



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## **FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO Y CIRUJANO GENERAL  
COMPORTAMIENTO DE LA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS DEL  
HOSPITAL BERTHA CALDERÓN ROQUE, ENERO – DICIEMBRE, 2017**

### **AUTORAS:**

**Bra. Ruth Yubelka Aguilar Ramírez**

**Bra. Martha Adela Zeledón Pineda**

### **TUTORES:**

**Dr. Rafael Ángel Centeno Mena. Especialista en Pediatría**

**Dr. Hugo Hawkins Peralta. Especialista en Otorrinolaringología**

**Dra. Flavia Vanessa Palacios Rodríguez. Msc. Salud Sexual y Reproductiva**

**MANAGUA, 27 DE MARZO 2019**

## **DEDICATORIA**

A DIOS creador del cielo y la tierra.

A mi madre Ruth del Socorro Ramírez Cruz que siempre espera lo mejor de mí y el apoyo incondicional que me ha brindado.

Y una especial dedicatoria a mi padre Gonzalo Alejandro Ramírez Pizarro(QEPD) que siempre fue un ejemplo a seguir para mí.

Así como a mis amigos y a la persona que ha estado conmigo mi novio Camilo García Blanco.

**Dra. Ruth Yubelka Aguilar Ramírez**

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso por darme la fortaleza y sabiduría en este camino.

A misPadres Donald Miguel Zeledón García y Graciela del Socorro Pineda Centeno por brindarme su apoyo incondicional, su amor y buenos consejos. Que siempre esperan lo mejor de mí.

A mi hermano Donald Miguel Zeledón Pineda por su apoyo.

**Dra.Martha Adela Zeledón Pineda**

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco ante todo a Dios padre celestial, haberme dado la oportunidad de llegar hasta este momento; ha sido un camino largo pero lo he logrado, es por eso que puedo decir; Gracias Dios por la bendición que me has dado.

Igualmente el amor por parte de mi madre (Ruth Del Socorro Ramírez Cruz) que siempre ha estado conmigo en todo mi caminar, brindándome consejo de amiga.

También mis maestros que en todos estos seis años de la carrera, me han compartido de sus conocimientos y me han instruido en la ciencia de la Medicina y en especial a los Médicos: Dra. Flavia Palacios, Dr. Hugo Hawkins, Dr. Rafael Centeno que con ayuda de ellos pude llevar a cabo este trabajo.

**Dra. Ruth Yubelka Aguilar Ramírez**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios en primer lugar por haberme dado la sabiduría, la fortaleza, el entendimiento a lo largo de mi vida y mi carrera, por guiar mis pasos por el buen camino.

A mis padres Donald Zeledón y Graciela Pineda ya que gracias a su esfuerzo, sacrificio y apoyo incondicional me han ayudado a cumplir mis metas.

A mis maestros por brindarme su conocimiento y haberme formado a lo largo de mi carrera. En especial a mis Tutores: Dra. Flavia Palacios, Dr. Hugo Hawkins, Dr. Rafael Centeno gracias su apoyo hemos podido culminar nuestro trabajo de investigación.

A mis amigos por su apoyo a lo largo de esta carrera ya que este camino es trabajo en equipo.

**Dra. Martha Adela Zeledón Pineda**

## OPINION DEL TUTOR

La hipoacusia es la alteración sensorial más frecuente del ser humano, con numerosas implicaciones médicas, sociales y culturales. En la infancia puede ser causadas por alteraciones congénitas permanentes, con una incidencia de 1 a 3 por cada 1.000 recién nacidos, según datos de España, Estados Unidos, Australia e Inglaterra, este número se eleva al 5-8% en aquellos recién nacidos con factores de riesgo como: los que han ingresado a una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), historia familiar de la hipoacusia congénita y malformaciones craneofaciales. También es tres veces más frecuente que el síndrome de Down, seis veces más que la espina bífida y alrededor de 25 veces más frecuente que el hipotiroidismo. (De Aguilar, 2005)

El fomento de investigaciones encaminadas a favorecer la salud infantil son necesarias para incidir a mejorar las prácticas de los prestadores de servicios de salud con el fin de promover la detección precoz de este padecimiento y mejorar calidad de la atención a nivel nacional.

Las Bachilleres Ruth Yubelka Aguilar Ramírez y Martha Adela Zeledón Pineda, aspirantes al título, han demostrado arduo trabajo, disciplina y dominio en el proceso de investigación.

Felicito a la investigadora por este estudio que será de utilidad para futuras investigaciones e insto a que continúen desarrollando sus habilidades en el área de la investigación científica.

Msc. Flavia Vanessa Palacios Rodríguez

Tutora

**Protocolo de Investigación**  
**Comportamiento de la hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón**  
**Roque, Enero – Diciembre, 2017**

*Autores: Br. Ruth Yubelka Aguilar Ramírez y Br. Martha Adela Zeledón Pineda*

*Tutora: Dra. Flavia Palacios, Dr. Rafael Centeno Mena, Dr. Hugo Hawkins*

[Yubelka96@icloud.com](mailto:Yubelka96@icloud.com)

**RESUMEN**

La Hipoacusia es una afectación que se presenta desde etapa neonatal de ahí la importancia la realización de estudios audiológicos, en los recién nacidos y el abordaje multidisciplinario de médicos generales, pediatras, neonatologos, otorrinolaringólogos, psicólogos, para el diagnóstico temprano y la instauración del tratamiento, así mismo su respectivo seguimiento. Se debe tomar en cuenta los indicadores de riesgos, antecedentes patológicos y no patológicos maternos La pérdida de la audición influye en una falta de habilidad en la adquisición del habla, trastornos de la voz, alteración en el uso del lenguaje, lo que con lleva a un retraso en el aprendizaje y una repercusión psicológica tanto en su carácter como en su comportamiento en el desarrollo. **Objetivo:** Determinar el comportamiento de la Hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017. El estudio se realizó en el Hospital Bertha Calderón Roque. Es de tipo descriptivo de corte transversal. El universo está conformado por 1,184 pacientes de la Sala de Neonatología, contando con una muestra de 89 recién nacidos. En cuanto a los resultados la edad, el 66.3% tienen entre 1-7 días de edad. El sexo masculino presenta mayor afectación en la pérdida de la audición, De la procedencia cuidados mínimos es la sala de donde hay mayor porcentaje de los pacientes a estudio con 79.8%. En cuanto al peso el de mayor número es normopeso con más de la mitad de pacientes con un porcentaje de 66.3%. Los Antecedentes no patológicos maternos el 58.3% tienen madres con consumo de alcohol y de los Antecedentes Patológicos Maternos es la Ruptura Prematura de Membrana prevalece con un 56% El Indicador de riesgo que presentaron, fue el uso de fármacos ototóxicos en un 33,7%. En los tipos de Hipoacusia: representa el 7.9% es unilateral y el 14.6% tienen Hipoacusia bilateral con mayor predominio

**Palabras clave:** Hipoacusia, Ruptura Prematura de Membrana,

# Índice

## Índice

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
OPINION DEL TUTOR .....	6
RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	10
ANTECEDENTES .....	12
JUSTIFICACIÓN.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
OBJETIVOS.....	17
GENERAL.....	17
ESPECIFICOS.....	17
MARCO TEORICO .....	18
Anatomía y fisiología del oído. ....	18
Concepto de Hipoacusia .....	20
Clasificación de la Hipoacusia.....	20
Indicadores de riesgo auditivo en el periodo neonatal.....	28
Prevención de la hipoacusia, según su etiología.....	29
Diagnostico. ....	30
Objetivos del cribado auditivo en recién nacidos .....	32
Técnicas de cribado auditivo neonatal.....	33
Otoemisiones acústicas .....	34
Potenciales evocados auditivos.....	36
Tratamiento de hipoacusia infantil. ....	38
DISEÑO METODOLÓGICO .....	41
Tipo de estudio: .....	41
Área de estudio: .....	41
Universo:.....	41
Muestra .....	41
Tipo de muestreo .....	42



CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	42
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	42
Técnicas y procedimientos .....	42
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES .....	44
Plan de Tabulación y análisis .....	46
Consideraciones éticas.....	47
RESULTADOS .....	48
DISCUSIÓN Y ANALISIS.....	52
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES .....	57
BIBLIOGRAFÍA.....	58
ANEXOS.....	60

## INTRODUCCIÓN

La Hipoacusia es una pérdida o anormalidad del sistema auditivo con la consecuencia inmediata de discapacidad para oír, lo que puede implicar un déficit en el acceso al lenguaje oral. La hipoacusia infantil es un importante problema de salud por las repercusiones que tiene en el desarrollo emocional, académico y social del niño.(Pozo, 2008)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS). La Hipoacusia infantil afecta al 5 por mil de los recién nacidos vivos, la incidencia de hipoacusia moderada de 3 por cada 1000 recién nacidos y las hipoacusias severas o profundas afectan a 1 por cada 1000 recién nacidos, cuando se consideran todos los grados de hipoacusia, y en un 80% está ya presente el periodo perinatal. .El 60% de los casos de pérdida de audición en niños se deben a causas prevenibles. (OMS, 2017)

El diagnóstico precoz de las enfermedades supone el primer elemento para llegar a un tratamiento eficaz. Esta actuación es mucho más determinante en los casos de hipoacusia en recién nacidos, dada la relación existente entre audición y lenguaje, ya que sólo disponemos de un período de tiempo de unos cuatro años para evitar que las pérdidas de audición tengan efectos permanentes en el desarrollo del lenguaje. Esto es debido al período crítico de aprendizaje en el cual quedan selladas las características morfológicas y funcionales de las áreas corticales del lenguaje. (CISNS, Programa de detección precoz de Hipoacusia, 2003)

Las modernas técnicas de detección precoz permiten diagnosticar muy pronto este defecto y dan la posibilidad de facilitar una estimulación temprana al niño, lo que puede llegar a permitirle oír, acceder al lenguaje oral y llegar a un desarrollo psicofísico completo.(Gobierno Castilla La Mancha, 2014)

El cribado Universal se ha extendido progresivamente siguiendo las recomendaciones del Consenso Europeo sobre el desarrollo, Conferencia neonatal de examen de audición en 1998, la Academia Americana de Pediatría en 1999, y la comisión para la detección precoz de hipoacusia infantil (COODEPEH) en 1999 y su posterior actualización en 2010. En 2011 la COODEPEH ha revisado y actualizado los indicadores de riesgo de hipoacusia.

Las dificultades para la detección han disminuido con el advenimiento de las técnicas de otoemisiones acústicas (OEA) y los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC). El beneficio del cribado auditivo universal en recién nacidos se basa en el hecho de que los estímulos auditivos son críticos para el desarrollo del habla y del lenguaje, y con este modo de detección se pueden descubrir los casos de hipoacusia sin antecedentes de riesgo.

En Nicaragua se carece de la realización de estos estudios, en el servicio de salud pública en muy pocos hospitales se realizan estudios para la detección temprana de hipoacusia en recién nacido, quedando así muchos casos sin diagnosticar lo que dificulta o retrasa el tratamiento, la hipoacusia es un problema de gran importancia en la infancia por las consecuencias que puede tener en el desarrollo intelectual y social del niño si no es identificada y tratada de forma temprana.

El presente estudio de investigación titulado “**Comportamiento de Hipoacusia en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Periodo Enero-Diciembre 2017**” tiene como propósito determinar cantidad de neonatos que tienen hipoacusia.

## ANTECEDENTES

### A nivel Internacional

2003, Prof. Jaime Marco, Dra. Sagrario Matéu. Libro Blanco de la Hipoacusia, Detección precoz de la Hipoacusia en recién nacidos, Ministerio de Sanidad y Consumo. De los 17.867 niños, 16.786 han sido estudiados por primera vez y 1.081 han sido repeticiones (6,05%). 8.560 (51%) son varones y 8.216 (49%) mujeres entre los recién nacidos. 596 varones y 485 mujeres no han pasado la primera prueba en uno o los dos oídos.(Marco & Matéu, 2003)

2010, Departamento de Pediatría I, Universidad de Medicina y Farmacia Cluj Napoca, Cluj-Napoca, Romania. El examen audiológico permitió el diagnóstico de Hipoacusia en diversos grados: moderada en 8 pacientes (10,7%), grave en 14 casos (18,7%), profundo en 53 pacientes (70,6%)(Departamento de Pediatría I, Universidad de Medicina y Farmacia Cluj Napoca, Cluj-Napoca, Romania, 2010)

2013, Unidad de Cirugía Otorrinolaringológica, Cuello y Cabeza, Ziv Medical Centro Médico, Zefat, Israel.Screening auditivo neonatal universal en Safed, Israel: los dos primeros años.El número total de recién nacidos durante el período de estudio fue de 5496. De estos, 5334 (97%) comenzaron a evaluar la pérdida auditiva, pero solo 5212 completaron el proceso de evaluación, lo que arroja una cobertura de detección del 94,8%. De los 5212 neonatos que completaron el proceso de evaluación, 270 (5,18%) fueron derivados para una prueba diagnóstica completa.(Unidad de Cirugía Otorrinolaringologica, 2013)

2014, McGill Laboratorio de Ciencias, McGill Universidad, Montréal, QC, Canada. Prueba de Otoemisiones en Recién Nacidos: Revisión sistemática de los efectos de diferentes protocolos en los resultados de la prueba. Diez artículos cumplieron los criterios de inclusión, con un total de 119,714 participantes recién nacidos. La tasa de referencias agrupadas fue del 5,5%. Las tasas de derivación individual variaron del 1.3% al 39%; el PPV de 2 a 40%. El aumento de la edad en el cribado inicial y la realización de nuevas pruebas redujeron la tasa de derivación. Del mismo modo, las evaluaciones que implican

frecuencias más altas tienen tasas de derivación más bajas. (McGill Laboratorio de Ciencias, 2014)

2015, Departamento de Medicina, Hugo Alejandro Recinos Dávila, Universidad Rafael Landívar Guatemala, Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores neonatales, Referidos del Hospital Roosevelt. En el estudio se revisaron 215 expedientes de pacientes, se encontró que 122 eran del sexo femenino 56.7% y 93 del sexo masculino 43.3%. El 42% de los mismos presentaban solamente un factor de riesgo, siendo el más común la prematuridad con un 74.4%, seguido de bajo peso al nacer donde el 60% de los pacientes presento dicho factor, se encontró que 19.5 % no pasaron el examen de otoemisiones acústicas con un intervalo de confianza de 95%.(Davila, 2015)

2016,Díaz Constanza, Goycoolea Marcos, Cardemil Felipe. Hipoacusia Transcendencia, Incidencia and Prevalencia. Estudios en líneas generales concuerdan en que 1-2 de cada 1000 recién nacidos tienen una discapacidad auditiva severa a profunda. Actualmente los equipos de encartiva de severa a profunda. (Díaz, Goycoolea, & Cardemill, 2016)

2016, Centro Neurológico del centro de Médicos, México Cecilia Carranza, Rene Toral, Resultados del diagnóstico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, el cual se llevó a cabo en el Servicio de Audiología y Neurofisiología Clínica perteneciente al Centro Médico ABC en el periodo comprendido del 27 de agosto de 2007 al 07 de noviembre de 2013. La población de estudio fueron recién nacidos del cunero fisiológico. El estudio se realizó en 7418 recién nacidos, se encontró que el 97% presento audición normal y el 3% con alteraciones de la audición. (Cecilia Carranza, 2016)

2016, Sección de Pediatría, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, España.La evaluación del Programa de detección de la audición en recién nacidos en la Región de Murcia de 2004 a 2012. El rendimiento de la detección se evaluó para los 156.122 niños estudiados, de los cuales 151.258 pertenecían al grupo de niños sin riesgo; y 4864 para el grupo en riesgo de hipoacusia. Como resultado de la evaluación, solo 410 (0.26%) fueron enviados a consulta, 213 en el grupo no en riesgo (0.14%) y 197 (24.7%) en el grupo en riesgo. Se identificaron un total de 7452 falsos positivos (4,7%), 6951 (4,5%)

en el grupo que no estaba en riesgo; y 501 (10.3%) en el grupo con factores de riesgo; y hubo 53 falsosnegativos (0.03%). La sensibilidad en el programa fue del 88,5%, con una especificidad del 95%(Seccion Pediatrica, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca,, 2016)

### **A nivel Nacional**

**2011, Dr Inti Soza Morales, Detección de Hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón en el Periodo de Junio-Noviembre 2011**Se obtuvieron los siguientes resultados: Del total de 200 pacientes, se encontró que 152 presentaron factores de riesgo auditivo de los cuales 44 presentaron emisiones acústicas fallidas. Y de los 48 pacientes sin riesgo auditivo 23 presentaron emisiones acústicas fallidas. . (Soza, 2011)

**2013, Dra Tania Velasquez Alemán. Prevalencia de Hipoacusia por medio de emisiones otoacusticas en niños del Hospital Alvarado Vásquez de Masaya en el periodo de Abril-Noviembre 2013.** Se obtuvieron los siguientes resultados: Del total de 246 neonatos examinados se encontró que 10 neonatos no pasaron el screening audiológico correspondiente 6 al sexo femenino y 4 al sexo masculino.

## JUSTIFICACIÓN

Es indudable que en el ejercicio de la Medicina el ideal por excelencia es la prevención de enfermedades. En el campo audiológico también es fundamental el enfoque preventivo. La audiología no es una disciplina centrada en la rehabilitación sino en la prevención. Más aun incluso en los casos de pérdidas auditivas profundas frente a la secuencia de las 4 D (Daño, disfunción, discapacidad y desventaja), se imponen las medidas de prevención primaria, la prevención secundaria identificación, diagnóstico e intervención temprana y la prevención terciaria habilitación y rehabilitación. (Academia Nacional de Medicina-México, 2014)

360 millones de personas en todo el mundo padecen pérdida de audición discapacitante, de las cuales 32 millones son niños, El 60% de los casos de pérdida de audición en niños se deben a causas prevenibles. La situación de las personas que padecen pérdida de audición mejora gracias a la detección temprana, a la utilización de audífonos, implantes cocleares y otros dispositivos de ayuda, así como con el empleo de subtítulos, el aprendizaje del lenguaje de signos y otras medidas de apoyo educativo y social. (OMS, 2017)

El presente trabajo determinará el comportamiento de hipoacusia en recién nacidos del hospital Bertha Calderón Roque, la realización de las pruebas para detectar esta patología, es primordial para el diagnóstico precoz y un tratamiento oportuno. Se espera que la incidencia y prevalencia de la hipoacusia aumente en forma importante en los próximos años debido al fenómeno de transición demográfica que se experimenta a nivel mundial. Es importante que el tratamiento y el enfoque de estos pacientes no solo en la rehabilitación auditiva, sino también en la consejería y educación para la adherencia y los buenos resultados.

Esta investigación va a proporcionar a las autoridades del Hospital Bertha Calderón Roque y al MINSA, datos para incentivar a realizar un protocolo sobre dicho tema y así lograr la valoración del diagnóstico temprano en los recién nacidos que presenten Hipoacusia, y la utilización de medidas preventivas en la Atención Primaria, Consejería durante el embarazo para poder realizar una intervención temprana.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipoacusia es la alteración sensorial más frecuente en el ser humano. Se define como la disminución de la percepción auditiva, que es la vía habitual para la adquisición del lenguaje uno de los más importantes atributos humanos. Se trata de un problema de especial importancia en la infancia, pues el desarrollo intelectual, emocional y social está relacionados íntimamente con una correcta audición.

El sistema sanitario, en general, y la atención primaria, en particular, tienen una gran responsabilidad a la hora de detectar la pérdida auditiva durante la infancia, porque el diagnóstico precoz y la rehabilitación adecuada previenen la consecuencia más importante de la hipoacusia infantil.

El último estudio realizado en el 2011 por la Dra. Inti Soza en el Hospital Bertha Calderón Roque. Del total de 200 pacientes, se encontró que 152 presentaron factores de riesgo auditivo de los cuales 44 presentaron emisiones acústicas fallidas. Y de los 48 pacientes sin riesgo auditivo 23 presentaron emisiones acústicas fallidas. Por lo cual es de gran interés dar un estudio más completo para que el Ministerio de Salud una vez teniendo estos datos pueda capacitar de equipos y personal que proveen cobertura en todos los Hospitales de Nicaragua, ya que solo se realiza en el Hospital Bertha Calderón Roque y Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños.

Según los protocolos universales el screening auditivo se debe realizar a todos los recién nacidos antes de realizar el alta de la unidad de salud, en nuestro país no se realiza debido a la falta de equipos, el hospital Bertha Calderón Roque es el único hospital público que realiza otoemisiones acústicas a los recién nacidos con factores de riesgo, con lo que se cumple así en la medida de lo posible el cribado universal ya que no abarca en su totalidad a todos los recién nacidos.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea lo siguiente:

**¿Cuál es el comportamiento de la Hipoacusia en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Periodo Enero-Diciembre 2017?**



## **OBJETIVOS**

### **GENERAL**

Determinar el comportamiento de la Hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017

### **ESPECIFICOS**

1. Caracterizar demográficamente y antropométricamente a la población en estudio.
2. Presentar los antecedentes patológicos y no patológicos maternos.
3. Describir los indicadores de riesgo auditivo en la población en estudio.
4. Determinar los tipos de hipoacusia en el grupo en estudio.

## MARCO TEORICO

### **Anatomía y fisiología del oído.**

El oído se encuentra englobado dentro del hueso temporal, se divide en tres partes bien diferenciadas: Oído externo, oído medio y oído interno.(Pozo, 2008)

Oído externo: consta del pabellón auricular, se trata de una lámina constituida por cartílago plegado en diversos sentidos, sobre sí mismo gracias a la ayuda de estructuras ligamentosas, de forma oval, con una extremidad mayor orientada superiormente y cubierta por piel, se sitúa en las partes laterales de la cabeza posteriormente a la articulación temporomandibular (ATM) y a la región parotídea, anteriormente a la región mastoidea e inferior a la región temporal, y el conducto auditivo externo, se extiende desde la cavidad de la concha a la membrana del tímpano se encarga de captar las ondas sonoras y dirigirlas a la membrana timpánica.El oído externo cumple las siguientes funciones:

- 1- Función de protección evita que cuerpos extraños puedan ingresar desde el exterior.
- 2- Función audiológica el pabellón auditivo recoge las ondas sonoras y las hace converger hacia el conducto auditivo externo (CAE).
- 3- Función no audiológica tanto la disposición en S del CAE como la presencia de pelos finos en el extremo lateral que están orientados de tal manera que sus puntas queden hacia afuera, evitando que los cuerpos extraños penetren dentro de él. Por otro lado la secreción de glándulas sudoríparas modificadas, el cerumen y la secreción de glándulas sebáceas cumplen una función protectora sobre todo desde el punto de vista bacteriológico.(Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y patología cervico-facial , 2014)

Oído medio: se cierra en su extremo interno por la membrana timpánica desde el punto de vista práctico lo podemos dividir en caja timpánica situada entre el conducto auditivo interno y el oído medio atravesada de lateral a medial por la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo), articulados entre sí y unidos a un aparato muscular especial, sistema neumático temporal (antro y celdillas mastoideas), trompa de Eustaquio que se encarga de ventilación y drenaje, esta parte modula e intensifica la señal sonora y la transmite al oído interno. El oído medio juega un papel fundamental en la fisiología de la audición, ya que se encarga de:

- 1- Transformación de ondas acústicas en vibraciones mecánicas.
- 2- Adaptación de las impedancias del medio.
- 3- Protección del oído interno ante sonidos de intensidad extrema.
- 4- Mantenimiento del equilibrio de presiones aéreas entre ambos lados de la membrana timpánica.

Oído interno: por su complejidad recibe el nombre de laberinto, está compuesto por una serie de cavidades excavadas en el espesor del hueso temporal, el laberinto óseo que a su vez contiene una estructura interna delimitada por membranas denominada laberinto membranoso y que aloja dos receptores sensoriales, el receptor del equilibrio y el receptor auditivo. Por un lado el receptor del equilibrio, formado por el vestíbulo y los canales semicirculares, se encuentra en la parte más posterior del laberinto, mientras que el receptor auditivo se sitúa en el laberinto anterior (cóclea).

La cóclea es un tubo arrollado en espiral alrededor de un eje óseo cónico, se relaciona anatómicamente con la cavidad del oído medio mediante 2 orificios, la ventana oval y la ventana redonda ambas cubiertas por membranas, la importancia del buen estado de la membrana redonda es esencial para la entrada de la vibración mecánica en la cóclea, generada por el tímpano y la cadena de huesecillos, ya que compensa la presión ejercida por el estribo y el líquido coclear, de no existir esta función no habría audición.

El laberinto óseo está lleno de líquido denominado perilinfa, en el laberinto membranoso cierra una cavidad que ocupa el interior del laberinto óseo esta relleno de endolinfa. Siendo este mecanismo vital para el correcto funcionamiento del receptor auditivo ya que es la base de la activación electrofisiológica de las células sensoriales del órgano de Corti. El órgano de Corti es el receptor auditivo esta inervado por 3 tipos de fascículos cuyas fibras llegan a las células sensoriales auditivas. Fascículo aferente, fascículo eferente y fascículo simpático que conectan con la corteza auditiva.

En la función coclear se distinguen 3 periodos. Un primer periodo, en el que lo fundamental es la mecánica coclear originada por los movimientos de los líquidos y las membranas, un segundo periodo es la micromecánica coclear en el que ocurre desplazamiento del órgano de Corti, los cilios de las células ciliadas externas se angulan recuperando su posición, y un tercer periodo en el que se produce la transducción o la transformación de la energía mecánica a bioeléctrica. El oído interno es la parte esencial del órgano de la audición, aquí se produce la transformación de la onda sonora (energía mecánica) en impulsos nerviosos (energía bioeléctrica) también realiza el análisis de los sonidos. El sistema auditivo humano es el encargado de convertir las variaciones de presión provocadas por las ondas sonoras que llegan hasta los oídos, en señales nerviosas que son interpretadas por el cerebro.(Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y patología cervico-facial , 2014)

### **Concepto de Hipoacusia.**

Deficiencia o pérdida de la audición debido a la pérdida o alteración atómica y/o fisiológica del sistema auditivo que provoca una discapacidad para oír.

### **Clasificación de la Hipoacusia**

#### **Por la afectación de uno o ambos oídos**

- Hipoacusia Unilateral
- Hipoacusia Bilateral

## **Según el momento de producirse la pérdida auditiva**

- H. Prelocutiva: antes del inicio del lenguaje
- H. Perilocutiva: en el periodo de aprendizaje del lenguaje
- H. Post-locutiva: después de la adquisición del lenguaje

## **Según el grado de pérdida: (American National Standards Institute)**

- H. Leve: umbral auditivo entre 21 y 40dB. Sólo aparecen problemas de audición en ambientes ruidosos o con voz baja.

Aunque el niño oye todo, comprende sólo parte de lo que oye, por lo que pueden aparecer problemas de atención en clase y dificultad de comunicación en ambientes ruidosos, conversaciones de grupo, voz suave... Suelen producirse dislalias, por insuficiente discriminación de ciertos rasgos fonéticos, y retraso general del lenguaje y del habla. Muchas veces pasan desapercibidas a la familia y repercuten en el rendimiento escolar.

- H. Moderada: umbral auditivo entre 41 y 70 dB. Existen problemas para la adquisición del lenguaje.

El lenguaje aparece de forma natural y espontánea pero con retraso y muchas dificultades fonoarticulatorias. En estos casos, necesitan apoyarse en la lectura labial y presentan importantes problemas de comprensión en ambientes ruidosos o en intercambios múltiples.

- H. Severa: umbral auditivo entre 71 y 90 dB. No se desarrolla el lenguaje sin ayuda.

Discriminan sonidos del entorno frente a sonidos del habla, pero la audición residual no es funcional por sí sola para lograr un desarrollo espontáneo del lenguaje, por lo que su aprendizaje resulta difícil, lento y, a veces, muy limitado

- H. Profunda: umbral auditivo > a 90 dB. La comprensión auditiva es nula, y la comprensión es labial.

## Según la etiología

Hipoacusia Hereditaria:

- Adquirida
- Idiopática

Las hipoacusias genéticas pueden a su vez clasificarse en sindrómicas y no sindrómicas. El término «hipoacusia sindrómica» se refiere a aquellos casos en donde la hipoacusia va asociada a otras alteraciones clínicas y la «no sindrómica» abarca las formas de sordera simple o aislada.

Alrededor de 400 síndromes genéticos que incluyen pérdida de la audición han sido descritos. Entre los más frecuentes y según el patrón hereditario podemos considerar:

- A. Patrón de Herencia Autosómico Dominante (AD): S. de Waardenburg; S. Braquiootorrenal; S. de Stickler (Artro oftalmopatía hereditaria); S. de Alport (con elevada heterogeneidad genética, estando descritas también formas autosómicas recesivas y ligadas al sexo); S. de Treacher-Collins (Francheschetti) y S. de LEOPARD.
- B. Patrón de Herencia Autosómica Recesiva (AR): S. de Usher; S. de Cockraine; S. de Pendred; S. de Jervell-Lange-Nielsen; Enfermedad de Refsum; Mucopolisacaridosis (tipo I, IV B y VI); S. de Johanson-Blizzard.
- C. Patrón de Herencia Ligado al Cromosoma X (sexo): Enfermedad de Novrie; S. de Coffin-Lowry; S. de Gustavson; S. de Schimre. Hay formas de herencia mitocondrial pero que afectan fundamentalmente al adulto

Es importante tener en cuenta estos síndromes (incluyendo las cromosopatías), porque en general, las otras manifestaciones clínicas o malformaciones que concurren en ellas nos pueden encubrir o minimizar la importante afectación auditiva y retrasar el diagnóstico y tratamiento precoz de la hipoacusia.

Actualmente hay mapeados 33 genes de herencia autosómica dominante (AD), 29 autosómicos recesivos (AR) y 8 ligados al cromosoma X relacionados con la hipoacusia no sindrómica.

A pesar de la gran heterogenicidad genética que esto supone, la mayoría de los casos de sordera no sindrómica congénita en nuestra población es la mutación en el gen GJB2 (Gap junction B2, Conexina 26).

La mayoría de las hipoacusias prelinguales están presentes al nacimiento (son congénitas) y en aproximadamente el 50% de los casos son debidas a hipoacusias monogénicas (los factores perinatales, infecciones y los traumatismos son los responsables de la otra mitad) con un patrón de herencia AR en el 75% de los recién nacidos afectados (donde se incluye la GJB2), AD en aproximadamente el 20%, ligada al X en el 5% y en menos de 1% mitocondrial.

Las hipoacusias adquiridas por factores ambientales pueden aparecer al nacimiento (causas prenatales y perinatales), o a lo largo de la vida (causas prenatales, perinatales y postnatales).

#### A. Causas ambientales prenatales

Desde que en 1941 se demostró (Gregg) que una infección (rubéola) durante el embarazo podía causar malformaciones en el feto (cardiopatía, cataratas y sordera), se constató que existen una serie de factores ambientales (teratógenos) que pueden afectar el desarrollo anatómico y/o funcional del feto expuesto.

La variabilidad de la expresión clínica del teratógeno depende del agente (químico, radiación, infección, trastorno metabólico materno, drogas, etc), momento del embarazo (embrión, feto), asociación con otros factores (genéticos/ambientales: herencia multifactorial), etc...

Dentro de este apartado se encuentran, en primer lugar, las infecciones, por su frecuencia y posibilidades de prevención tanto desde un punto de vista de prevención primaria (vacunas), como de tratamiento de la propia infección y diagnóstico precoz.

Rubéola: La rubéola congénita prácticamente se ha erradicado en la mayor parte de los países en desarrollo por la utilización sistemática de la vacuna a la edad de 15 meses y 6 años (a los 11 años en aquellos que no la recibieron a los 6). La afectación auditiva es máxima cuando la infección materna se produce entre la 7.<sup>a</sup> y 10.<sup>a</sup> semana de gestación, generalmente es severa y progresiva. Más grave si va asociada a otras alteraciones (cardiopatía y cataratas).

Toxoplasmosis: En estos diez últimos años se observa un creciente interés por la toxoplasmosis congénita, ya que se describen secuelas tardías en niños asintomáticos al nacimiento. La incidencia de sordera en niños de madres con anticuerpos positivos al toxoplasma es doble que la de aquellas madres que no han pasado la enfermedad.

Por otro lado, en la actualidad, existe la posibilidad de realizar un diagnóstico prenatal adecuado (serológico materno, fetal y ecográfico) y la instauración de un tratamiento durante el embarazo y el primer año de vida, con pirimetamina, sulfadiacina, ácido fólico alternando con ciclos de espiramicina, que disminuye de forma significativa la aparición de secuelas a largo plazo

Citomegalovirus (CMV): La infección congénita por CMV es la causa infecciosa más frecuente de hipoacusia neurosensorial en la edad pediátrica. Aproximadamente el 1% de todos los recién nacidos son infectados en útero. Alrededor del 5% de estos neonatos presentarán una hipoacusia neurosensorial al nacer. Sin embargo, a los 3 años de vida esta incidencia se eleva al 35% en aquellos que presentaron clínica en el período neonatal (por un 11% de los asintomáticos al nacer). Esto significa que esta infección presenta un carácter progresivo y en general, bilateral.

Hoy en día mediante las nuevas técnicas serológicas (avidez de IgG y determinación de IgM por Inmunoblot) junto con la determinación cuantitativa y cualitativa del DNA del CMV por PCR en suero materno y líquido amniótico, es posible determinar la situación clínica de la madre y el feto. El diagnóstico de infección congénita en el recién nacido, vendrá dado por el aislamiento del CMV en orina durante la primera semana de vida. En cuanto al tratamiento, la utilización de ganciclovir está ampliamente aceptada, aunque sin resultados todavía concluyentes.



La infección congénita por CMV, es un problema de salud pública no resuelto, y requiere nuevas estrategias y actitudes que incluya identificar la situación (infección, primoinfección, re-infección o reactivación) de la madre, y según ésta, planificar una prevención y tratamiento adecuados en el recién nacido con un seguimiento en los años posteriores por su carácter progresivo. Incluso podría plantearse, en un futuro próximo, la implantación de una vacuna como prevención primaria de la infección

Sífilis: La sífilis congénita; hoy es una causa poco frecuente de hipoacusia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existe una forma que aparece entre los 8 y 20 años de edad, y que suele asociarse a otros estigmas de sífilis congénita tardía, como son la laberintitis, queratitis intersticial, muescas en los incisivos, etc... El diagnóstico vendrá dado por la historia clínica de la madre no tratada o mal tratada, la clínica del recién nacido y los resultados serológicos (FTA-ABS, test de absorción del treponema mediante fluorescencia). La hipoacusia puede responder al tratamiento, por lo tanto debe ser diagnosticada y tratada precozmente.

Es importante remarcar que en todos los casos mencionados, la hipoacusia puede aparecer al nacimiento o posteriormente, e ir progresivamente empeorando. Hay que tener en cuenta además, que el porcentaje mayor de casos de infección congénita son asintomáticos al nacimiento. Se necesita por lo tanto, un cribado neonatal universal y un control diagnóstico evolutivo incluso meses o años después.

Otros teratógenos relacionados con hipoacusias congénitas, y debe evitarse su administración a la madre durante el embarazo son: antipalúdicos (fosfato de cloroquina y quinina), aminoglucósidos (gentamicina, tobramicina y amikacina), diuréticos (furosemida y ácido etacrínico), antineoplásicos (cisplatino), retinoides, así como las radiaciones ionizantes o isótopos radioactivos.

La ingesta excesiva de alcohol durante el embarazo, se asocia al llamado síndrome alcohólico fetal, que incluye hipoacusia neurosensorial. También la diabetes materna mal controlada está asociada a hipoacusia congénita.

Causas Perinatales

Son aquellas que inciden alrededor del parto y en general asociadas o relacionadas en una alta frecuencia con el parto pretérmino como son: el bajo peso, ventilación mecánica, sepsis, hipoxia-isquemia perinatal, hiperbilirrubinemia (asociada generalmente a problemas de hemólisis y/o niveles de bilirrubina que requieren exanguinotransfusión). La prevención incluye todas las medidas que disminuyan el parto pretérmino y una mejor asistencia perinatal. Este grupo de niños entraría dentro de los considerados de alto riesgo.

### **Causas ambientales postnatales**

Los factores que inciden varían en su naturaleza y frecuencia así como en sus manifestaciones y consecuencias, dependiendo del período de la vida en donde se desarrollan.

Infecciones: Las vacunas incluidas dentro de la llamada triple vírica: sarampión, parotiditis y rubéola, casi han erradicado estas enfermedades que antes eran causas importantes de hipoacusia neurosensorial.

Otra enfermedad exantemática en donde podría aplicarse una prevención primaria mediante la administración de la vacuna es la varicela

La hipoacusia neurosensorial es también una de las secuelas más frecuentes de las meningitis bacterianas. Alrededor del 30% de las meningitis por *Streptococcus pneumoniae*, 10-15% por el *Haemophilus influenzae* y en un 5% de las producidas por la *Neisseria meningitidis*. En la actualidad hay vacunas eficaces para prevenir los tres tipos de meningitis, si bien dentro del grupo del meningococo, para el serotipo B (que ocasiona alrededor del 50% de casos producidos por este germen) no hay vacuna (si para el meningococo A y C). Además se ha demostrado efectiva la administración de dexametasona (0,6 mg/kg/día fraccionado en 4 dosis durante 2-4 días) para disminuir la incidencia y gravedad de la hipoacusia en la meningitis por *Haemophilus influenzae*.

La otitis media, que es la causa principal de la disminución de la audición en niños en edad preescolar (2-5 años), aparte de un adecuado manejo clínico para evitar un daño permanente en el oído medio y control auditivo, puede beneficiarse de una prevención primaria mediante la instauración de la vacuna conjugada del neumococo.

Agentes ototóxicos: Ciertos antibióticos (aminoglucosidos, eritromicina), quimioterápicos (cisplatino), diuréticos de asa (furosemida), antiinflamatorios (ácido acetilsalicílico, naproxeno) pueden ocasionar de forma brusca una hipoacusia neurosensorial y, aunque pueden también producir una lesión de forma progresiva independiente de la pauta de administración, se deben, en algunas de ellas, realizar mediciones de los niveles sanguíneos y dosis totales para ajustar las pautas a administrar.

Ruido: Hay dos formas de pérdida de audición por el ruido. El traumatismo acústico: una forma severa, inmediata y permanente de hipoacusia que puede ser causada por una breve exposición a sonidos muy fuertes (más de 140 dB) como un disparo con armas de fuego, petardos, fuegos artificiales, etc y una forma gradual, acumulativa de hipoacusia inducida por ruido, por la exposición prolongada y repetida a sonidos menos intensos. Hoy en día están reconocidos los riesgos a largo plazo relacionados con muchas de las actividades «ruidosas» del tiempo libre de los niños y sobretodo de los adolescentes. Algunos ejemplos de exposición a sonidos: conciertos de rock >100 dB; bares >85-100 dB; reproductores portátiles de música 115 dB; tiendas de ropa joven 80 dB; juguetes (xilofón, armas, sonajeros, trompetas, etc ... entre 95 y 130 dB). Hay que tener en cuenta que la instauración de la hipoacusia es insidiosa pero puede ser permanente e irreversible. Y el hecho importante es que sobre todas estas fuentes de ruido podemos tener cierto control, podemos evitarlas o reducirlas

**Por la localización de la alteración:**

– H. Transmisiva o Conductiva: el sonido no llega a estimular correctamente las células sensoriales del órgano de Corti. Presentan alteraciones en la transmisión del sonido a través del oído externo y medio. Tienen un pronóstico favorable, con escasas consecuencias sobre el lenguaje, siempre que se realice un abordaje farmacológico, quirúrgico y/o audioprotésico adecuado en tiempo y forma

– H. Neurosensoriales o de Percepción: la lesión se localiza en la cóclea o en la vía auditiva retrococlear

H. Mixtas: por combinación de las anteriores.

### **Indicadores de riesgo auditivo en el periodo neonatal**

El Comité de Junta sobre la audición Infantil (Joint Comité on Infant Hearing), publica en su última edición una serie de factores de riesgo que deben ser valorados para clasificar de alto riesgo a aquellos niños que presenten uno o más de esos indicadores, así como la posibilidad de hipoacusias de aparición tardía. Y que posteriormente han sido ratificados por la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia en España. (CODEPEH)

Son los siguientes:

- Antecedentes familiares de hipoacusia neurosensorial congénita o de instauración en las primeras décadas de la vida hereditaria o de causa no filiada
- Infecciones de la madre en el embarazo, confirmadas o de sospecha, por CMV, Toxoplasma, Herpes, Rubéola, sífilis o VIH, o rasgos clínicos o analíticos en el niño sugerentes de infección por esos agentes
- Anomalías craneoencefálicas y de cuello congénitas que afecten a la línea media o a estructuras relacionadas con el oído
- Peso al nacer menor a 1.500 gr
- Hiperbilirrubinemia graves que precisen exanguinotransfusión o por encima de 20 mg/dl
- Medicación en la madre gestante o en el recién nacido ototóxicas, isótopos radiactivos, y otros productos ototóxicos.
- Meningitis bacteriana
- Accidente hipóxico-isquémico: Test de APGAR: menor a 4 en el primer minuto o menor de 6 en el 5º minuto; encefalopatías moderadas y graves.
- Ventilación mecánica más de 5 días
- Traumatismos craneoencefálicos que afecten a la base del cráneo

– Hallazgos en el RN o en la familia de rasgos o alteraciones correspondientes a síndromes que se asocien con hipoacusia, y trastornos neurodegenerativos

**Prevención de la hipoacusia, según su etiología.**

<b>Hipoacusiagenética.</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Identificación de síndromes asociados a hipoacusia.</li> <li>2- Análisis para detectar la mutación de Genes.</li> <li>3- Consejo genético.</li> <li>4- Cribado genético.</li> </ol>
<b>Hipoacusia no genética</b>	Prenatales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Identificación y tratamiento precoz de infecciones (Toxoplasma, rubeola, sífilis, citomegalovirus)</li> <li>2- Vacunación.</li> <li>3- Evitar administración de ototóxicos.</li> <li>4- Evitar exposición a radiaciones ionizantes, isótopos radioactivos. Evitar ingesta de alcohol durante el embarazo.</li> </ol>
	Perinatales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Medidas contra la prematuridad.</li> <li>2- Tratamiento de la incompatibilidad Rh.</li> <li>3- Optimización de la asistencia perinatal.</li> </ol>
	Postnatales	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Realizar cribado auditivo neonatal antes del alta hospitalaria y darles seguimiento.</li> <li>2- Vacuna triple vírica (Sarampión, rubeola parotiditis).</li> <li>3- Vacunación contra la meningitis, diagnóstico y tratamiento oportuno de esta.</li> <li>4- Tratamiento y control de las otitis medias recurrentes.</li> <li>5- Evitar administración de ototóxicos.</li> <li>6- Limitar exposición a ambientes ruidosos.</li> </ol>

(Detección precoz de hipoacusia en recién nacidos, 2003)

### **Diagnostico.**

La detección precoz de la hipoacusia infantil, junto con su diagnóstico y tratamiento temprano, son básicos para evitar o minimizar una serie de importantes alteraciones relacionadas con el desarrollo del lenguaje y del pensamiento. Durante los primeros años de vida la audición y lenguaje están íntimamente unidos, de manera que el grado de pérdida auditiva y la afectación de las distintas frecuencias del espectro auditivo, influyen sobre la adquisición del lenguaje y la producción de su voz. Además, la ausencia de audición crea dificultades psicoafectivas al aislar a los niños del entorno en el que viven, influyendo sobre su comportamiento y alterando su desarrollo. Estos procedimientos diagnósticos se basan en la detección, mediante equipos técnicos apropiados, se encargan de detectar los cambios fisiológicos inducidos por el estímulo acústico en el oído medio, en el oído interno o en las vías y centros nerviosos. Su ejecución no depende de la cooperación del sujeto, por lo que éste puede permanecer despierto o bien dormido o sedado.

Estos métodos de exploración tienen las siguientes ventajas:

1. Aplicación a cualquier edad, desde los primeros días de vida.
2. Aplicación en deficiencias mentales, autistas y niños con trastornos de conducta, que impiden el uso fiable de otros métodos.
3. Alta sensibilidad, que permite afirmar la existencia de una pérdida auditiva, incluso a nivel subclínico.
4. Información topográfica acerca de la porción del sistema auditivo donde radica la lesión.

Las exploraciones objetivas más usualmente utilizadas en la actualidad son las siguientes: Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados de Estado Estable, Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral, Electrococleografía Impedanciometría De forma resumida se puede afirmar que a través de la Impedanciometría, se estudia la integridad de los mecanismos fisiológicos que intervienen en el sistema de transmisión. La Electrococleografía registra las variaciones del potencial de acción que se generan

precozmente en la cóclea, en el ganglio espiral y en el nervio auditivo en respuesta a un estímulo acústico. Por medio de los Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral se comprueba el funcionamiento neurofisiológico de las vías y centros auditivos tronco-encefálicos, tras producir un estímulo acústico.(CISNS, Programa de detección precoz de sorderas, 2003)

El Programa de detección precoz de sorderas se divide en tres fases:

### **1. Fase: Cribado:**

Se realiza en todos los hospitales públicos que cuentan para ello con un aparato de Otoemisiones y con un ATS/DUE encargado de hacer la prueba y un O.R.L. Responsable del Programa de Sorderas. Cada hospital realiza la exploración a los niños nacidos en él y aquellos otros nacidos en clínicas privadas de su área sanitaria. También realiza la exploración a cualquier niño recién nacido que lo solicite aunque no pertenezca al área sanitaria ni a la Comunidad. La exploración se efectúa, a ser posible, en el mismo día del alta hospitalaria. Según la respuesta el niño o bien sale del protocolo, o es incluido en vigilancia por pertenecer a grupo de riesgo o se repite la prueba, aproximadamente a la semana de la primera. Si en la repetición permanece la anormalidad de la prueba de otoemisiones el niño es citado a la Consulta del O.R.L. responsable del programa. En los hospitales de área, los niños son citados a consulta de O.R.L. al mes de vida. En ese momento se repite la prueba de otoemisiones y si sigue siendo no normal, se derivan a PEATC. En los hospitales de referencia se realizan los PEATC el mismo día que acude a consulta de O.R.L. En ese momento también se realizan otoemisiones para comprobación de sus resultados con los PEATC. El niño tiene tres meses de edad.

### **2. Diagnóstico:**

Se realiza en los hospitales de referencia, a los tres meses de edad, utilizando Potenciales Evocados Auditivos como prueba base y el resto de pruebas audiológicas usuales que se consideren necesarias. Asimismo se realizan las pruebas complementarias, analíticas y de imagen para tratar de llegar al diagnóstico etiológico. Se realizan Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral en ambos oídos con el niño dormido con sueño natural o con

sedación y a las intensidades de 80, 60, 40 y 20 dB nHL. Se valora el grado de sordera por la identificación de la onda V.

### **3. Tratamiento**

Se realiza por medio de un equipo multidisciplinario en el que intervienen, además del personal sanitario, logopedas, audioprotesistas, pediatras, radiólogos, genetistas, asociaciones de sordos y la propia familia.

Se basa en 3 pilares fundamentales

-Estimulación precoz

-Tratamiento Logopédico

-Amplificación audioprotésico

#### **Objetivos del cribado auditivo en recién nacidos**

-El cribado auditivo neonatal debe ser universal, es decir, para todos los RN

-Se deberán estudiar ambos oídos mediante la técnica de PEATC-a, o con las técnicas de OEA y PEATC-a combinadas, en las comunidades que así lo tengan dispuesto.

-Valorar los indicadores de riesgo de hipoacusia

-Realizar la prueba de cribado antes del alta hospitalaria

-Obtener una tasa de Falsos positivos igual o menor a 3% y una tasa de Falsos negativos igual a 0

-Conseguir una buena calidad del cribado que permita que la remisión a ORL para diagnóstico no supere el 4%

-Derivación al S. de ORL, para seguimiento auditivo, aquellos niños con indicadores de riesgo de hipoacusia de posible aparición tardía



-Dar información a los padres respecto a la prueba, resultado, derivación ORL, y apoyo a la familia.

-Registro informático de los datos del RN, resultados del cribado y de diagnóstico y tratamiento, para la evaluación permanente.

### **Técnicas de cribado auditivo neonatal**

Las OEA es una prueba que consiste en recoger la respuesta de las células ciliadas externas mediante un receptor colocado en el conducto auditivo externo (CAE), tras la estimulación sonora mediante un clic, emitido por un micrófono colocado en CAE. Esta técnica sencilla y rápida, reproducible, objetiva, inocua y fiable. Tiene el inconveniente que precisa de la combinación de los PEATC-a, ya que sólo exploran la vía auditiva hasta la cóclea (células ciliadas externas). Mientras que los PEATC-a mediante un estímulo sonoro tipo clic a 35 dB, que se envía al oído por sonda hasta unos auriculares adhesivos al rededor del pabellón auditivo o por sonda que se introducen en CAE, y se recoge, mediante electrodos adhesivos a la piel, desechables, colocados en frente, nuca y hombro, la respuesta eléctrica generada a lo largo de la vía auditiva hasta tronco del encéfalo, y mediante un algoritmo matemático automatizado, se consigue la conclusión de si es una respuesta normal (PASA) tras el análisis de al menos 1000 respuestas, o si por el contrario es una respuesta alterada (NO PASA) tras el análisis de 15.000 respuestas. Esta prueba es inocua, sencilla, objetiva, rápida, reproducible, y fiable: Sensibilidad: 100% y Especificidad del 90%, con una baja tasa de falsos positivos con tasa de falsos negativos igual a 0, lo que permite un descenso considerable de la derivación de niños al Servicio de ORL para diagnóstico, y se la considera actualmente la prueba estrella.

Algoritmo de actuación, en una 1ª Fase o de Cribado se realiza PEATC-a al RN antes del alta hospitalaria, si PASA y no tiene indicadores de riesgo de hipoacusia de posible aparición tardía, son dados de alta con informe, para control por su pediatra, si presenta indicador de riesgo de hipoacusia de posible aparición tardía, es derivado a ORL para su seguimiento auditivo. Aquellos niños que tienen PEATC-a con resultado NO PASA, se remiten a ORL antes de los 3 meses para Diagnóstico (2ª Fase), si se confirma la hipoacusia mediante una serie de pruebas audiométricas (OEA, PEATC diagnósticos, Potenciales auditivos evocados de estado estable, Impedanciometría, Audiometría tonal y verbal, audiometría lúdica...) y de

estudios complementarios (Radiológicos, genéticos, oftalmológicos para poder acceder a la 3ª Fase de Tratamiento (médico, quirúrgico, audioprotésico, implante coclear, logopédico ...) a los 6 meses de edad. (Pozo, 2008)

### **Otoemisiones acústicas**

Las Otoemisiones Acústicas (OEA) las describió Kemp en 1978, y se definen como la energía acústica generada por las células ciliadas externas del órgano de Corti que se registran en el conducto auditivo externo (CAE). A partir de un tono estimulador aplicado sobre la ventana oval, éste provoca una onda viajera en la membrana basilar que despolariza y contrae dichas células externas, transmitiendo de forma retrógrada hacia el conducto auditivo externo la correspondiente modificación de presión sonora o energía acústica provocada por dicha contracción, definiendo así, las otoemisiones acústicas. Por medio de una pequeña sonda que se ajusta a la perfección para sellar el conducto auditivo externo del bebé se envían estímulos a la cóclea para despertar esas respuestas. Si la audición es normal la cóclea genera las llamadas otoemisiones acústicas cuyas características se registran por medio de un micrófono muy sensible, también colocado en la sonda de prueba del equipo. Cuando por el contrario existe una lesión de la cóclea no se generan OEA por lo que, al no registrarse respuestas, queda establecida con claridad la probabilidad que exista un problema sensorial- Gracias a esta Metodología y a la tecnología avanzada que permite en su práctica la identificación de problemas auditivos en neonatos se ha convertido en una actividad de rutina en muchos países del mundo en los que aplican el tamizaje universal. (Academia Nacional de Medicina-México, 2014)

Las OEA son sonidos de origen coclear registrados en el conducto auditivo externo y se emplean para el estudio de diferentes aspectos en clínica audiológica como puede ser el cribado de hipoacusia en recién nacidos, lactantes o población con dificultad para la obtención de umbrales auditivos en la audiometría, así como para el diagnóstico de diferentes hipoacusias y la monitorización de lesiones cocleares. En la actualidad la detección de OEA se considera la principal técnica de screening auditivo por su facilidad de realización, se emplea poco tiempo aproximadamente entre 2 a 3 minutos para cada oído. La técnica posee una alta sensibilidad 86% y una especificidad de 83% requiere una

mínima formación técnica del explorador. Es preciso que el niño este dormido, en una habitación tranquila con el menor nivel de ruido posible, se debe procurar realizar la prueba antes del alta hospitalaria antes de las 48 horas de vida. La principal limitación de la prueba es no detectar las lesiones retrococleares (1% de las sorderas).

Las características específicas que presenta dicha técnica de exploración son las siguientes:

-Son objetivas: El sujeto no interroga sobre la audición del tono/click estimulador ni del evocado.

- No son invasivas: El micrófono receptor y los generadores del estímulo se ubican en una sonda que se introduce en el conducto auditivo externo.

-Están presentes las emisiones evocadas en sujetos con audición normal: Sólo se encontraran OEA evocadas en aquellos oídos cuyo umbral tonal audiométrico sea inferior a 30-40 dB HL).

-Origen preneural: En su producción sólo intervienen las células ciliadas externas del órgano de Corti, lo cual permite utilizarlas en el diagnóstico diferencial de lesiones neurales versus sensoriales.

-El tiempo de realización de la prueba es breve y no precisa de personal altamente especializado, lo cual hace que esta prueba sea de gran utilidad en estudios realizados a grandes poblaciones.

-Bajo costo.

Se clasifican en evocadas y espontáneas según se emplee o no un estímulo para su producción. A su vez las primeras se clasifican según el tipo de estímulo en transitorias (clic), específicas (un tono puro continuo) y de productos de distorsión (dos tonos puros continuos).

Las otoemisiones espontáneas, son señales de banda estrecha generadas por la cóclea en ausencia de estímulos externos. Se encuentran presentes en 38-62% de la población normoyente, siendo su prevalencia similar en adultos que niños con una amplitud de la

otoemisión que tiende a decrecer con la edad. En los niños suele detectarse en el rango de frecuencias comprendido entre 3 y 4,5 kHz, sin embargo en los adultos el rango se sitúa entre 1-2 kHz.

Las otoemisiones evocadas transitorias, se obtienen tras breves estímulos acústicos (clics) y las respuestas se distribuyen en la región de las frecuencias medias (1-4 kHz), sin dar información selectiva. Se ha correlacionado su aparición en sujetos normales con el umbral de la onda V de PEATC registrándose OEA (otoemisiones acústicas), siempre y cuando dicho umbral sea igual o inferior a 30 dB HL. En los recién nacidos de alto riesgo se ha observado una sensibilidad del 93% y especificidad del 84%. Se encuentran presentes en casi el 100% de la población y la amplitud de la respuesta, tiende a disminuir con la edad, sobre todo en las frecuencias agudas.

Las otoemisiones evocadas de productos de distorsión, se producen cuando se presentan simultáneamente dos tonos puros de distinta frecuencia ( $f_1$ ,  $f_2$ ) e intensidad. La naturaleza no lineal de la cóclea modifica la señal y genera frecuencias adicionales no presentes en el estímulo inicial, siendo los estímulos más consistentes:  $2f_1-f_2$ . El umbral del producto de distorsión corresponde a la intensidad del estímulo más baja necesaria para diferenciar la otoemisión del ruido. El umbral de la otoemisión por producto de distorsión en normoyentes, coincide con 30-40 dB SPL y están presentes en el 100% de los oídos con audición normal. (Academia Nacional de Medicina-México, 2014)

### **Potenciales evocados auditivos**

Actividad bioeléctrica que se genera en varios niveles de la vía auditiva y que pueden registrarse de manera automatizada, a partir de las respuestas del tallo cerebral o por medio de respuestas del estado estable, la intensidad de los estímulos con los que se obtiene las respuestas, determina la normalidad o el grado de pérdida auditiva y el nivel afectado.

La primera descripción de PEATC humanos se atribuya a Jewet y Williston en 1970. Los potenciales evocados auditivos miden la actividad del nervio auditivo y de la vía auditiva hasta su entrada en el encéfalo, provocada por una estimulación acústica. La activación de las neuronas de la vía auditiva tras un estímulo seleccionado (generalmente un clic o chasquido) se refleja en el trazado eléctrico recogido mediante electrodos de superficie colocados en la piel. Los cambios en la intensidad, representados en forma gráfica con

respecto al tiempo, se relacionan con el viaje de la información auditiva desde el receptor periférico hasta los centros auditivos, específicamente, las estaciones sinápticas situadas en el ganglio y diferentes zonas del troncoencéfalo. Los potenciales evocados de tronco están presentes en el ser humano desde las 25 semanas de edad gestacional y no se afectan por el sueño, sedación o atención.

Los Potenciales evocados auditivos troncoencefálicos (PEATC) se reconocen como la prueba patrón o «Gold standard» de la valoración auditiva en el neonato y el lactante, aunque debemos recordar que, sensu stricto, no es una prueba auditiva ya que la audición se verifica en la percepción consciente del sonido. Los potenciales evocados reflejan la integridad del órgano receptor y de la vía auditiva y sus resultados se correlacionan estrechamente con la audición del paciente. Los potenciales evocados auditivos son considerados como una prueba objetiva dado que no requieren la colaboración del paciente para su realización. Sin embargo, esto no es completamente cierto ya que existe un grado de subjetividad en el test: la sujeta al juicio del audiólogo al leer la prueba. La validez del test reside en la experiencia y preparación del audiólogo encargado.

Los PEATC, como hemos visto, han sido utilizados en programas de cribado auditivo en recién nacidos con alto riesgo de padecer hipoacusia (en los que la prueba se realiza al 5% de los recién nacidos), con resultados superiores a las técnicas utilizadas hasta entonces. Sin embargo, su uso en programas de cribado universal está limitado por dos motivos: Por una parte, la prueba es un test audiológico especializado que requiere personal experimentado para su interpretación. Además requiere tiempo y condiciones de realización específicas. Esto supone un coste difícil de asumir por programas de cribado universal. Por otra parte, es imprescindible conocer a priori las características de un test usado en un programa de cribado y que éstas no varíen dependiendo de factores externos al niño, como puede ser la interpretación de la prueba por uno u otro audiólogo. Sólo un algoritmo de detección automático es capaz de producir tasas predecibles que permitan la construcción de un programa de cribado conociendo los costes y posibles errores. (Academia Nacional de Medicina-México, 2014)

### **Tratamiento de hipoacusia infantil.**

En el tratamiento de un niño hipoacúsico se han de considerar ciertos aspectos que inciden positivamente en la consecución de unos resultados satisfactorios. El diagnóstico de la hipoacusia debe ser precoz y preciso, la familia del niño debe ser informada y formada sobre las repercusiones de la hipoacusia y las actuaciones que deberá adoptar, el tratamiento médico-quirúrgico, audioprotésico y la intervención logopédica y educativa han de iniciarse precozmente y los profesionales que atiendan al niño hipoacúsico, junto a su entorno familiar, deben actuar coordinadamente, enmarcándose sus esfuerzos en un trabajo en equipo. El especialista en otorrinolaringología es el profesional que debe contraer la responsabilidad de coordinar y dirigir las actuaciones que se lleven a cabo en este equipo multidisciplinar. Una vez detectada la hipoacusia, el niño deberá ser remitido al otorrinolaringólogo, para que él, junto al equipo mencionado, ponga en marcha los procedimientos diagnósticos, informe a la familia e indique la pauta de tratamiento más apropiada para cada caso.

En definitiva, a fin de que la evolución de un niño hipoacúsico sea óptima es necesario prestar una atención de calidad en los siguientes aspectos: 1) Entorno familiar; 2) Atención médica y ayudas tecnológicas; 3) Intervención logopédica, y 4) escolarización. La aplicación de tratamientos médico-quirúrgicos y de ayudas tecnológicas, fundamentalmente depende de la etiología, de la localización topográfica de la lesión que da origen a la hipoacusia y de su intensidad. Con la finalidad de ordenar el amplio número de patologías y procedimientos terapéuticos aplicables en ellas, se recurrirá a su clasificación en dos grandes grupos: hipoacusias de transmisión o conductivas y perceptivas o neurosensoriales.

### **Hipoacusias de conducción o de transmisión**

La intervención terapéutica en este tipo de hipoacusias tiene un pronóstico favorable, siendo capaz de minimizar o impedir la aparición de las consecuencias anteriormente descritas. Entre los distintos tipos de tratamiento que pueden ser empleados citar:

-Farmacológico, basado, por ejemplo, en el empleo de antibióticos, antiinflamatorios, mucolíticos, descongestionantes, etc.

-Quirúrgicos, dirigidos a mejorar el estado de los espacios y de la mucosa que recubre el oído medio o a reconstruir las diferentes estructuras anatómicas que intervienen en la transmisión del sonido en el oído externo o medio.

- Audioprotésico, tanto de vía aérea como de vía ósea. Entre las primeras se encuentran los audífonos retroauriculares, intraauriculares e intracanales. Estas prótesis de vía aérea están contraindicadas temporal o definitivamente en aquellos casos de hipoacusias de transmisión que cursen con una agenesia, estenosis o dermatitis crónica de los conductos auditivos externos, una perforación marginal acompañada o no de un colesteatoma y una perforación timpánica con actividad infectivo-inflamatoria. Las prótesis de vía ósea actúan estimulando la cóclea a través del hueso craneal. Entre ellas están los vibradores (aplicados a diademas o gafas auditivas) y los implantes osteointegrados. Para la indicación de estas prótesis de vía ósea al menos deberá existir, en las frecuencias de 1.000 y 2.000 Hz, una diferencia media entre las vías aérea y ósea superior a los 25 dBHL, debiendo darse una preferencia por la conducción ósea cuando la diferencia es superior a los 40 dBHL.

### **Hipoacusias de percepción o neurosensoriales**

El pronóstico en el tratamiento de estas hipoacusias neurosensoriales no solamente viene marcado por la intensidad de la pérdida auditiva, sino también por su momento de aparición (pre o postlingual) y por la localización de la lesión que las produce (coclear o retrococlear).

En la actualidad no existe un tratamiento curativo de estas hipoacusias, ya que es irreparable el daño producido a nivel de la cóclea o de las neuronas de la vía auditiva. Sin embargo, existen hoy en día eficaces medios de tratamiento que, de forma paliativa, son capaces de promover la percepción auditiva, haciendo que cambie radicalmente la evolución natural que seguiría un niño con una hipoacusia neurosensorial sin tratamiento alguno.

Entre los sistemas destinados a tratar paliativamente las hipoacusias perceptivas de origen coclear en los niños, básicamente se han de considerar los audífonos y los implantes cocleares. La elección de unos u otros dependerá fundamentalmente de la intensidad de la hipoacusia.

**Audífonos:** En el caso de las hipoacusias neurosensoriales básicamente se emplean prótesis auditivas de vía aérea, entre las que se pueden citar los audífonos retroauriculares, intraauriculares e intracanales. Recientemente, en los adultos, el empleo de audífonos semiimplantables o implantes activos de oído medio (1, 2), que utilizan bobinas electromagnéticas o sistemas piezoeléctricos directamente aplicados mediante cirugía a algún punto de la cadena osicular, están demostrando ser una alternativa más a considerar, especialmente cuando existe un fracaso en el uso de cualquiera de los audífonos previamente nombrados. Los audífonos deben ser prescritos por los especialistas en otorrinolaringología, siendo estos quienes además deberán controlar la evolución de los pacientes a los que se les haya adaptado este tipo de audioprótesis. La adaptación de los audífonos es realizada por profesionales especializados (audioprotesistas).

**Implantes Cocleares:** Están indicados en pacientes que presentan una hipoacusia neurosensorial de asiento coclear de grado profundo en los dos oídos o una hipoacusia profunda en un oído y de grado severo grado II en el otro, que se benefician de forma insuficiente o nula de los audífonos y que además se sienten motivados hacia el implante coclear. Considerando criterios audiométricos, esta indicación se concreta en individuos con umbrales auditivos superiores a 90 dB de media en las frecuencias de 500 Hz, 1 kHz y 2 kHz en los dos oídos o de estas características en uno y con umbrales superiores a 80 dB de media en el otro, que además presentan, en campo libre con la utilización de audífonos, una discriminación de la palabra inferior al 40%, empleando listas abiertas de palabras bisílabas.

En los niños menores de 2 años, la falta de lenguaje hace que tengamos que apoyarnos solo en pruebas tonales. En estos casos, se consideran indicados los implantes cocleares en la audiometría tonal en campo libre con audífonos, bien programados y con el entrenamiento adecuado, se obtienen umbrales, en las frecuencias de 2.000 Hz y 4.000 Hz, iguales o mayores de 60 dB, aunque existan umbrales superiores en frecuencias graves. (Detección precoz de hipoacusia en recién nacidos, 2003)



## DISEÑO METODOLÓGICO

### Tipo de estudio:

El presente estudio es de tipo descriptivo y según la secuencia en el tiempo es transversal.

### Área de estudio:

Se realizará en el Hospital Bertha Calderón Roque, que está ubicado en el Distrito III, de la ciudad de Managua.

### Universo:

Conformado por 1,184 pacientes, ingresados en la Sala de Neonatología del Hospital Bertha Calderón Roque, durante el periodo en estudio.

### Muestra:

Conformada por 89 pacientes que provienen de Consulta Externa, Recuperación Nutricional, Cuidados Mínimos e Intermedio del Hospital Bertha Calderón Roque. Se estimó a partir de la fórmula de poblaciones finitas menores de 10,000 habitantes con corrección, determinándose lo siguiente:

$$n = \frac{Zq^2 \cdot pqN}{e^2(N-1) + Za^2pq}$$

N= Tamaño del universo

Za2= 1.96 corresponde al valor Z para el nivel de confianza del 95%

p= 0.5 en caso de máxima variabilidad

q= 0.5 corresponde a 1-p

e=0.1 precisión del 10%

n= Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(3.8416)(0.5)(0.5)(1,184)}{(0.01)(1,183) + (3.8416)(0.5)(0.5)}$$

n= 89

**Tipo de muestreo:**

El tipo de muestreo será probabilístico, el muestreo sistemático es similar a una progresión aritmética; el número de inicio se selecciona un número entero que debe ser menor al número total de individuos en la población, este número entero corresponderá al primer sujeto, luego el número de intervalo que es la constante a utilizar se divide el universo entre el número de la muestra, y así hasta completar los datos a obtener.

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Recién Nacidos con clasificados como alto riesgo al nacer.

Hijos de Madres que presentaron durante el embarazo alto riesgo obstétrico.

Embarazo pretérmino o con riesgo de amenaza en el parto.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Los recién nacidos clasificados como bajo riesgo al nacer.

Los recién nacidos que fallecieron durante su estancia en el servicio de neonatología.

Los recién nacidos a los cuales no completaron sus estudios audiológicos para el diagnóstico.

**Técnicas y procedimientos**

La técnica que se utilizará para la recolección de información será la técnica de revisión documental por lo que se revisarán las fichas del tamizaje auditivo neonatal, por lo que la fuente de información será secundaria. El instrumento de recolección de información consta de tres partes, la primera se presentan los datos generales de: edad, sexo, procedencia, peso y talla al nacer. La segunda parte recoge la información de Antecedentes patológicos y No patológicos maternos y fetales. La tercera parte incluye los resultados de los exámenes audiológicos. Este instrumento de recolección de información será validado a través de un pilotaje. *(Ver ficha de revisión de expediente en anexo)*

### **Enunciado de las Variables por objetivo**

**Objetivo No 1: Caracterizar demográficamente y antropométricamente de la población en estudio.**

Edad

Sexo

Procedencia

Peso al nacer

Talla al nacer

**Objetivo No 2: Presentar los antecedentes patológicos y no patológicos maternos**

Antecedentes No patológicos maternos.

Antecedentes patológicos maternos.

**Objetivo No 3: Describir los indicadores de riesgo auditivo en la población en estudio.**

Indicadores de riesgo auditivo

**Objetivo No 4: Determinar los tipos de hipoacusia en el grupo en estudio.**

Tipos de Hipoacusia

Prueba de Otoemisiones Acústicas

Resultados de Otoemisiones Acústicas

Potenciales Evocados

## OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Valor/ Escala
<b>Edad</b>	Lapso de tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de la realización del estudio.	-	Días	1 – 7 8-14 15-21 22-28
<b>Sexo</b>	Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino	-	Masculino Femenino	-
<b>Procedencia</b>	Sala del hospital donde se solicitó la realización del examen audiológico	-	Sala de hospitalización	Consulta Externa -Recuperación Nutricional -Cuidados Mínimo -Cuidados Intermedios
<b>Peso</b>	Peso en gramos del recién nacido al momento del nacimiento	-	Categoría	Macrosómico Normal Peso Insuficiente Bajo Peso
<b>Talla</b>	Crecimiento en altura	-	Centímetro	Menos de 49 cm Mayor 50 cm
<b>Antecedentes patológicos maternos</b>	Indicadores de Riesgo que preceden al diagnóstico de hipoacusia	-	Tipo de patologías	-Zika -Síndrome Hipertensivo Gestacional -Ruptura Prematura de Membrana -Infección de Vías Urinarias -Diabetes Mellitus -Paciente Viviendo con el Virus del SIDA -Corioamnionitis
<b>Antecedentes No Patológicos Maternos</b>	Conducta que se repite en el tiempo de modo sistemático	-	Hábitos	Alcohol Drogas Fumado

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor/ Escala</b>
<b>Indicadores de Riesgo</b>	Signo precursor de la enfermedad, objetivable en el estadio preclínico.	-	Tipo de indicador	-Apgar Bajo -Anomalías Craneocefalicas -Defectos Congénitos -Sepsis Temprana -Neumonía Congénita -Fototerapia -Oxigenoterapia -Ventiloterapia -Fármacos Ototóxicos -Incompatibilidad ABO -Restricción del Crecimiento Intrauterino
<b>Hipoacusia en recién nacidos</b>	Deficiencia debida a la pérdida o alteración de la función anatómica/fisiológica del sistema auditivo		Tipos de Hipoacusia	-Unilateral -Bilateral
<b>Prueba de Otoemisiones Acústicas</b>	Prueba realizada al estimular Aparato Coclear valorando su respuesta		Numero de Pruebas	Primera Prueba Segunda Prueba Tercera Prueba
<b>Resultado de Pruebas de Otoemisiones Acusticas</b>	Corresponde Resultado de Otoemisiones Acusticas en el Grupo de Estudio	Oido Derecho	Resultado	Paso Fallo
		Oido Izquierdo	Resultado	Paso Fallo
<b>Potenciales Evocados</b>	Prueba que valora respuesta Eléctrica Del Tronco Cerebral Ante Estimulo Auditivo a través de electrodos		Prueba de potenciales evocados	Pasó la prueba Falló la prueba

### **Plan de Tabulación y análisis**

Los datos obtenidos serán procesados electrónicamente por medio de la computadora, utilizando el programa estadístico SPSS, siendo ordenados y agrupados para la realización de gráficos y tablas, según los criterios de cada objetivo en estudio. Además se utilizará el programa Microsoft Power Point para la presentación de dicho estudio.

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el estudio se utilizará una distribución de frecuencia simple y porcentaje de las diferentes variables sujetas a estudio:

Edad

Sexo

Procedencia

Peso al nacer

Talla al nacer

Antecedentes No patológicos maternos.

Antecedentes patológicos maternos.

Indicadores de riesgo auditivo

Tipos de Hipoacusia

Prueba de Otoemisiones Acústicas

Resultados de Otoemisiones Acústicas

Potenciales Evocados

#### **Los siguientes cruces de variables:**

Peso al nacer vs Resultados de Otoemisiones

Indicadores de riesgo auditivo vs Tipos de Hipoacusia

APM vs Tipo de Hipoacusia

Resultados de Otoemisiones vs Potenciales Evocados

### **Consideraciones éticas**

La información de los expedientes clínicos será confidencial, se protegerá la privacidad de los sujetos involucrados en el estudio, no se dará a conocer ningún dato personal que pueda comprometer la integridad de la paciente.

No hay implicación de riesgos en cuanto a la intimidad y derechos individuales de los sujetos a estudio, además se ajustará a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica.

El Informe Belmont, elaborado por el Departamento de Salud, Educación y Bienestar de Estados Unidos, titulado: "Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación". El principio de autonomía es el derecho que tiene toda persona de definir libre y responsablemente su sistema de valores y los objetivos de su vida individual. La beneficencia enuncia la obligatoriedad del profesional o del investigador de promover siempre y en todo momento el bien del paciente.. El tercer principio es la justicia se entiende la igual consideración y respeto de todos los seres humanos, de tal modo que no se presenten situaciones de discriminación, segregación o marginación. y el ultimo principio de no-maleficencia se entiende la obligación de no hacer daño que perjudique la salud del paciente. Apoyándonos en la bioética para una investigación

El estudio se realizará con estricto apego a las normas de la investigación científica, por lo cual dicha investigación traerá beneficios en cuanto a que se podrá dar a conocer acerca de la Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque, enero – diciembre, 2017

## RESULTADOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el cual se identificó comportamiento de la hipoacusia, para lo cual se tomó en cuenta características sociodemográficas, antecedentes patológicos y no patológicos maternos e indicadores de riesgo del neonato, el universo conformado por 1.182 recién nacidos ingresados en la sala de Neonatología del HBCR, se tomó una muestra de 89 pacientes a los cuales se les realizó pruebas de otoemisiones acústicas para diagnosticar hipoacusia, los resultados según cada variable fueron los siguientes:

En la tabla No 1 sobre las características sociodemográficas de la población a estudio, la edad de los recién nacidos se puede observar que del total, 59 (66.3%) tienen entre 1-7 días de edad, lo que corresponde al grupo con mayor prevalencia, seguido de los que tienen entre 8-14 días y 15 a 21 días con un porcentaje de 21.3% (19) y 7.9% (7) respectivamente y por último el grupo de 22-28 días con 4 (4.5%). (Ver anexo tabla No 1)

En la tabla No 2 sexo de los recién nacidos para el sexo de los pacientes del total de 89, correspondiendo al sexo masculino 50 (56.2%) y 39(43.8%) femenino. (Ver anexo tabla No 2)

En la tabla No 3 de procedencia, cuidados mínimos es la sala de donde hay mayor porcentaje de los pacientes a estudio con 71(79.8%), seguido de recuperación nutricional donde se encuentran los neonatos con bajo peso que corresponde a 13(14.6%), luego cuidados intermedios con 4(4.5%), la consulta externa fue el lugar que menos pacientes presentó, solamente 1 (1.1%) de los 89 pacientes.(Ver anexo tabla No 3)

En la tabla No4 peso al nacer los pacientes en estudio con mayor número es el peso normal con más de la mitad de pacientes con 59 (66.3%), seguido del grupo de bajo peso al nacer que representa un 2 (31.5%) y el macrosómicos con 2 (2.2%). (Ver anexo tabla No 3)

En la tabla No5 talla al nacer el grupo de <49 cm con 52 (58.4%) y el otro grupo conformado por mayor o igual a 50cm es de 37 (41.6%). (Ver anexo tabla No 5)



En la tabla No 6 antecedentes no patológicos maternos el total de los pacientes incluidos en este estudio, el 7(58.3%) tienen madres con antecedentes de consumo de alcohol, el 4(33.3%) fuman y el 8.3% (1) drogas(Ver anexo tabla No 6).

En la tabla No 7 antecedentes patológicos maternos se debe aclarar que 50 de los 89 madres de los recién nacidos presentaron alguna patología, dentro de los cuales la RPM es la de mayor prevalencia con un 28 (56%), 3 (6%) tuvieron ZIKA, 8(16%) tienen síndrome hipertensivo gestacional, 2(4%) infección de vías urinarias, 7(14%) Diabetes Mellitus y con menor número estadístico 1 (2%) están las pacientes que viven con virus del SIDA y corioamnioititis. (Ver anexo tabla No 7).

En la tabla No 8 indicadores de riesgo auditivo de los pacientes estudiados, prevalece el uso de fármacos ototóxicos con 33(33,7%), seguido de la exposición a fototerapia por ictericia neonatal 15(15,3%), en tercer lugar los pacientes que requirieron oxigenoterapia con un porcentaje de 10(10,2%), en cuarto lugar están los neonatos que presentaron neumonía congénita con 9(9,2%), con el mismo porcentaje tenemos a los pacientes quienes recibieron ventiloterapia 9 (9,2%), de los pacientes diagnosticados con sepsis temprana 7,1%, en sexto lugar los pacientes con incompatibilidad ABO con 6,1% y con un porcentaje de 2% encontramos a los pacientes que presentaron anomalías craneoencefálicas y los pacientes con retardo del crecimiento intrauterino.(Ver anexo tabla No 8).

En la tabla No 9 tipos de hipoacusia en la variable unilateral 7((7.9%) y 13 (14.6%) bilateral. Por lo que se refleja un predominio en hipoacusia bilateral en la población estudiada.(Ver anexo tabla No 9).

En la tabla No 10 prueba de otoemisiones acústicas el número de prueba que se realizó a los pacientes del estudio del total de los pacientes incluidos en este estudio 89 pacientes, 59 (66.3%) pasaron a la primera prueba, 9 (10.1%) pasaron a la segunda 9 pacientes y a la tercera prueba 1 (1%). Los de traslado al Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños para su posterior valoración fueron 20 (22.5%), para la realización de potenciales evocados auditivos del tronco cerebral.(Ver anexo tabla No 10).

En la tabla No 11 resultados de otoemisiones acústicas de la primera prueba en el oído derecho 61(68.5%) no tuvieron ninguna afectación auditiva y 28 (31.5%) no pasaron, así

mismo en el oído izquierdo con 61 (68.5%) y 28 (31.5%), de la segunda prueba que se le realizó a los recién nacidos en el oído derecho se obtuvo que 12 (40%) pasaron el estudio y en el oído izquierdo 14 (46%) aprobaron y 16 (53%) continuaron fallando el estudio, en la tercera prueba del oído derecho pasaron 4 (19%) y 17(81%) presentan afectación, en el oído izquierdo 5 (23%) pasaron y 16 (76%) no, al final se trasladaron 20 (22.5%) pacientes y 69 (77.5%) estaban sin alteración. (Ver anexo tabla No 11).

En la tabla No 12 potenciales evocados del total de pacientes estudiados 20 (100%) pacientes fallaron la prueba de otoemisiones acústicas, los cuales fueron referidos al Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños, 3(15%) no asistieron a la cita y 17(85%) que si asistieron se les realizó prueba de potenciales evocados auditivos de tronco cerebral, 15 (75%) si pasaron y el restante 2 (10%) fallaron la prueba. (Ver anexo tabla No 12).

En la tabla No 13 peso al nacer en relación con los resultados de las otoemisiones acústicas todos los pacientes macrosómicos pasaron a la primera prueba tanto en oído derecho como en oído izquierdo, es decir no hubo necesidad de realizar segunda prueba.

Oído derecho: no pasaron la primera prueba 17 (60.7%) pacientes correspondientes al grupo de normopeso, 11 (39.3%) de bajo peso, en lo que respecta a los que no pasaron la segunda prueba, 11 (61.1%) fueron normopeso y 7 (38.9%) dentro de bajo peso. Los pacientes a los que se le realizó tercera prueba y la fallaron fueron 10 (58.8%) normo peso y 7 (41.2%) bajo peso.

Oído izquierdo: los pacientes que no pasaron la primera prueba fueron 19 (67.9%) normopeso y de bajo peso 9 (32.1%), en cuanto a la segunda prueba y tercera prueba realizadas fallaron 8 (50%) normo peso y 8(50%) de bajo peso. (Ver anexo tabla No 13).

En la tabla No 14 los indicadores de riesgo que inciden directamente en los recién nacidos que tuvieron afectación auditiva, es decir hipoacusia de tipo bilateral que es la que tuvo mayor predominio el principal indicador fue el uso de fármacos ototóxicos, presentándose en un 8 (12.1%), continuando ventiloterapia y oxigenoterapia con un 6 (9.1%) y 5 (7.6%) respectivamente, neumonía congénita con un 4(6.1%), sepsis temprana 2 (3%) y anomalías craneoencefálicas, defectos Congénitos, fototerapia, e incompatibilidad ABO obtuvieron un

1 (1.5%) cada uno. En las afectaciones unilateral con 1 (1.5%) son los fármacos ototóxicas y las Anomalías Craneoencefálicas.(Ver anexo tabla No 14).

En la tabla No 15 de los antecedentes patológicos maternos en relación a las tipos de hipoacusia el más importante en la de tipo bilateral es la ruptura prematura de membranas con 6 (12.5 %), para el Síndrome Hipertensivo Gestacional 3 (6.3%) y los que menos provocaron afectación son ZIKA con 1 (2.1%), infección en vías urinarias con 1 paciente (2.1%), Diabetes Mellitus con 1 paciente (2.1%). En cuanto a la unilateral el de mayor importancia fue ruptura prematura de membrana con 2 (4.2%) PVVS 1 (2.1%) únicamente.(Ver anexo tabla No 15).

En la tabla No 16 en relación a la prueba de potenciales evocados con respecto a los resultados, se encontró que de los 20 que no pasaron la tercer prueba y terminaron en traslados 3 pacientes equivalentes al 15% no asistieron a la cita por lo que no se le continuó el seguimiento, 15 (75.2%) pasaron la prueba de potenciales evocados y 2 correspondiente al 24% fallaron la prueba diagnosticándose con hipoacusia de tipo Neurosensorial.(Ver anexo tabla No 16).

## DISCUSIÓN Y ANALISIS

En lo que respecta a nuestro estudio comportamiento de hipoacusia en recién nacidos del hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017, la investigación tuvo como objetivos, caracterizar demográficamente y antropométricamente a la población en estudio, presentar los antecedentes patológicos y no patológicos maternos, describir los indicadores de riesgo auditivo en la población en estudio, determinar los tipos de hipoacusia en el grupo en estudio. Encontramos que del 100% el 77.5% no presentó afectación auditiva, el 22.5% presentaron Hipoacusia, en su mayoría bilateral 14.6% y el 7,9% presentó hipoacusia unilateral. Según un estudio realizado en 2016, por el Centro Neurológico del centro de Médicos, México Cecilia Carranza, Rene Toral, Resultados del diagnóstico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo. Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, el cual se llevó a cabo en el Servicio de Audiología y Neurofisiología Clínica perteneciente al Centro Médico ABC en el periodo comprendido del 27 de agosto de 2007 al 07 de noviembre de 2013. La población de estudio fueron recién nacidos del cunero fisiológico. El estudio se realizó en 7,418 recién nacidos, se encontró que el 97% presento audición normal y el 3% con alteraciones de la audición. Sin embargo en nuestro estudio las pruebas audiológicas fueron realizadas a niños de las diferentes salas de Neonatología, que presentaron indicadores de riesgo para presentar alteraciones audiológicas.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS). La Hipoacusia infantil afecta al 5 por cada mil de los recién nacidos vivos, la incidencia de hipoacusia moderada de 3 por cada 1000 recién nacidos y las hipoacusias severas o profundas afectan a 1 por cada 1000 recién nacidos, cuando se consideran todos los grados de hipoacusia, y en un 80% está ya presenten el periodo perinatal. .El 60% de los casos de pérdida de audición en niños se deben a causas prevenibles. (OMS, 2017)

De los 89 neonatos estudiados, que corresponden al 100%, en mayor porcentaje con 56.2% 50 pacientes corresponde al sexo masculino, y un 43.8% 39 pacientes corresponde al sexo femenino. Según el estudio realizado en 2003, Prof. Jaime Marco, Dra. Sagrario Matéu. Libro Blanco de la Hipoacusia, Detección precoz de la Hipoacusia en recién nacidos, Ministerio de Sanidad y Consumo. De los 17.867 niños, 16.786 han sido estudiados por primera vez y 1.081 han sido repeticiones (6,05%). 8.560 (51%) son varones y 8.216 (49%) mujeres entre los recién nacidos. 596 (3.3%) varones y 485 (2,7%) mujeres no han pasado la primera prueba en uno o los dos oídos.

La mayoría de los neonatos estudiados, se encontraban ingresados en la sala de cuidados mínimos, 79.8% seguidos de los que se encontraban ingresados en recuperación nutricional donde se encuentran los neonatos con bajo peso, 14.6% seguido de cuidados intermedios con un porcentaje de 4,5%, cabe destacar que estos pacientes a los cuales se les realizaron las pruebas audiológicas presentaron algún indicador de riesgo auditivo o antecedentes patológicos materno relacionados con falla auditiva.

En cuanto a los antecedentes patológicos y no patológicos maternos, se debe aclarar que 50 de los 89 madres de los recién nacidos presentaron alguna patología, dentro de los cuales la RPM es la de mayor prevalencia con un 56%, el 6% tienen antecedentes de ZIKA, el 16% tienen antecedentes de Síndrome Hipertensivo gestacional, el 4% tienen antecedentes de Infección de Vías urinarias, el 14% antecedentes de Diabetes Mellitus y con menor número estadístico con un 2% estas las Pacientes que viven con virus del SIDA y corioamnioitis. Podemos observar que el que predominó fue la ruptura prematura de membranas que se relaciona con el indicador de riesgo con mayor porcentaje en la población en estudio, que fue la administración de fármacos ototóxicos por el riesgo de sepsis, cabe destacar que las demás patologías estén relacionadas con la posibilidad de que él bebe pueda presentar falla auditiva, dentro de los antecedentes no patológicos maternos el antecedente de consumo de bebidas alcohólicas fue más frecuente.

En un estudio realizado en 2015, Departamento de Medicina, Hugo Alejandro Recinos Dávila, Universidad Rafael Landívar Guatemala, Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores neonatales, Referidos del Hospital Roosevelt. En el estudio se revisaron 215 expedientes de pacientes, se encontró que 122 eran del sexo femenino 56.7% y 93 del sexo masculino 43.3%. El 42% de los mismos presentaban solamente un factor de riesgo, siendo el más común la prematuridad con un 74.4%, seguido de bajo peso al nacer donde el 60% de los pacientes presento dicho factor, se encontró que 19.5 % no pasaron el examen de otoemisiones acústicas con un intervalo de confianza de 95%. En comparación con los resultados de nuestro estudio encontramos que del 100% del total de pacientes afectados 22.5% no pasaron las otoemisiones acústicas, el indicador de riesgo predominante en los pacientes estudiados fue la administración de fármacos ototóxicos en un 33.7%, seguido de la exposición a fototerapia en un 15.3%, el 10.2% recibió oxigenoterapia, en cuarto lugar tenemos Ventiloterapia y neumonía congénita con 9.2%, seguido de pacientes diagnosticados con sepsis temprana en un 7.1%, el 6.1% presento incompatibilidad ABO, un 3.1% de los pacientes estudiados presentó defectos congénitos, y en menor porcentaje encontramos niños con restricción del crecimiento uterino, pacientes con Apgar bajo al nacer y anomalías craneoencefálicas en un 2%.

El número de prueba (otoemisiones acústicas) que se realizó a los pacientes del estudio en donde se refleja que del total de los pacientes incluidos en este estudio 89 pacientes, el 66.3% que corresponde a 59 pacientes, paso a la primera prueba, el 10.1% paso a la segunda prueba 9 pacientes, el 1.1% paso a la tercera prueba 1 paciente y el 22.5%, 20 pacientes tuvieron traslado o unidad de mayor resolución, Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños para su posterior valoración y realización de potenciales evocados auditivos del tronco cerebral. Los resultados de la primera prueba de otoemisiones acústicas del oído derecho 61 no tuvieron ninguna afectación auditiva y 28 no pasaron, así mismo en el oído izquierdo con porcentajes de 68.5% y 31.5%, de la segunda prueba que se le realizo a los recién nacidos en el oído derecho se obtuvo que 12 pasaron el estudio y en el oído izquierdo 14 aprobaron y 16 continúan fallando el estudio, en la tercera prueba del oído derecho pasaron 4 y 17 presentan afectación, en el oído izquierdo 5 pasaron y 16 no, al final se trasladaron 20 pacientes y 69 estaban sin alteración. Del total de pacientes estudiados 20 pacientes fallaron la prueba de Otoemisiones acústicas, los cuales

fueron referidos al Hospital Militar Alejandro Dávila Bolaños, el 15% no asistieron a la cita que corresponde a 3 pacientes, y el 85 que si asistieron se les realizo prueba de Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral, el 75% si pasaron y el restante 10% fallaron la prueba.

## CONCLUSIONES

Los resultados de la presente investigación sobre prevalencia de hipoacusia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017 revelaron que las principales características demográficas y antropométricas de los pacientes a estudio fueron.

La edad 1-7 días fue el grupo más importante, del sexo masculino, la mayoría de pacientes provenía de Cuidados Mínimos. Presentan peso normal y medían <49cm de talla.

En lo que respecta a los antecedentes no patológicos y patológicos maternos se encontró el principal antecedente no patológico de las madres fue el consumo de alcohol y el antecedente patológico fue la ruptura prematura de membranas.

Dentro de los indicadores de riesgo el principal fue el uso de fármacos ototóxicos

El tipo de hipoacusia con mayor porcentaje de afectación es la afectación bilateral.



## RECOMENDACIONES

### Al MINSA

Normar la realización pruebas audiológicas (Cribado Universal), a todos los recién nacidos antes de ser egresados de las unidades de salud, debido a que un diagnóstico precoz es el primer elemento para un tratamiento eficaz, dada la relación que existe entre la audición y el lenguaje, para poder brindar una estimulación temprana y llegar a un desarrollo psicofísico social completo.

Equipar a las unidades de salud para realizar pruebas audiológicas y capacitar personal para dar cobertura a todos los hospitales de Nicaragua.

Al personal de salud a reconocer los indicadores de riesgo auditivo en los recién nacido, para realizar de manera oportuna las pruebas audiológicas y puedan ser diagnosticados precozmente para poder brindar el tratamiento adecuado.

Al personal de salud a tener en cuenta que hay casos en los que la instalación de la hipoacusia es posterior al nacimiento, debido ello son importantes los controles periódicos en los niños con antecedentes familiares o indicadores de riesgo de presentar hipoacusia de aparición tardía.

### Al HBCR

A seguir realizando pruebas audiológicas a todos los recién nacidos antes de ser egresados del hospital, ya que solo se le realizan a recién nacidos con antecedentes patológicos maternos e indicadores de riesgo debido a que cierto porcentaje de recién nacidos sin factores de riesgo pueden presentar hipoacusia.

Mejorar los registros de los pacientes a los que se les realiza las pruebas.

A las madres

A llevar un control prenatal, para así poder identificar los antecedentes patológicos maternos que pueden afectar la audición del recién nacido y poder prevenir los indicadores de riesgo modificables en los recién nacidos.

A acudir a las citas para llevar un seguimiento de las pruebas realizadas

## BIBLIOGRAFÍA

1. Academia Nacional de Medicina-México. (2014). En P. B. Villalobos, *Tamiz auditivo neonatal e intervención temprana* (pág. 9). México: Intersistemas, S.A de C.V.
2. Cecilia Carranza, R. T. (junio de 2016). *Resultados del diagnostico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo*. Obtenido de medigraphic.org.mx: <http://www.medigraphic.org.mx>
3. CISNS. (Diciembre de 2003). *Programa de detección precoz de Hipoacusia*. Recuperado el 17 de ENERO de 2018, de <https://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/maternoInfantil/docs/ProgramaHipoacusiasSNS.pdf>
4. Davila, H. A. (2015). Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo neonatales, referidos al Hospital Roosevelt. *Monografías* .
5. Departamento de Pediatría I, Universidad de Medicina y Farmacia Cluj Napoca, Cluj-Napoca, Romania. (2010).
6. Díaz, Goycoolea, & Cardemill. (2016).
7. Gobierno Castilla La Mancha. (Abril de 2014). *Salud Publica, Programa de Deteccion Precoz de Hipoacusia La Mancha*.
8. (2003). Detección precoz de hipoacusia en recién nacidos. En S. M. Jaime Marco, *Libro Blanco de Hipoacusia*. Madrid: RUMAGRAF, S.A.
9. Marco, J., & Matéu, S. (2003).
10. McGill Laboratorio de Ciencias, M. Q. (2014).
11. OMS. (Febrero de 2017). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
12. Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y patología cervico-facial . (2014). Audiología. En J. M. Manuel Enrique Rodriguez, *Audiología* (págs. 9-23). España: CYAN, Proyectos Editoriales, S.A.
13. Pozo, T. M. (2008). *Deteccion de la Hipoacusia en el Neonato*. Obtenido de [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3\\_2.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_2.pdf)
14. Seccion Pediatrica, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca,. (2016).
15. Soza, D. (2011).

16. Unidad de Cirugía Otorrinolaringologica, c. y. (2013).

# ANEXOS

**Anexo No. 1 Ficha de Recolección de Datos**  
**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**UNAN-Managua**  
**Recinto Universitario Rubén Darío**  
**Facultad de Ciencias Médicas**

**COMPORTAMIENTO DE LA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS DEL HOSPITAL BERTHA CALDERÓN ROQUE, ENERO – DICIEMBRE, 2017**

A continuación le presentamos una ficha de revisión de expediente, cuyo objetivo es conocer el comportamiento de la hipoacusia en recién nacidos en este hospital. La información que aporte será manejada de forma confidencial y con absoluta responsabilidad.

**Instrumento de Recolección de Información**

**I. Datos del recién nacido.**

Número de expediente:

Nombres y Apellidos de la madre del Neonato:

Procedencia:

Fecha de nacimiento:

Edad:

Sexo:

Peso al nacer:

Talla al nacer:

**II. Indicadores de riesgo Marque**

Anomalías craneocefálicas:

Asfixia severa al nacer:

Sepsis temprana

Cardiopatías:

Retinopatía:

Sufrimiento fetal:

Sepsis Hospitalaria

Neumonía congénita:

Fototerapia:

Ventiloterapia:

Oxigenoterapia:

Fármacos:

### III. Datos de la Madre

Factores de riesgo Marque ✓ o X

Diabetes: \_\_\_\_\_

SHG: \_\_\_\_\_

RPM: \_\_\_\_\_

Administración de ototóxicos: \_\_\_\_\_

IVU: \_\_\_\_\_

Sepsis: \_\_\_\_\_

Zika: \_\_\_\_\_

Malaria: \_\_\_\_\_

TORCH: \_\_\_\_\_

Historia Familiar: \_\_\_\_\_

Síndromes asociados: \_\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

### IV Antecedentes no patológicos Maternos

Alcohol \_\_\_\_\_

Fumar \_\_\_\_\_

Drogas \_\_\_\_\_

## Resultados de las Pruebas Audiológicas.

### A. Otoemisiones Acusticas

Pruebas	Primer exámen	Segundo exámen	Tercer exámen
Fecha:			
OD:			
OI:			
Falla:			
Pasa:			

### B. Potenciales Evocados

## Anexo No. 2 Tamizaje Auditivo Neonatal del Hospital Bertha Calderón Roque

<b>TAMIZAJE AUDITIVO NEONATAL HOSPITAL BERTHA CALDERON ROQUE</b>		
<b>Datos Generales</b>		
Nombres y Apellidos:		Fecha de Nacimiento
Exp:	Fecha de Alta	Fecha de Fallecimiento
Peso al Nacer	Talla al Nacer	Genero
Dirección:		
<b>Indicadores de Riesgo</b>		
Apgar Bajo	Diabetes	Observaciones:
Anomalías Craneofaciales	Preeclampsia	
Asfixia severa al nacer	Eclampsia	
Otitis media con efusion	IVU	
Síndromes Asociados	RPM	
Historia Familiar	TORCH	
Neumonía Congénita	Ventiloterapia	
Sepsis Temprana	Fototerapia	
Cardiopatía	Amikacina	
Retinopatía	Gentamicina	
Sufrimiento Fetal	Furosemida	
Sepsis Hospitalaria	Oxigenoterapia	
<b>Resultados</b>		
I Examen	II Examen	III Examen
PASA	PASA	PASA
FALLA	FALLA	FALLA



### Anexo No3

**Tabla No. 1**

**Edad de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Edad</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>1 - 7 DÍAS</i>	59	66.3%
<i>8 - 14 DÍAS</i>	19	21.3%
<i>15 - 21 DÍAS</i>	7	7.9%
<i>22 - 28 DÍAS</i>	4	4.5%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 2**

**Sexo de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Sexo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Masculino</i>	50	56.2%
<i>Femenino</i>	39	43.8%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 3**

**Procedencia de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo  
Enero-Diciembre 2017**

<i>Procedencia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Consulta Externa</i>	1	1.1%
<i>Recuperación Nutricional</i>	13	14.6%
<i>Cuidados Mínimos</i>	71	79.8%
<i>Cuidados Intermedios</i>	4	4.5%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 4**

**Peso de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Peso al Nacer</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Macrosómico (&gt;4000 gr)</i>	2	2.2%
<i>Normal (2500 - 3999 gr)</i>	59	66.3%
<i>Bajo peso (&lt;2500 gr)</i>	28	31.5%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 5**

**Talla de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017.**

<i>Talla</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>&lt; 49 cm</i>	52	58.4%
<i>&gt;= 50 cm</i>	37	41.6%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 6**

**Antecedentes no patológicos de las madres de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Antecedentes Patológicos No Maternos</i>	<i>Respuestas</i>	
	Número	Porcentaje
<i>Alcohol</i>	7	58.3%
<i>Fumar</i>	4	33.3%
<i>Drogas</i>	1	8.3%
<i>Total</i>	12	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 7**

**Antecedentes patológicos de las madres de los Recién Nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Antecedentes Patológicos Maternos</i>	<i>Respuestas</i>	
	<i>Numero</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>ZIKA</i>	3	6.0%
<i>Síndrome Hipertensivo Gestacional</i>	8	16.0%
<i>Ruptura Prematura de Membranas</i>	28	56.0%
<i>Infección de Vías Urinarias</i>	2	4.0%
<i>Diabetes Mellitus</i>	7	14.0%
<i>PVVS</i>	1	2.0%
<i>Corioamnioitís</i>	1	2.0%
<i>Total</i>	50	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla N 8**

**Indicadores de riesgo auditivo de los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón  
Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Indicadores de riesgo auditivo</i>	<i>Respuestas</i>	
	N	Porcentaje
<i>Apgar Bajo</i>	2	2,0%
<i>AnomalíasCraneoencefálicas</i>	2	2,0%
<i>Defectos congénitos</i>	3	3,1%
<i>Sepsis Temprana</i>	7	7,1%
<i>Neumonía congénita</i>	9	9,2%
<i>Fototerapia</i>	15	15,3%
<i>Oxigenoterapia</i>	10	10,2%
<i>Ventiloterapia</i>	9	9,2%
<i>Fármacos Ototóxicos</i>	33	33,7%
<i>Incompatibilidad ABO</i>	6	6,1%
<i>RCIU</i>	2	2,0%
<i>Total</i>	98	100,0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos



**Tabla No. 9**

**Tipos de Hipoacusia en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Tipo de Hipoacusia</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>No tuvo afectación auditiva</i>	69	77.5%
<i>Unilateral</i>	7	7.9%
<i>Bilateral</i>	13	14.6%
<i>Total</i>	89	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No. 10**

**Prueba de Otoemisiones Acústicas en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón  
Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Prueba de Otoemisiones Acústicas</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>Paso a la Primera</i>	59	66,3%
<i>Paso a la Segunda</i>	9	10,1%
<i>Paso a la tercera</i>	1	1,1%
<i>Traslado o Unidad de mayor resolución</i>	20	22,5%
<i>Total</i>	89	100,0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No.11**

**Resultado de Otoemisiones Acústicas en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Pruebas de Otoemisiones Acústicas</i>		<i>Resultado de Otoemisiones Acústicas</i>				<i>Total</i>	
		<i>Frecuencia</i>		<i>Porcentaje</i>		<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
		<i>Si</i>	<i>No</i>	<i>Si</i>	<i>No</i>		
<i>Primera Prueba</i>	<b>Oido Derecho</b>	<b>61</b>	<b>28</b>	<b>68.5%</b>	<b>31.5%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>
	<b>Oido Izquierdo</b>	<b>61</b>	<b>28</b>	<b>68.5%</b>	<b>31.5%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>
<i>Segunda Prueba</i>	<b>Oido Derecho</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>40.0%</b>	<b>60.0%</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>
	<b>Oido Izquierdo</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>46.7%</b>	<b>53.3%</b>	<b>30</b>	<b>100.0%</b>
<i>Tercera Prueba</i>	<b>Oido Derecho</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>19%</b>	<b>81.0%</b>	<b>21</b>	<b>100.0%</b>
	<b>Oido Izquierdo</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>23.8.3%</b>	<b>76.2%</b>	<b>21</b>	<b>100.0%</b>
<i>Traslado</i>		<b>69</b>	<b>20</b>	<b>77.5%</b>	<b>22.5%</b>	<b>89</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 12**

**Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Potenciales Evocados</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Porcentaje</i>
<i>No Asistió a la cita</i>	3	15.0%
<i>Si paso</i>	15	75.0%
<i>No paso</i>	2	10.0%
<i>Total</i>	20	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 13**

**Peso al nacer-Resultado de Otoemisiones Acústicas en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Resultado de Otoemisiones Acústicas</i>				<i>Peso del paciente</i>			<i>Total</i>
				<i>Macrosómico (4000 gr)</i>	<i>Normal (2500 - 3999 gr)</i>	<i>Bajo peso (2500 gr)</i>	
<i>Primera Prueba</i>	<i>Oído Derecho</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	2	42	17	61
			<i>No</i>	0	17	11	28
		<i>Porcentaje</i>	<i>Si</i>	3.3%	68.9%	27.9%	100.0%
			<i>No</i>	0.0%	60.7%	39.3%	100.0%
	<i>Oído Izquierdo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	2	40	19	61
			<i>No</i>	0	19	9	28
<i>Porcentaje</i>		<i>Si</i>	3.3%	65.6%	31.1%	100.0%	
		<i>No</i>	0.0%	67.9%	32.1%	100.0%	
<i>Segunda Prueba</i>	<i>Oído Derecho</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	0	8	4	12
			<i>No</i>	0	11	7	18
		<i>Porcentaje</i>	<i>Si</i>	0.0%	66.7%	33.3%	100.0%
			<i>No</i>	0.0%	61.1%	38.9%	100.0%
	<i>Oído Izquierdo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	0	11	3	14
			<i>No</i>	0	8	8	16
<i>Porcentaje</i>		<i>Si</i>	0.0%	78.6%	21.4%	100.0%	
		<i>No</i>	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%	
<i>Tercera Prueba</i>	<i>Oído Derecho</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	0	3	1	4
			<i>No</i>	0	10	7	17
		<i>Porcentaje</i>	<i>Si</i>	0.0%	75.0%	25.0%	100.0%
			<i>No</i>	0.0%	58.8%	41.2%	100.0%
	<i>Oído Izquierdo</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	0	5	0	5
			<i>No</i>	0	8	8	16
<i>Porcentaje</i>		<i>Si</i>	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%	
		<i>No</i>	0.0%	50.0%	50.0%	100.0%	
<i>Traslado</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Si</i>	2	46	21	69	
		<i>No</i>	0	13	7	20	
	<i>Porcentaje</i>	<i>Si</i>	2.9%	66.7%	30.4%	100.0%	
		<i>No</i>	0.0%	65.0%	35.0%	100.0%	

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No14**

**Indicadores de riesgo auditivo por tipo de hipoacusia en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Indicadores de riesgo</i>	<i>Tipos de hipoacusia</i>			
	No tuvo hipoacusia	Unilateral	Bilateral	Total
<i>Apgar Bajo</i>	2 3.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 3.0%
<i>Anomalías Craneoencefálicas</i>	0 0.0%	1 1.5%	1 1.5%	2 3.0%
<i>Defectos congénitos</i>	2 3.0%	0 0.0%	1 1.5%	3 4.5%
<i>Sépsis Temprana</i>	5 7.6%	0 0.0%	2 3.0%	7 10.6%
<i>Neumonía congénita</i>	5 7.6%	0 0.0%	4 6.1%	9 13.6%
<i>Fototerapia</i>	14 21.2%	0 0.0%	1 1.5%	15 22.7%
<i>oxigenoterapia</i>	5 7.6%	0 0.0%	5 7.6%	10 15.2%
<i>Ventiloterapia</i>	3 4.5%	0 0.0%	6 9.1%	9 13.6%
<i>Fármacos Ototóxicas</i>	24 36.4%	1 1.5%	8 12.1%	33 50.0%
<i>Incompatibilidad ABO</i>	5 7.6%	0 0.0%	1 1.5%	6 9.1%
<i>RCIU</i>	2 3.0%	0 0.0%	0 0.0%	2 3.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 15**

**Antecedentes Patológicos Maternos por Tipo de Hipoacusia en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

<i>Antecedentes Patológicos Maternos</i>	<i>Tipo de Hipoacusia</i>			<i>Total</i>
	<i>No tuvo hipoacusia</i>	<i>Unilateral</i>	<i>Bilateral</i>	
<i>ZICA</i>	2	0	1	3
	4.2%	0.0%	2.1%	6.3%
<i>Síndrome Hipertensivo Gestacional</i>	5	0	3	8
	10.4%	0.0%	6.3%	16.7%
<i>Ruptura Prematura de Membranas</i>	20	2	6	28
	41.7%	4.2%	12.5%	58.3%
<i>Infección de Vías Urinarias</i>	1	0	1	2
	2.1%	0.0%	2.1%	4.2%
<i>Diabetes Mellitus</i>	6	0	1	7
	12.5%	0.0%	2.1%	14.6%
<i>PVVS</i>	0	1	0	1
	0.0%	2.1%	0.0%	2.1%
<i>Corioamnioitís</i>	1	0	0	1
	2.1%	0.0%	0.0%	2.1%
	35	3	12	50
	70.0%	6.0%	24.0%	100.0%

Fuente: Instrumento de recolección de datos

**Tabla No 16**

**Resultado de Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados en los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**

Resultados de Otoemisiones acústicas				Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral			Total
				No asistió a la cita	Si paso	No paso	
Primera Prueba	Oído Derecho	Frecuencia	Si	0	61	0	61
			No	3	23	2	28
		Porcentaje	Si	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
			No	10.7%	82.1%	7.1%	100.0%
	Oído Izquierdo	Frecuencia	Si	0	61	0	61
			No	3	23	2	28
		Porcentaje	Si	0.0%	100.0%	0.0%	100.0%
			No	10.7%	82.1%	7.1%	100.0%
Segunda Prueba	Oído Derecho	Frecuencia	Si	1	11	0	12
			No	2	14	2	18
		Porcentaje	Si	8.3%	91.7%	0.0%	100.0%
			No	11.1%	77.8%	11.1%	100.0%
	Oído Izquierdo	Frecuencia	Si	0	13	1	14
			No	3	12	1	16
		Porcentaje	Si	0.0%	92.9%	7.1%	100.0%
			No	18.8%	75.0%	6.3%	100.0%
Tercera Prueba	Oído Derecho	Frecuencia	Si	1	3	0	4
			No	2	13	2	17
		Porcentaje	Si	25.0%	75.0%	0.0%	100.0%
			No	11.8%	76.5%	11.8%	100.0%
	Oído Izquierdo	Frecuencia	Si	0	4	1	5
			No	3	12	1	16
		Porcentaje	Si	0.0%	80.0%	20.0%	100.0%
			No	18.8%	75.0%	6.3%	100.0%
Traslado		Frecuencia	Si	3	15	0	18
			No	0	67	2	69
		Porcentaje	Si	16.6%	83.4%	0.0%	100.0%
			No	0.0%	75.2%	24.7%	100.0%

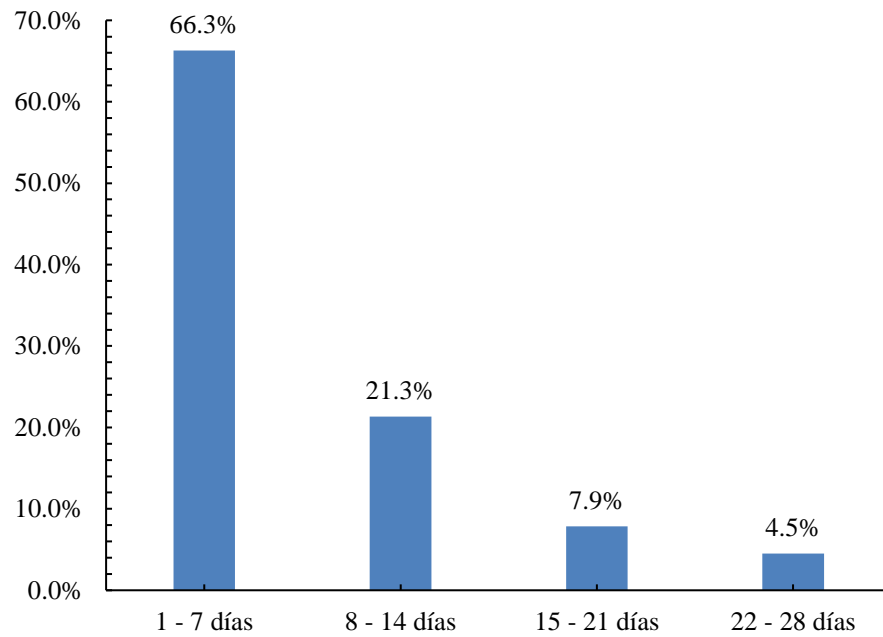
Fuente: Instrumento de recolección de datos



## Anexo 4

### Gráfico No1

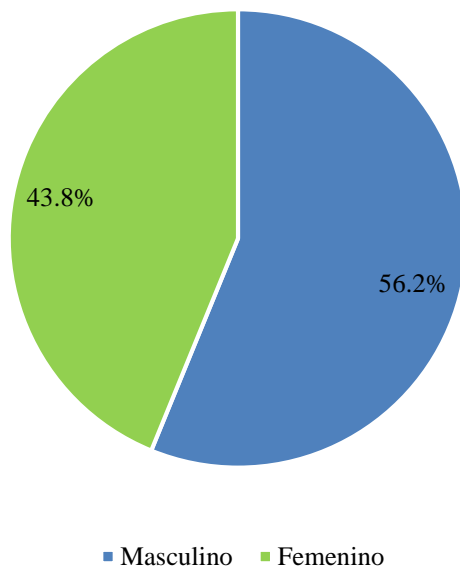
#### Edad de los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 1

## Gráfico No 2

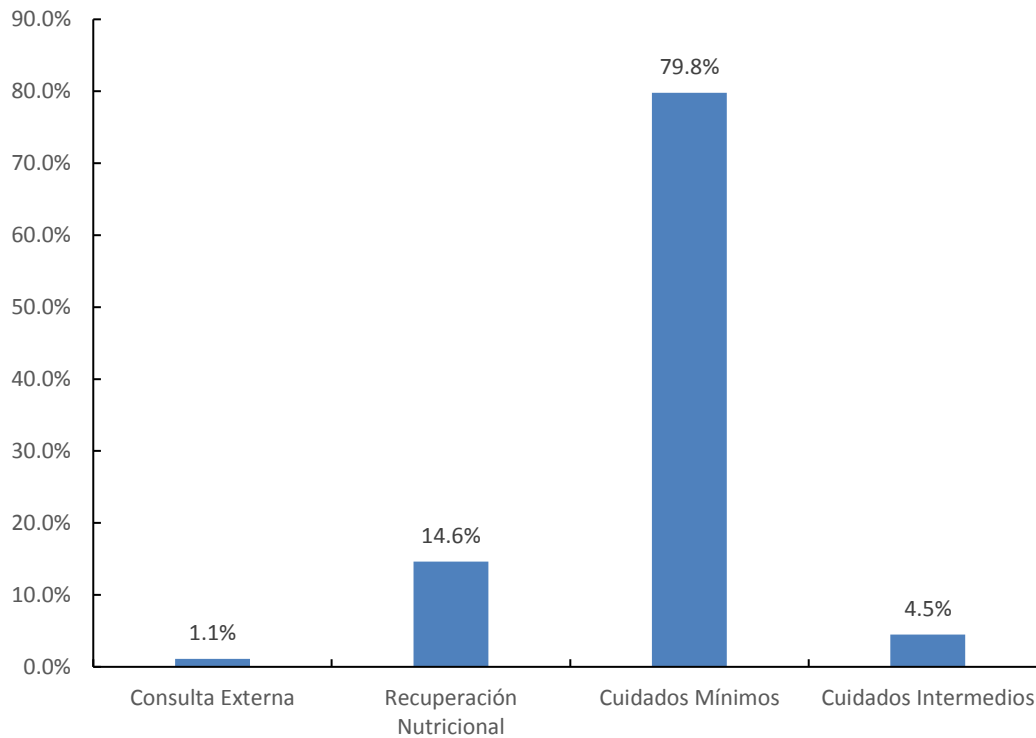
Sexo de los recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente Tabla No 2

### Gráfico No3.

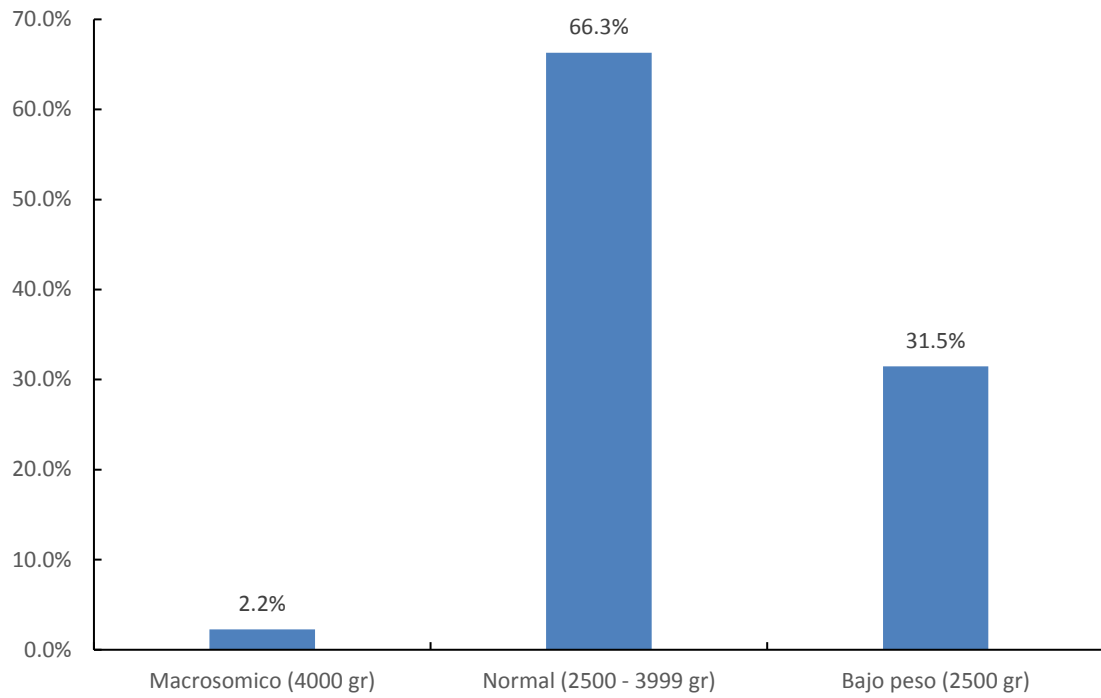
#### Procedencia en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 3

### Gráfico No4

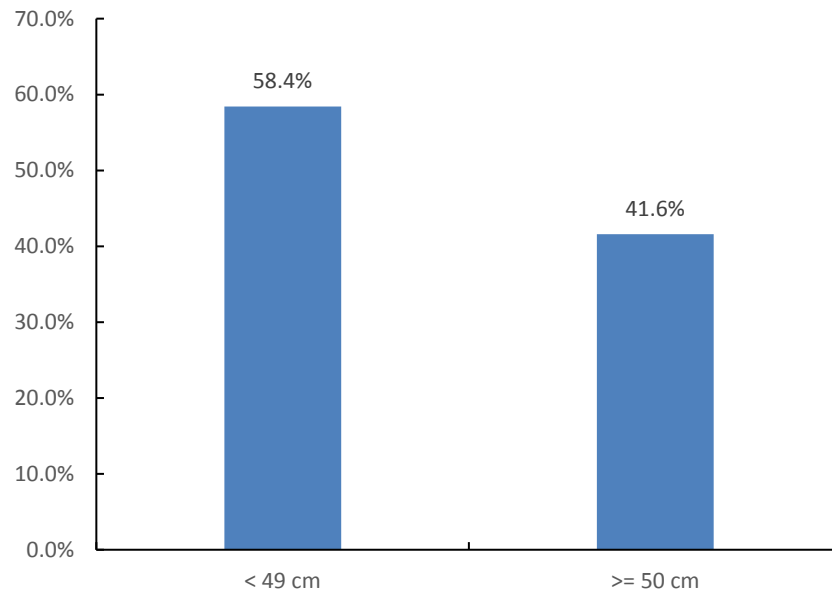
#### Peso en recién nacidos del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 4

### Gráfico No5.

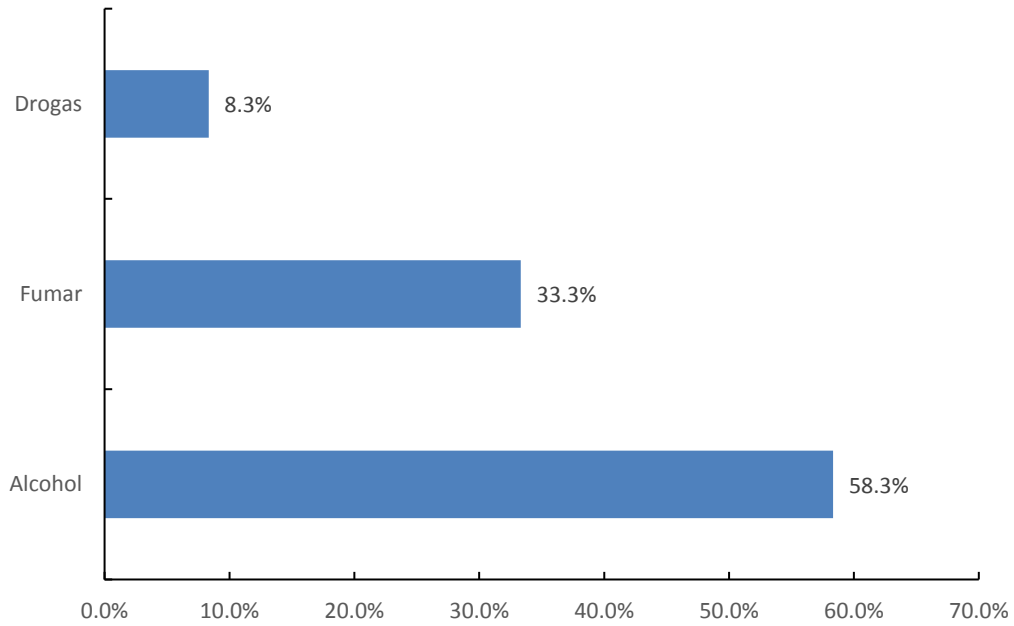
#### Talla en recién nacidos en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 5

### Gráfico No6

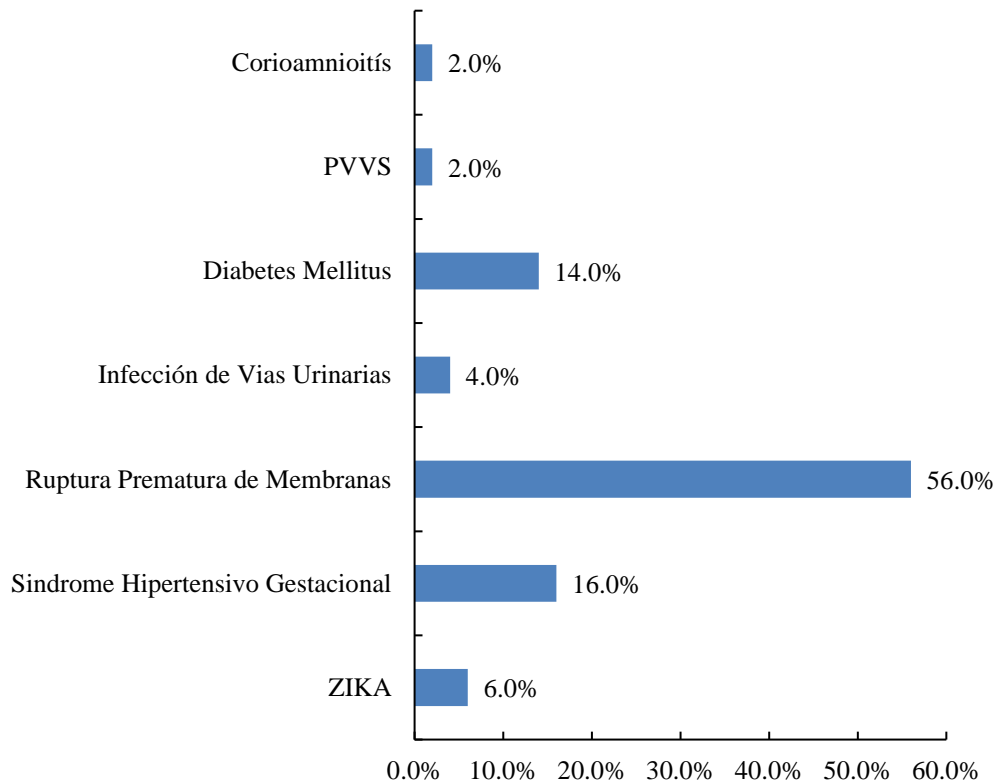
#### Antecedentes no patológicos maternos de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: No 6

### Gráfico No 7

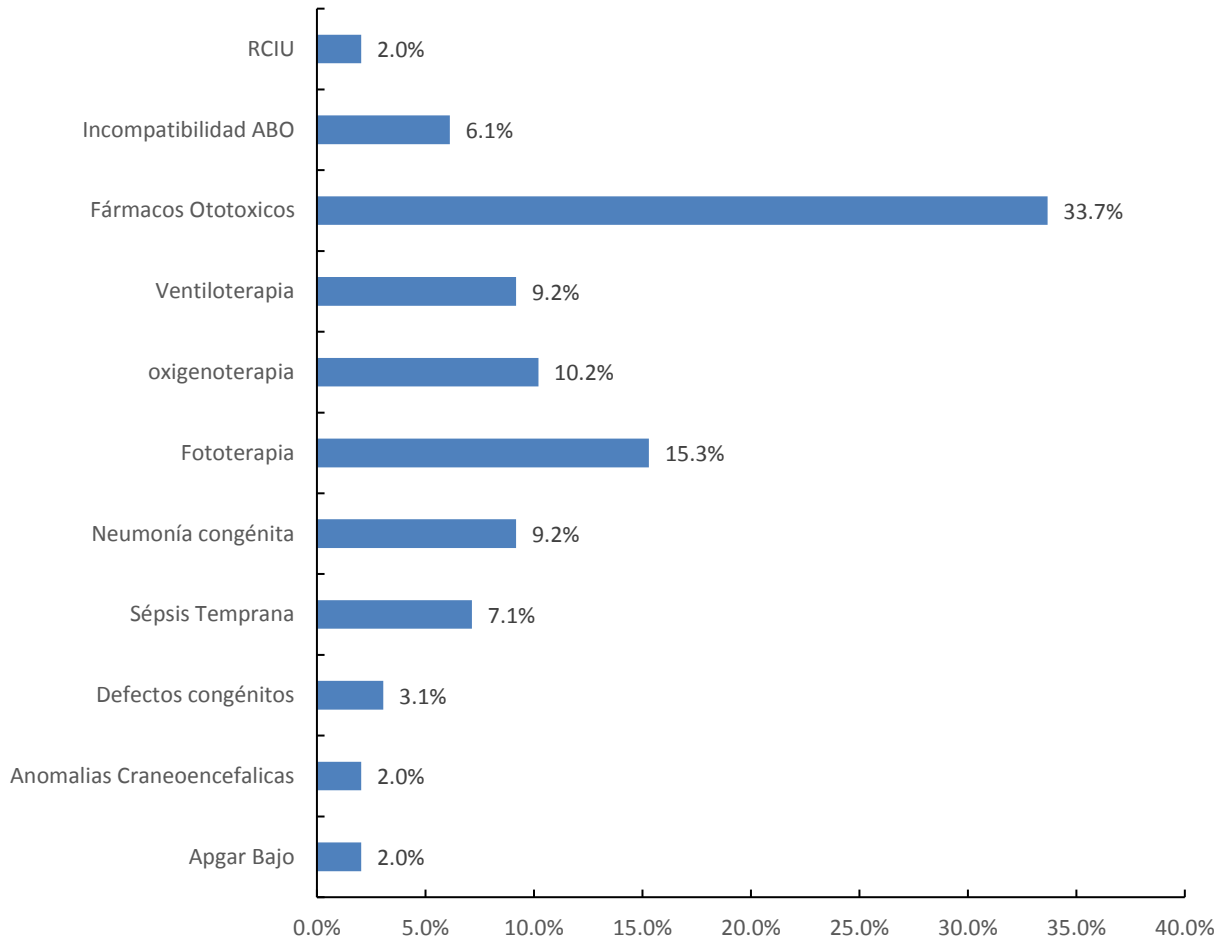
#### Antecedentes patológicos maternos de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 7

### Gráfico No 8

#### Indicadores de riesgo de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017

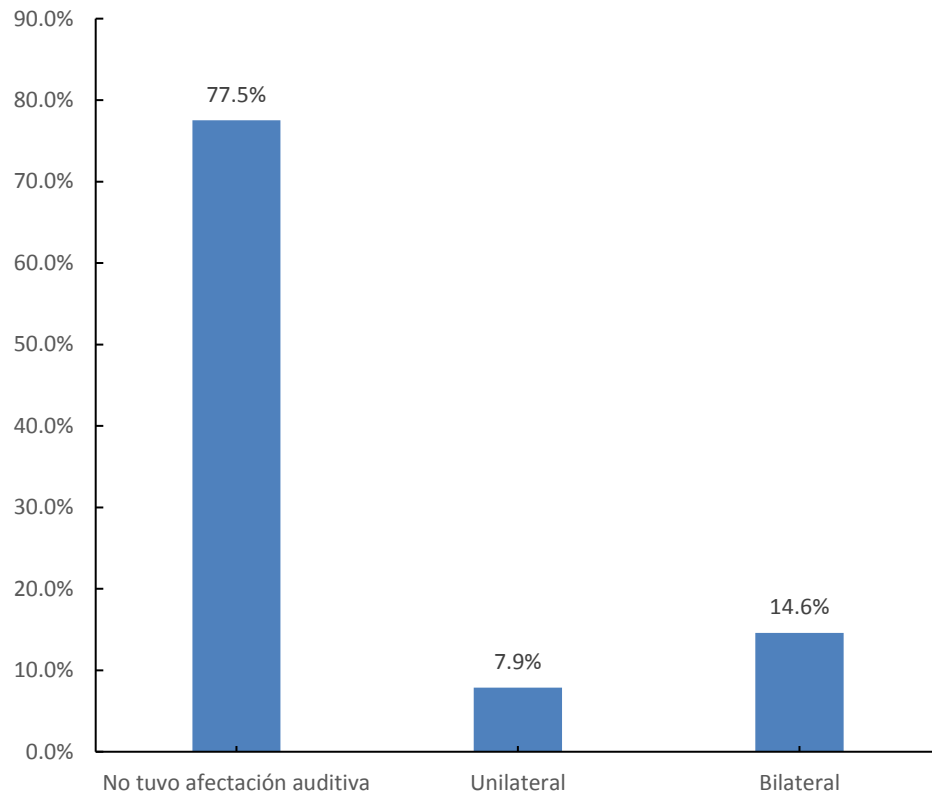


Fuente: Tabla No 8



### Gráfico No 9.

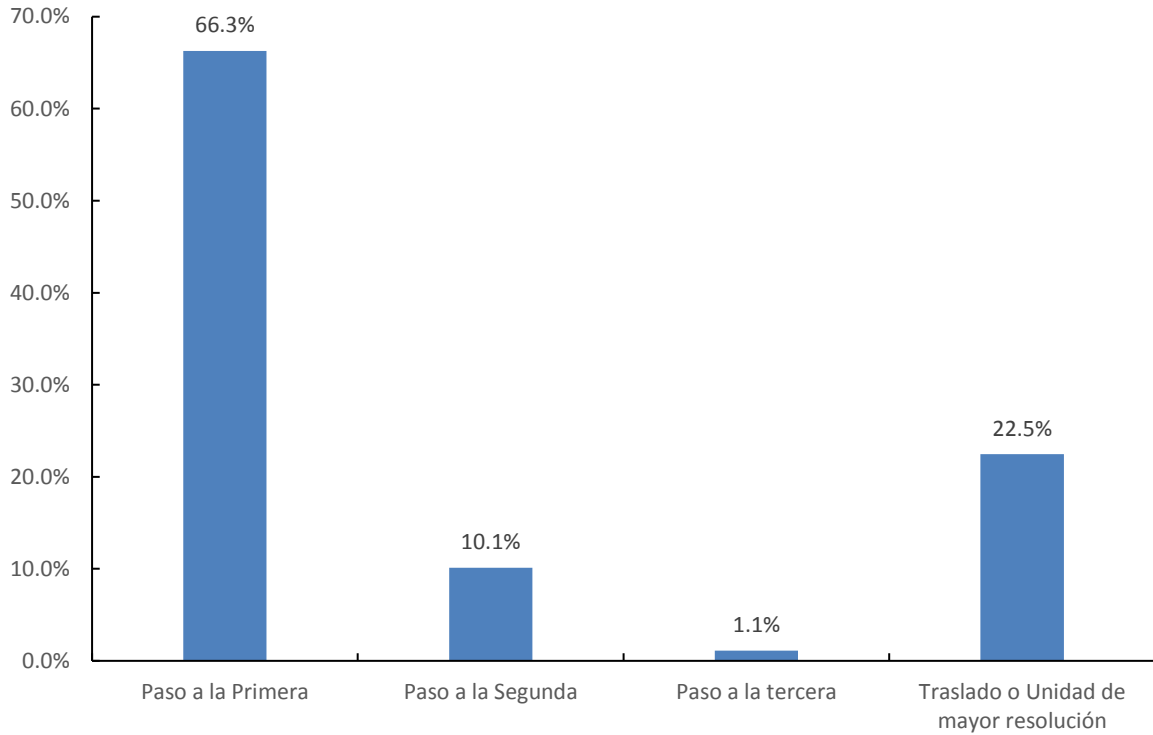
#### Tipo de Hipoacusia de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 9

### Gráfico No10.

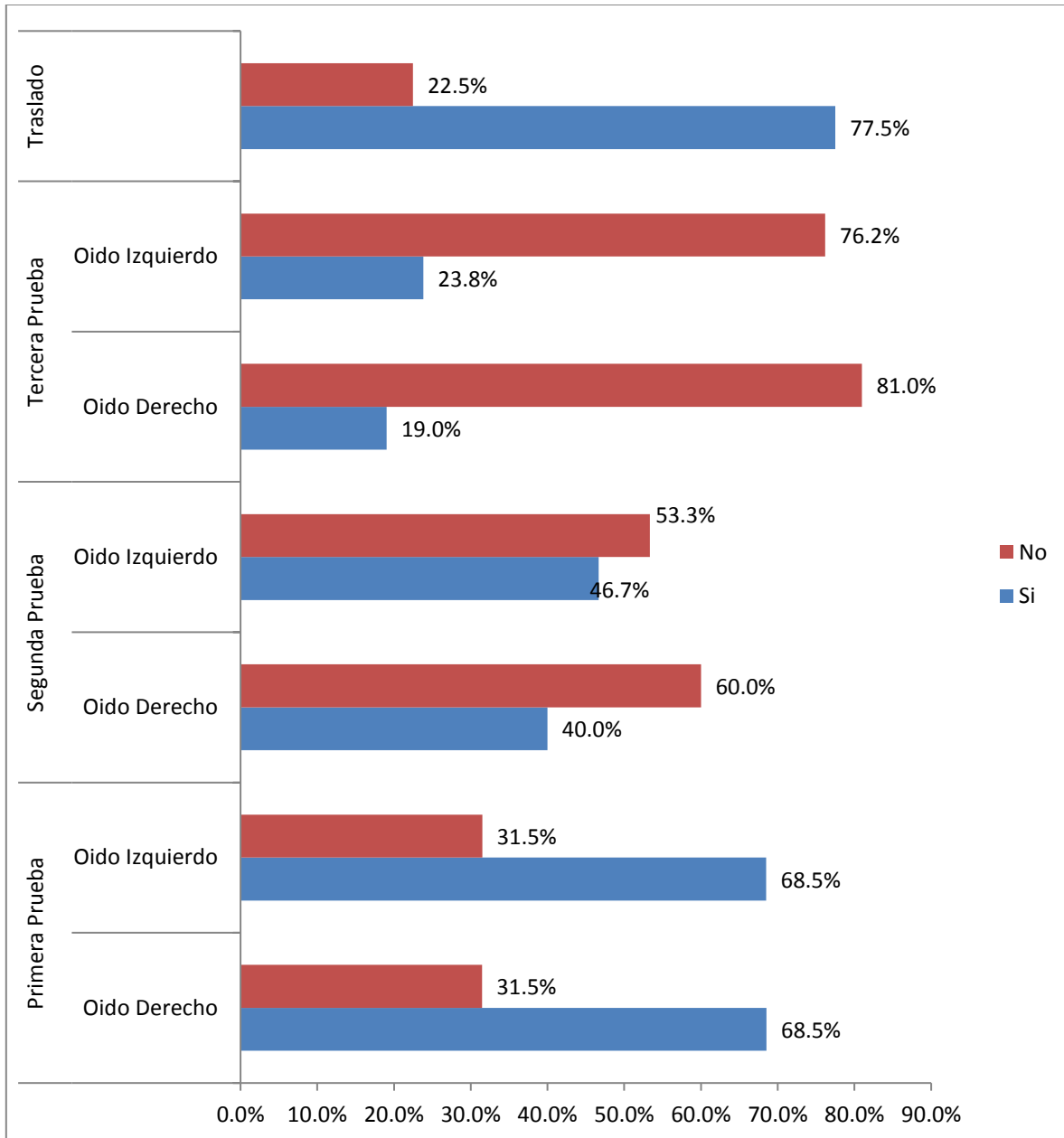
#### Número de prueba de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 10

### Gráfico No 11

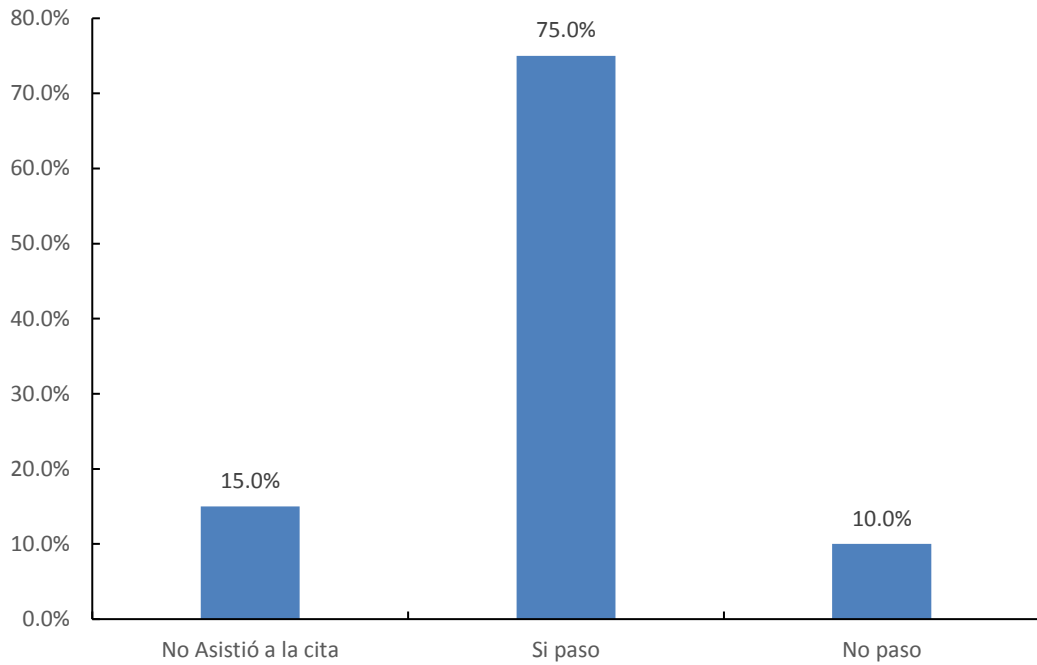
#### Resultado de pruebas de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 11

### Gráfico No 12

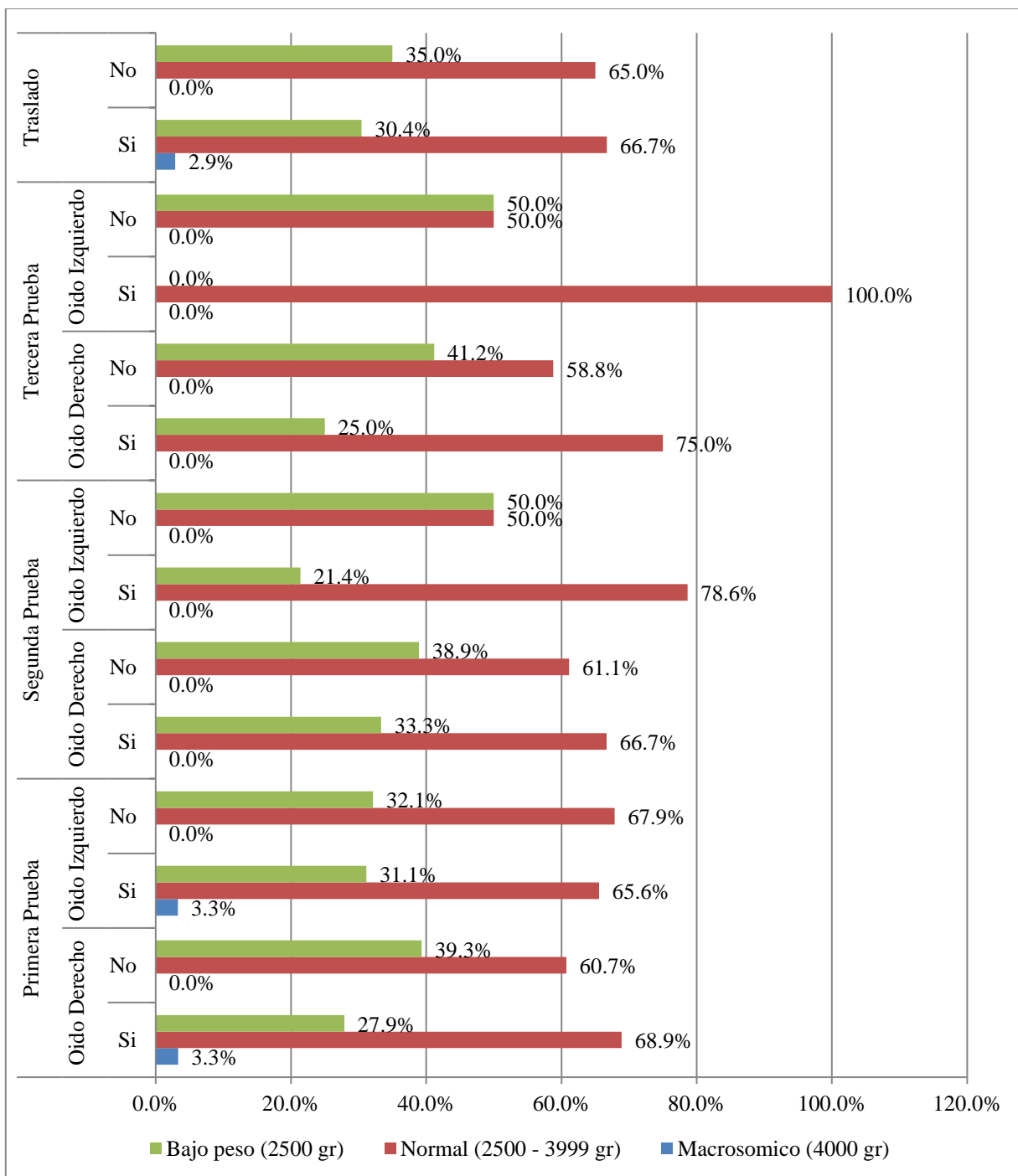
#### Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017



Fuente: Tabla No 12

**Gráfico No13**

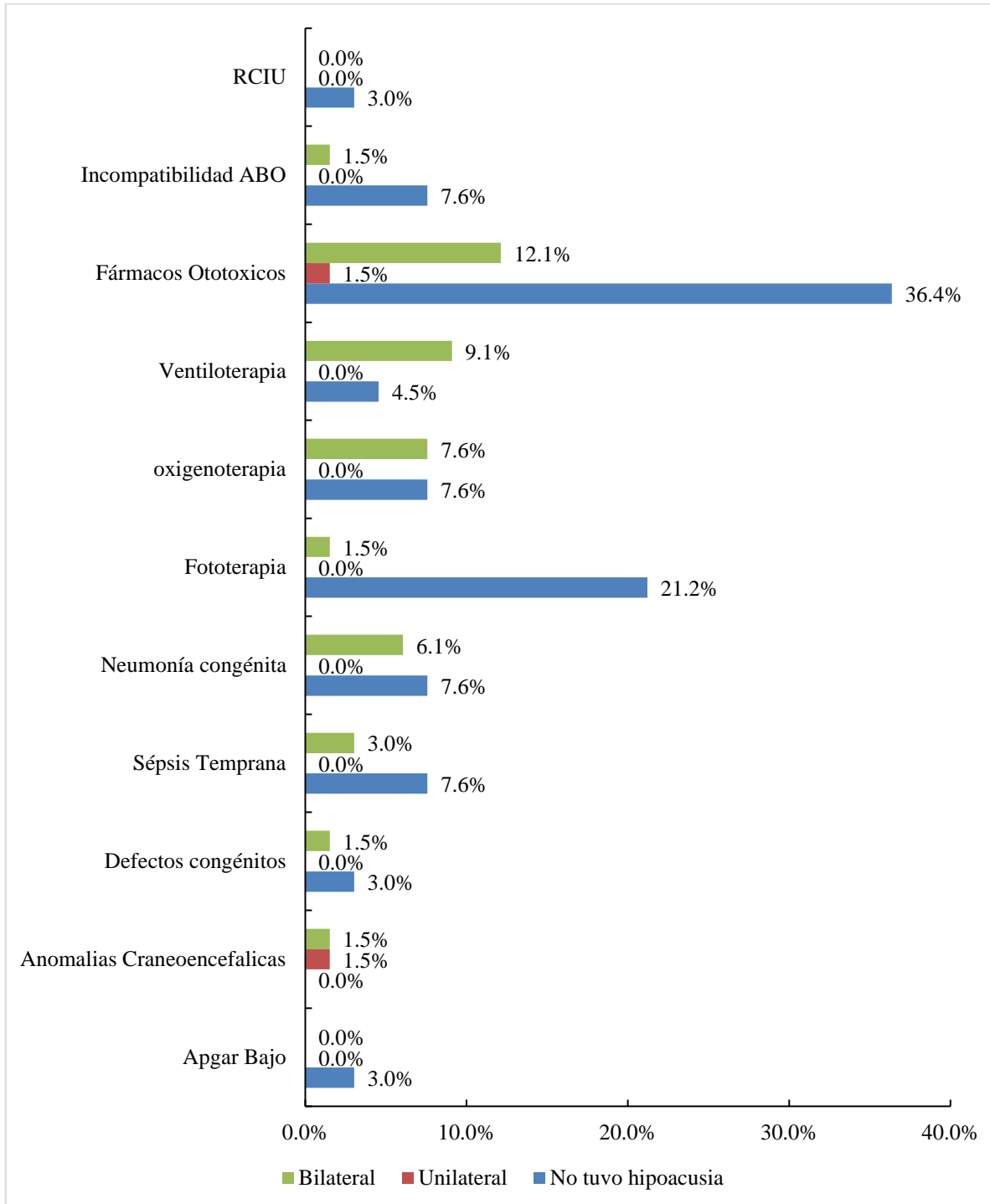
**Peso y resultado de pruebas de otoemisiones acústicas de los pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017**



Fuente: Tabla No 13

**Gráfico No 14**

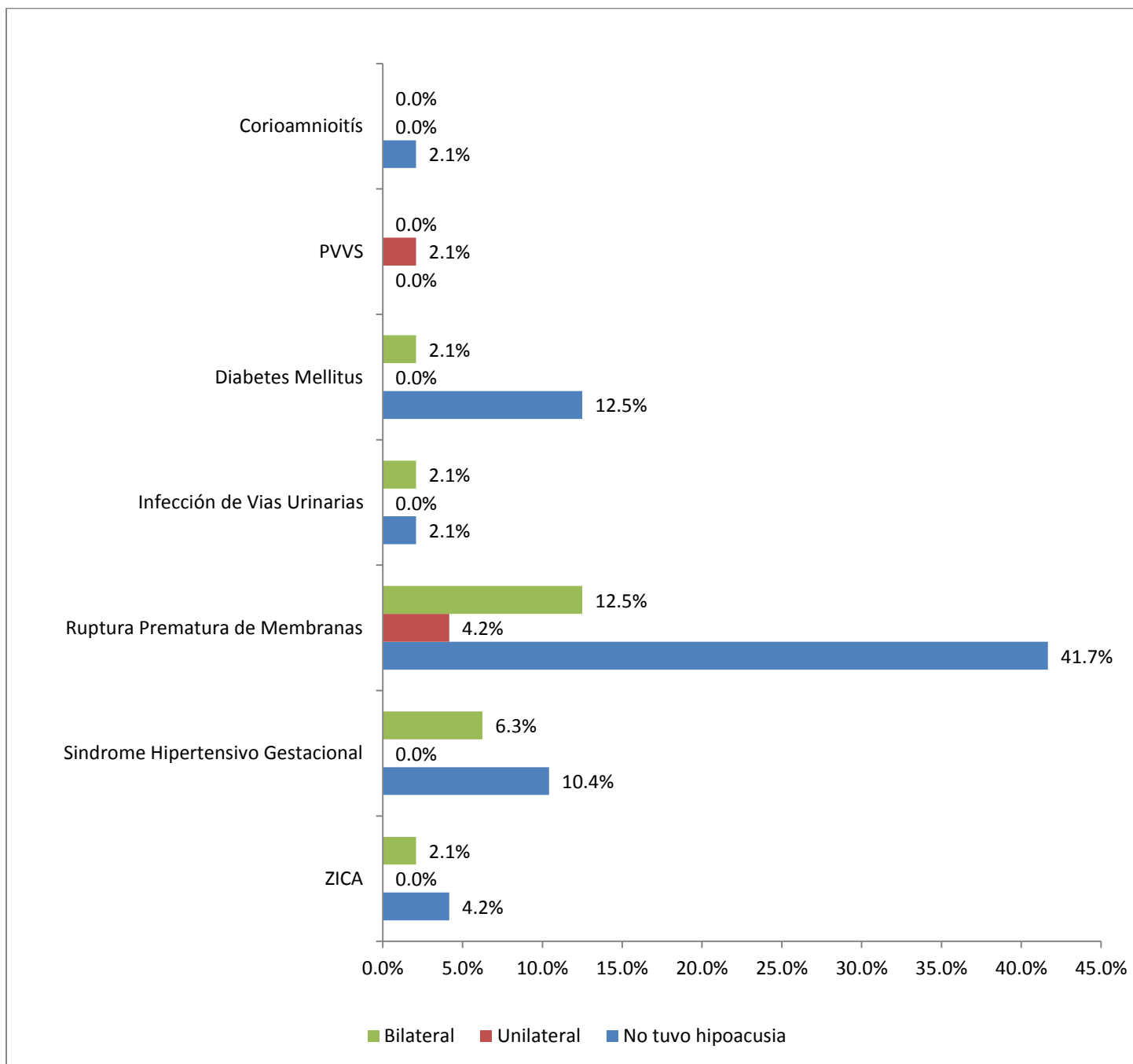
**Indicadores de riesgo auditivo por tipo de hipoacusia en pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque en el periodo Enero-Diciembre 2017**



Fuente: Tabla No 14

**Gráfico No15**

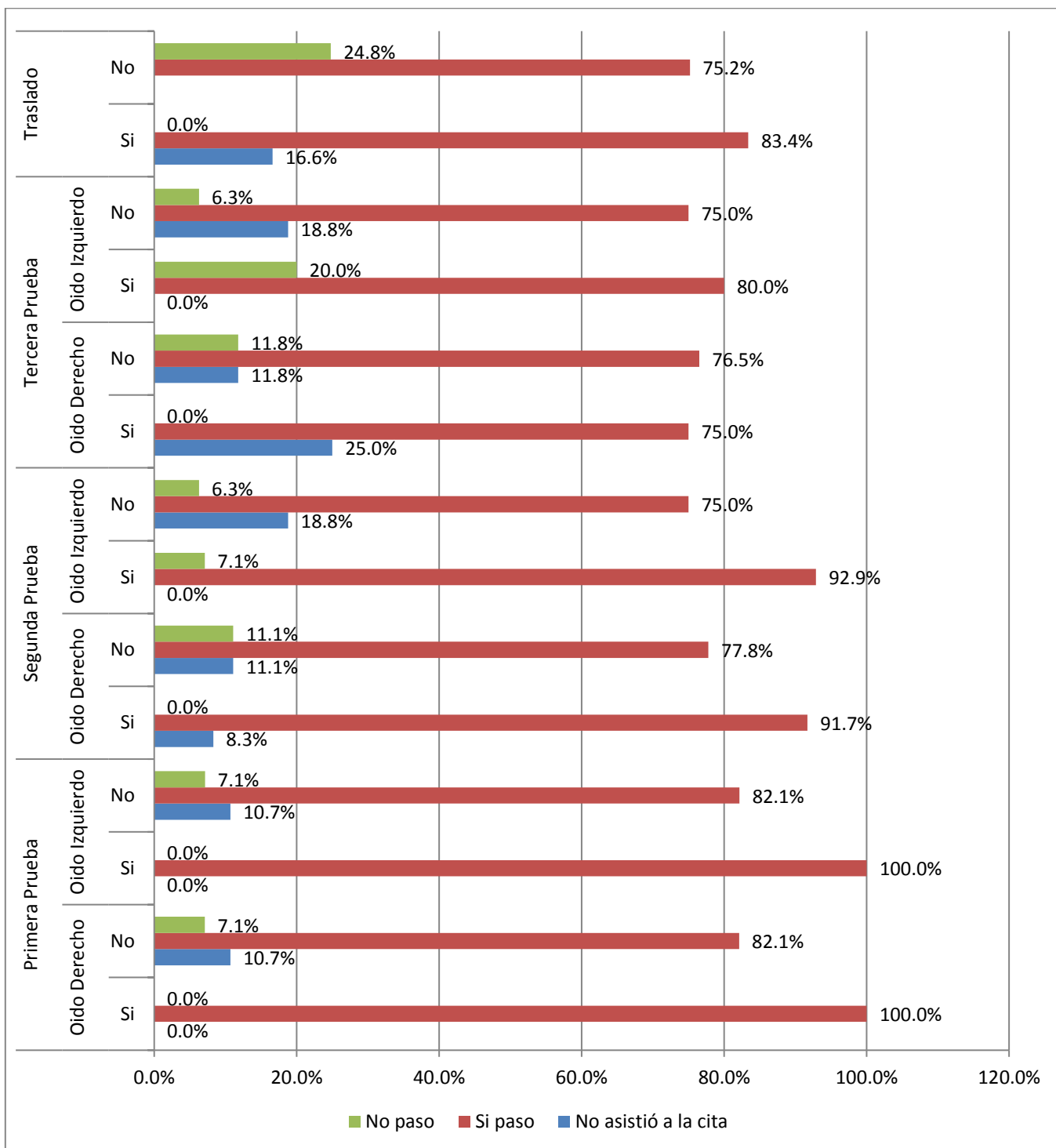
**Antecedentes Patológicos Materno por Tipo de Hipoacusia, en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017**



Fuente: Tabla No 15

**Grafico No16**

**Resultados de Otoemisiones Acústicas por Potenciales evocados, en pacientes en estudio del Hospital Bertha Calderón Roque Enero-Diciembre 2017**



Fuente: Tabla No 16