



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO  
SEDE ARAGUA  
TRABAJO ESPECIAL DE POSTGRADO**



**FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS QUE  
EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL DE  
MARACAY ENERO – OCTUBRE 2014**

Proyecto de Grado para optar al Título de Especialista en Neonatología Integral

**Autor:** Karina Valero  
**CI:** 17.340.085

Maracay, 2014



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO  
SEDE ARAGUA  
TRABAJO ESPECIAL DE POSTGRADO**



**FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS QUE  
EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL DE  
MARACAY ENERO – OCTUBRE 2014**

Proyecto de Grado para optar al Título de Especialista en Neonatología Integral

**Autor:** Karina Valero  
**Tutor:** Dra. María Álvarez

Maracay, 2014



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SEDE ARAGUA



**ACTA DE DISCUSIÓN**  
**TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN**

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 29 literal "N" del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

***"FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS  
QUE EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL  
DE MARACAY ENERO - OCTUBRE 2014"***

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA INTEGRAL** por la aspirante:

**VALERO PÉREZ KARINA MARGARITA**  
C.I. 17.340.085

Habiendo examinado el Trabajo de Especialización presentado, decidimos que el mismo está

**APROBADO**  
Otorgándosele:  
**MENCIÓN PUBLICACIÓN**

En Maracay, a los Diez días del mes de Diciembre del año Dos mil Catorce.



**Prof. RUTH PEÑALOZA**  
C.I.: 9.687.870

**Prof. SANDRA CABALLERO**  
C.I.: 7.235.521

**Prof. DAVIDELBIS ÁVILA**  
C.I.: 24.446.231

Gilda Marcano

*"Democracia y Autonomía, garantía de presente y futuro Universitario"*  
Final Av. Leonardo Ruíz Pineda - La Morita - Edo. Aragua  
Telf. 0241-6004000 - 6005000 ext. 404140



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DIRECCIÓN DE ASUNTOS ESTUDIANTILES  
SEDE ARAGUA



**ACTA DE DISCUSIÓN**  
**TRABAJO DE ESPECIALIZACIÓN**

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 29 literal "N" del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo de Especialización titulado:

***"FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS  
QUE EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL  
DE MARACAY ENERO - OCTUBRE 2014"***

Presentado para optar al grado de **ESPECIALISTA EN NEONATOLOGÍA INTEGRAL** por la aspirante:

**VALERO PÉREZ KARINA MARGARITA**  
C.I. 17.340.085

Habiendo examinado el Trabajo de Especialización presentado, decidimos que el mismo está

**APROBADO**  
Otorgándosele:  
**MENCIÓN HONORÍFICA**



En Maracay, a los Diez días del mes de Diciembre del año Dos mil Catorce.

**Prof. RUTH PEÑALOZA**  
C.I.: 9.687.870

**Prof. SANDRA CABALLERO**  
C.I.: 7.235.521

**Prof. DAVIDELBIS ÁVILA**  
C.I.: 24.446.231

Gilda Marcano

*"Democracia y Autonomía, garantía de presente y futuro Universitario"*  
Final Av. Leonardo Ruíz Pineda - La Morita - Edo. Aragua  
Telf. 0241-6004000 - 6005000 ext. 404140

## RESUMEN

### FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS QUE EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY ENERO – OCTUBRE 2014

**Autor:** Karina Valero

**Tutor:** Dra. María Álvarez

**Objetivo:** Determinar los factores de riesgo para hipoacusia en recién nacidos que egresan de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay Enero – Octubre 2014

**Método:** Se realizó una investigación retrospectiva, descriptiva, de tipo transversal conformada por 33 recién nacidos, egresados de la unidad neonatal del Hospital Central de Maracay con alto riesgo de hipoacusia, que acudieron a la consulta de potenciales evocados de estado estable. La recolección de datos se ejecutó a través de un instrumento dividido en tres fases, primera fase comprendida por datos personales de los padres y caracterización del recién nacido, donde se incluyó fecha de nacimiento, edad (semanas al nacer), sexo y peso al nacer. En la segunda fase se clasifican los factores de riesgo para hipoacusia, adaptados a la población de riesgo y la tercera fase que incluyó el diagnóstico de la evaluación realizada a través de potenciales evocados auditivos de estado estable. El análisis de los datos se realizó a través de tablas de contingencia sobre las cuales se aplicó la prueba de independencia de  $\chi^2$ ; para aquellos factores que presentaron asociación significativa con el grado de hipoacusia se construyó el gráfico *bi-plot* del análisis de correspondencias simples y así se caracterizó la asociación encontrada. Los datos se procesaron utilizando el software estadístico Statistix 9.0 y Minitab 16.0 para Windows y por medio de estos cálculos se describen los resultados

**Resultados:** Se encontró un predominio del sexo masculino (57,5%) sobre el femenino (42,4%), la presencia de Sepsis en 97% de los casos y exposición a medicamentos ototóxicos en un 94%. La hipoacusia que se presentó con mayor porcentaje fue la moderada (45,4%) de los casos. Así mismo la prueba de independencia de  $\chi^2$  indicó que existe una asociación significativa entre el nivel de hipoacusia leve con la neumonía, mientras que la hipoacusia moderada, severa y profunda mostraron más afinidad por la hospitalización prolongada, el resto de las variables no mostraron asociación significativa con el nivel de hipoacusia de los recién nacidos.

**Conclusión:** Los factores de riesgo más importantes para la presencia de hipoacusia en los recién nacidos egresados de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay estuvieron representados por la sepsis, la hospitalización prolongada, la exposición a medicamentos ototóxicos y el uso de ventilación mecánica, ya que fueron los más frecuentes.

**Palabras Clave:** recién nacido, hipoacusia, factores de riesgo

## ABSTRACT

### **RISK FACTORS FOR HEARING LOSS IN THOSE NEWBORNS THAT GO OUT FROM THE UNIT NEONATAL OF CENTRAL HOSPITAL OF MARACAY. STATE ARAGUA. JANUARY - OCTOBER 2014**

**Author:** Karina Valero

**Tutor:** Dra. María Álvarez

**Objective:** Determine risk factors for hearing loss in those newborns that go out from the unit neonatal of central hospital of Maracay. State Aragua. January - October 2014.

**Method:** A retrospective, descriptive, cross-sectional research consisting of 33 newborns was conducted, that go out from the neonatal unit of the Central Hospital of Maracay at high risk of hearing damage, who attended the consultation steady-state evoked potentials was performed. Data collection was executed through an instrument divided into three phases, the first relating to personal data of parents and newborn personal information, such as date of birth, age (weeks at birth), sex and birth weight. In the second phase the risk factors for hearing loss, tailored to the population at risk, and the third phase included the diagnostic evaluation performed by auditory evoked potentials steady state are classified. The analysis of the information I realize across table list of contingency on which the test was applied  $\chi^2$  independence; for those factors with significant association with the degree of hearing loss was constructed graph *bi-plot* the analysis of correspondence and thus the association was characterized found. Data were processed using the Statistix 9.0 and 16.0 for Windows Minitab statistical software and through the results of these calculations are described

**Results:** A predominance of males (57.5 %) over women (42.4 %), the presence of sepsis in 97 % of cases and exposure to ototoxic drugs by 94 % was found. Hearing loss that was presented with the highest percentage was moderate (45.4 %) cases. Also the test of independence of  $\chi^2$  indicated that there is a significant association between the degree of hearing loss with mild pneumonia, whereas moderate, severe and profound hearing loss showed more affinity for prolonged hospitalization, the remaining variables showed no association significantly with the degree of hearing loss in infants.

**Conclusion:** The most important risk factors for the presence of hearing loss in newborns that go out from the neonatal unit of the Central Hospital of Maracay were, sepsis, prolonged hospitalization, exposure to ototoxic drugs and use of mechanical ventilation as were most frequent.

**Keywords:** newborn, hearing loss, risk factors

## **INTRODUCCIÓN**

La audición constituye la puerta de entrada para adquirir el lenguaje, el cual permite un adecuado desarrollo del pensamiento y con ello la adquisición del conocimiento humano; el sentido auditivo comprende un órgano receptor en el órgano de Corti del oído interno, el cual tiene como función transformar el sonido en una señal eléctrica, y también cuenta con unas vías de transmisión del mensaje percibido hasta los centros nerviosos organizados jerárquicamente en el tronco cerebral y en el área de Wernike de los hemisferios cerebrales. (1)

La hipoacusia se define como la disminución de la percepción auditiva. En el individuo con déficit auditivo se originan alteraciones tanto en la comunicación como en el desarrollo intelectual, que posteriormente alcanza a conducir problemas de conducta, personalidad e integración social. (2)

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la incidencia global de la hipoacusia está presente en 5 de cada 1000 recién nacidos. En concreto las cifras de hipoacusia de moderadas a profundas oscilan entre 1 y 3/1000, y al referirse a las hipoacusias severas y profundas, los datos son de aproximadamente de 1/1000 recién nacidos (3). Por otra parte, según datos de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia en 1999, se estimaba 378 los nuevos casos de hipoacusia profunda diagnosticados al año en España; lo que corresponde al uno por mil de los recién nacidos. Cinco de cada mil recién nacidos padece una hipoacusia de distinto nivel, que representan 1890 niños por año, así mismo dichos datos establecen una heterogeneidad donde incluso con el mismo nivel de pérdida auditiva, son muchas las variables que intervienen para determinar que el desarrollo de esta discapacidad auditiva evolucione de una u otra forma. (4)

El impacto que ha tenido la hipoacusia sobre el desarrollo del habla, lenguaje, logros académicos y sociabilización de los niños dio origen a los programas de identificación de problemas auditivos entre neonatos(5), como ejemplo de ello en Estados Unidos se creó una comisión constituida por representantes de la Academia

Americana de Audiología, denominada “Joint Committe in Infant Hearing” que desde 1971, ha publicado cuatro comunicados, estableciendo una serie de indicadores de alto riesgo auditivo; en su última publicación en 1994 (6) estableció los siguientes:

- Historia sensorial de hipoacusia neurosensorial congénita o instaurada en la primera infancia
- Infección intrauterina (TROCH)
- Malformación Cráneo-faciales
- Peso al nacimiento inferior a 1500gramos
- Hiperbilirrubinemia grave
- Empleo de fármacos ototóxicos
- Meningitis Bacteriana
- Hipoxia- Isquemia Perinatal
- Ventilación Mecánica durante más de cinco días
- Estigmas asociados a Síndromes que cursen con hipoacusia neurosensorial o conductiva.

Así mismo, la Academia Americana de Pediatría en 1994, en una declaración de principios considerando que en la población de riesgo de hipoacusia sólo se detecta al 50% de niños sordos estando el restante de niños en el grupo sin factores de riesgo y que el promedio de detección es tardío ya que muchos de ellos pasan las pruebas cualitativas de detección (7). Fijó su posición recomendando el Despistaje Auditivo Universal en Recién Nacidos, y de esta manera poder detectar las pérdidas auditivas antes de los tres meses e intervención y rehabilitación antes de los seis meses de edad (8). Dichos criterios coinciden con los establecidos en la Declaración de Consenso Europeo sobre Screening Auditivo Neonatal realizado en Milán en 1998 (9).

En los últimos años se han obtenido diversos hallazgos en el diagnóstico de la hipoacusia, tal es el caso de el estudio realizado en Santiago de Chile por parte del Hospital Hernán Henríquez Aravena, donde se evaluaron a través de potenciales auditivos un total de 793 recién nacidos, de los cuales reporto a 442 de estos con hipoacusia, que representaron el 55,74% de la población total de estudio, 312 (71%

de los casos hipoacúsicos) presentaron hipoacusia bilateral mientras que los 130 casos restantes (correspondientes al 29% de los casos con hipoacusia) presentaban hipoacusia unilateral. La mayoría de estos casos correspondieron al nivel leve a moderadas (64,2%). Además en el grupo de pacientes confirmados con hipoacusia (N = 442) hubo un franco predominio del sexo masculino 244 casos (55,2%), por sobre el sexo femenino 198 casos (44,8%). (10)

Por otra parte en Venezuela, en la ciudad de Barquisimeto se llevo a cabo un estudio del Hospital Universitario de Pediatría “Dr. Agustín Zubillaga” donde se evaluaron 100 recién nacidos a través de potencial evocado auditivo de estado estable, los casos de hipoacusia encontrados mostraron una superioridad en el sexo femenino (55% de la muestra de estudio), entre los factores de riesgo más frecuentes estuvieron; Sepsis en 100% de los casos, medicamentos ototóxicos para el 70% de ellos y síndrome de dificultad respiratoria en el 65% del total, así como un predominio de hipoacusia leve bilateral, siendo esta el 29% de la muestra.(11)

En vista del problema de salud pública que representa la hipoacusia presentada en los recién nacidos expuestos a hospitalización por diversos factores, surge la necesidad de realizar el presente trabajo de investigación, aunado a la inexistencia de estudios referentes al caso en el Hospital Central de Maracay, donde se cuenta con una capacidad de hospitalización de 80 recién nacidos distribuidos en las distintas áreas de atención, como lo son las unidades de cuidados intermedios I, IIA, IIB, III, Cuidados Mínimos y Unidad de Terapia Intensiva Neonatal, en la que el periodo de hospitalización fluctúa entre 7 días a tres meses según sea el caso requerido, muchas veces priorizando en el tratamiento y manejo de las diversas patologías que sufren estos recién nacidos para luego combatir las complicaciones que pueden aparecer en el transcurso de la hospitalización.

La Sociedad Británica de Audiología y Asociación Británica de profesores de sordos publicó una clasificación para hipoacusia según grado de intensidad en cuatro niveles, los cuales fueron: Leves: 20 – 40 dB, Moderadas: 41 – 70 dB, Severas: 71- 95 dB y Profundas: sobre 95 Db (13)

Sin embargo en el Hospital Central de Maracay, los diagnósticos dirigidos al nivel de hipoacusia se rigen bajo la clasificación según intensidad, establecida por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI), dividiendo las clases de daño auditivo igualmente en cuatros niveles, en sentido ascendente; donde leve o superficial incluye todas aquellas respuestas auditivas que se presentan luego de una estimulación sonora en un rango de 21 – 40 dB, nivel moderado o medio que van de 41 – 70 dB, abarcando las severas de 71- 90dB e hipoacusia profunda cuando se requiere una estimulación mayor a 90 dB (12). Siendo la empleada en la consulta de Foniatría del Hospital Central de Maracay, con un factor de corrección de 15dB para la determinación del umbral auditivo. Entendiendo por decibeles como una unidad logarítmica de medida utilizada para comparar una cantidad con otra llamada de referencia. (14) (18). En Acústica la mayoría de las veces el decibelio se utiliza para comparar la presión sonora, en el aire, con una presión de referencia. Este nivel de referencia tomado, es una aproximación al nivel de presión mínimo que hace que nuestro oído sea capaz de percibirlo. El nivel de referencia varía lógicamente según el tipo de medida que estemos realizando. (15) (21)

Como su nombre indica el decibelio es la décima parte del Bel. El Bel es el logaritmo en base 10 de la relación de dos potencias o intensidades. No obstante esta unidad resulta demasiado grande por lo que se ha normalizado el uso de la décima parte del Bel, siendo el decibel. Por ende en 0 dB tenemos el umbral de audición del oído humano, por lo tanto no es posible oír por debajo de este nivel. La razón por la

que se utiliza el decibelio es que si no, tendríamos que estar manejando números o muy pequeños o excesivamente grandes, llenos de ceros, con lo que la posibilidad de error sería muy grande al hacer cálculos. Además también hay que tener en cuenta que el comportamiento del oído humano está más cerca de una función logarítmica que de una lineal, ya que no percibe la misma variación de nivel en las diferentes escalas de nivel, ni en las diferentes bandas de frecuencias.(14). Así pues la frecuencia sonora se codifica por la amplitud del potencial de acción creado: A mayor intensidad sonora, mayor el número de descargas (“potencial espiga”) en las células sensoriales. (20) Así, por ejemplo, cada neurona coclear posee una frecuencia óptima, es decir, responde preferentemente al estímulo de una cierta frecuencia que coincide con la máxima deflexión de la onda viajera endolinfática. También en los núcleos del tronco y en los centros superiores de la audición, las células se agrupan de forma tonotópica para interpretar el mensaje aferente (17) siendo éstas las dos variables manejadas para la aplicación de potenciales auditivos de estado estable, junto con una guía entregada a los padres que reúne las indicaciones y preparación previa al examen, avalada por la Corporación de Salud del Estado Aragua.

En dicha institución también se lleva a cabo el programa para pesquisa auditiva por medio del PAIDIS (Programa Nacional de Atención en Salud Integral para Personas con Discapacidad ) del Ministerio del Poder Popular para la salud, desde el año 2012 (16), lo cual posee gran relevancia para los recién nacidos egresados de la Unidad

Neonatal ya que a través de este estudio se busca la prevención, y el diagnóstico precoz de hipoacusia así como menores complicaciones a largo plazo; por medio de la estimulación de emisiones otoacústicas, así pues, se refuerza en los padres la importancia de llevar al recién nacido a la pesquisa auditiva una vez egresados de la unidad neonatal.

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General**

Determinar los factores de riesgo para hipoacusia en recién nacidos que egresan de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay

Enero- Octubre 2014

### **Objetivos Específicos**

- Identificar a los recién nacidos con hipoacusia según edad gestacional, peso y sexo.
- Clasificar a los recién nacidos por niveles de hipoacusia diagnosticados a través de potenciales evocados de estado estable
- Relacionar los niveles de hipoacusia diagnosticados en los recién nacidos, con los factores de riesgo que estos poseen
- Determinar los factores de riesgo para hipoacusia en los recién nacidos que egresan de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay

## **MATERIALES Y METÓDOS**

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de tipo transversal, con el propósito de determinar los factores de riesgo para hipoacusia en recién nacidos que egresan de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay.

La población/muestra estuvo representada por todos los neonatos que cumplieron con los siguientes criterios: RN egresado de la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay, ambos sexos y peso al nacer, RN que visitó la consulta de foniatría realizándose el estudio para evaluar el potencial evocado auditivo de estado estable con resultado de hipoacusia, con uno o varios factores de riesgo perinatal.

El proceso de recolección de los datos se inició de manera retrospectiva tomando en cuenta los datos de morbilidad suministrados por la consulta de foniatría a partir de enero hasta octubre del presente año. La información se recolectó a través de la evaluación de protocolos proporcionados por el programa nacional (Ministerio del poder popular para la salud de Venezuela), de atención en salud para las personas con discapacidad. (16). Se siguió un procedimiento práctico para recolectar los datos e información de cada paciente, visitando el área de realización de potenciales evocados auditivos de estado estable del Hospital Central de Maracay ubicado en el Servicio de Foniatría.

Por otra parte, se realiza un instrumento de recolección de la información a partir de tres fases, la primera corresponde a los datos personales de los padres en donde se incluye nombre y apellido, teléfono y dirección. Caracterización del recién nacido

tales como fecha de nacimiento, edad (semanas al nacer), sexo y peso al nacer. En la Segunda fase se clasifican los factores de riesgo para hipoacusia según los establecidos por el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI) adaptados a la población de riesgo, se especifican sólo los factores más resaltantes. Y tercera fase que incluye el diagnóstico de la evaluación realizada a través de potenciales evocados auditivos de estado estable. (Anexo A)

Para la realización de Potenciales Evocados, se utiliza el Manual Audix. Versión 5.0 del Programa PASDIS, (2008). (18). Anexo B. Así como La Guía de Indicaciones y Preparación Previa al Examen facilitada por la Corporación de Salud y el Servicio de Foniatría. Anexo C(19)

Se lleva a cabo una técnica de análisis descriptivo, una vez recabado los datos necesarios para la investigación, se procede a agrupar, ordenar y clasificar los mismos a través de la ejecución de tablas de contingencia. Para analizar la asociación entre el grado de hipoacusia y diferentes factores de riesgo se aplicó la prueba de independencia de  $\chi^2$ ; para aquellos factores que presentaron asociación significativa con el grado de hipoacusia se construyó el gráfico *bi-plot* del análisis de correspondencias simples y así caracterizar la asociación encontrada.

Se trabajó al nivel de significación de 5%, por lo cual la asociación se consideró significativa siempre que  $p \geq 0,05$ .

Los datos se procesaron utilizando el software estadístico Statistix 9.0 y Minitab 16.0 para Windows y por medio de estos cálculos se describen los resultados.

## **RESULTADOS**

Al realizar el análisis de los datos, con la aplicación del instrumento; se obtuvieron los siguientes resultados de mayor relevancia:

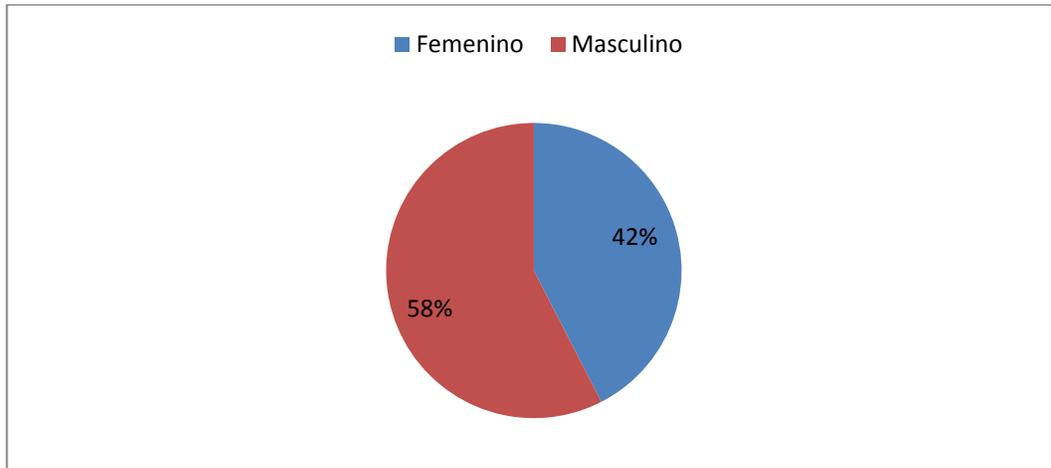


Gráfico 1. Distribución de los recién nacidos según sexo con factores de riesgo para hipoacusia.

En el Gráfico 1. Se observa un predominio del sexo masculino con 57,5% sobre el femenino con 42, 4%, para un total de 33 pacientes con factores de riesgo para hipoacusia.

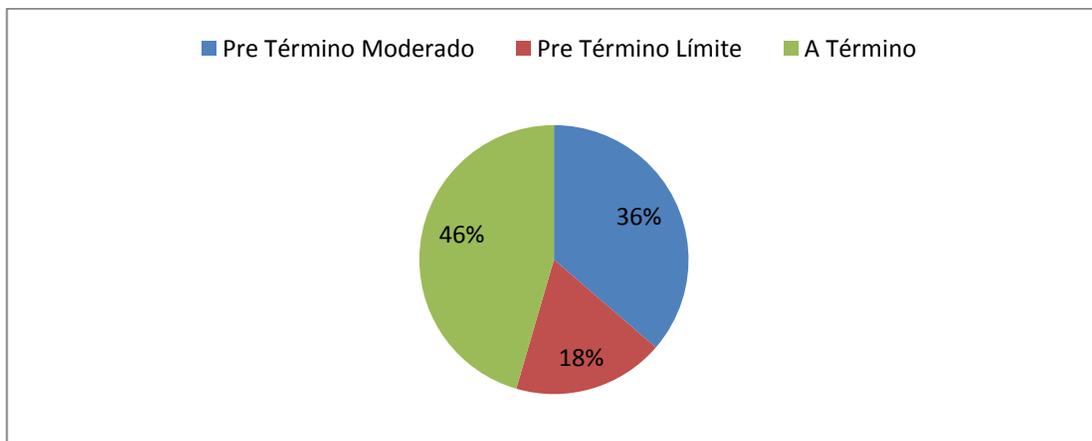


Gráfico 2. Distribución de los recién nacidos según edad gestacional con factores de riesgo para hipoacusia.

En el gráfico 2, se observa la distribución de los recién nacidos con factores de riesgo para hipoacusia por edad gestacional, donde se evidencio un predominio de los recién nacidos pre término al sumarlos en subgrupos 36% recién nacidos pre término

moderado más 18% de recién nacidos pre término límite para un total de 54% sobre un 46% de recién nacidos a término.

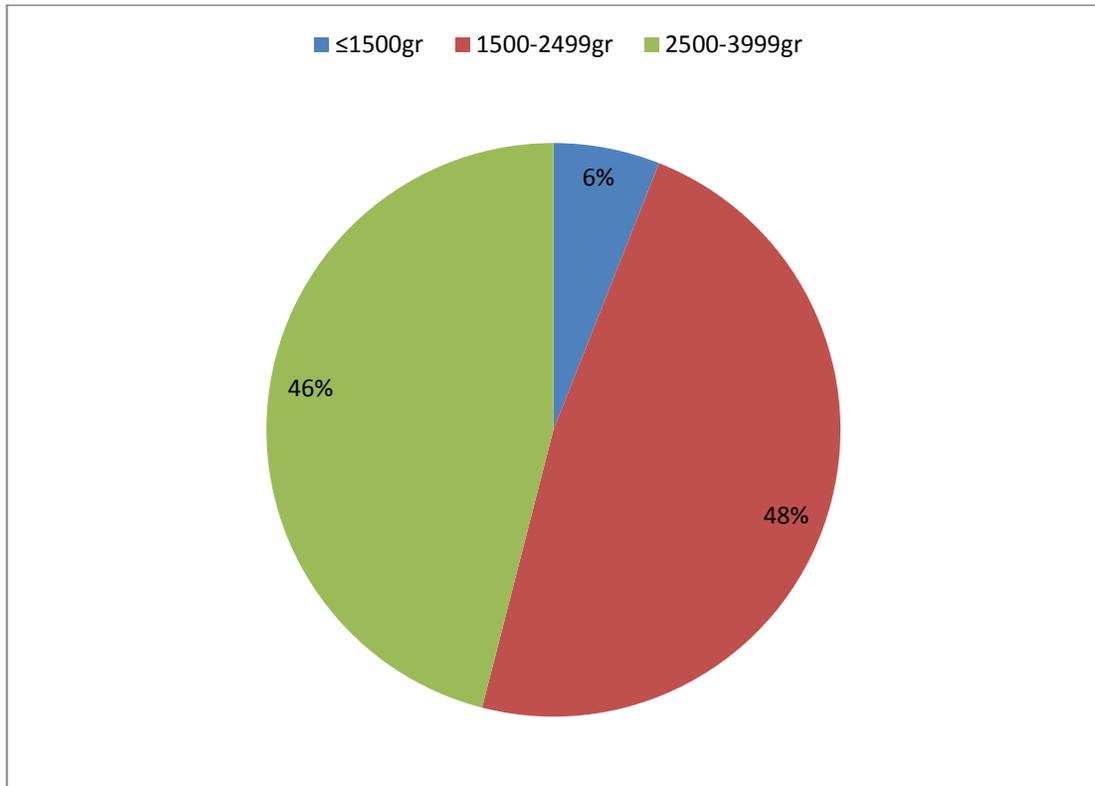


Gráfico 3. Distribución de los recién nacidos según peso al nacer con factores de riesgo para hipoacusia.

En el gráfico 3, se observa la distribución de los recién nacidos con factores de riesgo para hipoacusia por peso al nacer, donde el 48% de los casos está representado por los recién nacidos de bajo peso, 46% recién nacidos con peso adecuado y sólo un 6% de la muestra con recién nacidos de bajo peso extremo.

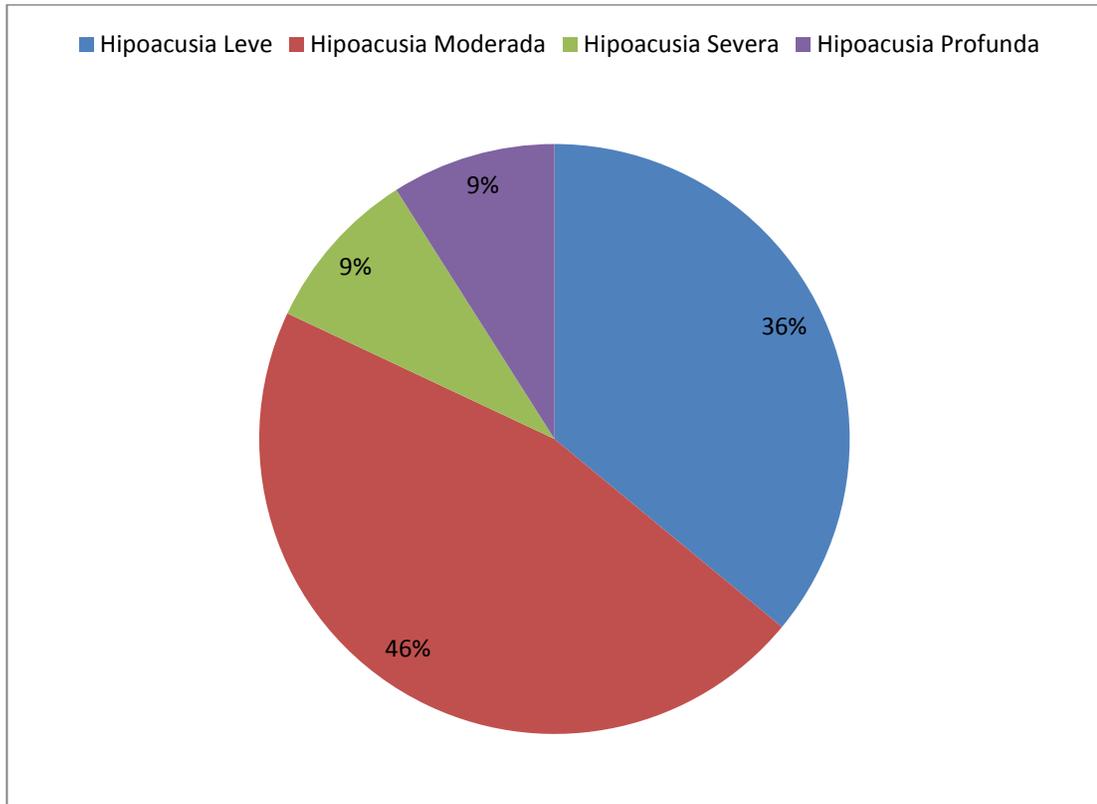


Gráfico 4. Distribución de los recién nacidos según niveles de hipoacusia con factores de riesgo para hipoacusia.

El gráfico 4 muestra la distribución de los recién nacidos, según los niveles de hipoacusia, siendo la de mayor porcentaje la hipoacusia moderada con 46%, seguida de la hipoacusia leve que represento el 36%, mientras que la hipoacusia severa y profunda tuvieron un porcentaje equivalente a 9.

Los resultados de la prueba de independencia de  $\chi^2$  indican que hay asociación significativa al 5% entre el grado de hipoacusia, la neumonía y la hospitalización prolongada, el resto de las variables no mostraron asociación significativa con el grado de hipoacusia de los neonatos.

Tabla 1. Resultados de las pruebas de  $\chi^2$  para variables consideradas en el estudio.

<b>Variable</b>	$\chi^2$	<b>Grados de libertad</b>	<b>P</b>
Sexo	1,95	3	0,6127 <sup>NS</sup>
Edad gestacional	9,45	6	0,1473 <sup>NS</sup>
Peso al nacer	10,13	6	0,1193 <sup>NS</sup>
Sepsis neonatal	1,80	3	0,5455 <sup>NS</sup>
Meningitis	3,96	3	0,3897 <sup>NS</sup>
Toxoplasmosis	1,54	3	0,7691 <sup>NS</sup>
Apgar $\leq 4$	7,72	3	0,0540 <sup>NS</sup>
Asfixia	1,19	3	0,9367 <sup>NS</sup>
Neumonía	10,31	3	0,0161*
Síndrome de aspiración Meconial	1,24	3	1,0000 <sup>NS</sup>
Ventilación mecánica	1,34	3	0,8060 <sup>NS</sup>
Hiperbilirrubinemia	3,42	3	0,3242 <sup>NS</sup>
Medicamentos ototóxicos	3,73	3	0,4602 <sup>NS</sup>
Hospitalización $\geq 20$ días	12,33	3	0,0021*
Antecedentes familiares de hipoacusia	1,80	3	0,5455 <sup>NS</sup>

Nota: (\*) indica que hay asociación significativa al 5%. (<sup>NS</sup>) Indica que la asociación es no significativa al 5.

El gráfico *bi-plot* para asociación entre la neumonía y el grado de hipoacusia indican que solamente la categoría de hipoacusia leve mostró asociación con la neumonía, resto de las categorías fueron más afines con la ausencia de neumonía, ver Gráfico5.

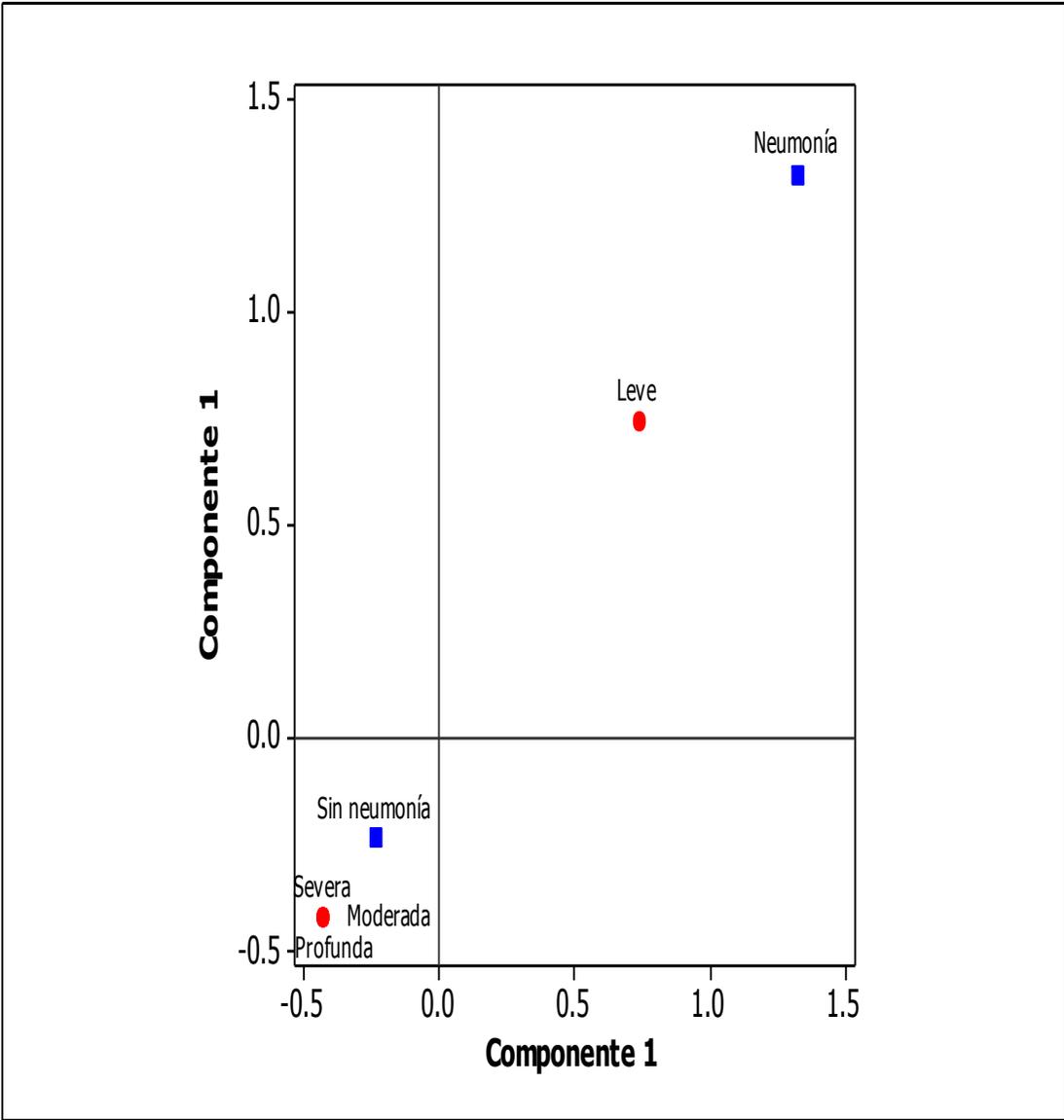


Gráfico5. *bi-plot* para el grado de hipoacusia y la neumonía.

Para la asociación encontrada entre la hospitalización prolongada y el grado de hipoacusia, el gráfico *bi-plot* mostró que hay una fuerte afinidad entre la hospitalización no prolongada y la hipoacusia leve, las demás categorías muestran más afinidad por la hospitalización prolongada, la hospitalización moderada mostró un comportamiento intermedio entre ambos tiempos de hospitalización, ver Gráfico 6.

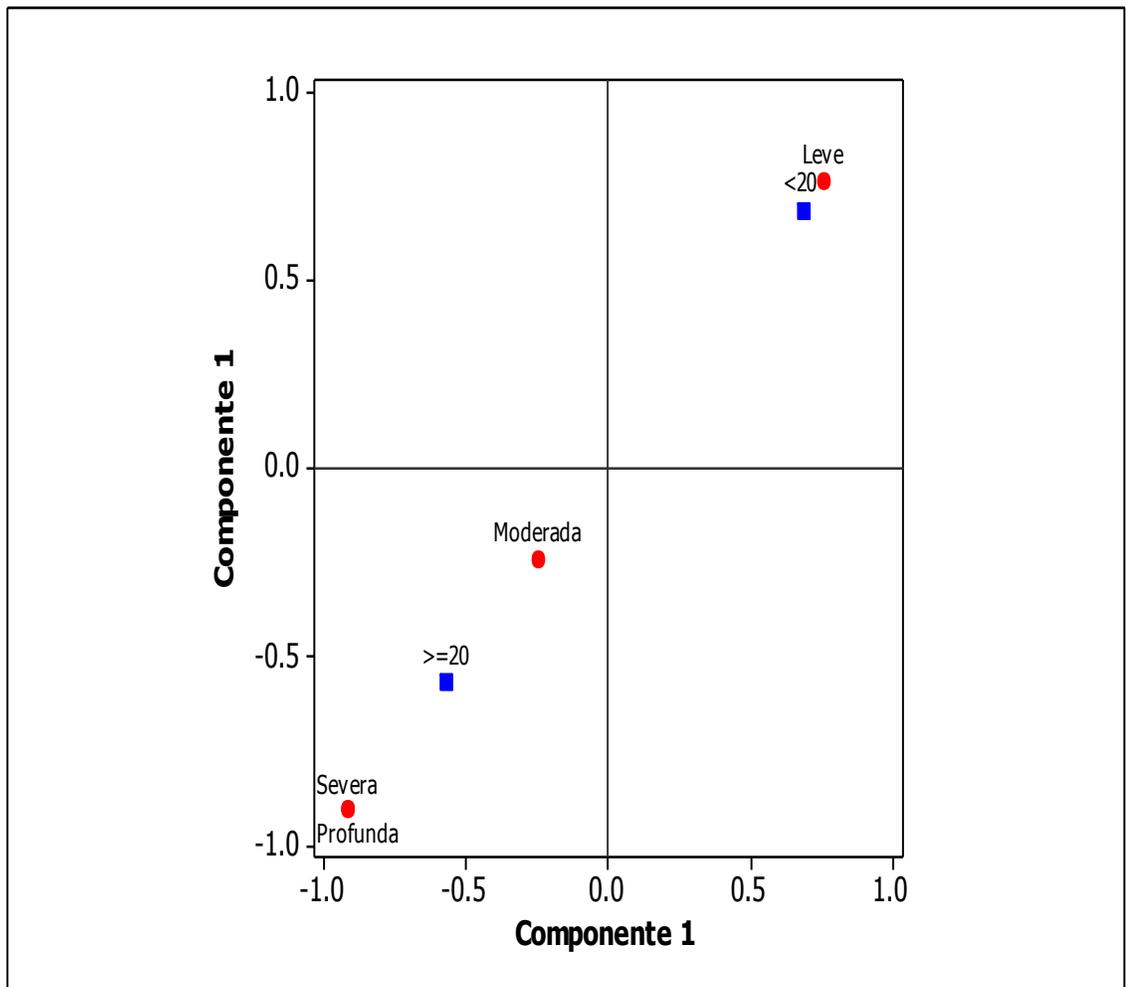


Gráfico 6. *bi-plot* para el grado de hipoacusia y el tiempo de hospitalización.

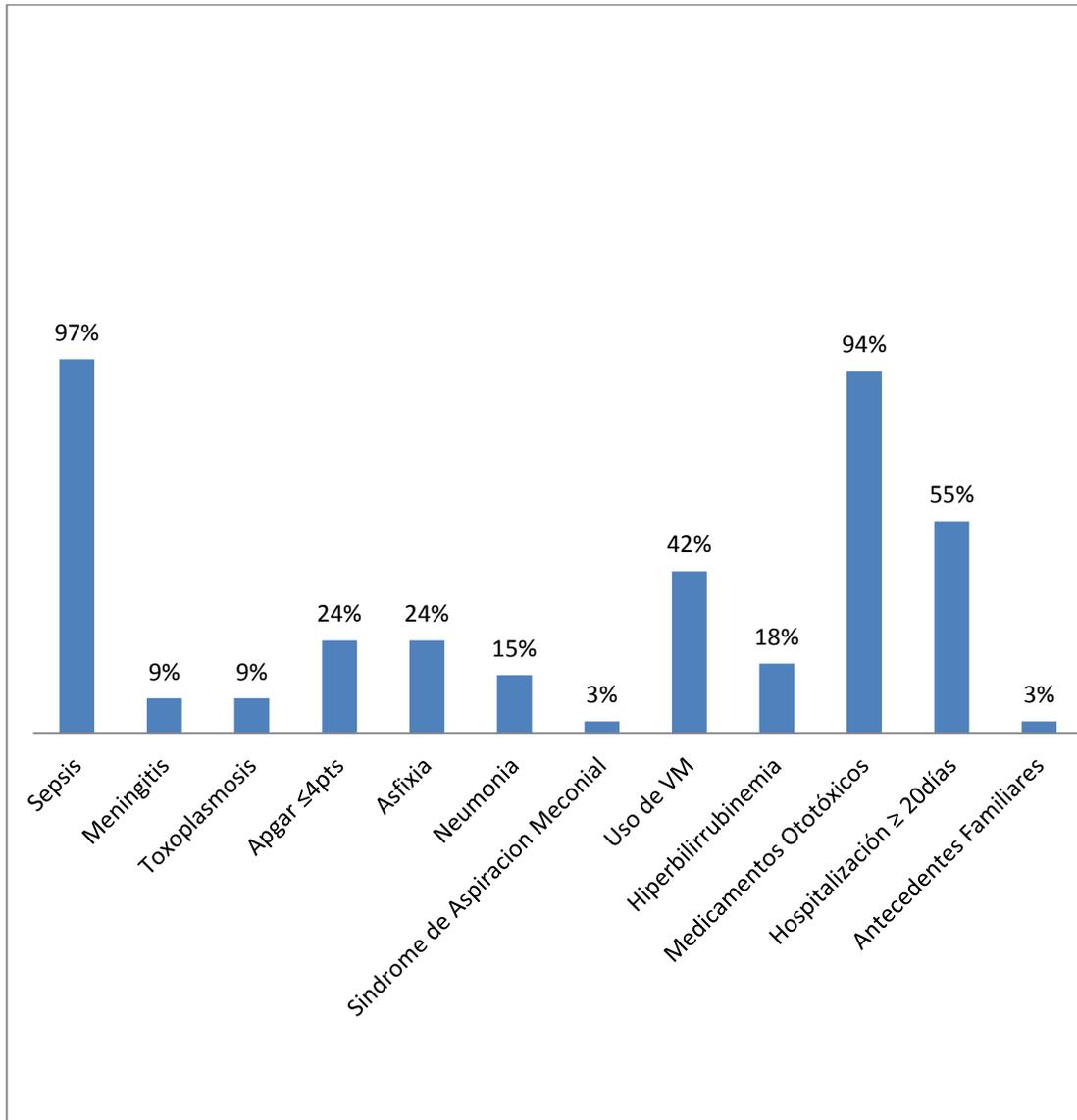


Grafico 7. Distribución de los recién nacidos que egresarón de la Unidad Neonatal según factores de riesgo para hipoacusia.

Los factores de riesgo más importantes para la presencia de hipoacusia fueron la sepsis, la exposición a medicamentos ototóxicos, la hospitalización prolongada, y el uso de ventilación mecánica, ya que fueron los más frecuentes, sin embargo, es importante aclarar un concepto que se puede prestar a confusión, en el presente trabajo también se analizó la asociación entre el grado de hipoacusia con diferentes

factores de riesgo, de hecho, por ser tan frecuentes la sepsis y la exposición prolongada a medicamentos ototóxicos, estos no mostraron asociación con el grado de hipoacusia, ya que fueron comunes para todos los grados, en ese sentido se podría decir que ellos están relacionados con la causa de la hipoacusia, pero no discriminan entre el grado presentado por el paciente, por eso se encontró asociación del grado de hipoacusia con otros factores como la neumonía y no con estos.

## **DISCUSIÓN**

Con respecto a los factores de riesgo se encontró una relación del 5% entre la neumonía y la hospitalización no prolongada con la hipoacusia leve. Una presencia de sepsis y exposición a medicamentos ototóxicos estuvieron presentes en casi todos los casos al igual como refiere Vivas L. en el que la sepsis fue igual al 100% por lo tanto asumimos es pilar fundamental desencadenante directamente relacionado con el uso de medicamentos ototóxicos por tiempo prolongado.

Así como Henríquez, S. refiere un predominio del sexo masculino en la presente investigación contamos con una superioridad del 57,5% de este sobre el femenino (42,4%).

Un aspecto que no debemos dejar de lado es la importancia del cumplimiento de protocolos de pesquisa de hipoacusia en recién nacidos, enfocado a todos los factores de riesgo, teniendo como base el hecho de que en la población estudiada hubo 45,4% con hipoacusia moderada y 36,3% con hipoacusia leve, en discrepancia con Henríquez, S. donde la más frecuente fue la hipoacusia leve en 64,2% de los casos, así pues el momento óptimo para manejar la hipoacusia debe ser tratadas de manera precoz, siendo así de mejor pronóstico.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, se pueden realizar las siguientes conclusiones:

Se observa un predominio del sexo masculino sobre el femenino, la edad gestacional más frecuente se obtuvo en los recién nacidos pre-término con un 54%, por lo que en este estudio la prematuridad también se consideró como un factor de riesgo relevante. Con respecto a los recién nacidos diagnosticados con los diferentes niveles de hipoacusia a través de potenciales auditivos de estado estable que cumplieron con los factores de riesgo estos no acudieron previamente a la pesquisa auditiva que se realiza a los 7 días del egreso, donde se efectúa un despistaje auditivo a través de emisiones otoacústicas, sino que asistieron directamente a la consulta de potenciales evocados, donde fueron diagnosticados de manera tardía, por tal razón se considera importante reforzar la prevención y con ella el diagnóstico precoz.

En cuanto a la relación existente entre los niveles de hipoacusia y factores de riesgo se encontró una relación entre el periodo de hospitalización con el grado de daño auditivo siendo este menor cuando dicha hospitalización no es prolongada, por lo tanto se recomienda un protocolo estandarizado para el manejo de los recién nacidos con mayor riesgo de presentar hipoacusia, y de esta manera acortar el tiempo de diagnóstico y obtener mejores resultados en el manejo de esta patología. Siendo los factores de riesgo de mayor relevancia para la población estudiada; la sepsis, exposición a medicamentos ototóxicos, hospitalización prolongada y el uso de ventilación mecánica.

## **RECOMENDACIONES**

- Reforzar a través del personal médico y de enfermería la orientación a los padres para la asistencia de sus recién nacidos, que presenten o no factores de riesgo para hipoacusia, a la pesquisa auditiva una vez egresados y así reforzar la prevención y el diagnóstico precoz.
- Transmitir el conocimiento sobre los factores de riesgo para hipoacusia en los recién nacidos a través de sesiones educativas y talleres de actualización a estudiantes de medicina y enfermería, pediatras, enfermeras y neonatólogos.

- Aplicar un protocolo de enfermería fundamentado en la administración de medicamentos ototóxicos exclusivamente por bomba de infusión continua y así disminuir el riesgo de hipoacusia en los recién nacidos hospitalizados en la Unidad Neonatal del Hospital Central de Maracay
- Se recomienda en los recién nacidos aunque una vez egresado hayan sido evaluados por la pesquisa, realizar un seguimiento auditivo cada seis meses hasta los 24 meses de edad corregida, con evaluaciones de desarrollo y adquisición de lenguaje

## ANEXO A

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS QUE EGRESAN DE LA UNIDAD NEONATAL DEL HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY. 2014

##### PARTE I. Datos de identificación de padres o representantes

Nombre y Apellido \_\_\_\_\_

Procedencia \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

##### 1.1 Caracterización del recién nacido

Nombre del RN \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

Edad (Semanas al nacer) \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_ Peso al Nacer \_\_\_\_\_

##### PARTE II. Factores de riesgo del recién nacido para hipoacusia

Peso al nacer < 1500gr	
Apgar bajo (<4pts)	
Sepsis neonatal	
Meningitis	
Infecciones Intrauterinas (Toxoplasmosis, Rubiola, CMV, Herpes, Sífilis)	
Antecedentes de dificultad respiratoria; específicamente: Asfixia, Neumonía, SDRA, SDRPT y Síndrome de Aspiración Meconial	
Uso de ventilación mecánica	
Hiperbilirrubinemia	
Uso de medicamentos ototóxicos	
Hospitalización mayor o igual a 20 días	
Antecedentes familiares de hipoacusia	

**PARTE III. Resultado de la evaluación auditiva**

**3.1 Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable**

<b>Frecuencia</b>	<b>Oído Derecho</b>	<b>Oído Izquierdo</b>
<b>500 Hz</b>	_____ dB	_____ dB
<b>1000 Hz</b>	_____ dB	_____ dB
<b>2000 Hz</b>	_____ dB	_____ dB
<b>4000 Hz</b>	_____ dB	_____ dB

**Diagnóstico:**

**Hipoacusia Leve** \_\_\_\_\_

**Hipoacusia Moderada (media)** \_\_\_\_\_

**Hipoacusia Severa** \_\_\_\_\_

**Hipoacusia Profunda** \_\_\_\_\_

**Anexo B**  
**Manual del Usuario**  
**Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable**  
**(PEAEE)**

# Manual del Usuario

Potenciales Evocados Auditivos  
de Estado Estable (PEAee)

**Audix**  
VERSION 5.0

 NEURONIC

## Introducción

---

Esta aplicación fue especialmente diseñada para la obtención y procesamiento de los *Potenciales Evocados Auditivos de Estado Estable -PEAee-*. Mediante esta técnica podemos realizar una exploración audiométrica detallada por frecuencias de ambos oídos simultáneamente, obteniéndose las curvas audiométricas en el mismo formato de la audiometría tonal convencional.

Los resultados de los exámenes así como los datos clínicos del paciente y parámetros de registro, son almacenados en bases de datos, lo cual facilita su recuperación y análisis posterior. El sistema se distribuye con protocolos de estimulación y registro predefinidos, brindando al mismo tiempo opciones para editar nuevos protocolos de manera que se puedan definir y almacenar las estrategias de exploración electroaudiométrica que prefiera el especialista.

Los PEAee son provocados por múltiples tonos continuos modulados en amplitud (AM). Estos son presentados simultáneamente por uno o ambos oídos. Los tonos modulados en amplitud tienen su energía acústica concentrada en tres picos, -en la frecuencia nominal del tono portador más menos la frecuencia de modulación-. El estímulo auditivo es presentado a frecuencias de estimulación lo suficientemente rápidas como para que ocurra una superposición de los PEAt. Se registra entonces una señal periódica -sinusoidal- que sigue la frecuencia de estimulación y que puede ser fácilmente identificada utilizando procedimientos matemáticos.

El registro de PEAee incluye el cálculo y presentación en línea de un estadígrafo de detección automática de presencia o ausencia de respuesta, el cual será utilizado para la determinación del umbral auditivo en las diferentes frecuencias exploradas. Este estadígrafo se calcula a partir de los datos obtenidos después de hacer una Transformada Rápida de Fourier (FFT) al registro.

Las funciones **Monitoreo de EEG**, **Medición de Impedancias** y **Promediación**, son comandos o funciones específicos para el modo de trabajo de **Registro de PEAee**.

## PEAee

En el modo de trabajo **Registro de PEAee** se realiza el registro de Potenciales Evocados de Estado Estable. Este permite registrar los PEAee, utilizando varias frecuencias de estimulación a diferentes intensidades, y almacenar en la base de datos activa la información de pacientes, estudios y los PEAee.

En el proceso de adquisición se incluyen solamente los segmentos que no sobrepasan el nivel de voltaje predefinido para el rechazo de artefactos (por hardware o definible por el usuario). El rechazo de artefactos por hardware se aplica automáticamente.

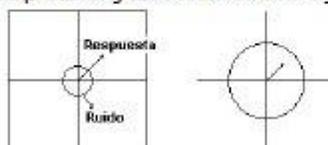


Cuando el **RECHAZO** es definido por el usuario, éste fija el nivel deseado.

## Resultados e Interpretación

El sistema incluye el cálculo y presentación en línea de un estadígrafo de detección automática de presencia o ausencia de respuesta, el cual es utilizado para la determinación del umbral auditivo en las diferentes frecuencias exploradas. Un criterio de parada del registro puede ser la desaparición de respuesta en las mismas. Este estadígrafo se calcula a partir de los datos obtenidos después de hacer una Transformada Rápida de Fourier -FFT- al registro.

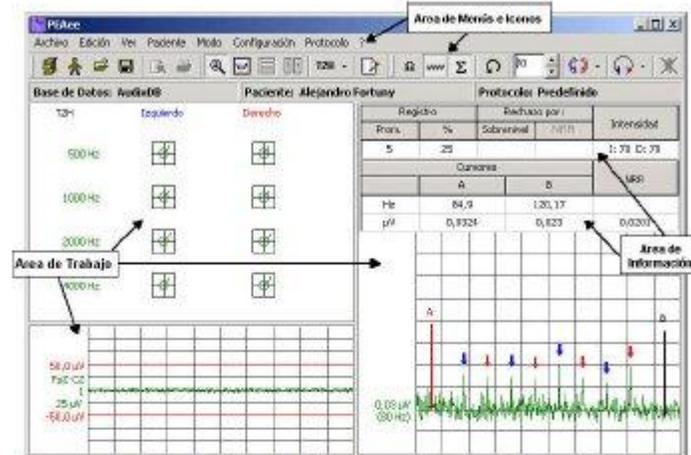
La interpretación gráfica se ilustra en la siguiente figura:



**Detección de Respuesta**    **No Respuesta**

- El círculo centrado en el origen del eje de coordenadas es un estimado del nivel de ruido presente en la región de análisis delimitada por el rango de frecuencias en estudio,
- El vector representa la amplitud de la respuesta electrofisiológica correspondiente a la frecuencia en estudio,
- Se detecta presencia de respuesta cuando el vector de amplitud es mayor que el radio del círculo correspondiente al ruido. En este caso la graficación antes descrita aparece enmarcada en un cuadrado.

## Ventana Principal de PEAee



La ventana principal del PEAee está dividida en 3 áreas fundamentales: área de menús e iconos, área de trabajo y área de información.

- ☛ Las áreas de trabajo se configuran en dependencia del modo o función de trabajo activo
- ☛ En dependencia del modo de trabajo, en un momento dado, algunos menús verticales y submenús de contexto varían su contenido
- ☛ El área de trabajo a la derecha de la ventana corresponde al resultado de aplicar la Transformada Rápida de Fourier a los potenciales. El área superior izquierda corresponde a los estadígrafos obtenidos en el procesamiento.

**Anexo C**

**Electroaudiometría con Potencial Auditivo Evocado de Estado Estable**

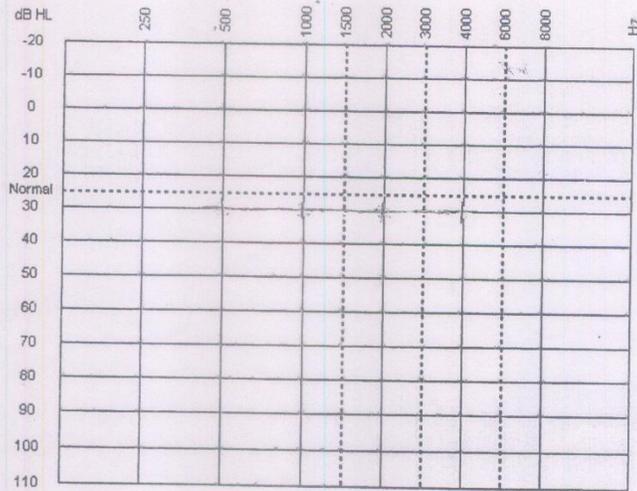
**Formato utilizado en Hospital Central de Maracay**

**Departamento de Foniatría**

Electroaudiometría con PEAE a MF

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_  
 Historia Clínica: \_\_\_\_\_

Centro: Hospital Central de Maracay  
 Fecha del examen: \_\_\_\_\_  
 Especialista: \_\_\_\_\_



Leyenda

Vía	Izquierdo	Derecho
Aerea	X ← X	● → ●
Aerea + Enmas.	■ ← ■	▲ → ▲
Osea	> - - >	< - - <
Osea + Enmas.	] - - ]	[ - - [
Campo Libre	○ — ○	
No Resp.	∅	∅
Dudoso	?	?

Conclusiones:

ELECTROAUDIOMETRIA

500Hz  
 1000Hz  
 2000Hz  
 4000Hz

OD      OI

Realizado por: \_\_\_\_\_

12/07/2012

**Anexo D**

**Potencial Evocado Auditivo de Estado Estable**

**Formato de Registro Utilizado en Hospital Central de Maracay**

**Departamento de Foniatría**



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
GOBIERNO BOLIVARIANO DE ARAGUA  
CORPORACION DE SALUD DEL ESTADO ARAGUA  
DIRECCION HOSPITAL CENTRAL DE MARACAY  
SERVICIO MEDICINA FISICA Y REHABILITACION

**POTENCIAL EVOCADO AUDITIVO DE ESTADO ESTABLE AUTOMATICO**

Código	Apellidos y Nombres (Madre)	C.I (Madre)	Edad (Madre)	N° Teléfono

Dirección:		N° Gesta	N° Paras	Enf en el Embarazo
				SI ___ NO ___

Apellido y Nombre (BEBE)	F.N	Sexo	S. Gestación	Peso	Talla
	/ /	F ___ M ___			

Lugar de Nacimiento:

Diagnostico al Nacer:

Antecedente familiares:

Fecha De Emisión	Edad al momento de la prueba
/ /	

\_\_\_\_\_  
*Foniatría.*

*Sello*

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Habib, M, Bases neurológicas de las conductas. Barcelona: MASSON, S.A, p80-84.1994.
2. Narbona, J. y Chevrier-Muller, C. El lenguaje del niño. Desarrollo normal, evaluación y trastornos (pp. 373 – 375). 1997.
3. Organización mundial de la salud Pérdida de la Sordera y audiciencia. Nota descriptiva N ° 300. Actualizado febrero 2014
4. CODEPEH (Comisión Detección Precoz Hipoacusia Infantil): «Propuesta para la Detección e Intervención Precoz de la Hipoacusia Infantil». En Rev. FIAPAS n° 71, 1999. (Separata).
5. Cynthia c. Morton, and Walter E Nance ,The New Englan Journal of Medicine, Newborn Hearing Screening - A silent Revolution. may 18, 2006. N Engl J Med 206;354:2151.64
6. American Academy of Audiology “Joint Committe in Infant Hearing” , 1994
7. American Academy of Pediatrics, Task Force on Newborn and Infant Screening. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. Pediatrics.1999;103:527-30.
8. Godoy J, Sierra M, Martínez J. Programa de screening auditivo en recién nacidos de Clínica Las Condes - Chile. Revista Médica Clínica Las Condes. 2003;14:1.

9. Ferdinando G, Mark E. European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening Finalized at the European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening. Milan; 1998.
10. Henríquez S, Caracterización de recién nacidos, evaluados con audiometría de potencial auditivo evocado en el Hospital Hernán Henríquez Aravena, periodo 2007-2011, y alcances al protocolo GES Rev Chil Salud Pública 2013; , Vol 17 (3): (P.255-260)
11. Vivas L, Factores de Riesgo Para Daño Auditivo en Recién Nacidos Con Hipoacusia Que Ingresan a La Unidad de Cuidados Intermedios II Del Hospital Universitario Dr. Agustín Zubillaga, Barquisimeto, 2009
12. American National Standard method for manual pure-tone threshold audiometry, ANSI .S3.21-1978 (R-1992) , New York, 1992.
13. British Society of Audiology. Clasificación Para Hipoacusia Según Grado De Intensidad. Londres, 1988
14. O'Handley JG, Tobin E, Shah AR. Otorrinolaringología. En: Rakel RE, ed. *Libro de texto de medicina familiar* . 8th ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011: chap 19.
15. Haddad J Jr. La pérdida de audición. En: Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, eds. *Nelson Textbook of Pediatrics* . 19a ed. Philadelphia, Pa: Saunders Elsevier; 2011: p. 629.

16. Ministerio del Poder Popular para la Salud. Programa Nacional de Atención en Salud para Personas con Discapacidad (PASDIS) Instrumentos Y Protocolos. Manual Audix. Versión 5.0
17. Ministerio De Salud. Guía Clínica AUGE. Hipoacusia Neurosensorial Bilateral del Prematuro. Santiago: MINSAL. 2da Edición 2010.
18. Borja A, Acústica Básica disponible en <http://escenografia.cl/acustica.htm>
19. Moro, M, Detección precoz de la sordera en la infancia:Teoría & Práctica. Anales Españoles Pediátricos , p.46:534-537. 1997.
20. G Nazar , M Goycoolea , J Godoy, E Ried, M Sierra. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello v.69 n.2 Santiago ago. 2009. *versión On-line* ISSN 0718-4816 <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-48162009000200003>
21. Otolaryngology, **2nd** ed. Philadelphia: WB Saunders, p.111—124. 1990