

El tamizaje auditivo neonatal en Ecuador, un compromiso ineludible

Fausto Coello¹, Henry Cuevas², Edwin Andrade³.

¹ Facultad de Ciencias de la Discapacidad, Atención Prehospitalaria y Desastres. Universidad Central del Ecuador. Quito

² Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Central del Ecuador Quito.

³ Instituto Proaudio. Quito

Rev Fac Cien Med (Quito), 2016; 41 (1):177-184

Recibido: 18/03/16; Aceptado: 24/04/16

Correspondencia:

Fausto Coello

FCDAPD

fecoellos@gmail.com

Resumen:

En el mundo, la hipoacusia está presente en 5/1000 recién nacidos vivos. Dicha enfermedad tiene consecuencias variables, según la el grado de afección auditiva, tanto en la calidad de vida del niño y su utilidad social, como en las obligaciones del Sistema Nacional de Salud. Un diagnóstico precoz junto con un tratamiento adecuado y determinan el buen pronóstico de la enfermedad. Sin embargo, los programas de detección y tratamiento de la hipoacusia neonatal presentes en el Ecuador y en otros países, necesitan actualizarse o ser sustituidos por otros más adecuados. En el presente estudio, se propone la implementación de un programa de tamizaje auditivo universal.

Palabras clave: Hipoacusia neonatal, tamizaje, diagnóstico, tratamiento

Abstract:

In the world, hearing loss is present in 5/1000 alive newborns. This disease may cause several problems according to the grade of affection, on the child's quality of life and his social utility, as well as on the National Health System obligations. The early diagnosis and treatment of hearing loss are determinant to establish a good prognosis. However, screening programs in Ecuador and other countries, are still inadequate. In the present study, we propose the implementation of an universal neonatal hearing screening program.

Key words: Neonatal hearing loss, screening, diagnosis, treatment

Introducción

Según datos de la Organización Mundial de la Salud¹ (OMS), más del 5% de la población mundial que equivale a 360 millones de personas con pérdida de audición discapacitante, de los cuales 328 millones son adultos y 32 millones de niños¹. La prevalencia mundial de la hipoacusia se sitúa en 5/1000 recién nacidos vivos² lo que supone que alrededor de 1500 niños nacen en el Ecuador con algún grado de hipoacusia. Cabe destacar que sólo una quinta parte de ellos, es decir 1/1000, presentan hipoacusia severa

profunda y lo que representa en el Ecuador unos 300 casos nuevos cada año.

Por otro lado, la percepción auditiva representa una de las más importantes capacidades humanas, dado que constituye la vía más habitual para adquirir el lenguaje, ya que el 75% de la información la recibimos por el oído¹. Así, cualquier grado de disminución de la percepción auditiva o hipoacusia en el individuo afectado puede provocar problemas, tales como retraso en el desarrollo del habla. Una de las



principales consecuencias de la pérdida de audición es la limitación de la capacidad de la persona para comunicarse con los demás. Dichas condiciones tienen efectos importantes en la vida cotidiana y suelen generar sensaciones de soledad, aislamiento y frustración². Estos efectos son aún más dramáticos cuando la hipoacusia aparece en etapas tempranas de la vida. En la edad adulta, se observan peores expectativas laborales y profesionales, hasta el punto que una hipoacusia profunda no diagnosticada y no tratada a tiempo (en la infancia), impide totalmente el desarrollo del lenguaje oral³. Por tanto, cuanto más precoz es su detección y su tratamiento, mejor es el pronóstico.

Este documento es una revisión no sistemática sobre los aspectos que engloban el tamizaje auditivo neonatal (TAN) y su importancia en la comunidad ecuatoriana.

Factores de riesgo

Existen varios factores de riesgo que se asocian a una mayor prevalencia de pérdida auditiva, como bajo peso al nacer, uso de ototóxicos o infección por citomegalovirus. A continuación se resumen los factores de riesgo más importantes de la hipoacusia⁴.

1. Preocupación del cuidador respecto a retrasos en la audición, el habla o el desarrollo.
2. Historia familiar de hipoacusia permanente.
3. Estadía en una unidad de cuidado intensivo neonatal por más de 5 días, o bien con necesidad de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), ventilación asistida, exposición a fármacos ototóxicos o hiperbilirrubinemia que requirió exanguí-neotransfusión.
4. Infecciones intrauterinas, tales como las del grupo TORCHES.
5. Anomalías craneofaciales, incluyendo las del pabellón auricular, conducto auditivo externo, fositas preauriculares y anomalías del hueso temporal.
6. Hallazgos físicos asociados a síndromes que incluyen hipoacusia sensorineural o de conducción permanentes.
7. Síndromes de origen genético asociados a hipoacusia como neurofibromatosis, osteopetrosis y otros síndromes como los de Usher, Waardenburg, Alport, Pendred y Lange-Nielson.

8. Desórdenes neurodegenerativos como el síndrome de Hunter o neuropatías sensoriomotrices como la ataxia de Friedrich y el síndrome de Charcot-Marie-Tooth.

9. Infecciones postnatales asociadas a pérdida auditiva con cultivos positivos, incluyendo meningitis bacterianas y virales.

10. Traumatismo craneoencefálico, en especial fracturas de base de cráneo y de hueso temporal que requieran hospitalización.

11. Quimioterapia.

Respecto a la prevalencia de la hipoacusia según los factores de riesgo, Cone-Wesson⁵ encontró un 11,7% de hipoacusia en los niños que tenían como factor de riesgo un síndrome que cursaba con hipoacusia, un 6,6% tenía factor de riesgo de hipoacusia familiar, un 5,5% de meningitis bacteriana, un 4,7% de anomalías craneofaciales y un 1,5% había sido tratado con aminoglucósidos.

Adicionalmente, existen datos importantes que acentúan la importancia de establecer la detección temprana de la enfermedad⁶, tales como que:

- a) El 80% del total de las hipoacusias están presentes al nacimiento.
- b) El 50% de los casos de sordera de cualquier grado en neonatos se dan en individuos sin factores de riesgo definidos para la misma.
- c) El 90% de los casos de hipoacusia se dan en recién nacidos con ambos padres normooyentes.
- d) El 60% de las sorderas infantiles tienen un origen genético.
- e) Hasta el 40% de los casos de hipoacusias severas y profundas son candidatas a implante coclear.

Tamizaje neonatal: consideraciones generales y justificación

El tamizaje consiste en realizar una serie de pruebas de detección con el fin de encontrar trastornos metabólicos, genéticos y del desarrollo en niños recién nacidos⁷. Puede ser tamizaje selectivo, cuando se realiza sólo en RN que presentan factores de riesgo, o universal si se realiza en RN independientemente de la presencia de factores de riesgo.

Para la instauración de programas de tamizaje universal se deben considerar siempre una serie de características básicas⁷:

1. El problema tiene que ser grave por sus efectos sobre la salud y vida o por provocar efectos negativos indiscutibles sobre el desarrollo general del sujeto. La disminución auditiva provoca situaciones de aislamiento e incomunicación, que a su vez limitan o impiden los procesos de inclusión familiar, educativa y laboral. Considerando que el humano es ante todo, un ser eminentemente social, este tipo de alteraciones deteriora definitivamente su calidad de vida. La pérdida auditiva también influye devastadoramente sobre la memoria, la capacidad de abstracción, asociación y evocación, el aprendizaje, el equilibrio psicológico y emocional y, en general, sobre el desarrollo armónico de la personalidad del sujeto^{9,10}.

2. Una alta prevalencia

La hipoacusia congénita tiene una prevalencia de 5/1000 recién nacidos vivos, que llega a ser mucho mayor que cualquiera de las enfermedades que se encuentran dentro del proyecto de Tamizaje Metabólico Neonatal en el Ecuador, como por ejemplo el hipotiroidismo congénito o la fenilcetonuria, con unas prevalencias del 0.50‰ y del 0,07‰ respectivamente^{11,12}.

3. Las técnicas de identificación deben ser confiables

Las modernas técnicas de detección de las deficiencias auditivas incluyen básicamente las evaluaciones realizadas mediante emisiones otoacústicas y potenciales evocados auditivos automáticos, a las que suelen añadirse otras pruebas complementarias como la impedanciometría de alta frecuencia. Tanto las emisiones otoacústicas, con las que se valora el funcionamiento de las células ciliadas externas del oído interno, como los potenciales evocados auditivos, que miden la actividad del nervio y la vía auditiva, son pruebas de alta confiabilidad, que alcanzan valores cercanos al 100% de sensibilidad y 98% de especificidad, cuando se aplican juntas^{13,14}.

4. Garantía de un tratamiento efectivo para eliminar o reducir las consecuencias de la enfermedad

Las graves restricciones que el deterioro auditivo causaba en tiempos pasados, hoy se han superado, casi totalmente, gracias al enorme desarrollo tecnológico de las ayudas auditivas (audífonos e implantes cocleares) y a las ingeniosas técnicas de habilitación y rehabilitación, que aplicadas en

conjunto logran equiparar con mucho éxito los progresos y oportunidades de los deficientes auditivos y sus pares oyentes^{15,16}.

5. Tener la posibilidad de aplicar -sin riesgo- las pruebas de detección al 100% de la población

Las pruebas que se utilizan para la detección temprana de los problemas auditivos (Emisiones Otoacústicas y Potenciales Evocados Auditivos Automáticos), requieren de maniobras no invasivas y muy rápidas de aplicar, de manera que teóricamente es factible utilizarlas sin problema en todos los recién nacidos; los protocolos claramente establecido no demandan elevados niveles de preparación de quienes los aplican y proporcionan resultados objetivos de fácil interpretación.

En la hipoacusia, el gran problema de la tamizaje selectivo a los RN con factores de riesgo es que sólo un 50% de los RN con sordera presenta algún factor de riesgo, por lo que cerca de la mitad de los RN sordos no son tamizados en un programa selectivo. Por otro lado, varios estudios concluyen que los programas universales reducen de manera sustancial la edad de detección y resultan clínicamente más efectivos que los programas selectivos³.

- Tiene una elevada prevalencia (5/1000 recién nacidos vivos)
- La fase inicial de la enfermedad es asintomática (anterior al desarrollo del lenguaje)
- Un diagnóstico tardío conlleva repercusiones graves al retrasar el desarrollo del lenguaje^{7,11}
- El diagnóstico precoz conlleva un beneficio clínico ya que se puede instaurar un tratamiento precoz
- Disponemos de técnicas de diagnóstico precoz como otoemisiones acústicas y potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (OEA y PEATC)

Elementos constitutivos de un programa de tamizaje auditivo neonatal

Dada la importancia y la magnitud que representa la enfermedad tanto para el individuo y para la sociedad, así como para el Sistema Nacional de Salud (SNS), se hace imprescindible la protocolización de todos los pasos a seguir para controlar a todos los pacientes cometiendo el mínimo número de errores posible. De esta forma, el programa de tamizaje auditivo se puede dividir en fases, que abarcan no sólo el diagnóstico de la enfermedad sino también la intervención precoz.

Estas fases son:

1. Fase de detección temprana:

El programa debe detectar todas las hipoacusias superiores a 40 decibelios de nivel de audición (dB HL, del inglés Hearing Level) en el mejor oído al final de sus niveles. La detección debe producirse antes del mes del nacimiento. El diagnóstico antes de los 3 meses y el inicio del tratamiento a los 6 meses. Debe existir una clara organización, de la cual tendrá que haber un responsable que será el que organice todos los datos introduciéndolos en una base de datos y controle en qué fase del proceso se encuentra cada paciente. Además se encargará de los protocolos interdisciplinarios encaminados a la organización de las diferentes especialidades que participan en el protocolo (ORL, Pediatras, Psicólogos, Logopedas). En la fase de detección precoz es preciso contar con los siguientes equipos de diagnóstico: impedanciometro, PEATC, OEA, audiómetro y cabina insonorizada para la realización de audiometría conductual, tonal y verbal, mediante auriculares y en campo libre.

2. Fase diagnóstica:

Es un proceso difícil en niños menores de tres años, requiere experiencia y dedicación. Debe realizarse en unidades con el equipamiento suficiente y personas con la experiencia adecuada. El médico ORL de la unidad realizará el diagnóstico, audiológico y etiológico, de la hipoacusia y prescribirá el tratamiento quirúrgico y/o audioprotésico adecuado en cada caso. Estas unidades deben, además, hacerse cargo de

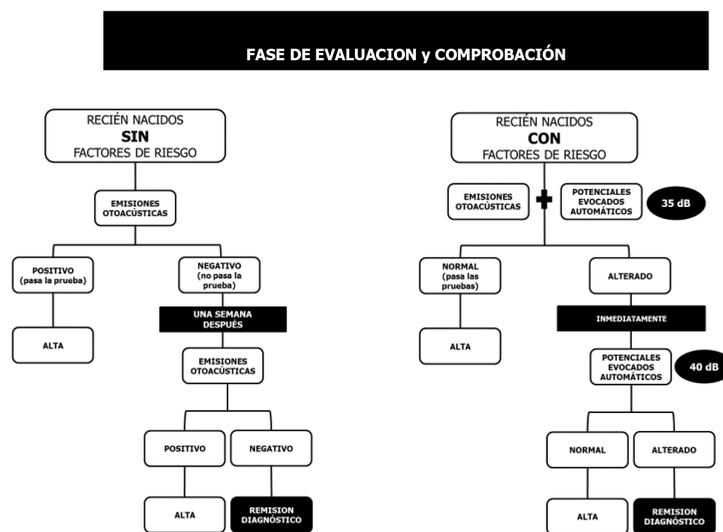
la evolución y calidad de la adaptación audioprotésica.

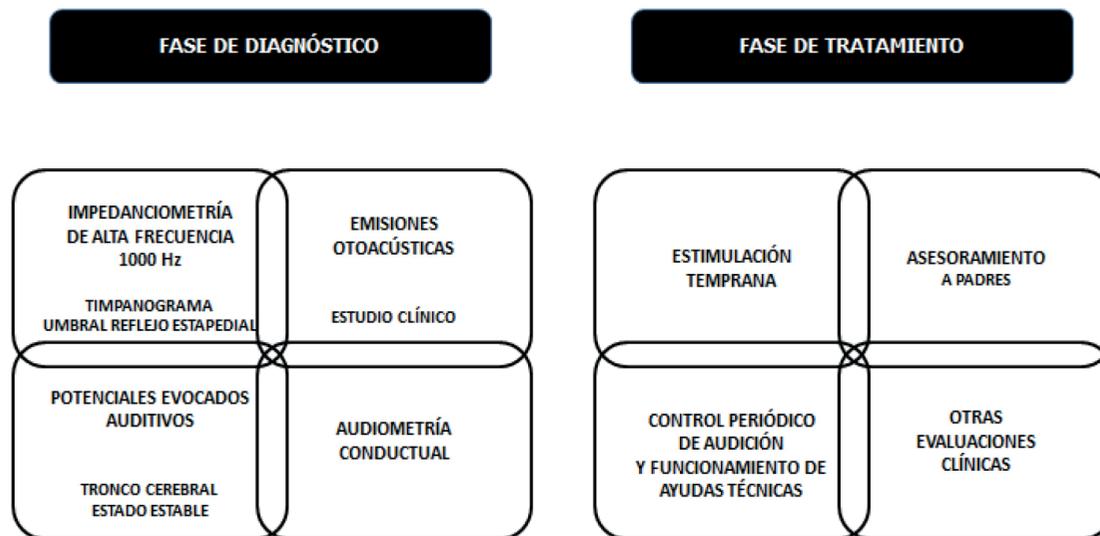
3. Fase de intervención:

En esta fase se debe incluir a todos los profesionales que participan en el control de salud, educativo y social del niño con hipoacusia y se basará en la intervención temprana. En niños con discapacidad auditiva, así como para realizar el seguimiento una vez escolarizados en centros educativos, es necesario contar con: profesionales sanitarios con experiencia (ORL expertos en cirugía otológica en niños y en implantes cocleares, además de audiólogos infantiles y audioprotesistas) y profesionales no sanitarios con titulación (Logopedas y Maestros, Psicólogos o Pedagogos con especialización en Audiología y Lenguaje) y experiencia adecuada, que realizarán el apoyo familiar, la atención temprana, la intervención logopédica y el apoyo escolar. El objetivo pretendido es el tratamiento precoz médico, quirúrgico, protésico y estimulación precoz de forma combinada.

En la fase de intervención también se incluye la adaptación protésica, que requiere experiencia previa y el mantenimiento de la actividad con niños a lo largo del año. Los resultados de esta adaptación deben ser controlados por el equipo hospitalario. Debe existir también una racionalización de los recursos y una formación continuada, recomendándose una implantación todos los meses. Además debe existir una demanda que justifique la puesta en marcha y el mantenimiento del programa de implantes cocleares.

Figura 1: Fases del proceso de detección, diagnóstico y tratamiento de deficiencias auditivas en niños.





Fuente: autores.

Técnicas de tamizaje auditivo

Las técnicas aplicables a los programas de detección precoz son las otoemisiones acústicas y los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC) a las que suelen añadirse otras pruebas complementarias como la impedanciometría de alta frecuencia.

Las emisiones otoacústicas (EOA), que se registran en el conducto auditivo externo, valoran el funcionamiento de las células ciliadas externas del oído interno. Esta prueba requiere que el niño se encuentre dormido y en un ambiente lo más silencioso posible. Se recomienda realizarla al tercer día de vida, cuando los detritus que suelen ocupar el conducto auditivo externo ya han desaparecido. La sensibilidad de las EOA puede llegar a ser 98%, y la especificidad del 97% según una reciente revisión sistemática¹⁷. Otros estudios reportan una sensibilidad del 100%, especificidad del 100% y valor predictivo positivo del 17%¹⁸. Los potenciales evocados auditivos (PEATC), miden la actividad del nervio y la vía auditiva. Actualmente, se considera una prueba básica en la determinación objetiva de umbrales auditivos, y una técnica muy útil en la secuencia de exploraciones diagnósticas de los procesos retrococleares y otros trastornos neurológicos. Requiere también que el niño esté dormido y además precisará mayor entrenamiento por parte del explorador. En este caso, las pruebas PEATC tie-

nen una sensibilidad y una especificidad superiores al 90%^{8,19,20}.

Cuando ambas pruebas, EOA y PEATC, se aplican en conjunto, alcanzan valores cercanos al 100% de sensibilidad y 98% de especificidad^{21,22}, por lo que se las puede considerar como altamente fiables.

Criterios de calidad del tamizaje universal

El tamizaje debe cumplir unos criterios de calidad, de forma que se pueda valorar los resultados y compararlos entre diferentes servicios. Estos indicadores de funcionamiento se refieren fundamentalmente a la fase de detección y diagnóstico y son los siguientes²².

1. Exploración de ambos oídos al menos en el 95% de todos los recién nacidos
2. Detectar todos los casos de hipoacusia con umbral > 40 dB en el mejor oído
3. Falsos positivos menor o igual al 3%
4. Falsos negativos próximos al 0%

5. Remisión a ORL inferior al 4%.
6. Diagnóstico y tratamiento no más tarde de los 6 meses (3 y 6 meses).

Costo-efectividad de un programa de tamizaje universal

No existe gran evidencia sobre el costo-efectividad del tamizaje neonatal, pero se ha planteado que, aunque inicialmente el costo es mayor que un programa de tamizaje selectivo, después de 4 años la relación se invierte y rápidamente se comienzan a ver los beneficios³. Además, según la literatura, la prueba de elección para el tamizaje en cuanto al coste serían las OEA⁵.

Keizirian realizó un estudio del costo del tamizaje universal en el que comparó el coste de cuatro protocolos diferentes: PEATC solo, PEATC en dos fases, OEA en dos fases y OEA seguido de PEATC. El resultado fue que las OEA en dos fases es el menos costoso²³. Otro estudio publicado por Boshuizen compara el costo-efectividad de varias estrategias de cribado estimando el costo que produce cada niño sordo detectado por el programa. En el costo sólo se incluían las pruebas diagnósticas y se excluían los gastos de tratamiento y seguimiento del paciente. Los resultados fueron que el costo era ligeramente superior con los PEATC automáticos debido al material desechable que precisa el equipo. También vio que el tamizaje en tres etapas es más caro, con una media de \$40, que en dos pero a la larga reduce el gasto en pruebas diagnósticas, siendo las OEA la prueba más barata, con

un precio de \$25, pero con menor valor predictivo positivo. Además resalta que el costo para detectar hipoacusia en un niño fuera del tamizaje neonatal conlleva un gasto extra de entre \$1500- \$4000²⁴.

Una revisión sistemática del 2012 reportó que el tamizaje neonatal temprano podría generar ahorros de costos a largo plazo, al orden de US \$ descontados al 3% anual, pero depende de la proporción de recién nacidos de bajo riesgo que desarrollan habilidades lingüísticas normales y las ganancias asociadas a la productividad. Si la proporción de recién nacidos que desarrollan habilidades lingüísticas normales es inferior al 60%, o si el aumento de la productividad durante la vida es inferior al 64% en comparación con el inicio, entonces el tamizaje es costo-efectivo²⁵.

Conclusiones

La alta prevalencia de la hipoacusia neonatal y su gran importancia para la salud del niño, tanto en su calidad de vida y en su utilidad social, como para las obligaciones del Sistema Nacional de Salud, hacen necesaria la implementación de un programa de detección precoz con el que se logre diagnosticar la mayoría de casos y tratarlos a tiempo.

Actualmente, en el Ecuador se lleva a cabo el tamizaje auditivo selectivo, que deja sin diagnóstico alrededor del 50% de casos totales. En el presente artículo, proponemos y recomendamos, basándonos en estándares internacionales y la experiencia de otros países, la implementación de un programa de tamizaje auditivo universal, con el que se pretende diagnosticar y tratar de forma precoz la mayoría de casos de hipoacusia neonatal.

Referencias Bibliográficas

1. Organización mundial de la salud. Sordera y pérdida de la audición. Nota descriptiva N°300. Marzo de 2015. [Citado en Septiembre de 2016] Disponible en URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>
2. Organización mundial de la salud. 10 datos sobre la sordera. Página 5. [Citado en Septiembre de 2016] Disponible en URL: <http://www.who.int/features/factfiles/deafness/facts/es/index4.html>
3. Alvo VA, Der MC, Délano RP. Tamizaje universal de hipoacusia en el recién nacido. Rev Hosp Clín Univ Chile 2010; 21: 170 – 6

4. 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;120:898-921.
5. Cone-Wesson B, Vohr BR, Sininger YS, Widen JE, Folsom RC, Gorga MP, **et al.** Identification of neonatal hearing impairment: infants with hearing loss. *Ear Hear.* 2000 Oct;21(5):488-507
6. Rodríguez PM, Sistiaga JA, Rivera RT. Detección precoz de la hipoacusia. Libro virtual de formación en ORL. SEORL.[I. Oído. Capítulo 30]. Disponible en URL: <http://seorl.net/PDF/Otologia/030%20-%20DETECCI%C3%93N%20PRECOZ%20DE%20LA%20HIPOACUSIA.pdf?boxtype=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide>
7. National Center for Biotechnology Information. NCBI. Detección sistemática (tamizaje) neonatal. Cómo entender la genética: Una guía para pacientes y profesionales médicos en la región de Nueva York y el Atlántico Medio [Cap. 4]. Disponible en URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK132212/>
8. Delgado-Domínguez JJ y Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev. Pediatr. Aten. Primaria.* 2011; 13:279-97. Disponible en: http://www.pap.es/FrontOffice/PAP/front/Articulos/Articulo/_IXus5l_LjPq5MY8tQoQkuK4Tb4iSm4ZW
9. Berruecos-Villalobos P, Coordinador. Tamiz auditivo neonatal e intervención temprana. Documento de postura. Primera Edición. Academia Nacional de Medicina. México, D.F.: Intersistemas, S.A. de C.V., 2014. pp18-20. ISBN 978-607-443-456-9. Disponible en: <http://www.anmm.org.mx/publicaciones/CAni-vANM150/L13-Tamiz-auditivo-neonatal.pdf>.
10. Flores-Beltrán L y Berruecos-Villalobos P. El niño sordo en edad preescolar. Identificación, diagnóstico y tratamiento. Guía para padres, médicos y maestros. Segunda edición. México: Editorial Trillas, 1995.pp. 22-23
11. Alzina de Aguilar V. Detección precoz de la hipoacusia en el recién nacido. *An Pediatr (Barc)* 2005; 63(3):193-8. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/deteccion-precoz-hipoacusia-el-recien/articulo/13078480/>
12. Pérez-Pedraza P, Salmerón-López T. Desarrollo de la comunicación y del lenguaje: indicadores de preocupación. *Rev Pediatr Aten Primaria.* 2006;8: 679-93. Disponible en: <http://www.pap.es/files/1116-612-pdf/637.pdf>.
13. Carranza-Alva C, Toral Martiñón R, Shkurovich-Bialik P y Schabes-Rostenberg M. Resultados del diagnóstico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo. *An Med (Mex)* 2016; 61 (2): 93-97. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=66289>
14. Trinidad-Ramos G. La detección auditiva universal: emisiones otoacústicas PEATC automáticos. En: Salesa E, Perelló E y Bonavida A. Tratado de Audiología. Barcelona (España): Masson S.A., 2005. pp. 229-240.
15. Clark M. Una nueva forma de vida para el niño sordo. Instituto Nacional del Niño y la Familia. Colección Discapacidades. Quito: Gráficas y Encuadernación Zúñiga., 1992.
16. Svirsky MA. Efecto del implante coclear en el desarrollo lingüístico de niños con hipoacusia profunda prelocutiva. En: Manrique M y Huarte A. Implantes cocleares. Primera edición. Barcelona (España): Masson, S.A., 2002. pp. 325-336.
17. Prieve, B. A., Schooling, T., Venediktov, R., & Franceschini, N. An Evidence-Based Systematic Review on the Diagnostic Accuracy of Hearing Screening Instruments for Preschool- and School-Age Children. *Am J Audiol*, 2015. 24(2), 250-267

18. Lara-Fletez MA, Berlanga-Bolado O, Rivera-Vázquez P, Ortega-Tamez LC. Sensibilidad y especificidad de emisiones otoacústicas en dos hospitales de provincia. *Evadiendo el silencio. Evidencia médica e investigación en salud*. 2014. 7 (1), p s23.
19. González de Aledo A, Morales C, Santiuste FJ, Mongil I, Barrasa J, Gómez-Ullate J y García J. Programa de detección precoz de la hipoacusia infantil en Cantabria. *Bol Pediatr* 2001; 41: 54-61. Disponible en: http://www.sccalp.org/boletin/175/bolpediatr2001_41_054-061.pdf
20. Huanca-Payehuanca D. Emisiones otoacústicas para evaluación auditiva en el periodo neonatal y pre escolar. *Paediatrica* 2004; 6(1): 42-47. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/paediatrica/v06_n1/pdf/a06.pdf
21. INEC. Población por condición de discapacidad auditiva, según provincia, cantón, parroquia y empadronamiento. Ecuador en cifras. Disponible en: <http://190.152.152.74/informacion-censal-cantonal/>
22. Moro-Serrano M y Almenar-Latorre A. Estrategias de detección precoz de la hipoacusia. En: Marco J y Matéu S, Coordinadores. Libro blanco sobre hipoacusia. Detección precoz de la Hipoacusia en recién nacidos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. CODEPEH, 2003. pp. 35-43. Disponible en: <http://www.msssi.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/maternoInfantil/docs/hipoacusia.pdf>
23. Kezirian E J, White K R, Yueh B, Sullivan S D. Cost and cost-effectiveness of universal screening for hearing loss in newborns. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery*.2001;124(4): 359- 367.
24. Boshuizen H C, Van der Lem G J, Kauffman-de Boer M A, van Zanten G A, Oudesluys-Murphy A N, Verkerk P H. Cost of different strategies for neonatal hearing screening: a modelling approach. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*.2001; 85: 177-181.
25. Colgan S, Gold L, Wirth K, et al. The Cost-Effectiveness of Universal Newborn Screening for Bilateral Permanent Congenital Hearing Impairment: Systematic Review. *Academic pediatrics*. 2012;12(3):171-180. doi:10.1016/j.acap.2012.02.002.