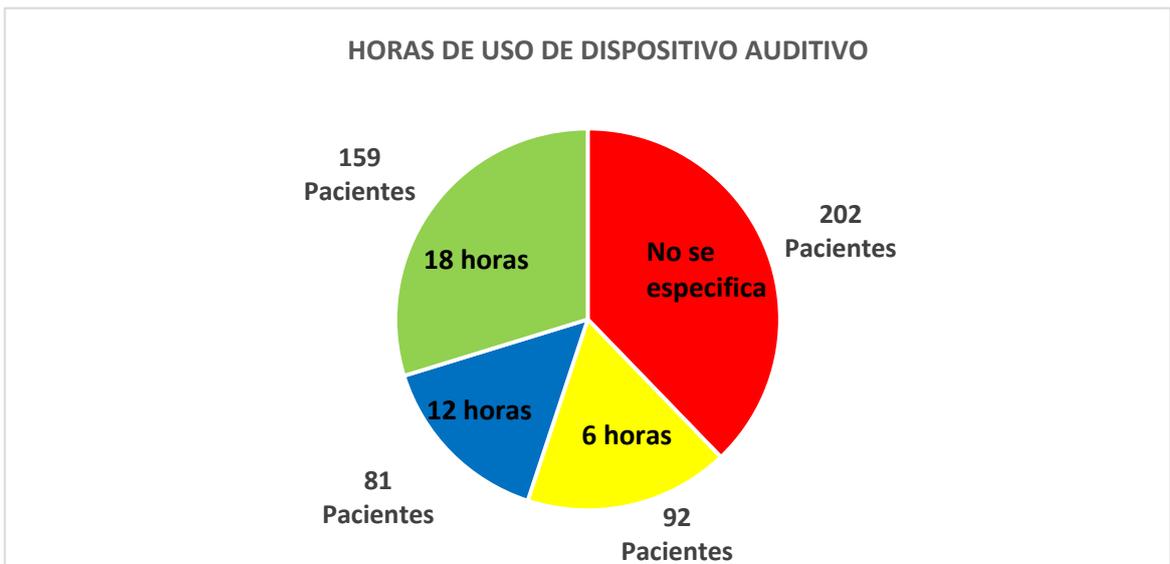
Tabla 7. Distribución de la Utilidad Social.

Se registró el tipo de dispositivo auditivo utilizado en ambos oídos los cuales se muestran en la Gráfica 10:



Gráfica 10. Tipo de dispositivos auditivos para ambos oídos.

Total de pacientes (534), se muestra las horas de uso al día de cada uno de los dispositivos auditivos para ambos oídos gráfica 11:



Gráfica 11. Horas de uso.

Discusión

El mayor número de ingresos en la institución, fue en el año 2016, en contraste el menor número que fue en el año 2020, probablemente secundario a la situación sanitaria mundial causada por el virus SARS-CoV-2. Se encontró, así mismo, una mayor prevalencia del sexo masculino (300 pacientes) y una menor del femenino (234 pacientes). Lo anterior concuerda con las cifras reportadas por la organización mundial de la salud, que menciona mayor prevalencia de hipoacusia para el sexo masculino en 56 % de los casos. (13)

La forma de adquisición más frecuente de los dispositivos fue mediante la donación para ambos oídos, esto se relaciona a los resultados encontrados en este mismo estudio ya que la mayor cantidad de esta población (90 %) cuenta con un nivel socioeconómico de 0, 1 y 2 lo cual equivale a exento-indigente, en déficit económico y equivalente de 3-5 salarios mínimos respectivamente, lo cual justifica la dificultad para adquirir algún dispositivo auditivo por medios propios debido a sus altos costos. A nivel mundial existen 430 millones de personas que necesitan servicios de rehabilitación auditiva, sin embargo, de éstas, el porcentaje que no lo utiliza es alto y prácticamente igual en todo el mundo, ya que varía entre 77 % y 83 % en función de los niveles de ingresos. (1)

El 50 % de las hipoacusias se debe a causas no genéticas y el otro 50% a causas genéticas (20); en nuestro estudio se encontró que en la población estudiada existe 41 % de pacientes con hipoacusia de etiología no genética y 18.73 % de etiología genética, sin embargo, se registró un porcentaje mayor, de 40.26 % para hipoacusias que pudieran ser de probable origen genético, es decir que aún no se ha concretado el diagnóstico etiológico al momento de realizar este estudio. Lo anterior nos podría sugerir que al lograrse el diagnóstico etiológico la distribución de pacientes sea similar a la reportada por la literatura. (20)

La diferencia entre la edad del diagnóstico y la edad en meses del uso del dispositivo auditivo, mostró que solo 137 pacientes se adaptaron el mismo mes del diagnóstico, mientras que el mayor número de pacientes inició el uso del dispositivo auditivo entre

1 y 24 meses posterior al diagnóstico. Los resultados de la comparación entre la edad de ingreso y la edad en que se realizó el diagnóstico, nos sugieren que existió un retraso para llegar al mismo, además de que en gran porcentaje no se concretó el diagnóstico definitivo. Si llega a realizarse el diagnóstico etiológico a edades tempranas mejor será el pronóstico de nuestros pacientes, ya que diversos estudios concuerdan en que los pacientes en los que se logra diagnóstico preciso entre los 0 y 6 meses de edad tienen resultados más altos relacionados con la normalidad personal-social, desarrollo de lenguaje, capacidades motrices gruesas y finas en comparación con los diagnosticados después de los 6 meses de edad, por lo que se concluye que el retraso en la edad diagnóstica va en paralelo con la tasa de retraso de los dominios mencionados. (18,19)

Cifras de la OMS estiman que 360 millones de personas en el mundo viven con hipoacusia que les genera algún tipo de discapacidad auditiva en rango moderado a profundo; de esta población, los niños representan alrededor de 34 millones. Diversos estudios en líneas generales concuerdan en que 1-2 de cada 1000 recién nacidos tienen una discapacidad auditiva severa a profunda, siguiendo la misma clasificación propuesta por la OMS (1,13). En nuestro estudio se encuentra este mismo patrón de distribución en los que la mayoría de pacientes incluidos muestran un mayor porcentaje para los grados de hipoacusia severa y profunda, con el 19 % y el 68 % respectivamente.

La ganancia funcional para ambos oídos siguió una tendencia de disminución en los grados de hipoacusia, llevando los umbrales auditivos hacia la mejoría, el total de pacientes con hipoacusia profunda disminuyó de manera importante; lo anterior cumple con el objetivo de llevar a la hipoacusia a niveles auditivos normales o cercanos a éstos, mediante una adaptación temprana y programación adecuada, para poder apoyar el desarrollo del lenguaje y permitir una comunicación más eficiente. (16)

El Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud México, así como numerosas líneas de investigación, coinciden en que la edad ideal para el uso de algún dispositivo auditivo, debe ser lo más temprano posible, sin embargo, se hace énfasis en que estos dispositivos deben permitir aprovechar el periodo más importante del desarrollo del

lenguaje (de los 0 a los 3 años), para que el niño logre su integración e inclusión a la sociedad; mediante la comunicación. En este estudio, se encontró que la edad de inicio del uso de algún dispositivo auditivo, fue mayor en el grupo de edad entre 0 y 36 meses, ya que se registró un total de 204 (38.20 %) pacientes. Por lo anterior se esperaría que este grupo de pacientes tenga buenos resultados en cuanto a la adquisición de lenguaje. (14) La edad de inicio de uso del dispositivo auditivo y la ganancia funcional brindada por el dispositivo auditivo, nos muestra que en ambos oídos esta correlación fue significativa, es decir que a menor edad de inicio del uso de los dispositivos auditivos mayor será la ganancia funcional que estos brindarán, demostrándose en la disminución de los grados de hipoacusia. Respecto a la utilidad social encontramos que 147 pacientes lograron un umbral de discriminación máxima del 100 - 90 %, en contraste con 276 pacientes que al momento de su registro no tenían lenguaje a pesar del uso de los dispositivos auditivos; sin embargo, no necesariamente significa que no lograrán la adquisición de éste, sino que como es un trabajo transversal, estos pacientes aún se encuentran en un período de adquisición del lenguaje. Esto implica que el seguimiento de los pacientes es necesario. (14,18)

El tiempo de uso en horas de los dispositivos no se especificó en la mayoría de los pacientes (202), del resto de pacientes solo 159 pacientes reportaron un uso de los dispositivos de hasta 18 horas; lo cual es lo indicado para alcanzar los objetivos deseados de la rehabilitación auditiva, ya que diversas fuentes bibliográficas reportan que el uso continuo de los auxiliares auditivos por un periodo mínimo de 10 horas al día puede ser beneficioso para la adquisición de lenguaje en los pacientes prelocutivos. (2, 14)

Conclusión

- Los dispositivos auditivos utilizados en la población pediátrica del servicio de audiología del Instituto Nacional de Rehabilitación, tienen un buen rendimiento en cuanto a la ganancia funcional que proporcionan a los pacientes, siempre y cuando esta adaptación se realice dentro de edades tempranas.
- Para valorar la adquisición del lenguaje mediante la utilidad social, es estrictamente necesario brindar seguimiento a partir del inicio del uso de los dispositivos auditivos sobre todo en etapas prelocutivas, ya que dicho seguimiento nos permitirá realizar las intervenciones o ajustes necesarios para asegurar aún mejores resultados.
- El retraso en realizar el diagnóstico oportuno y definitivo es contraproducente para el desarrollo adecuado del lenguaje en los pacientes en edades pediátricas.
- Por lo encontrado en el presente estudio se vislumbra la necesidad de futuras líneas de investigación con estudios prospectivos que puedan brindarnos aún más información.

Referencias bibliográficas

- 1.- Organización mundial de la Salud [Internet]. Sordera y pérdida de la audición; 2 Mar 2021. [Consultado 18 May 2021]; Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- 2.- Manjarrez E, Lenes LM, Castillo E. Satisfacción en el uso de ayudas auditivas de los beneficiarios de la misión Starkey 2018 en la ciudad de Cartagena de Indias [Tesis de pregrado]. Cartagena, Colombia: Universidad de San Buenaventura Cartagena, Facultad de Ciencias de la Salud; 2020. Recuperado a partir de: http://bibliotecadigital.usb.edu.co/bitstream/10819/7943/1/satisfacci%c3%b3n%20en%20el%20uso%20de%20ayudas_%20elexy%20manjarrez_20.pdf
- 3.- Van Der Straaten TFK, Rieffe C, Soede W, Netten AP, Dirks E, Oudesluys-Murphy AM, et al. Quality of life of children with hearing loss in special and mainstream education: A longitudinal study. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2020;128(109701):109701. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2019.109701>
- 4.- Ronner EA, Benchetrit L, Levesque P, Basonbul RA, Cohen MS. Quality of life in children with sensorineural hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg* [Internet]. 2020;162(1):129–36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/0194599819886122>
- 5.- Centers for Disease Control and Prevention [Internet]. Hearing Loss in Children. Estados Unidos. 10 Jun 2021. [Consultado 26 Oct 2021]; Disponible en: <https://www.cdc.gov/ncbddd/hearingloss/data.html>
- 6.- Lino-González AL, Castañeda-Maceda MV, Mercado-Hernández I, Arch-Tirado E. La educación para la salud auditiva en México. ¿Problema de salud pública? Tamiz Auditivo Neonatal Universal. *Rev Mex AMCAOF*. 2015; 4(2): 65-70.
- 7.- Secretaría de Salud [Internet]. En México, tres de cada mil nacidos presentarán discapacidad por sordera. México. 10 Feb 2019. [Consultado 26 Oct 2021]; Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/046-en-mexico-tres-de-cada-mil-nacidos-presentaran-discapacidad-por-sordera>
- 8.- White JR, Preciado DA, Reilly BK. Special populations in implantable auditory devices: Pediatric. *Otolaryngol Clin North Am* [Internet]. 2019;52(2):323–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.otc.2018.11.015>
- 9.- Delgado Domínguez J. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2011 Jun [citado 2022 Jul 20]; 13(50): 279-297. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000200012&lng=es

- 10.- Díaz C, Goycoolea M, Cardemil F. Hipoacusia: trascendencia, incidencia y prevalencia. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2016; 27(6): 731–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2016.11.003>
- 11.- American Speech-Language Hearing Association [Internet]. Tipo, grado y configuración de la pérdida de audición. Estados Unidos. 2016. [Consultado 10 Mar 2021]; Disponible en: <https://www.asha.org/siteassets/ais/tipo-grado-y-configuracion-de-la-perdida-de-audicion.pdf>
- 12.- Kríman J. Las Hipoacusias. [Internet]. Chile: Medchile 2019. [11 Sep 2021]. Disponible en: http://doctorkrیمان.cl/temas/oido_hipoacusia.aspx
- 13.- Jáudenes C, Núñez F, Sequí JM, Vivanco A, Zubicaray J, Olleta I. Actualización de los programas de detección precoz de la sordera infantil: recomendaciones CODEPEH 2019. *Rev esp discapac* [Internet]. 2020;8(1):219–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5569/2340-5104.08.01.13>
- 14.- Centro nacional de excelencia tecnológica en la Salud [Internet]. Evaluación de tecnologías para la salud: Auxiliares auditivos externos. México. 1 Nov 2009. [Consultado Nov 2021]; Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/detes/evaluaciones/Auxiliares_Auditivos.pdf
- 15.- Castillo-Castillo S, Roque-Lee G, Carranco-Hernández L, Martínez-Haro M. Criterios audiológicos para la selección de candidatos a implantación coclear en el paciente pediátrico. *Rev Mex AMCAOF*. 2012; 1(3): 170-180.
- 16.- Benavides M, Peñaloza-López YR, de la Sancha-Jiménez S, García Pedroza F, Gudiño PK. Lateralidad auditiva y corporal, logaudiometría y ganancia del audífono monoaural. Aplicación en hipoacusia bilateral simétrica. *Acta Otorrinolaringol Esp* [Internet]. 2007;58(10):458–63. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0001-6519\(07\)74967-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0001-6519(07)74967-1)
- 17.- Sharma SD, Cushing SL, Papsin BC, Gordon KA. Hearing and speech benefits of cochlear implantation in children: A review of the literature. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* [Internet]. 2020;133(109984):109984. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijporl.2020.109984>
- 18.- Sahli AS. Developments of children with hearing loss according to the age of diagnosis, amplification, and training in the early childhood period. *Eur Arch Otorhinolaryngol* [Internet]. 2019;276(9):2457–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-019-05501-w>

19.- Kent B, Smith S. They only see it when the sun shines in my ears: exploring perceptions of adolescent hearing aid users. *J Deaf Stud Deaf Educ* [Internet]. 2006; 11(4): 461–76. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/deafed/enj044>

20.- Arenas-Sordo ML, Linares-Mendoza EP, Peñuelas-Romero KJ, Castro-Peña S, Agís-Ocaña JG. Hipoacusia no sindrómica de origen genético. Conceptos actuales. *An Orl Mex*. 2020; 65(1): 43-58.

Anexos

Anexo 1. Lista de tablas

Tabla 1.	Principales causas de hipoacusia infantil.
Tabla 2.	Factores de Riesgo para hipoacusia.
Tabla 3.	Recursos humanos, participantes y función.
Tabla 4.	Variables del estudio.
Tabla 5.	Distribución por grupos de edad en meses al ingreso.
Tabla 6.	Total de pacientes y tiempo transcurrido desde su diagnóstico a la adaptación del dispositivo auditivo.
Tabla 7.	Distribución de la Utilidad Social.

Anexo 2. Lista de figura

Figura 1.	Tipos de pérdida auditiva
-----------	---------------------------

Anexo 3. Lista de Gráficas

Gráfica 1.	Relación de ingreso de pacientes del 2010 al 2021.
Gráfica 2.	Forma de adquisición para oído derecho.
Gráfica 3.	Forma de adquisición para oído izquierdo.
Gráfica 4.	Nivel socio-Económico.
Gráfica 5.	Causas de Hipoacusia.
Gráfica 6.	Total de pacientes y tiempo transcurrido desde su diagnóstico a la adaptación del dispositivo auditivo.
Gráfica 7.	Edad de inicio de la adaptación de dispositivos auditivos.
Gráfica 8.	Grado de hipoacusia Neurosensorial para ambos oídos.
Gráfica 9.	Grado de hipoacusia Vs. Ganancia funcional para ambos oídos.
Gráfica 10.	Tipo de dispositivos auditivos para ambos oídos.
Gráfica 11.	Horas de uso.