



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Trabajo de titulación previo a la obtención de título de Médico**

Tamizaje auditivo en los pacientes menores a 6 meses de edad del  
Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo. Cuenca 2021.

**Autores:**

Natali Silvana López Choto

Oliver Sebastián Valle Rojas

**Directora:** Dra. Katherine Estévez Abad

Cuenca – Ecuador

Junio del 2022.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN -----	1
ABSTRACT -----	2
ABREVIATURAS -----	3
INTRODUCCIÓN -----	4
MARCO TEÓRICO-----	5
Definición y clasificación-----	5
Etiología-----	5
Factores de riesgo -----	6
Tamizaje auditivo-----	7
Emisiones otoacústicas-----	9
Potenciales auditivos evocados -----	10
METODOLOGÍA -----	12
Tipo de estudio-----	12
Universo y muestra -----	12
Criterios de inclusión y exclusión-----	12
Objetivos-----	12
Variables-----	13
Instrumentos de medición -----	13
Análisis estadístico-----	13
RESULTADOS-----	14

DISCUSIÓN-----	21
CONCLUSIONES -----	24
RECOMENDACIONES -----	25
AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA-----	26
BIBLIOGRAFÍA -----	27

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Distribución por sexo.....	14
<b>Tabla 2:</b> Distribución de factores de riesgo en la población pediátrica.....	15
<b>Tabla 3:</b> Distribución de la primera fase de tamizaje auditivo por edad. ....	16
<b>Tabla 4:</b> Resultados de primera fase de tamizaje auditivo.....	16
<b>Tabla 5:</b> Resultados de la segunda fase de tamizaje auditivo. ....	17
<b>Tabla 6:</b> Segunda fase de tamizaje auditivo por edad. ....	17
<b>Tabla 7:</b> Requerimiento de evaluación adicional. ....	18
<b>Tabla 8:</b> Distribución de factores de riesgo y resultado de la primera prueba .....	19

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Distribución de la población por edad. ....	14
---	----

## RESUMEN

**Antecedentes:** la hipoacusia constituye la principal causa de deficiencia lingüística, cognitiva y comunicativa en el niño. El 50% de los casos no tienen antecedentes de riesgo o una historia familiar de sordera. El diagnóstico temprano a través de un programa de tamizaje auditivo resulta en un desarrollo del lenguaje equiparable al niño sano. El objetivo es presentar los resultados del tamizaje auditivo en los pacientes pediátricos del Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo.

**Métodos:** Estudio Descriptivo Transversal basado en el análisis retrospectivo de la base de datos de Tamizaje Auditivo del HFPJC. La población correspondió a 306 historias clínicas de pacientes pediátricos que asistieron a realizarse EOA durante el 2021.

**Resultados:** Se determinaron 6 niños (1.96%) con potencial riesgo de desarrollar hipoacusia. La tasa de cobertura de primera prueba fue del 100% con una aprobación del 98%. La cobertura de la segunda fase fue del 1.6% con una aprobación del 100%. El 0.7% (n=2) demandaban una evaluación diagnóstica auditiva con PEAATC pero no acudieron. El 66.7% (n=4) de los niños que no pasaron la primera fase no presentaron ningún factor de riesgo para hipoacusia.

**Conclusión:** La cobertura del programa de tamizaje auditivo en la segunda fase resulta deficiente. 2/3 de los pacientes con hipoacusia no presentan ningún factor de riesgo para su desarrollo; por lo tanto, resulta urgente la implementación y elaboración de un protocolo de tamizaje auditivo universal en Ecuador.

**Palabras clave:** hipoacusia infantil, tamizaje auditivo, tamizaje auditivo universal, emisiones otoacústicas, primera fase de tamizaje, segunda fase de tamizaje.

## ABSTRACT

### ABSTRACT

**Background:** Hearing loss is the main cause of linguistic, cognitive and communicative deficiency in children. Early diagnosis through a hearing screening program results in language development comparable to that of a healthy child. The objective is to present the results of hearing screening at the Pablo Jaramillo Crespo Foundation Hospital.

**Methods:** Cross-sectional descriptive study based on the retrospective analysis of the Hearing Screening database of the HFPJC.

**Results:** 1.96% (n=6) of the children have a potential risk of developing hearing loss. The coverage rate for the second phase was 1.6%. 0.7% requested an additional audiological evaluation but did not attend. 66.7% (n=4) of the children with potential hearing loss did not present any risk factor for hearing loss.

**Conclusion:** 1.96% of children have a potential risk of developing hearing loss. 2/3 of patients with hearing loss do not present any risk factor for its development.

**Keywords:** childhood hearing loss, hearing screening, universal hearing screening, otoacoustic emissions, first phase of screening, second phase of screening.

Translated by

*Natali López*

Natali López



## **ABREVIATURAS**

CONADIS: Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades.

CAE: Conducto auditivo externo.

dB: Decibelio.

EOA: Emisiones otoacústicas.

JEHDI: Journal of Early Hearing Detection and Intervention.

HFPJC: Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo.

JCIH: Joint Committee on Infant Hearing.

NC VIII: Nervio craneal VIII, octavo par craneal, nervio craneal vestíbulo coclear.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PEAATC: Potenciales Evocados Auditivos Automatizados del Tronco Cerebral.

RNV: Recién nacidos vivos.

TAU: tamizaje auditivo universal

TORCH: Conjunto de infecciones congénitas correspondientes a toxoplasmosis, otros (Virus de inmunodeficiencia humana, sífilis), rubéola, citomegalovirus y herpes simple.

UCIN: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

## INTRODUCCIÓN

La audición es la capacidad de percibir un sonido a través del oído. (1) Es el medio por el cual el ser humano adquiere el lenguaje y el habla, cuya adquisición le permite expresar ideas, pensamientos y conocimientos y finalmente comprenderlos. (2) (3) En los niños en edades tempranas, cualquier alteración en la percepción auditiva afectará su capacidad comunicativa, lingüística y cognitiva y a la larga su inserción social, académica y laboral. (4)

La hipoacusia constituye la pérdida sensorial más frecuente. (5) La OMS en 2018 la determinó en 466 millones de personas, de los cuales el 7% (32,6 millones) son niños. (5) (6) La incidencia global es de 1 a 3/1000 RNV, en Estados Unidos se presenta 1.7/1000 RNV (7), mientras que en Brasil en 2/1000 RNV (2) (8) y en Chile se presenta en 2/1000 RNV. (2) Según el CONADIS para marzo del 2021, la prevalencia de discapacidad auditiva es del 0,37 % de los cuales el 14 % son niños menores de 3 años. (9)

Entre las condiciones que se asocian fuertemente con hipoacusia infantil están los síndromes identificados o sospechados de hipoacusia, infecciones congénitas TORCH, ventilación mecánica > 5 días, exposición a fármacos ototóxicos, prematuridad, bajo peso al nacer y estancia en UCIN > 7 días. (10) (11) (8) La presencia simultánea de varios factores de riesgo aumenta hasta 15 veces la probabilidad presentar la afección. (8) (11) Pese a ello, el 50% de los casos de pérdida auditiva en neonatos se dan en individuos sin factores de riesgo, el 90% tienen padres normooyentes y el 80% del total de las hipoacusias están presentes desde el nacimiento. (12)

El JEHDH en sus pautas de Intervención y Detección Temprana de la Audición recomienda a todos los recién nacidos ser examinados antes del mes de edad, utilizando Emisiones otoacústicas (EOA) o Potenciales Evocados Auditivos Automatizados del Tronco Cerebral (PEAATC) dentro de un protocolo de Tamizaje Auditivo Universal. Se debe derivar a una evaluación audiológica especializada a



quienes no superan el tamizaje a más tardar a los tres meses de edad y brindar tratamiento hasta máximo los seis meses de edad. Sin embargo, no todos los niños son evaluados antes del primer mes de edad. (13) Varios estudios describen un alto porcentaje de abandono o falta de seguimiento por parte de los padres o responsables en aquellos niños cuyo primer examen es anormal, alrededor del 40% no acuden a una segunda evaluación. (13)

## **MARCO TEÓRICO**

### **Definición y clasificación**

La hipoacusia se define como la disminución parcial o total, unilateral o bilateral de la percepción auditiva. (2) (14) Se clasifican en leve (21-40 dB), moderada (41-70 dB), severa (71-95 dB) y profunda (> 95 dB). (15)

Hipoacusia conductiva: dificultad para la conducción de una onda sonora a través del canal auditivo externo al oído medio producto de la acumulación de líquido en el oído medio secundario a infecciones (otitis media), cerumen o malformaciones del oído externo, canal auditivo u oído medio. (2) (16)

Hipoacusia neurosensorial: lesión del oído interno (cóclea) y/o vía auditiva central, debido a uso de fármacos ototóxicos (aminoglucósidos), herencia familiar, malformaciones del oído interno o trauma craneoencefálico. (2) (16)

Hipoacusia mixta: el daño se localiza en el oído externo, oído medio y en la cóclea, es decir, coexiste una hipoacusia conductiva y neurosensorial. (2) (17)

### **Etiología**

Congénita: se identifican desde el nacimiento y constituye el 50% de todas las causas. (4) (2) Como ejemplos están las de origen genético (síndrome de Lange-Jerevell-Nielsen), infecciones TORCH y síndromes asociados a hipoacusia neurosensorial (Síndrome Waardenburg). (18)

Adquiridos: se identifican después del período perinatal. Aquí se encuentran los traumatismos, uso de fármacos ototóxicos, tumores. (18) (16)

### **Factores de riesgo**

Bielecki A, et al, en un análisis de 5282 RNV en Polonia, asoció fuertemente la pérdida auditiva con síndromes identificados o sospechados de hipoacusia en el 15,52%, ventilación mecánica > 5 días (11,45%), exposición a fármacos ototóxicos (2,86%) y con menor frecuencia el parto prematuro, bajo peso al nacer y estancia en UCIN > 7 días. Además, a medida que aumenta el número de factores de riesgo, aumenta la posibilidad de presentar hipoacusia. De uno a cuatro factores la probabilidad es del 3,15% al 5,56% y con más de cinco, la probabilidad se duplica. (10)

Una revisión sistemática en Bélgica estableció que las infecciones TORCH y malformaciones y síndromes están fuertemente asociados a hipoacusia. En cambio, factores como abuso de drogas en la madre, bajo peso al nacer, estancia prolongada en UCIN, ventilación asistida y exposición a ototóxicos tuvieron un nivel de evidencia bajo. (11) Sin embargo, un reciente estudio en una gran cohorte de neonatos brasileña encontró asociación de hipoacusia neurosensorial con anomalías y síndromes craneofaciales (RR 24,47; IC 95%), infección por citomegalovirus (CMV) (RR 9,54; IC 95%) y exposición a ototóxicos, que, si se asociaba con infección por CMV en el neonato, era hasta 100 veces más probable que esté presente discapacidad auditiva. (8)

El bajo peso al nacer (<1500 gramos) se ha asociado entre el 0,5 al 2,4 % con el desarrollo de hipoacusia neurosensorial, sin embargo, su relación se hace más fuerte cuando al recién nacido prematuro hace uso de fármacos ototóxicos, y se acompaña de complicaciones perinatales como hiperbilirrubinemia, un síndrome de dificultad respiratoria moderada a grave o falla multiorgánica. (19)

Otro factor de riesgo importante es la hiperbilirrubinemia ya que la bilirrubina es tóxica para los núcleos cocleares y las vías neurales auditivas. El riesgo es mayor

cuando la hiperbilirrubinemia está por encima del umbral de necesidad de exanguinotransfusión. Un estudio realizado en 525 409 niños  $\geq 35$  semanas de gestación nacidos en varios hospitales del Norte de California evidenció que, solo los niveles bilirrubina  $\geq 10$  mg/dl (bilirrubina sérica total  $\geq 35$  mg/dl) por encima de los umbrales de exanguinotransfusión se asociaron significativamente con hipoacusia. (20) (21)

Se ha documentado pérdida auditiva neurosensorial en niños como secuela de una meningitis bacteriana. Resulta del daño al octavo par craneal, la cóclea o el laberinto, por invasión bacteriana directa o como una respuesta inflamatoria secundaria a la infección. El estudio con la cohorte más grande informó hipoacusia neurosensorial en el 7% de los casos. Además, la pérdida auditiva es dos a tres veces más común en niños con meningitis neumocócica. En un estudio multicéntrico de 161 niños con meningitis neumocócica tratados en Estados Unidos entre 2007 y 2013 demostró que el 31 % desarrolló hipoacusia. (22) (23)

### **Tamizaje auditivo**

El tamizaje auditivo universal (TAU) del recién nacido tiene como objetivo identificar discapacidad auditiva de cualquier grado o tipo con el fin de reducir la edad en el momento del diagnóstico, lo que permite implementar un tratamiento oportuno temprano para maximizar su competencia lingüística, cognitiva y social. (15) (11) Varios estudios confirman que mientras más temprano sea el diagnóstico y más temprana la intervención, mejores son los resultados del desarrollo del lenguaje en el niño en comparación con los infantes con un diagnóstico tardío. (24) (25) Yoshinga I, informó que niños con pérdida auditiva identificados antes de los seis meses, mostraban mejores puntuaciones en lenguaje expresivo y receptivo a la edad de 2 años a diferencia de los niños cuyo diagnóstico fue más tardío. (26) (15)

Al principio, el *Joint Committee on Infant Hearing* (JCIH) propuso que el tamizaje auditivo esté dirigido únicamente a los recién nacidos con factores de riesgo, (27) sin embargo, al implementarse varios programas en diferentes países con este

enfoque, se determinó que el 50% de todos los casos de discapacidad auditiva no estaban relacionados con factores de riesgo. (15) (28) Por lo tanto, el mismo JCIH y el JEHDl recomiendan fuertemente implementar un programa de tamizaje auditivo universal. (13)

El programa de cribado debe ser capaz de detectar todas las hipoacusias mayores a 40 dB HL, en el mejor oído al final de sus niveles. (12) El JEHDl en 2019 propuso el objetivo 1-3-6; detección completa antes del primer mes, diagnóstico audiológico en 3 meses e intervención temprana a los 6 meses. (13) Varios protocolos en diferentes países se acogen a esta indicación, donde la media de edad en el momento del tamizaje es el segundo día de nacido. (29) Un programa de TAU debe ser capaz de:

- Evaluar al menos al 95% de los RNV antes del alta hospitalaria con EOA para niños sin factores de riesgo y con PEAATC para niños con factores de riesgo. (13)
- Contar con una tasa de falsos positivos  $\leq 3\%$  y una tasa de derivación para una evaluación audiológica después de un resultado de detección positivo  $\leq 4\%$ . (13)
- Poseer una tasa de falsos negativos igual a cero. (13)
- Contar con una tasa de seguimiento de al menos el 95% a niños remitidos para evaluación audiológica. (13)
- Reevaluar a los niños que son readmitidos en el primer mes de vida por situaciones asociadas con una posible pérdida auditiva (meningitis). (13)

La Primera fase del tamizaje idealmente debe realizarse dentro del primer mes de edad, antes de que el neonato sea dado de alta y considerando un intervalo de tiempo necesario en caso de que se necesite una segunda prueba. En caso de que el nacimiento sea extrahospitalario o los controles no se realicen dentro del mes de edad, el examen se realizará a más tardar hasta los 6 meses de edad. (30)

La segunda fase corresponde a todos aquellos que no han aprobado el primer examen, y se realizara antes de su alta, o en su defecto lo más pronto después en el control pediátrico. (30)

Para todos aquellos neonatos que la exploración auditiva no sea aconsejable o practica de realizar por afecciones graves, el tamizaje deberá retrasarse hasta que los mismos estén medicamente estables. (30)

En la actualidad, disponemos de 2 pruebas para el screening, las EOA y los PEAATC, mismas que han mostrado resultados favorables con su aplicación. (31) El Ecuador no cuenta con programas de TAU en el sector público ni en el privado. Sin embargo, siguen las pautas de los programas más utilizados de la región. El método preferido son las EOA debido a su gran beneficio costo efectividad. En el mejor de los escenarios, se aplica a todos los RNV antes del primer mes de vida. Aquellos menores sin factores de riesgo y que pasan la prueba son dados de alta; los que no pasan se repite la prueba después de una semana, si pasa es dado de alta, si no pasa se deriva a evaluación diagnóstica adicional. Por el contrario, aquellos RNV con factores de riesgo, se realiza el tamizaje con EOA Y PEAATC a 35 dB, si pasan las dos pruebas es dado de alta, si no pasa se realiza PEAATC a 40 dB, si pasa la prueba es dado de alta, si no pasa se remite a evaluación diagnostica adicional. (12)

### **Emisiones otoacústicas**

Las EOA son la respuesta a un estímulo acústico producido por las células ciliadas externas del órgano de Corti sano. (32) Se coloca una pequeña sonda en el canal auditivo, el cual envía estímulos acústicos por el oído medio hasta el oído interno, que, en contacto con las células ciliadas externas, producen las emisiones. (15) (32) Esta respuesta se registra en un micrófono colocado en el conducto auditivo externo. (14) Las EOA son capaces de percibir perdidas auditivas superiores a 30 dB. (18) (33) Khaimook W y col, determinó una sensibilidad del 78,7% y una

especificidad del 88,8%; (34) otro estudio informo una sensibilidad y especificidad del 80- 100% y 90% respectivamente. (29)

Representa un examen no invasivo, rápido, fácil de aplicar, seguro y mucho menos costoso que los PEAATC. (29) Es propensa a errores, debido a la presencia de líquido amniótico en el oído medio, la colocación inadecuada de la sonda, los ruidos ambientales o propios del bebé como la respiración; requiere de un espacio lo más aislado posible del ruido para evitar los falsos positivos. (29) (14) No pueden aplicarse a niños con malformaciones severas del conducto auditivo externo como microtia o atresia del conducto auditivo externo. (35)

Las EOA evalúan únicamente las respuestas preneurales, de las células ciliadas que están antes de las células ganglionares, por tanto, si hay lesiones en el tronco cerebral o en la corteza (lesión del NCVIII y/o vía auditiva del tronco encefálico), el resultado será normal, aunque el paciente no escuche. (15)

### **Potenciales auditivos evocados**

Esta prueba evalúa la integridad de la vía auditiva desde el oído medio hasta la cóclea, NC VIII y el tronco encefálico, sitio donde se mide la respuesta como un potencial evocado. (15) Durante el procedimiento se colocan electrodos en la superficie de la cabeza cuando el niño está dormido o sedado, y se registra la actividad eléctrica de la vía auditiva al estimularlo con un sonido para identificar el umbral (mínima intensidad sonora que desencadena una respuesta eléctrica) de cada oído. (17) (18) (32)

Los PEAATC resultan ser más sensibles y más específicos (91,7% y 92,1% respectivamente). (34) Un estudio prospectivo comparó las OEA con PEAATC y encontró que las EOA dieron resultados fallidos en el 10,2% de los casos desde su primera aplicación, mientras que los PEAATC solo el 2,6%; en el segundo cribado las EOA derivaron al 2,6% de los RNV a un diagnóstico más complejo a diferencia de los PEAATC en los que su tasa de derivación fue del 0,32% ( $P < 0,001$ ). (36) Por lo tanto, a pesar del costo ligeramente elevado, se recomienda implementar los

PEAATC como método de elección para el TAU en todos los programas de detección precoz de hipoacusia ya que resulta en menos falsos positivos y una menor tasa de derivaciones y en consecuencia disminución del porcentaje de niños perdidos durante el seguimiento. (36) (34)

## **METODOLOGÍA**

### **Tipo de estudio**

Estudio Descriptivo Transversal basado en el análisis retrospectivo de la base de datos de Tamizaje Auditivo del Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo.

### **Universo y muestra**

La población correspondió a 306 historias clínicas de pacientes pediátricos que asistieron a realizarse emisiones otoacústicas al HFPJC desde el 1 de enero al 31 de diciembre de 2021, se tomó la decisión de trabajar con toda la población pues se estudia una condición médica de baja incidencia. (7)

### **Criterios de inclusión y exclusión**

- Criterios de inclusión
  - Historias clínicas de niños que acudieron a realizarse el tamizaje auditivo durante el periodo de estudio (enero a diciembre 2021).
  - Historias clínicas de la población pediátrica que tenga el registro de al menos el primer tamizaje auditivo.
- Criterios de exclusión
  - Historias clínicas de niños con malformación severa del CAE como microtia o atresia del CAE.

### **Objetivos**

- Objetivo general
  - Presentar los resultados del tamizaje auditivo en los pacientes pediátricos del Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo durante el 2021.
- Objetivos específicos
  - Determinar la prevalencia de hipoacusia en los pacientes pediátricos del Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo durante el 2021.
  - Especificar los factores de riesgo de los pacientes sometidos a EOA en el HFPJC.



- Determinar la tasa de cobertura de la primera y segunda prueba con EOA.
- Determinar la tasa de aprobación de la primera y segunda prueba con EOA.
- Determinar la tasa de referencia para una evaluación adicional.
- Describir la proporción de casos de hipoacusia relacionados con factores de riesgo.

### **Variables**

- Sexo: masculino y femenino
- Edad: en meses (0 a 24 meses de edad)
- Resultado de emisiones otoacústicas: pasa bilateral, no pasa unilateral o bilateral.
- Factores de riesgo: Antecedentes familiares de hipoacusia, ventilación mecánica, peso bajo al nacer, estancia en UCIN >7 días, hiperbilirrubinemia, prematuridad, cardiopatías, sepsis, síndrome de secker y galactosemia.

### **Instrumentos de medición**

- Historias clínicas de todos los pacientes pediátricos que acudieron a realizarse tamizaje auditivo en el HFPJC.
- Resultados del tamizaje auditivo obtenidos a través de emisiones otoacústicas realizado por los médicos posgradistas del HFPJC.
- Almacenamiento, análisis y tabulación de datos en Microsoft Excel 2016 y SPSS V25.

### **Análisis estadístico**

Se codificó la información para importarlo al paquete estadístico SPSS V25, los resultados se muestran mediante medidas de frecuencia absoluta y porcentual y se utilizó tablas y gráficos para una mejor visualización de información, además se realizó la prueba chi cuadrado para determinar una asociación entre la edad de tamizaje y el diagnóstico de hipoacusia con una significancia del 5% ( $p < 0.05$ ).

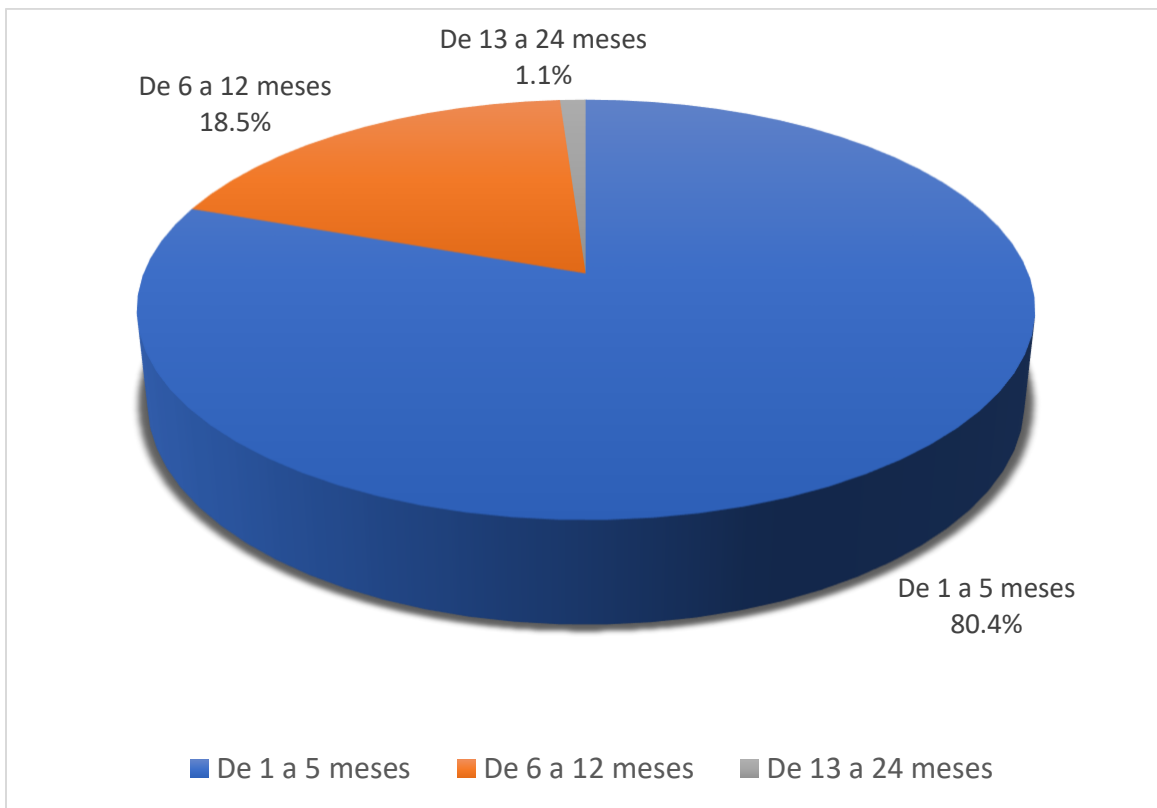
## RESULTADOS

La investigación fue realizada con 306 pacientes de entre 6 días de nacido hasta los 24 meses, fueron 147 hombres (48%) y 156 mujeres (51%) del Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo, el 80.4% de pacientes tenía una edad comprendida entre 1 y 5 meses.

**Tabla 1:** Distribución por sexo.

<b>Sexo</b>		
	N	%
<b>Hombre</b>	147	48,0
<b>Mujer</b>	156	51,0
<b>Nota:</b> 3 pacientes no tenían el sexo registrado		

**Gráfico 1:** Distribución de la población por edad.



Fueron en total 80 pacientes (26.1%) quienes presentaron entre 1 y 5 factores de riesgo clínicos con una media de 2 factores (DE=1), la mayoría de ellos eran prematuros (12.7%), con estancia en UCIN superior a 7 días (11.4%) e hiperbilirrubinemia (10.8%). Así mismo, menos del 4% presentaron antecedentes familiares de hipoacusia, ventilación mecánica, entre otros. Detalles en la tabla 2.

**Tabla 2:** Distribución de factores de riesgo en la población pediátrica.

<b>Factores de riesgo</b>		
	N	%
<b>Antecedentes familiares de hipoacusia</b>	8	2,6
<b>Ventilación mecánica</b>	10	3,3
<b>Peso bajo al nacer</b>	22	7,2
<b>Estancia en UCIN &gt;7 días</b>	35	11,4
<b>Hiperbilirrubinemia</b>	33	10,8
<b>Prematuros</b>	39	12,7
<b>Cardiopatía</b>	2	0,7
<b>Sepsis</b>	12	3,9
<b>Síndrome secker</b>	1	0,3
<b>Galactosemia</b>	1	0,3

Se encontró que el 1.2% de niños menores a 6 meses no pasaron la primera prueba, lo que supone que podrían presentar algún tipo de hipoacusia con el tiempo, dos niños en el oído derecho (0.89%) y 1 niño en el oído izquierdo (0.4%). El paciente que no pasó la prueba bilateral no tenía un registro etario. Se encontró además una diferencia significativa entre los resultados de la primera prueba de hipoacusia y el

grupo etario de los niños, fueron los niños de 6 a 12 meses quienes presentaron en mayor proporción hipoacusia.

**Tabla 3:** Distribución de la primera fase de tamizaje auditivo por edad.

<b>Primera prueba según grupo etario</b>							
			Pasa Bilateral	No pasa izquierdo	No pasa derecho	Total	Chi
<b>Grupo etario</b>	De 0 a 5 meses	n	250	1	2	253	(10.403) 0,034
		%	98,8%	0,4%	0,8%	100,0%	
	De 6 a 12 meses	n	15	1	1	17	
		%	88,2%	5,9%	5,9%	100,0%	
	De 13 a 24 meses	n	1	0	0	1	
		%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
<b>Total</b>		n	266	2	3	271	
		%	98,2%	0,7%	1,1%	100,0%	

Nota: El cálculo fue realizado con aquellos niños que tenían una edad registrada en la historia clínica.

La tasa de cobertura de la primera prueba fue del 100%, con una aprobación del 98%, el 2% restante correspondió a no aprobación bilateral (0.3%), no aprobación del oído izquierdo (0.7%) y no aprobación del oído derecho (1%).

**Tabla 4:** Resultados de primera fase de tamizaje auditivo.

<b>PRIMERA PRUEBA</b>
-----------------------

	n	%
<b>Pasa Bilateral</b>	300	98,0
<b>No pasa bilateral</b>	1	0,3
<b>No pasa izquierdo</b>	2	0,7
<b>No pasa derecho</b>	3	1,0

En la segunda prueba el 98.4% no acuden a la valoración clínica y el 1.6% lo hacen a los 3 meses (1.3%) y a los 6 meses (0.3%).

**Tabla 5:** Resultados de la segunda fase de tamizaje auditivo.

<b>Segunda prueba</b>		
	N	%
<b>No acude</b>	301	98,4
<b>3 meses</b>	4	1,3
<b>6 meses</b>	1	0,3

Considerando el grupo etario, se determinó que 4 niños de 0 a 5 meses (1.6%) asistieron a realizarse la segunda prueba de hipoacusia a los 3 meses (1.2%) y 6 meses (0.4%); mientras que un niño que inicialmente se realizó la prueba entre los 6 y 12 meses se realizó la segunda prueba a los 3 meses. Detalles en la tabla 6. No se reportó una diferencia significativa entre el tiempo transcurrido a la segunda prueba y el grupo etario.

**Tabla 6:** Segunda fase de tamizaje auditivo por edad.

<b>Segunda prueba</b>
-----------------------

			No asiste	3	6	Total	chi
<b>Grupo etario</b>	De 0 a 5 meses	n	249	3	1	253	(2.497) 0,645
		%	98,4%	1,2%	0,4%	100,0%	
	De 6 a 12 meses	n	16	1	0	17	
		%	94,1%	5,9%	0,0%	100,0%	
	De 13 a 24 meses	n	1	0	0	1	
		%	100,0%	0,0%	0,0%	100,0%	
<b>Total</b>		n	266	4	1	271	
		%	98,2%	1,5%	0,4%	100,0%	

Se determinó que el 74.5% no requirió evaluación adicional, el 24.8% no se la realizaron y finalmente fueron 2 pacientes (0.7%) con la recomendación del estudio de potenciales auditivos evocados, uno de ellos con edad inferior a los 6 meses (18 días) y el segundo infante sin registro etario.

**Tabla 7:** Requerimiento de evaluación adicional.

<b>Evaluación adicional</b>		
	n	%
<b>No requiere</b>	228	74,5
<b>No realizado</b>	76	24,8
<b>PEAATC</b>	2	0,7

Cuatro de los seis niños (66.7%) que representan 2/3 de la totalidad que presentaron hipoacusia no tenían ningún factor de riesgo clínico. De los dos niños

restantes, quien no pasó la prueba bilateral tenían 4 factores de forma simultánea: ventilación mecánica, estancia en UCIN más de 7 días, bajo peso al nacer y sepsis, mientras que quien no pasó la prueba unilateral derecha tenía 3 factores de riesgo: antecedentes familiares, ventilación mecánica y estancia en UCIN más de 7 días.

**Tabla 8:** Distribución de factores de riesgo y resultado de la primera prueba

<b>Factores de riesgo y resultado de la primera prueba</b>					
<b>Características</b>		<b>Pasa Bilateral</b>	<b>No pasa bilateral</b>	<b>No pasa izquierdo</b>	<b>No pasa derecho</b>
<b>Cantidad de factores de riesgo</b>	Ningún factor	222	0	2	2
	Uno	39	0	0	0
	Dos	13	0	0	0
	Tres	15	0	0	1
	Cuatro	9	1	0	0
	Cinco	2	0	0	0
<b>Antecedentes familiares</b>		7	0	0	1
<b>Ventilación mecánica</b>		8	1	0	1
<b>Peso bajo al nacer</b>		21	1	0	0
<b>Estancia en UCIN &gt;7 días</b>		33	1	0	1
<b>Hiperbilirrubinemia</b>		33	0	0	0
<b>Parto prematuro</b>		39	0	0	0
<b>Cardiopatía</b>		2	0	0	0
<b>Sepsis</b>		11	1	0	0

<b>Síndrome secker</b>	1	0	0	0
<b>Galactosemia</b>	1	0	0	0



## DISCUSIÓN

Un estudio descriptivo en 3215 neonatos a quienes se les realizó EOA como tamizaje auditivo en el Hospital General Docente de Riobamba durante un año (2016 a 2017); el 2.58% (83 neonatos) no pasaron la primera prueba, lo que supondría hipoacusia potencial en este grupo de estudio. (37) En el presente estudio se determinó el 1.2 % de niños menores a 6 meses que no pasaron la primera fase del screening, sin embargo, no se toma en cuenta al paciente que no tenía registro etario. En total se determinaron 6 niños (1.96%) con potencial riesgo de desarrollar hipoacusia con el tiempo. La CDC (Centro de Control y Prevención de Enfermedades) para el 2019 determinó que el 1,7 % de los niños sometidos a screening auditivo no paso la primera fase; un resultado equiparable al determinado en la investigación. (7)

En la presente investigación el 26.1% de niños presentaron de 1 a 5 factores de riesgo. Los factores principales fueron: prematuros (12.7%), permanencia en UCIN > 7 días (11.4%) e hiperbilirrubinemia (10.8%). Un estudio realizado en el Hospital Vicente Corral Moscoso durante el 2014 – 2017, determinó un alto porcentaje de hipoacusia (52,9%) en niños con antecedente de riesgo de prematuridad en una población de 36 pacientes sometidos a PEAATC como método diagnóstico. (38) Sin embargo, en el presente estudio en los pacientes que no pasaron el tamizaje auditivo no presentaron prematuridad como factor de riesgo para hipoacusia.

La permanencia en UCIN por más de 7 días supone un riesgo importante para la deficiencia auditiva debido a que la permanencia de los pacientes esta acondicionada por afecciones concomitantes como hiperbilirrubinemia, infecciones o síndromes respiratorios agudos del recién nacido en los cuales resulta necesario el uso de ventilación mecánica. Díaz M. y Duque S. en su estudio sobre valoración de riesgo de hipoacusia en neonatos sometidos a ventilación mecánica en el Hospital Enrique Garcés de la ciudad de Quito durante 2012, asociaron hipoacusia son los pacientes sometidos a ventilación mecánica por más de cinco días cuyo ( $p < 0.02$ ), además los niños de estudio presentaban varios factores de riesgo de forma

simultánea a su estancia en UCIN. (39) En nuestra investigación, un tercio de los niños que no pasaron el tamizaje auditivo habían permanecido por más de 7 días en la UCIN.

La cobertura de primera fase del tamizaje auditivo fue del 100% con una aprobación del 98% (6 niños no pasaron las EOA). En el HFPJC recomiendan realizar la segunda fase a todos los niños que se realizaron EOA a manera de control después de 6 meses. Esta fase tuvo una cobertura del 1.6%, 4 niños de 0 a 5 meses (1.6%) asistieron a los 3 meses (1.2%) y 6 meses (0.4%). Vos B et al, realizaron un estudio descriptivo del programa de cribado auditivo neonatal de Bélgica durante 6 años, los cuales encontraron una tasa de cobertura de la primera prueba del 92,71% y una cobertura del 87.21%; mientras que la tasa de cobertura de la segunda prueba fue del 80.90% con una aprobación del 75.02 %. (11) Los resultados del estudio durante la primera fase son equiparables tanto al estudio de Bélgica como a las recomendaciones del JEHDl, sin embargo, se evidencia decaimiento en la cobertura de la segunda fase y por lo tanto el seguimiento de los pacientes con riesgo de hipoacusia. No se encontraron datos cercanos a la región para contrastar nuestra realidad.

El 74.5% de los tamizados no requería una prueba adicional, en este caso una segunda prueba tras haber pasado las EOA como screening auditivo. Se determinó que el 24.8% (n=76) de los niños con antecedentes de riesgo para el desarrollo de deficiencia auditiva que requerían obligatoriamente pasar por una segunda fase de tamizaje auditivo no acudieron a realizarse. Además, el 0.7% (n=2) de los evaluados durante la primera fase tenían recomendación de una evaluación diagnóstica auditiva con PEAATC, sin embargo, no acudieron a realizarse el control recomendado. En la cohorte de neonatos de Bélgica se encontró una tasa de seguimiento del 62,21% (11); un valor sustancialmente mayor al encontrado en el HFPJC, lo cual indica la necesidad de establecer un programa de tamizaje auditivo que cubra todas las fases del TAU y el adecuado seguimiento de los niños con alto riesgo de discapacidad auditiva.

Se determinó que 2/3 de la totalidad, cuatro de los seis niños (66.7%) que no pasaron las EOA en la primera fase no presentaron ningún factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia, un porcentaje mayor al descrito por varias guías de tamizaje auditivo de la región, donde se dice que el 50% de los evaluados no presentan antecedentes de riesgo para discapacidad auditiva. (2) (3) (12)

## CONCLUSIONES

- El 26.1 % de los niños presentaron de 1 a 5 factores de riesgo, entre los más frecuentes están la prematuridad (12,7%), estancia en UCIN por más de 7 días (10.8 %) e hiperbilirrubinemia.
- Se determinó que la cobertura de la primera prueba fue de un 100% con un porcentaje de aprobación del 98%, la cobertura de la segunda prueba fue de solamente el 1.6%, donde los 4 niños que acudieron al control el representan el 2.2 % del total.
- La tasa de referencia fue del 0.7% en los pacientes que se realizaron el screening, los cuales debían continuar con el estudio de potenciales evocados.
- El 1.2 % de los niños que se realizaron emisiones otoacústicas en la primera fase no pasaron, siendo 6 pacientes en total de los cuales 4 no presentaron ningún factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia, representando 2/3 de la totalidad.

## **RECOMENDACIONES**

Recomendamos la elaboración de un protocolo de tamizaje auditivo universal en una o dos fases en todas las instituciones de salud donde se realice control pediátrico, con el objetivo de realizar un diagnóstico temprano de discapacidad auditiva y finalmente brindar un tratamiento oportuno a la población que lo requiera.

Se recomienda realizar seguimiento a los pacientes que no pasen la prueba de tamizaje, de igual manera a quienes hayan pasado el screening, pero presentan factores de riesgo importantes para el desarrollo de hipoacusia.

Recomendamos registrar la información de los tamizados de forma detallada con el fin de facilitar el análisis de información de futuras investigaciones.

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA**

Agradecemos a la Universidad del Azuay por acogernos durante nuestro periodo de formación, a todos los docentes de la Facultad de Medicina por enseñar a través de la evidencia y experiencia. De igual manera, al Hospital Fundación Pablo Jaramillo Crespo por brindarnos acceso a sus instalaciones e historial clínico de la población para hacer posible el desarrollo del presente estudio.

Agradecemos de manera especial a nuestra directora Dra. Katherine Estévez por el acompañamiento, guía y apoyo durante todo el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Por parte de Natali López: gracias infinitas a mi madre, María Ángela Choto, por ser mi fortaleza, mi cómplice, mi confidente, mi amiga, por amarme incondicionalmente, por ayudarme a crecer, pero sobre todo gracias por dejarme volar. Te lo dedico a ti mamá, porque mi corazón te pertenece. Te amo. Gracias a mi padre, Luis López, por todo el sacrificio que conllevo mi formación lejos de casa, porque a pesar de las circunstancias mi educación fuera lo más importante, gracias por tanto papá, sin ti mi sueño nunca se hubiese realizado. Gracias a mi hermanito Luis por llenar mis días de alegría, por enseñarme a ser paciente y que la familia siempre será lo más importante. Y mis amigos que encontré en el camino, gracias por tanto amor, ¡lo logré, lo logramos!

Por parte de Oliver Valle: Quiero agradecer a mi madre Eulalia Rojas, pieza y parte fundamental de mi vida, sin su apoyo incondicional, cariño y fortaleza con la que siempre me guío, es quien ha propiciado de gran manera en este logro, a mi padre Charles Valle por su confianza y enseñanzas durante este largo camino, a mis amigos quienes han sido parte de este camino dando mensajes de apoyo y fortaleza siempre, y resto de familia que siempre han estado para cuidar y ayudar en los días difíciles, siempre les llevo en mi corazón pues como dije una vez “De dónde vengo, es todo lo que tengo y lo que soy”

## BIBLIOGRAFÍA

1. Navarro M, Pérez R, Sprekelsen C. Manual de Otorrinolaringología infantil; Audiología. 1st ed.: ELS; 2012.
2. Ministerio de Salud Gobierno de Chile. Hipoacusia en recién nacidos, niños y niñas menores de 4 años. Resumen Ejecutivo. Guía de práctica clínica. 2018.
3. Treviño J, Santos R, Marroquin A, Abrego V, Villagómez V, GonzálezB, et al. Tamizaje auditivo en recién nacidos del Hospital Universitario Dr. José E. González. Elsevier. 2011; 13(52): p. 139-43.
4. Faletty P. La Importancia De La Detección Temprana De La Hipoacusia. Rey Médica Clínica Las Condes. 2016; 27(6): p. 745-52.
5. World Health Organization: Geneva S. Addressing The Rising Prevalence of Hearing Loss. World Health Organization. 2018;; p. 655-658.
6. Zavala G, Garcia H. Hipoacusia neonatal. La magnitud de un problema que aún no es escuchado. Revista Mexicana de Pediatría. 2018; 85(4): p. 117-118.
7. Centers for Disease Control and Prevention. Summary of 2016 National CDC EHDI Data 2016 Documented EHDI Data Items Summary of 2016 National CDC EHDI Data Percent Screened for Hearing Loss by Different Denominators Hearing Status of Infants Not Passing Hearing Screening. Center for Disease Control and Prevention. 2018;; p. 1-5.
8. Anastasio A, Yamamoto A, Massuda E, Manfredi A, Cavalcante J, Lopes B, et al. Comprehensive evaluation of risk factors for neonatal hearing loss in a large Brazilian cohort. Journal of Perinatology. 2021; 41(2): p. 315-23. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41372-020-00807-8>

9. Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades, Ministerio de Salud Pública. Total de personas con discapacidad registradas en el registro nacional de discapacidad. 2021; 67.
- 10 Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Risk factors associated with hearing loss in infants: an analysis of 5282 referred neonates. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011; 75 (7): p 925-930. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2011.04.007>.
- 11 Vos B, Senterre C, Lagasse R, SurdiScreen Group, Levêque A. Newborn hearing screening programme in Belgium: A consensus recommendation on risk factors. *BMC Pediatric*. 2015; 15(1): p. 1-14. Available from: <https://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12887-015-0479-4>
- 12 Coello F, Cuevas H, Andrade E. El tamizaje auditivo neonatal en Ecuador , un compromiso ineludible. *Revista de la Facultad de ciencias Medicas de la Universidad Central del Ecuador*. 2016; 41(1).
- 13 American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2007; 120(4): p. 898-921. Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/120/4/898/71218/Year-2007-Position-Statement-Principles-and?autologincheck=redirected>
- 14 Liceda M, Taglialegne N, Neustadt N, Camareri B, Silva M, Fernández G. Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia. *Pesquisa Neonatal Auditiva*. Dirección Nacional Materna e Infancia. 2014.
- 15 Wroblewska K, Dabrowski P, Szyfter W, Mazela J. Universal newborn hearing screening: Methods and results, obstacles, and benefits. *Pediatr Res*. 2017; 81(3): p. 415-22. Available from: <https://www.nature.com/articles/pr2016250>



- 16 Menjívar E, Espinoza E, Robles J. Instructivo para la realización del tamiz .  
auditivo para la detección temprana de la hipoacusia El Salvador. 2019; 32.  
Available from:  
<http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/otrosdoc/instructivotamizajeauditivodeteccionhipoacusia.pdf>
- 17 Saki N, Bayat A, Hoseinabadi R, Nikakhlagh S, Karimi M, Dashti R. Universal .  
newborn hearing screening in southwestern Iran. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*  
2017; 97: p. 89-92. Available from:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165587617301404?via%3Dihub>
- 18 Lieu J, Kenna M, Anne S, Davidson L. Hearing Loss in Children: A Review.  
. *JAMA - J Am Med Assoc.* 2020; 324(21): p. 2195-205. Available from:  
<https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/2773567>
- 19 Dommelen P, Verkerk P, Van H, Dutch Neonatal Intensive Care Unit Neonatal .  
Hearing Screening Working Group. Hearing loss by week of gestation and birth  
weight in very preterm neonates. *J Pediatr.* 2015; 166(4): p. 840-3. Available  
from: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(14\)01210-4/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(14)01210-4/fulltext)
- 20 Wickremasinghe A, Risley R, Kuzniewicz M, Wu Y, Walsh E, Wi S, et al. Risk of .  
Sensorineural Hearing Loss and Bilirubin Exchange Transfusion Thresholds.  
*Pediatrics.* 2015; 136(3): p. 505-12. Available from:  
<https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/136/3/505/61213/Risk-of-Sensorineural-Hearing-Loss-and-Bilirubin?redirectedFrom=fulltext>
- 21 Amin S, Saluja S, Saili A, Laroia N, Orlando M, Wang H, et al. Auditory toxicity .  
in late preterm and term neonates with severe jaundice.. *Dev Med Child Neurol.*  
2017; 59(3): p. 297-303. Available from:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.13284>

- 22 Klein M, Schmidt C, Kastenbauer S, Paul R, Kirschning C, Wagner H, et al.  
. Dependent immune response contributes to hearing loss in experimental pneumococcal meningitis. *J Infect Dis*. 2007; 195(8): p. 1189-93. Available from: <https://academic.oup.com/jid/article/195/8/1189/817594?login=false>
- 23 Chandran A, Herbert H, Misurski D, Santosham M. Long-term sequelae of childhood bacterial meningitis: an underappreciated problem. *Pediatr Infect Dis J*. 2011; 30(1): p. 3-6.
- 24 Ching T, Dillon H, Button L, Seeto M, Van P, Marnane V, et al. Age at intervention for permanent hearing loss and 5-year language outcomes. *Pediatrics*. 2017; 140(3). Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/140/3/e20164274/38325/Age-at-Intervention-for-Permanent-Hearing-Loss-and>
- 25 Ching T, Dillon H, Marnane V, Hou S, Day J, Seeto M, et al. Outcomes of early- and late-identified children at 3 years of age: Findings from a prospective population-based study. *Ear Hear*. 2013; 34(5): p. 535–52.
- 26 Yoshinaga C. Early Intervention after Universal Neonatal Hearing Screening: Impact on Outcomes. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev*. 2033; 9(4): p. 252–66.
- 27 American Academy of Pediatrics. Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. American Academy of Pediatrics Joint Committee on Infant Hearing. *American Academy of Pediatrics*. 1995; 95(1): p. 152–6. Available from: <http://www.jcih.org/jcih1994.pdf>
- 28 Sokol J, Hyde M. Hearing screening. *Pediatr Rev*. 2002; 23(5): p. 155–62. Available from: <https://publications.aap.org/pediatricsinreview/article-abstract/23/5/155/75677/Hearing-Screening?redirectedFrom=fulltext>

- 29 Baños E, Rosario M. Cribado neonatal de hipoacusia. Informe de respuesta breve. Agencia Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía. 2017; 36. Available from: [https://www.aetsa.org/download/publicaciones/AETSA-Respuesta-Breve-Hipoacusia\\_DEF.pdf](https://www.aetsa.org/download/publicaciones/AETSA-Respuesta-Breve-Hipoacusia_DEF.pdf)
- 30 Organización Panamericana de Salud. Tamizaje auditivo: consideraciones para su implementación. Washington, D.C. Organización Panamericana de Salud. 2021. Available from: <https://doi.org/10.37774/9789275324912>.
- 31 Ministerio de Salud Gobierno de Chile. Tratamiento de Hipoacusia moderada en menores de 2 años. Guía Clínica AUGÉ. 2013. Available from: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/de429df07a91ca3ce040010165017ea0.pdf>
- 32 Benito J, Silva J. Hipoacusia. Identificación e intervención precoz. *Pediatría Integral*. *Pediatría Integr.* 2015;(3). Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii05/02/330-342%20Hipoacusia.pdf>
- 33 Núñez F, Jáudenes C, Sequí J, Vivanco A, Zubicaray J. Recomendaciones CODEPEH 2014 para la detección precoz de la hipoacusia diferida. *Anales de Pediatría*. 2016; 85(4): p. 215.e1-215.e6. Available from: <https://www.analesdepediatría.org/es-recomendaciones-codepeh-2014-deteccion-precoz-articulo-S1695403315002891>
- 34 Khaimook W, Pantuyosyanyong D, Pitathawatchai P. Accuracy of otoacoustic emissions, and automated and diagnostic auditory brainstem responses, in high-risk infants. *J Laryngol Otol*. 2019; 133(5): p. 363–7.
- 35 Bartel S. Congenital Auricular Malformations: Description of Anomalies and Syndromes. *Facial Plast Surg*. 2015; 31(6): p. 567–80.

- 36 Benito J, Ramírez B, Morais D, Almaraz A, Fernández J. Comparison of two-step transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and automated auditory brainstem response (AABR) for universal newborn hearing screening programs. *Int J Pediatric Otorhinolaryngol.* 2008; 72(8): p. 1193-201. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0165587608001870?via%3Dihub>
- 37 Pérez R, Rodríguez D. Factores de riesgo que desencadenan hipoacusia en los recién nacidos en el “Hospital Provincial General Docente de Riobamba” periodo octubre 2016- octubre 2017. Universidad Nacional de Chimborazo. 2018.
- 38 Saavedra G, Rodríguez M. Prevalencia de hipoacusia en muy prematuros en el Hospital Vicente Corral Moscoso durante el periodo 2014-2017. Universidad de Cuenca. 2020.
- 39 Díaz M, Duque S. Detección precoz de hipoacusia neonatal no congénita en recién nacidos sometidos a ventilación mecánica en una unidad de neonatología de junio – septiembre 2012. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 2013.