



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

SISTEMA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN GERENCIA EN SERVICIOS DE LA SALUD

MODALIDAD A DISTANCIA

II PROMOCIÓN

**“PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN PROGRAMA PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE LA HIPOACUSIA
NEONATAL EN LA MATERNIDAD ENRIQUE C. SOTOMAYOR DE GUAYAQUIL”**

TUTOR:

DR. MIGUEL BUSTAMANTE U.

ELABORADO POR:

DR. HUMBERTO ESPINOSA ASTUDILLO

DR. CARLOS DURANGO ESPINOSA

GUAYAQUIL, JULIO DE 2012

AGRADECIMIENTO

A mi esposa Lisiane, mis hijos: Ana Paula, Humberto Antonio y Rafaela y a mis padres Carlota y Humberto, por su apoyo incondicional para la culminación de esta etapa de mi carrera profesional y sobre todo a Dios por guiarme en el camino del conocimiento de esta noble especialidad médica, un verdadero apostolado de ayuda para los más necesitados.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios el haberme dado la oportunidad de culminar esta etapa de mi formación profesional, a mi esposa, hijos y padres, que supieron apoyarme durante todo este tiempo, que tiempo es lo que menos tuve para compartir con ellos. De sobre manera agradezco a mi maestro y amigo Dr. Humberto Espinoza, quien siempre me ha brindado sus apoyos incondicionales y ahora juntos hemos culminado esta maestría. Para el mi gratitud y amistad.



ÍNDICE

I	AGRADECIMIENTOS.....	2
II	ÍNDICE.....	4
III	RESUMEN.....	7
IV	INTRODUCCIÓN.....	11
	• Antecedentes.....	11
	• Panorama histórico del tamisaje auditivo.....	12
	• Justificación.....	14
V	OBJETIVOS.....	20
	• General.....	20
	• Específicos.....	21
VI	PROPÓSITOS DE NUESTRO PROGRAMA.....	21
VII	RESULTADOS ESPERADOS.....	22

CAPÍTULO I

Fundamentación teórica

1.1.	Anatomía.....	23
1.2.	Fisiología.....	25
1.3.	Etiopatología.....	26
1.4.	Clasificación de las hipoacusias.....	28
1.5.	Diagnóstico.....	29
1.6.	Emisiones Otoacústicas en el neonato y preescolar.....	32

1.7. Tratamiento.....	33
1.8. Modelo de otros programas.....	36

CAPÍTULO II

Metodología

2.1. Material y métodos.....	43
2.2. Información científica relevante sobre el tema.....	43
2.3. Diseño de la investigación.....	43
2.4. Unidad donde se desarrollará.....	45
2.5. Usuario de los resultados.....	45
2.6. Instrumentos y técnicas de recolección de los datos.....	45
2.6.1. Indicadores del programa.....	45
2.7. Registro y evaluación del programa.....	48
2.8. Registro del programa.....	48
2.9. Coordinación e intercambio de la información.....	48
2.10. Evaluación del programa.....	48
2.11. Recursos humanos.....	48

CAPÍTULO III

La propuesta

2.1. Primer nivel: cribado.....	49
2.2. Segundo nivel: diagnóstico de la hipoacusia.....	53

2.3.Tercer nivel: Confirmación diagnóstica.....	54
2.4.Cuarto nivel: tratamiento y seguimiento.....	54
2.5.Algoritmo para la detección de hipoacusias en recién nacidos y lactantes.....	55
2.6.Estudio económico.....	58

CAPÍTULO IV

Estudio que abaliza nuestra tesis

4.1. Objetivos.....	61
4.2. Hipótesis.....	61
4.3. Metodología.....	61
4.4. Variables.....	62

CAPITULO V

Proyecto de ley

5.1. Propuesta de un proyecto de ley.....	91
5.2. Programa nacional de detección temprana y atención de sordera.....	92

VIII CONCLUSIONES.....	94
------------------------	----

IX RECOMENDACIONES.....	95
-------------------------	----

X ANEXOS.....	99
---------------	----

XI BIBLIOGRAFÍA.....	103
----------------------	-----



RESUMEN

La hipoacusia es la alteración sensorial más frecuente del ser humano con un sinnúmero de implicaciones médicas, sociales y culturales. La incidencia de hipoacusia neonatal se estima en aproximadamente 5×1.000 recién nacidos. La implementación de protocolos para su detección temprana, promoviendo el uso de Emisiones Otoacústicas u OAE (*Otoacoustic Emissions* por sus siglas del inglés) y Potenciales Evocados Auditivos o BERA (*Brainstem Evocad Response Audiometry*: por sus siglas del inglés), han demostrado ser eficaces en su diagnóstico antes de los 3 meses de edad, permitiendo así que los pacientes afectados sean enrolados en programas de rehabilitación auditiva muy tempranamente, lo que favorece el desarrollo de habilidades lingüísticas y de comunicación casi normales, aún con la peor de las sorderas. En el Ecuador no existen actualmente programas de cribado auditivo en neonatos tanto en el sector público como en el privado. **Objetivo:** Diseñar un programa para la detección precoz de la hipoacusia en neonatos con *alto riesgo* de presentarla en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. **Material y métodos:** la presente tesis constituye una *propuesta de intervención* y un estudio de tipo exploratorio, descriptivo y correlacional. Para la realización de este proyecto se utilizará un enfoque mixto, donde se combinarán lo cualitativo y lo cuantitativo. Se tomarán como base algunos programas de cribado implementados en otros países y desarrollados esencialmente en tres fases: Cribado, diagnóstico y tratamiento. Para nuestra propuesta tomaremos solo las dos primeras fases divididas en cuatro niveles. Utilizaremos un protocolo que aplicará pruebas con OAE y/o BERA dependiendo del caso, para los niños estén dentro de los pacientes en riesgo de presentar hipoacusia. Este protocolo es muy fácil de aplicar, requiere una capacitación mínima y ha demostrado ser en término de sensibilidad y especificidad la opción más apropiada, como lo demuestra un trabajo de investigación con OAE que se realizó en la mencionada institución sobre el diagnóstico de la hipoacusia en un grupo de neonatos con el propósito de abalzar nuestra tesis. El programa incluirá además actividades adicionales de información y educación a los padres; capacitación y supervisión permanente del personal

que realiza el protocolo, elaboración de hojas de registros y evaluación para cada una de las actividades, con el objetivo de establecer un sistema de monitoreo que garantice el seguimiento de los pacientes a través de todas las etapas del proceso y su información a las autoridades de Salud pertinentes. Se propondrá también un borrador de ley para ser aprobado por entidades gubernamentales. En la evaluación costo-efectividad se utilizará algunas variables (compra de equipo, costos de insumos; costo-tiempo de personal coordinador, técnicos, secretarías; costo de evaluación diagnóstica, etc.) resultantes de implementar el programa, en todas sus fases así como el recurso humano que participará.

Conclusiones: Se desarrollará un programa para la detección precoz de la hipoacusia neonatal en los pacientes en riesgo de presentarla en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil-Ecuador. La implementación y evaluación se realizará siguiendo recomendaciones internacionales. Se presenta un resumen de un trabajo de investigación que se realizó en la mencionada institución, en la que se aplicó OAE a los neonatos en riesgo de presentar hipoacusia y se comprobó que la *hipoxia transparto* es la principal causa de sordera neonatal, sustentando las bases de nuestra tesis. Nuestro objetivo fundamental es poder transmitir a todos aquellos profesionales de la salud que diariamente están en contacto con recién nacidos, que teniendo en cuenta los criterios de alto riesgo de hipoacusia, se pueden derivar aquellos pacientes *dudosos* de presentar una audición normal, para realizar exámenes audiológicos, que permitan descartar o corroborar la presencia de una hipoacusia neurosensorial severa o profunda y evitar con ello, el desfase lingüístico, auditivo, cognitivo y social que dicha enfermedad produce en los pacientes que la padecen, de no ser diagnosticada a tiempo.

SUMMARY

Hearing Loss is the more frequent sensorial alteration of the human being with an endless number of medical, social and cultural implications. Its incidence is considered in approximately *5 new born x 1,000*. The implementation of protocols for its early detection, promoting the use of Emissions Otoacústicas or OAE (*Otoacoustic Emissions* by its abbreviations of English) and the Evoked Potentials Auditory or SIDE (*Brainstem Evoked Response Audiometry*: by his abbreviations of the English), they have demonstrated to be effective in his diagnosis before the 3 months of age, allowing so the affected patients are enlisted in programs of auditory rehabilitation very early, which favors the development of almost normal linguistic abilities and communication, still with the worse one of the deafness's. In Ecuador programs of auditory sifting in newborn do not exist at the moment as much in the public sector as in the private one. **Objective:** To design a program for the precocious detection of deafness in newborn with *high risk* to present/display it in the Maternity Enrique C. Sotomayor of the city of Guayaquil-Ecuador. **Material and methods:** the present thesis constitutes one *intervention proposal* and a study of exploratory, descriptive and co relational type. For the accomplishment of this project a mixed approach will be used, where they will be combined qualitative and the quantitative thing. They will be taken as it bases some implemented programs of sifting on other countries that are developed in three phases: Sifting, diagnosis and treatment. For our proposal we will take single two first stages divided in four levels. We will use a protocol that will apply to tests with OAE and/or SIDE depending on the case, for the children is within the patients in risk of presenting/displaying deafness. This protocol is very easy to apply, requires a minimum qualification on the part of the personnel who will apply it and has demonstrated to be in term of sensitivity and specificity the most appropriate option, as he demonstrates a work to it of investigation with OAE that was made in the mentioned institution on the diagnosis of deafness in a group of newborn with the intention buoying our thesis. The program will include in addition additional activities to information and education to the parents; qualification and permanent supervision of the personnel who makes the protocol, elaboration of leaves of registries and evaluation for each one of the

activities, with the objective to establish a monitored system that guarantees the pursuit of the patients through all the stages of the process and their information to the pertinent authorities of Health. A law rough draft will also set out to be approved by governmental organizations. In the evaluation cost-effectiveness purchase of equipment will be used some variables (costs of inputs; coordinating cost-time of personnel, technicians, secretaries; evaluation cost diagnoses, etc.) resulting to implement the program, in all its phases as well as the human resource that will participate. **Conclusions:** A program for the precocious detection of newborn hearing loss in the patients in risk will be developed of presenting/displaying it in the Maternity Enrique C. Sotomayor of the city of Guayaquil-Ecuador. The implementation and evaluation will be made following the established recommendations in the programs that are applied in the U.S.A. and Europe according to international consensuses. A summary of a work of investigation will also appear that was made in the mentioned institution, in which OAE to the newborn ones in risk was applied of presenting/displaying hipoacusia and it was verified that *hypoxia* it is the main cause of deafness, sustaining the bases of our thesis. Our main target is to be able to transmit all those professionals of the health who daily are in contact with the enemy with new born, which considering the criteria of high risk of deafness, can be derived those patients *doubtful* to present/display normal hearing, to make examinations and to apply the corresponding tests, that they allow to discard or to corroborate severe or deep the presence of one neurosensorial hearing loss and to avoid with it, linguistic, auditory, behavior and social the phase angle that this disease produces in time in the patients that suffers it, of not being diagnosed.

- **INTRODUCCIÓN**

La hipoacusia es la enfermedad congénita y la alteración sensorial más frecuente del ser humano¹²³. Las causas son muy diversas y con frecuencia difíciles de establecer, especialmente cuando puede ser responsable más de una causa. Estas últimas se pueden agrupar en congénitas y adquiridas⁴. También se pueden clasificar de acuerdo a la localización de la lesión, que las divide en 2 categorías: pérdidas conductivas y pérdidas neurosensoriales. La pérdida conductiva sobreviene cuando hay interrupción en la transmisión del sonido desde el oído externo hasta la ventana oval. Por otro lado, la pérdida neurosensorial se produce cuando existe una lesión en la cóclea, nervio auditivo o corteza auditiva. La pérdida conductiva es a menudo reversible, mientras que la neurosensorial no.

Una de las metas fundamentales de un programa de detección de hipoacusias, es diagnosticar a los niños con sordera lo más precozmente posible, de ser posible en los primeros días de nacido y comenzar la intervención en su rehabilitación/tratamiento idealmente a los seis meses de edad.

Los avances médicos de muchos pioneros en el estudio de la biología molecular, genética y salud pública del último decenio han contribuido de forma importante a conocer mejor la etiopatogenia y repercusión de la hipoacusia, porque como reza un viejo aforismo médico:

“Podemos ver más lejos en el horizonte porque estamos

apoyados en hombros de gigantes”

- **ANTECEDENTES**

A través de los años, la detección temprana de la sordera, ha sido uno de los mayores desafíos en los programas preventivos de salud pública en todo el mundo. En las dos últimas décadas se han implementado algunos, para citar: Estados Unidos 1964, Cuba 1983, Colombia 1993 y países Europeos 1996; dichos programas han sido promovidos por un sin número de entidades tanto gubernamentales como privadas.

Hoy en día 32 estados de los Estados Unidos están llevando a cabo el cribado universal entre el 85% y el 100% de la población de niños recién nacidos. Países europeos como España, Francia e Inglaterra, en los últimos años han instituido como un procedimiento de rutina en sus hospitales, el *protocolo de cribado universal auditivo* preconizado por el JCHI (Joint Committee on Infant Hearing, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de Norteamérica y es el que tomaremos como una de las guías fundamentales para nuestra tesis ⁵⁶.

- **PANORAMA HISTÓRICO DEL TAMISAJE AUDITIVO**

El cribado auditivo es un tema de interés desde hace aproximadamente 50 años en que se reconoce la necesidad de implementar la exploración auditiva en los recién nacidos.

Su concepción se ha modificado a medida que los recursos tecnológicos han avanzado. Inicialmente en el año 1960 tuvieron auge las pruebas de comportamiento y esencialmente las de observación del reflejo cocleopalpebral. Entre los problemas de estas técnicas se contaban: el elevado número de casos falsos positivos y negativos, las exageradas remisiones de los pacientes y la preocupación innecesaria de los padres en casos dudosos⁷.

El riesgo es definido en salud como la posibilidad de sufrir un daño o enfermedad, y está condicionado por la presencia de circunstancias que favorecen su aparición. A estas circunstancias se las denominan *factores de riesgo*. En 1972 el JCHI propone como factores de alto riesgo de hipoacusia neonatal: Historia familiar de sordera, niveles de bilirrubina mayores a 20 mg/ 100 ml, rubéola congénita y otras infecciones como citomegalovirus y herpes, malformaciones en oído, nariz o garganta y bajo peso al nacer menor a 1.500 gramos¹. Los niños que presenten uno o más de estos factores de riesgo, deben ser remitidos para una evaluación audiológica completa y no deben salir de supervisión auditiva hasta la edad escolar³.

En 1982 el JCHI considera que se deben aumentar a siete los factores de riesgo: asfixia neonatal, meningitis bacteriana especialmente por *Haemophilus influenzae*; la categoría de rubéola es ampliada para abarcar la toxoplasmosis y sífilis, y la hiperbilirrubinemia se modifica a los casos que necesiten transfusión de sangre⁸. Todos los niños que presenten factores de alto riesgo deben ser tamizados por audiólogos o por personal entrenado, antes de los tres meses o máximo hasta los seis meses de edad bajo observación de comportamiento o realizar BERA³.

En 1990 la JCHI¹ extiende los factores de riesgo a medicamentos ototóxicos y sobre todo aminoglucósidos (gentamicina, tobramicina, estreptomycin) y diuréticos de asa usados en

combinación con aminoglucósidos; APGAR de 0-3 a los 5 minutos; todo niño que no pueda iniciar su respiración durante los primeros 10 minutos e hipotonía persistente por 2 horas; prolongado uso de respiradores mecánicos y hallazgos asociados a síndromes relacionados con hipoacusia neurosensorial como por ejemplo Waardenburg y Ushers.

Lo ideal es que el examen auditivo se lleve a cabo en el hospital antes de que el paciente sea dado de alta y en caso contrario, en los tres primeros meses de vida.

Las pruebas recomendadas para esa época eran el BERA usando clic y un criterio de PASA, si respondía correctamente a los sonidos presentados a 40 dB HL. No recomendaban las pruebas de comportamiento vigentes desde 1960, debido al elevado número de casos falsos positivos y falsos negativos.

A partir de 1990 y hasta la presente fecha, se ponen en auge los programas de cribado y se comprueba la efectividad del BERA y las OAE, como las mejores pruebas diagnósticas audiológicas, por ser: no invasivas, de rápida ejecución y bajo costo del equipo y materiales usados; la OAE es la que más se usa en todos los programas de cribado.

Inicialmente el cribado auditivo se recomendaba solo para los neonatos con factores de riesgo, que representan el 6-8% del total de recién nacidos según la bibliografía⁶. En este grupo de alto riesgo la prevalencia de hipoacusia es aproximadamente 40 a 50 veces mayor que la población general. Esta estrategia a grupos de alto riesgo tiene la ventaja de ser más económica, al aplicarse a una población más reducida. Las primeras recomendaciones datan en EEUU de 1971, con sucesivas revisiones y actualizaciones de la lista de factores de riesgo y medidas de diagnóstico e intervención.

Tras unos años de experiencia se comprobó que entre el 50 y el 60% de los niños con hipoacusia no se detectaban siguiendo esta estrategia, uno de los motivos fundamentales era la dificultad de investigar alguno de los indicadores de riesgo y especialmente el de los antecedentes familiares, que con frecuencia son reconocidos a posteriori, tras la detección de la hipoacusia en el caso índice. Ello motivó que se aconsejara ampliar el cribado a todos los neonatos, con o sin factores de riesgo. Así, en 1994 el JCHI¹ diseñó

unas directrices en las que recomendaban la realización de un cribado auditivo mediante OAE a todos los recién nacidos. Posteriormente el European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening en 1998⁹, la Academia Americana de Pediatría en 1999¹⁰ se sumaron a esta recomendación y elaboraron también sus directrices.

En 1996 la edad promedio de detección de la sordera en publicaciones norteamericanas era de 30 meses¹¹, para la presente fecha se ha reducido drásticamente merced a los protocolos de detección precoz de la sordera en neonatos aplicados en forma universal.



- **JUSTIFICACIÓN**

La audición es la vía habitual temprana para adquirir el lenguaje, uno de los más importantes atributos humanos y la principal vía por la que los niños aprenden, y con ello desarrollan el pensamiento y el conocimiento.

Neuroplasticidad y lenguaje¹²: conocemos que en el desarrollo del Sistema nervioso las vías principales son innatas y determinadas genéticamente. Las estructuras morfológicas están completas al nacer, el número de neuronas es muy superior a las necesarias y de estas seleccionamos solo un pequeño número. Para su desarrollo las neuronas necesitan conectarse con otra neurona o conectarse a un órgano receptor / efector pues de no hacerlo, mueren. Hay una *Plasticidad Cerebral* por este constante cambio desde el nacimiento. La maduración de los distintos circuitos neuronales va a depender de estas interconexiones. Hay dos teorías sobre la *formación del cortex*. Según la primera, el cortex ya está diferenciado desde el periodo prenatal. Las Neuronas vienen programadas (proliferación y migración para formar estructuras cerebrales con funciones establecidas). Según la segunda, el cortex está indiferenciado al nacer y que toma sus funciones en función del input sensorial que recibe, es la teoría que más se acepta actualmente en el mundo científico.

La base molecular es similar en toda la filogenia. El destino de cada neurona y glía está controlado por procesos locales de señalización. El fenotipo neurotransmisor de una neurona está controlado por señales procedentes de sus células dianas. Su supervivencia también está regulada por la célula diana que segrega factores neurotrópicos. Persiste la mielinización (muy rápida en los 3 primeros años) continua hasta 2ª década siendo las áreas de asociación y frontales las últimas. Todas las vías sensoriales, precisan de la indemnidad del receptor, para iniciar la activación y maduración de la vía. Actualmente aceptamos que los *factores que influyen en la maduración del SNC son Genéticos y Ambientales*. Sigue el proceso de maduración tras nacer pues por su plasticidad, las neuronas al ser estimuladas, se modifica y adapta constantemente al medio ambiente. Por lo tanto, los *Genes desarrollan las vías principales. La estimulación Ambiental las*

perfecciona y mantienen. La Neuroplasticidad es la Capacidad del sistema nervioso para adaptar anatómica y funcionalmente su organización estructural durante la maduración y desarrollo posterior interactuando con su ambiente.

En el ser humano no parece haber tras el nacimiento neurogénesis (no hay mitosis neuronales). *Si hay crecimiento Axonal* en el S.N.P. (no en el SNC, inhibido por los oligodendrocitos) y si en ambos *de sus colaterales* (Sprouting y Pruning). En la Plasticidad Sináptica (*Sinaptogénesis*: creación de nuevas sinapsis por estimulación ambiental o regeneración de sinapsis destruidas) hay cambios transitorios que persisten solo de mili segundos a minutos y *Potenciación a Largo Plazo* (LTP), vinculado a la memoria y maduración funcional. Comenzamos a conocer los cambios bioquímicos y estructurales que comportan. Esta ocurre por estímulos repetidos desde el axón a la sinapsis. Como veremos con un efecto transitorio temprano y una fase de consolidación tardía. Están implicados receptores NMDA y no NMDA con la entrada de Ca que disparan las cinasas aumentando con ello la sensibilidad de los receptores no NMDA al glutamato y la liberación de mediadores retrógrados que facilitan la liberación de transmisores que contribuyen a la LTP. Se activan la adenilciclase y esta la proteincinasa que translocada al núcleo fosforiliza de la proteína CREB, factor de transcripción paragenes, de respuesta inmediata que dan luego factores de transcripción de genes estructurales de respuesta tardía. Los *Factores Exigénticos* moduladores necesarios son *factores neurotrópicos* producidos en el mismo S.N. (múltiples proteínas), precisando un soporte metabólico (ac. orótico, gangliosidos, esteroides, etc.) y *factores ambientales* y estilo de vida (Vida en ambiente enriquecido de estímulos). Estos cambios revisten mayor importancia durante los primeros años de la vida, en los que se está formando las grandes vías, para nuestro caso la vía auditiva.

En el desarrollo del sistema auditivo humano al igual que el resto del SNC, la mayor parte de la maduración del sistema nervioso es prenatal. Tras el nacimiento son fundamentales los primeros 5 años en los que se constituye la vía y continúa el crecimiento de las neuronas (Axones, dendritas y sinapsis). No aparecen nuevas neuronas pero si se

completa la mielinización y proliferación de células gliales. En las sorderas prelinguales, si no hay una aferencia sonora, no se desarrollará la vía auditiva y secundariamente el lenguaje hablado. Gran parte de esa plasticidad, está limitada en el tiempo. En los Niños con sordera Prelinguales las neuronas de la vía auditiva no se desarrollan. Sorderas anteriores a los 2 años van a impedir la formación de la vía auditiva de forma irreversible y secundariamente imposibilitar el desarrollo normal de un lenguaje oral. Entre los 2-4 años de edad (periodo en que se verifica la integración de la vía auditiva con las otras áreas en desarrollo áreas de asociación y lenguaje) las pérdidas de audición van a impedir una buena maduración de la audición/ lenguaje. A partir de los 4 años la falta de desarrollo es irreversible por el deterioro neuronal, como vemos en la tomografía axial computada por emisión de positrones (PET) efectuados en pacientes prelocutivos, en los que tras el implante coclear no se estimulan las áreas auditivas primarias pero si se activan las áreas de Brocca y Wernicke.

La vía auditiva que deja de ser estimulada incluso en el adulto, sufre un deterioro progresivo, como vemos en implantes cocleares colocados mucho tiempo después de la perdida de audición, hay una clara pérdida de la capacidad de discriminación. Tras la maduración de la vía auditiva dichas estructuras han de seguir adaptándose a los estímulos externos. En adultos post-linguales las neuronas de la vía auditiva dejan de ser estimuladas por lo que disminuye la sinaptogénesis y hay un deterioro neuronal. Los restos agonales son fagocitados por las células gliales que segregan factores neurotróficos, que si se estimulan precozmente, permitirán la formación de nuevas colaterales.

Al igual que la audición, *la adquisición del lenguaje humano* es una forma de aprendizaje con base biológica, dirigido y restringido genéticamente, que tiene lugar durante un periodo crucial fijo que acaba en la adolescencia. Podemos hablar incluso de un “*órgano del lenguaje*” con base en el hemisferio cerebral izquierdo en los diestros (comienza a diferenciarse en la 31 semana de gestación).El recién nacido distingue mas fonemas que el adulto y solo discriminará posteriormente, aquellos de la lengua con la que entre en

contacto. El lenguaje no puede suprimirse (sordos sin instrucción inventan un lenguaje de símbolos, existen reglas universales en la adquisición del lenguaje, etc.).

El lenguaje oral precisa de la audición para su desarrollo natural. El niño oyente, a los 5-7 meses comienza a emitir sonidos. Al año emiten las primeras palabras y a los 2 años se expresan con estructuras de locuciones y comienza a dominar la gramática de su lengua.

Es sólo a través de la audición como el niño puede adquirir de forma natural y completa un buen desarrollo del lenguaje. El desarrollo de la audición y lenguaje como vemos, integran una unidad, con un proceso de desarrollo en el tiempo y con determinadas etapas de duración muy limitadas, que de no efectuarse en su momento, dejan *secuelas definitivas*.

La hipoacusia infantil es una patología de múltiples causas, está en relación con muchos factores de riesgo y constituye un problema de salud importante para muchos lactantes y niños¹³. Gran parte de las hipoacusias infantiles se presentan ya en el nacimiento o en la etapa neonatal en aproximadamente el 80% de los pacientes⁸.

El impacto de la hipoacusia sobre todo congénita en el desarrollo del lenguaje se cuantificó en el estudio de Yoshinaga-Itano¹⁴¹⁵ y otros¹⁶. En estos trabajos de investigación *los lactantes con hipoacusia diagnosticada y tratada antes de los 6 meses de edad adquirieron habilidades lingüísticas y cognitivas superiores a los diagnosticados después de los 6 meses, sin importar el modo de comunicación, sustentados en:*

- a) Está plenamente comprobado que la de privación auditiva causa la pérdida de los neurotransmisores químicos y la degeneración de las células del nervio auditivo. Mencionado anteriormente.
- b) Se conoce que los cambios transneurales en el núcleo auditivo producen una reducción significativa en el número de neuronas de la porción auditiva del tallo cerebral en pacientes con pérdidas auditivas neonatales, mientras que en los adultos no se evidencia tal pérdida.

- c) También se ha demostrado una estrecha correlación entre las estructuras sensoriales periféricas y centrales porque la pérdida de la aferencia del sistema auditivo periférico produce cambios significativos estructurales y funcionales de las vías auditivas centrales.
- d) Varios estudios también han demostrado que la restauración de la actividad aferente mediante amplificación o estimulación eléctrica temprana del nervio auditivo, pueden al menos revertir parcialmente los efectos de la privación auditiva en el núcleo auditivo del tallo cerebral.
- e) Los resultados indican que los retrasos, incluso en los segundos seis meses de vida del lactante, resultaron en un notable retraso en la habilidad del lenguaje.
- f) Los padres de lactantes diagnosticados en etapa temprana se ajustan mejor a las necesidades especiales de su hijo, y con *menos ira* hacia los profesionales del servicio de salud, que los progenitores cuyos niños padecen de hipoacusia identificada en edad más avanzada.

Por tales motivos, es de vital importancia hacer un diagnóstico precoz de la hipoacusia que se presenta en los actuales momentos a nivel mundial con una **tasa de incidenciapromedio**¹⁷ según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 5 de cada 1.000 nacidos vivos. La incidencia de hipoacusias moderadas es de 3 por 1.000 recién nacidos, y las hipoacusias severas o profundas afectan a 1 de cada 1.000 recién nacidos. Si aplicamos esta tasa, tendremos en promedio por cada 1.000 recién nacidos 5 neonatos con daño auditivo de grado variable; en Sudamérica con una cifra anual de nacimientos que oscila en alrededor de 11.000.00, tendríamos aproximadamente un promedio de 55.000 neonatos con deficiencias auditivas por año¹⁸ para solo darnos una *idea general* de la magnitud del problema.

Con el diagnóstico precoz se puede implementar también un tratamiento precoz, este último ha cambiado radicalmente en los últimos años porque ya solo no consiste en centrarse exclusivamente en la enseñanza del lenguaje a señas, un sistema que no ha

conseguido auge y extensión debido al limitado avance en el paciente con hipoacusia sino llegar al tratamiento del siglo XXI el *Implante Coclear*.

Con esta combinación de intervención y tecnología aplicada en etapa temprana de la vida a un niño con sordera, de hecho se puede lograr una verdadera integración académica y vocacional en la cultura de la mayoría de ellos y esto solo se logra con un *diagnóstico temprano*.

A pesar de todo este conocimiento en la maternidad Enrique C. Sotomayor, donde se atienden aproximadamente *el 75% de los nacimientos de la ciudad de Guayaquil* y en casi todos los hospitales públicos y privados de nuestro país, *no existe un programa de diagnóstico precoz de la hipoacusia en el recién nacido*. Dicha maternidad fue inaugurada hace 60 años y tomando sus registros hasta el 14 septiembre del 2007 se han atendido aproximadamente 1'394.002 niños. Si aplicamos la tasa de incidencia antes mencionada tendremos un promedio de aproximadamente 7.000 niños con hipoacusia; es casi seguro que muchos de ellos fueron diagnosticados muy tardíamente o no lo fueron, con numerosas repercusiones médicas, sociales y culturales, en este grupo de pacientes.

Al implementar nuevos programas y tecnologías se deberían proponer intervenciones que aseguren que las ganancias potenciales para los cuales fueron creados se obtengan, de lo contrario se constituyen en un uso ineficaz de los limitados recursos de salud y para ello se deben evaluar y controlar dichos programas.²

La prevención de la discapacidad auditiva permitiría reducir a la mitad la cantidad de niños y adultos con dificultades de audición en todo el mundo, que hoy se estiman aproximadamente que son más de 50'000.000 de pacientes.

- **OBJETIVOS**

Contribuir a la detección precoz de la hipoacusia neonatal en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil y mejorar la calidad de vida de los niños que nacen con hipoacusia.

- **GENERAL**

Diseñar un programa para la detección precoz de la hipoacusia neonatal en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil-Ecuador.

- **ESPECÍFICOS**

- Crear un sistema para recoger la información y establecer parámetros de medición para que una vez que se implemente el programa sirvan como indicadores del mismo y puedan ser enviados al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) u otra entidad gubernamental para su análisis.
- Diseñar un proyecto de ley sobre el programa que pueda ser aprobado por el MSP y El Congreso Nacional.
- Realizar un estudio de investigación de tipo experimental: descriptivo, transversal y prospectivo. La muestra serán los neonatos de hasta 3 días de nacidos en el periodo comprendido de Julio a Septiembre del 2007 de la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, a quienes se les realizará un examen de OAE para detectar si existe hipoacusia con el propósito de sustentar nuestro trabajo.
- Actualizar y resumir la información científica más relevante sobre el tema.

- **PROPÓSITOS DE NUESTRO PROGRAMA**

- Estudiar ambos oídos en al menos el 95% de los niños en riesgo.
- Detectar todos los casos (o al menos el 80%) de déficit auditivo bilateral superior a 40 dB HL.
- Tasa de falsos positivos igual o inferior a 3% y tasa de falsos negativos del 0%.
- Tasa de remisión para estudio auditivo y confirmación del diagnóstico inferior a 4%.
- Diagnóstico definitivo e intervención no más allá de los 6 meses de edad de ser posible.

- **RESULTADOS ESPERADOS**

Con la implementación de nuestro programa, en una primera fase se atenderán a todos los recién nacidos de la maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil en quienes se sospeche que puedan presentar un alto riesgo de hipoacusia, para luego extenderlo *en un futuro no muy lejano* a todos los recién nacidos antes de las 48 horas de vida formulando con ello: *La Detección Universal*, como se aplica actualmente en todos los países de desarrollados o con altos estándares de atención en salud.

Sí pensamos que en dicha maternidad se atienden un promedio de 65 a 70 partos (normales y cesáreas) cada 24 horas, 365 días al año y tomando como tasa de incidencia un promedio de 5 neonatos con hipoacusia x 1.000 nacidos vivo; al aplicar nuestro protocolo se esperarían diagnosticar un promedio de 130 niños por año con hipoacusia³⁹.

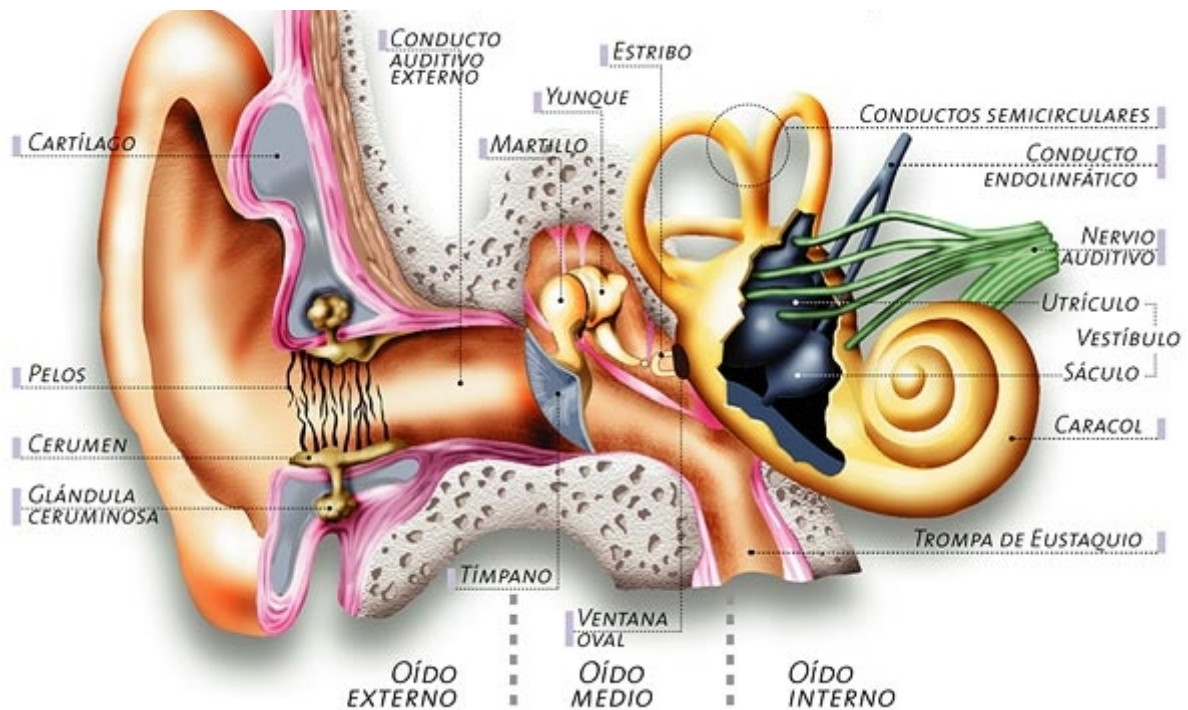
CAPÍTULO I

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

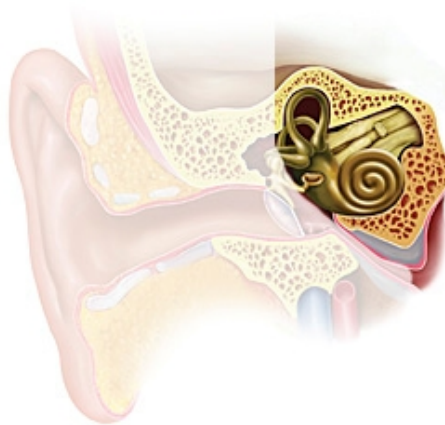
Este capítulo ofrece una visión general actualizada de las bases anatómicas, fisiológicas, y fisiopatológicas, así como los últimos avances logrados en el diagnóstico y tratamiento de las hipoacusias.

1.1. Anatomía

El oído está dividido clásicamente en: oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo está formado por el pabellón auricular, el conducto auditivo externo y el tímpano. El oído medio es una cavidad llena de aire en la cual se encuentra la cadena de huesecillos, constituida por el martillo, el yunque y el estribo. Uno de los extremos del martillo se encuentra adherido al tímpano mientras que el estribo está unido a la ventana oval. La trompa de Eustaquio comunica el oído medio con las vías respiratorias superiores (nasofaringe), lo que permite igualar la presión a ambos lados de la membrana timpánica.



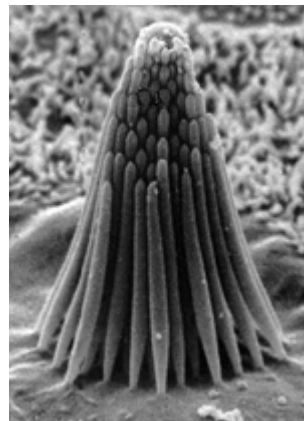
En el oído interno se encuentra la cóclea que es un conducto rígido en forma de espiral de unos 35 mm. de longitud. El interior del conducto está dividido en sentido longitudinal por la membrana basilar y la membrana vestibular conformando tres compartimientos o rampas: vestibular, timpánica y la rampa media o conducto coclear. La rampa vestibular y timpánica se interconectan en el vértice del caracol a través del helicotrema y contienen perilinfa mientras que la rampa media contiene endolinfa. La base del estribo a través de la ventana oval está en contacto con el fluido de la rampa vestibular mientras que la rampa timpánica termina en la cavidad del oído



medio a través de la membrana basilar que se extiende desde la base de la cóclea hasta su vértice, se encuentra constituido por células, que en su superficie presentan prolongaciones o cilios (estereocilios) por lo

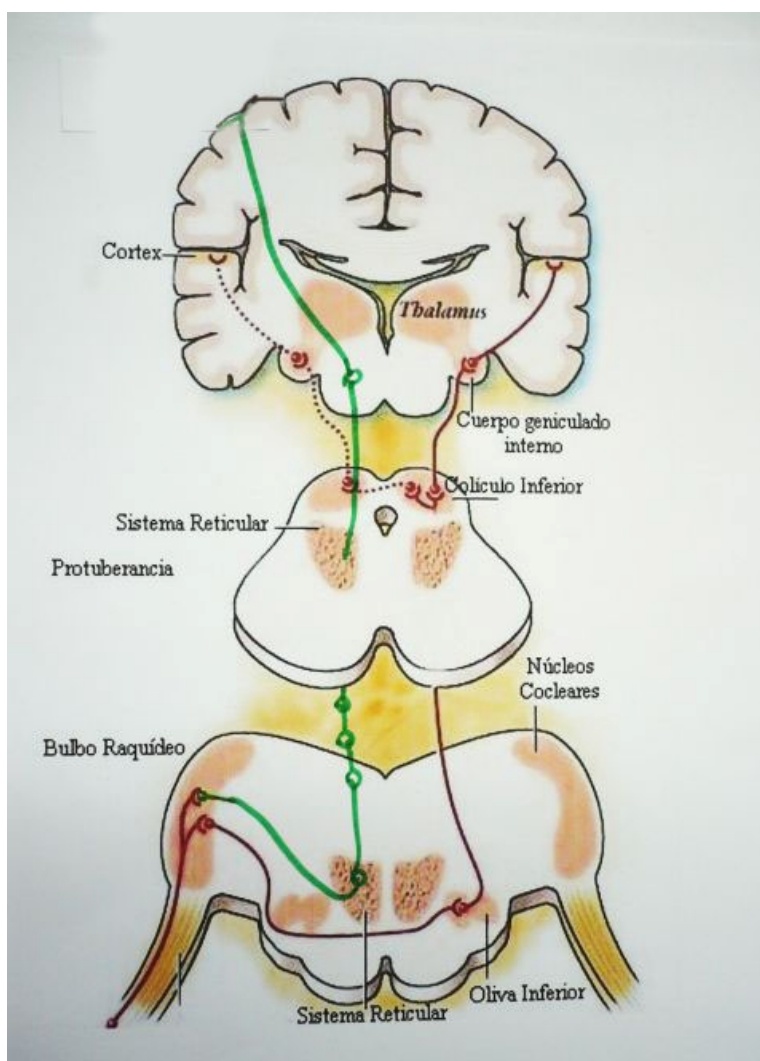
que se les denomina: *células ciliadas*; por encima de las mismas se encuentra ubicada la membrana tectoria. A las células ubicadas en el lado interno del órgano de Corti se les conoce como células ciliadas internas acomodadas en una sola fila, mientras que las células ciliadas externas se ubican en tres a cuatro filas en

el lado externo.



De los axones que parten y llegan al órgano de Corti se forma la rama auditiva del VIII par, constituida por aproximadamente 30.000 fibras nerviosas, de las cuales más del 90% son aferentes y de estas más del 90% hacen sinapsis con las células ciliadas internas. La gran mayoría de fibras eferentes y menos del 10% de las aferentes hacen sinapsis con las células ciliadas externas. El cuerpo neuronal de las fibras aferentes se encuentra en el

ganglio espiral dentro de la cóclea. Luego el VIII par (nervio auditivo) se integra a la vía auditiva pasando por el tronco encefálico y luego finalmente a la corteza auditiva¹⁹.



1.2. Fisiología.

El sonido es una energía física de carácter vibratorio, que impresiona al oído medio y se transmite al órgano de Corti, ahí se transforma en energía bioeléctrica (potenciales de acción) que es conducida a través de los nervios auditivos hasta la corteza cerebral, donde se integra a la conciencia y estratos subconscientes²⁴.

Las ondas sonoras son dirigidas por el pabellón auricular hacia el conducto auditivo externo y al impactar contra la membrana timpánica producen vibraciones que son

transmitidas por la cadena oscicular haciendo presión sobre la ventana oval, provocando movimientos ondulares de la perilinfa y por lo tanto de la membrana basilar del órgano de Corti lo que desplaza a los estereocilios de las células ciliadas induciendo en ellas el intercambio de iones de sodio y potasio (despolarización). Esta despolarización promueve la liberación de mediadores químicos (probablemente colinérgicos) que generan potenciales de acción que se transmiten a través del nervio auditivo hacia el tronco encefálico donde hacen sinapsis en diversos núcleos para finalmente dirigirse a la corteza auditiva primaria, el área 42 en la segunda circunvolución transversa (de Heschl) así como a la corteza asociativa auditiva del área 22 que se extiende ampliamente en el opérculo temporal posterior, lateral y rostralmente a las áreas 41 y 42 de Brodmann (porción superior del lóbulo temporal) donde toda la información es procesada²⁴. A esta transmisión de la onda sonora se la denomina *vía aérea* en contraste con la *vía ósea* que representa la transmisión de la vibración del sonido a través de los huesos del cráneo, produciendo movimientos ondulares de la perilinfa de la cóclea y de ahí continúa exactamente igual a la vía precedente; ambas vías se presentan en la audición normal.

Las propiedades físicas del sonido más importantes son el tono o frecuencia que se mide en ciclos por segundo o Hertz (Hz) y la intensidad o amplitud que se mide en decibeles (Db). El oído humano es capaz de percibir las vibraciones sonoras en frecuencias comprendidas entre los 16 y 18.000 Hz y hasta 100 db de intensidad. *Los screening auditivos más usados sólo evalúan las características de la voz humana que en una conversación corriente tiene una frecuencia entre 500 a 4.000 Hz y una amplitud de 20 a 30 db.* Esto explica porqué muchos niños reaccionan a diversos sonidos y tienen pruebas audiológicas anormales⁷.

1.3. Etiopatología.

Las alteraciones en la fisiología de la audición de las denominan hipoacusias, las cuales se clasifican en conductivas y neurosensoriales o perceptivas, estas últimas tienen relación directa con daños a nivel coclear y/o vías auditivas. Las células ciliadas del órgano de Corti son muy susceptibles a eventos hipóxicos o isquémicos, drogas ototóxicas, ruido excesivo,

traumatismo craneoencefálico, infecciones como por ejemplo meningitis, esta última constituye una causa muy frecuente de sordera.

Clásicamente se han considerado como factores de riesgo de sospecha de hipoacusia infantil¹:

- Estigmas u otros hallazgos relacionados con un síndrome que se sabe cursa con hipoacusia nurosensorial o conductiva: síndrome de Down, etc.
- Antecedentes familiares de sordera.
- Infección perinatal congénita: citomegalovirus, herpes, toxoplasmosis o rubéola y sífilis.
- Malformaciones craneofaciales: paladar hendido, disgenesias auriculares, aspecto dismórfico, etc.
- Hiperbilirrubinemia a niveles de ex sanguíneo-transfusión.
- Asfixia neonatal severa con necesidad de ventilación mecánica.
- Meningitis.
- Uso de drogas ototóxicas: aminoglucósidos, diuréticos de asa, etc.
- Puntuaciones de Apgar de 0 a 4 a un minuto, o 0 a 6 a cinco minutos.
- Peso bajo al nacimiento, menor de 1.500 gramos.

Inicialmente es en este grupo de pacientes en el que se centraron todos los esfuerzos de control y vigilancia a fin de implementar programas de intervención precoz. Posteriormente varios estudios han demostrado que si se haría así, apenas se detectarían el 50% de niños con hipoacusia, estando el 50% restante entre los niños sin factores de riesgo, lo que sustenta la necesidad de realizar el despistaje auditivo a todos los recién nacidos sin excepción⁹.

Y para complicar aún más las cosas se sabe de niños que pasan las pruebas de screening auditivo neonatal y que posteriormente presentan la denominada hipoacusia progresiva o de comienzo tardío, muchos protocolos actualmente contemplan tal variante repitiendo

las pruebas audiológicas después de haber sido de alta del hospital, en los casos en que se sospeche tal condición.

Recientemente ha surgido también el interés por otra entidad clínica: *laneuropatía auditiva*, una alteración específica del nervio auditivo, que produce un déficit en la comprensión del lenguaje que no corresponde en general con la pérdida auditiva reflejada en las pruebas simples de diagnóstico audiológico. Su incidencia real en la población infantil se desconoce y no es detectada por las OAE usadas comúnmente en los protocolos de tamizaje auditivo en que solo se implementa dicha prueba audiológica. El JCHI menciona como factores de riesgo: los antecedentes familiares de hipoacusia infantil, internamiento en cuidados intensivos e hiperbilirrubinemia²⁰.

Durante estas últimas tres décadas la incidencia de sordera neurosensorial adquirida ha ido disminuyendo debido a la mejora en los cuidados obstétricos/neonatales y los programas de vacunación. Este descenso se acompaña de un aumento relativo de las formas genéticas. La contribución hecha en particular por el gen *GJB2* que codifica la conexina 26 responsable del 50% de los casos de sordera autosómica recesiva no sindrómica, ha modificado de forma sensible la evaluación de niños con hipoacusias²¹.

1.4. Clasificación de las Hipoacusias

La hipoacusia o pérdida auditiva, puede ser clasificada según su localización, edad de inicio e intensidad de la sordera. Estas clasificaciones deben ser entendidas considerando las interacciones existentes entre estas diferentes clasificaciones, sus etiologías y formas de evolución, para que puedan ser aplicadas clínicamente.

En cuanto a su localización:

- Hipoacusia de conducción: lesión en el oído externo y/o oído medio, con impedimento de la transmisión normal de la onda sonora.
- Hipoacusia sensorial: lesión en la cóclea.

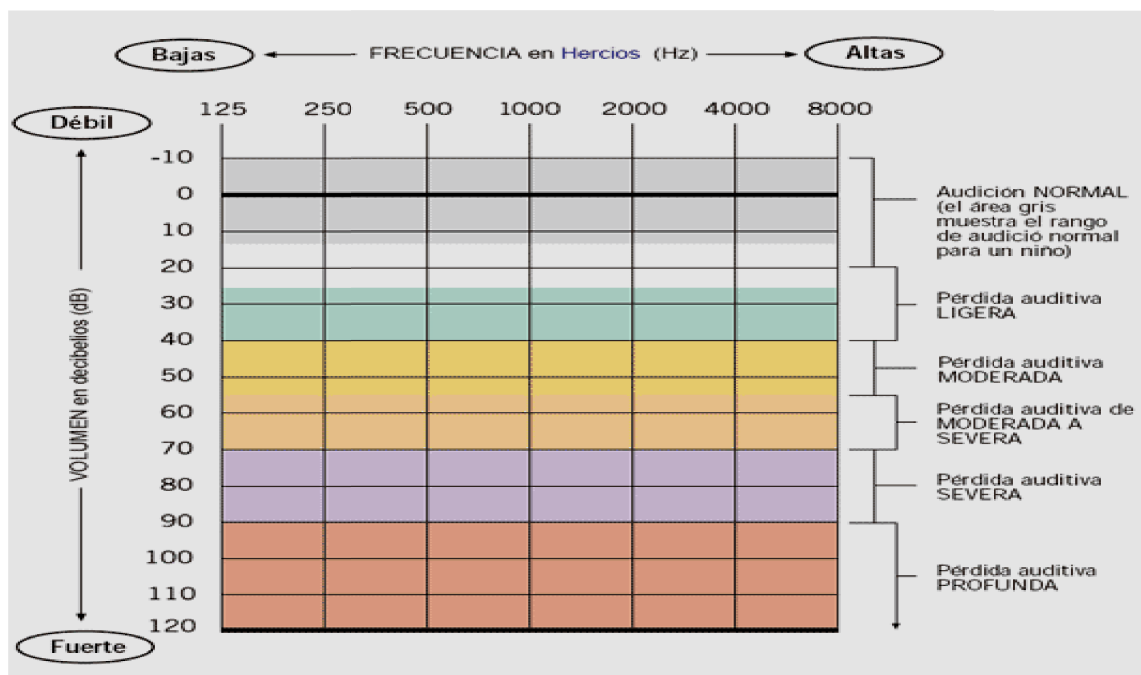
- Hipoacusia neural: lesión en las vías neurales auditivas (VIII par, tronco cerebral, vías auditivas centrales) o corteza cerebral.
- Hipoacusia mixta: combinación entre las previas.

En cuanto a su inicio:

- Hipoacusia pre-lingual: se desarrolla en los primeros meses de vida.
- Hipoacusia precoz: antes de los 2 años y medio de edad.
- Hipoacusia tardía: después de los 2 años y medio de edad.

En cuanto a su intensidad:

- Mínima: pérdida entre 16 – 25 db
- Leve: pérdida entre 26 – 40 db
- Moderada: pérdida entre 41 – 65 db
- Grave: pérdida entre 66 – 90 db
- Profunda: pérdida > de 90 db



1.5. Diagnóstico.

Las evaluaciones auditivas cualitativas que se usaron inicialmente en el pasado como las respuestas al ruido de una sonaja, campanilla, papel celofán, etc. ampliamente difundidas y empleadas en algunas instituciones de salud, no se recomiendan en los servicios médicos de alta calidad por ser notoriamente imprecisas. Para la evaluación auditiva en recién nacidos y preescolares se recomiendan actualmente métodos objetivos que tengan alta sensibilidad y especificidad, siendo los ABR y las OAE los comúnmente aceptados²².

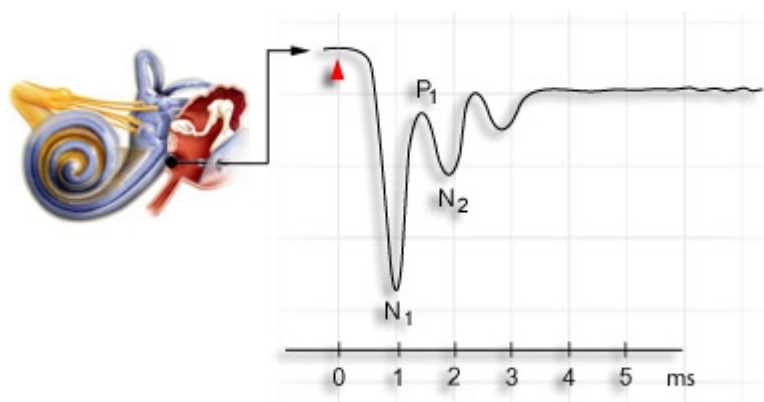
Los ABR representan el potencial generado por un estímulo sonoro en el nervio auditivo y en las vías del tronco encefálico, dicho potencial es captado por una computadora y graficado para su evaluación. Pueden ser empleado como método de screening auditivo; pero su costo es alto, el estudio requiere un tiempo extenso y necesita de personal capacitado. Se han desarrollado versiones automatizadas que facilitan la exploración para superar este último obstáculo. Diagnostica casi todas las alteraciones auditivas y prácticamente sin *ninguna limitación*²³

Las OAE se han convertido en uno de los métodos preferidos de screening auditivo aunque solo evalúan la actividad coclear y su alteración, que si bien es la causa *más frecuente* de hipoacusia infantil. Las emisiones otacústicas son la energía acústica generada en la cóclea por las células ciliadas externa, en forma espontánea o en respuesta a un sonido externo (evocada) y que son detectadas (cuantificadas y estandarizadas en decibeles) en el conducto auditivo externo por un micrófono. El estímulo para producirlas consiste en una serie de pares de tonos puros generados por un altavoz, la frecuencia más baja se denomina F1 y la frecuencia más alta F2. Cuando el par de tonos llega a la cóclea, cada uno estimula un grupo diferente de células ciliadas externas, esto conduce a una vibración que genera un tercer tono que se conoce como emisiones otoacústicas producto de distorsión (DPOAE) las que son detectadas en el conducto auditivo externo a través de un micrófono y cuantificadas por medio de una computadora.

En el recién nacido se recomienda hacer las OAE después de las 24 hrs. de vida para permitir la eliminación de líquido y detritus y así evitar los resultados falsos negativos. En preescolares se debe asegurarse que el oído a evaluar esté limpio y seco. La habitación donde se realizará el examen debe tener escaso ruido ambiental. Con el paciente dormido o quieto se coloca la oliva del equipo (el cual contiene dos altavoces y un micrófono) dentro del conducto auditivo externo del oído a evaluar. Los altavoces de la sonda envían tonos al canal auditivo que viajan a través del oído medio. Dentro de la cóclea las células ciliadas externas reaccionan a estos emitiendo un tercer tono que viaja de regreso por el canal auditivo donde el micrófono de la sonda lo detecta. Esta respuesta emitida tiene una amplitud muy pequeña y se mezcla con otros ruidos biológicos y ambientales presentes en el canal auditivo. Puesto que el micrófono detecta todos estos sonidos, el equipo empleado debe utilizar técnicas de promedio de señal para separar las OAE generadas de los ruidos ya mencionados.



Dentro de las ventajas de las OAE como método de screening auditivo destacan la alta especificidad (están presentes en todos los pacientes con audición normal) y sensibilidad (tasa de rechazo 5 – 7%) disminuyendo aún más este porcentaje si se repite el estudio. Son ideales para aplicarlas en recién nacidos y niños pequeños porque no requiere cooperación, son objetivas y pueden ser cuantificadas porque son controladas y procesadas por una computadora. Sus principales limitaciones son: *no detecta las lesiones retrococleares* y en el caso de hipoacusias de 40 dB o mayores, es improbable que se presenten emisiones. Actualmente existen aparatos de OAE que tienen integrado una prueba rápida de ABR que complementa por lo menos la primera restricción pero no la segunda ¹¹.



1.6. Emisiones Otoacústicas en el neonato y preescolar.

Existen cuatro tipos de OAE²⁴:

- OAE espontáneas (OAE): registrados sin estímulo auditivo.
- OAE transitorias (OAE): generados por estímulos de corta duración.
- OAE productos de distorsión (OAE): se generan por dos tonos puros presentados simultáneamente con frecuencias diferentes.
- OAE (OAE) por estímulos de frecuencia específico, generados por un simple tono de estimulación.

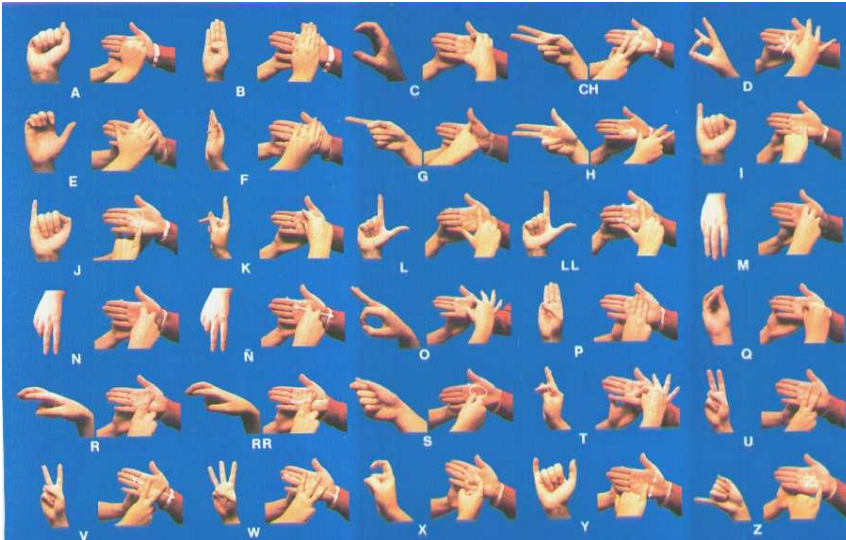
Las OAE están presentes en 50-60% de las personas con audición normal, pudiendo por tanto estar ausentes en el 50% de las personas con audición normal. Desaparecen además cuando el umbral auditivo supera los 40 db SPL. Por lo anterior se considera que su presencia habla a favor de un adecuado funcionamiento coclear. Sin embargo su ausencia no representa necesariamente una anomalía, por eso su aplicación clínica es restringida.

Las EOA provocadas (OAET, OAEPD y OAEP) pueden ser detectadas en el 98% de los oídos normales tras la aplicación de un estímulo, y están ausentes cuando la pérdida auditiva supera los 40 db. Las OAET son las más utilizadas en la práctica clínica. El estímulo auditivo que generalmente se usa para obtenerlas es un click de 80-85 db SPL a una frecuencia inferior a los 60Hz. El espectro de frecuencia de las OAET se localiza entre 500 y 4000 Hz.

Según el JCHI se recomienda realizar una evaluación auditiva a todos los recién nacidos sin excepción a partir de las 24 hrs. de nacido y en lo posible antes del alta hospitalaria. Si no pasa el examen se debe repetir antes de los 30 días de vida y si continúa siendo negativo debe ser derivado al especialista. En niños con factores de riesgo de hipoacusia progresiva o de comienzo tardío se recomienda realizar evaluaciones cada 6 meses hasta los tres años de edad. En la neuropatía auditiva las OAE pueden estar normales pero existen anomalías en ABR por lo que se recomienda la realización de ambos exámenes²⁵²⁶.

1.7. Tratamiento

En cuanto a la terapia, observamos que en nuestra población infantil con neuropatía auditiva de la rehabilitación del lenguaje a través de la palabra complementada es un método eficaz de apoyo visual a la lectura labial mediante una representación manual fonológica. La precocidad en la instauración de esta técnica influye de manera positiva en el lenguaje de estos niños. Otros pacientes utilizan la lectura labial y el lenguaje de signos para comunicarse⁷. No existen datos sobre la eficacia de los tratamientos farmacológicos en esta enfermedad. Creemos que en un futuro próximo, algunos medicamentos mejorarían la hipoacusia, al actuar sobre su causa.



Lenguaje de signos

En la actualidad, existe controversia sobre la adaptación de prótesis; según Berlin¹⁹, los pacientes con neuropatía auditiva no son candidatos en general para los audífonos, y debe reservarse su empleo para los pacientes con hipoacusia de origen coclear con ausencia de OAE por lesiones en las células ciliadas externas (CCE), con normofuncionabilidad en la actividad eléctrica del VIII par y, por consiguiente con una eficiente sincronización neural, lo cual se refleja en las latencias absolutas de los componentes I, II y V. En los pacientes con neuropatía auditiva, las CCE indemnes (presencia de OAE), la alteración en la sincronización neural (ausencia o anomalías en los PEATC no relacionados con el grado de su hipoacusia) y la deficiente inteligibilidad del lenguaje contribuyen al escaso beneficio de los audífonos como parte del tratamiento rehabilitador. Además, la amplificación del sonido que proporciona el audífono puede implicar un riesgo de provocar un trauma acústico en las CCE indemnes, y esto contraindica su aplicación¹⁹. Sin embargo, Rance et al⁷ publican que el 50% de los pacientes mejoran con la comprensión de la palabra con audífonos. Puesto que el beneficio de la amplificación en algunos pacientes. Puesto que el beneficio de la amplificación en algunos pacientes no depende del grado de hipoacusia o de su posible etiología, nuestro criterio es comenzar por ambas opciones terapéuticas:

logopedia y adaptación monoaural de un audífono. Si la evolución en la comprensión de la palabra no es favorable, proponemos continuar únicamente con la logopedia. Hasta hoy, en el seguimiento otorrinolaringológico y audiológico de 12 niños con neuropatía auditiva bilateral entre 40 y 80 db se ha comprobado que el 33% de ellos mejoró de manera significativa su lenguaje receptivo con la amplificación monoaural. El beneficio de los sistemas de frecuencia modulada como parte de la rehabilitación dentro del entrenamiento auditivo está probado, sobre todo en el desempeño en los planteles educativos.

La aplicación de implantes cocleares en los pacientes con hipoacusia grave o profunda bilateral debida a una neuropatía auditiva está siendo un tema muy debatido, sin embargo en la práctica, el mismo puede ser eficaz en los pacientes con una neuropatía auditiva de localización coclear. En aquellos casos en que la neuropatía auditiva compromete la parte neural del VIII par, se especula que la señal eléctrica a través del implante puede resincronizar la actividad neural del nervio auditivo, que se supone comprometida en estos pacientes, y que también puede justificar la ventaja de la implantación. Hasta que no se conozca mejor cual es el origen y que mecanismos están implicados en las neuropatías, no se podrá plantear un tratamiento adecuado para esta patología.



1.8. Modelo de Otros programas

En el campo de la medicina preventiva existe una *falta de concordancia* de las diferentes instituciones y asociaciones científicas acerca de la pertinencia y efectividad de determinadas actuaciones, lo que desorienta y genera desánimo en los colectivos profesionales²⁷.

Desde 1993 existe el consenso, tanto en EEUU como en Europa, de realizar el cribado para la identificación de hipoacusia antes de los tres meses de edad utilizando OAE complementadas para el diagnóstico con ABR.

En el caso de EEUU, los principios para programas de detección e intervención precoz de la hipoacusia infantil fueron propuestos en el año 2000 por el JCHI¹. Entre los puntos más importantes se señala:

- a) Todos los niños deben ser evaluados desde el punto de vista auditivo. Si al momento de nacer no se tiene acceso a métodos de cribado neonatal, el estudio debe realizarse antes del primer mes de vida. De la misma forma, todos los recién nacidos que requieran de una unidad de cuidados intensivos, deben ser examinados, desde el punto de vista auditivo, antes del alta.
- b) Todos los niños que no pasan el cribado inicial y/o subsiguientes cribados deben recibir una evaluación audiológica apropiada a fin de confirmar la presencia de una alteración auditiva antes de los tres meses de vida.
- c) Todos los recién nacidos con pérdida de audición confirmada deben recibir tratamiento idealmente antes de los 6 meses de edad.
- d) Todos los niños que pasan el cribado neonatal pero que presenten factores de riesgo para otros trastornos auditivos, o del habla y lenguaje tardío, deben ser evaluados y tratados de acuerdo a la patología correspondiente, y monitorizados posteriormente.
- e) La familia del paciente debe ser informada y asimismo, hacerse partícipe de las decisiones a tomar.

- f) La confidencialidad y privacidad deben ser respetadas sin comprometer la salud del niño y su acceso a una rehabilitación adecuada.
- g) La tabulación y los sistemas de información de los programas de detección de sordera deben registrarse para evaluar su efectividad removiendo, en lo posible, toda información que pudiera perjudicar la confidencialidad del proceso. Todos estos datos deberían formar parte de un registro nacional con el fin de evaluar el impacto de estos programas en la salud pública del país.
- h) La medición de estos parámetros permitirá regular la calidad del monitoreo y las políticas de salud, así como también la asignación de recursos y apoyos.

Otras asociaciones norteamericanas como: The American Speech Language Hearing Association, the American Academy of Audiology, The American Academy of Otolaryngology – Head and Neck Surgery sugieren¹³.

- Screening universal.
- Detección de la pérdida auditiva antes de los 3 meses.
- Intervención adecuada antes de los 6 meses.

Dichas sugerencias concuerdan con el JCHI por lo se estableció una sola propuesta que reúne a todos los postulados que sobre audición se legisla en los EEUU²⁸.

El 16 de Mayo de 1988 en Milán-Italia, se redacta la declaración del Consejo Europeo sobre el cribado neonatal de las hipoacusias²⁹, que básicamente propone:

- a) La hipoacusia permanente en los niños, definida aquí como enfermedad permanente bilateral con umbral auditivo superior o igual a 40 dB en las frecuencias entre 0,5 – 1 - 2 y 4 Hertz, constituye un serio problema de salud que afecta al menos 1 niño por cada 1000. La intervención temprana, en los primeros meses de vida, produce resultados exitosos. Por tanto, la identificación mediante cribado lo antes posible, después del nacimiento, mejora la calidad de vida, y las oportunidades de aquellos afectados.
- b) La efectividad de los programas de intervención están bien establecidas.

- c) Los métodos de identificación de hipoacusia en el período neonatal están actualmente aceptados en la práctica clínica. Estos métodos son efectivos y se espera que identifiquen al menos un 80% de los casos de hipoacusia, mientras que los falsos positivos (2-3% en niños con capacidad auditiva normal) están controlados en los programas de cribado.
- d) El cribado en la maternidad es más efectivo y más barato que los test de observación de conducta convencional que se llevan a cabo entre los 7 y 9 meses de edad.
- e) Con la realización del cribado neonatal sólo los niños de alto riesgo de hipoacusia (6-8%) se reduce el costo pero no pueden identificarse más que solo el 40-50% de los casos. El cribado auditivo neonatal, en paralelo con los test de observación conductual a los 7-9 meses, es más caro y menos efectivo que el cribado auditivo neonatal.
- f) En el período neonatal, el cribado auditivo no puede identificar las hipoacusias adquiridas o progresivas de aparición tardía. Se requiere métodos de seguimiento para identificar estos casos, los cuales puede ser entre un 10 a un 20% de todos los casos de hipoacusia.
- g) Existe la posibilidad de provocar ansiedad familiar con los casos falsos positivos del cribado auditivo neonatal y un posible retraso en el diagnóstico de los falsos negativos, pero estos riesgos pueden ser aceptados en vista de los beneficios obtenidos.
- h) El cribado auditivo neonatal debe ser considerado como la primera parte del programa de prestación a los niños con hipoacusia, incluyendo la facilitación para el diagnóstico y asesoramiento.
- i) Un sistema de control de calidad es un componente esencial en un programa de cribado auditivo neonatal. El control de calidad incluye el entrenamiento el personal y seguimiento de la ejecución del programa. Debe existir una persona reconocida como responsable del programa.

- j) Aunque los sistemas de salud de Europa difieren entre los diferentes países en cuestiones de organización y funcionamiento, la implementación de programas no deben retrasarse. Esto ofrece a los nuevos ciudadanos europeos la oportunidad y mejor calidad de vida en la entrada del nuevo milenio.

En el siguiente cuadro¹² se recogen las recomendaciones de los diferentes grupos de expertos, asociaciones y entidades que tratan la hipoacusia neonatal, en donde apreciamos que existe un consenso generalizado respecto a la recomendación del cribado auditivo neonatal en grupos de alto riesgo inicialmente, para luego de un tiempo y una vez implementado el programa, se logre lo que la gran mayoría de escuelas médicas y códigos de salud aconsejan: *el cribado auditivo universal*, es decir el tamisaje auditivo a todos los recién nacidos no importa que estén en grupos de riesgo o no.

ENTIDAD (AÑO)	RECOMENDACIONES EN RECIÉN NACIDOS
Joint Committee on Infant Hearing(1994)	Cribado universal con prueba objetiva antes de 3 meses, de no existir cribado en poblaciones de riesgo.
American Academy of Pediatrics(1995/2000)	Asociación incluida en el Joint Committee
American Speech language-hearing Association (1990/2000)	Asociación incluida en el Joint Committee
American Academy of Audiology(2000)	Asociación incluida en el Joint Committee
U.S. Preventive Service Task Force(1996/2001)	Hay insuficientes evidencias para recomendar a

favor o en contra del cribado universal. La recomendación del cribado para grupos de alto riesgo puede hacerse en base a una serie de razones, como por ejemplo: prevalencia relativamente alta de hipoacusia, ansiedad o preocupación de los padres o familiares y el beneficio potencial en el desarrollo del lenguaje del tratamiento precoz.

Bright Future
Guidelines(1994)

Cribado universal antes de los 3 meses

National Institute of
Health(1993)

American Academy of
Family Physicians(1994)

Cribado universal antes de los 3 meses con OAE

Comisión para la detección
precoz de la
hipoacusia(1996)

Cribado en poblaciones de riesgo

Programa de Actividades
Preventivas y de Promoción
de la salud(1998)

Cribado en poblaciones de riesgo

Implantación progresiva del cribado universal en
poblaciones de riesgo donde no sea universal

Modificado de la sección Previnfad. Asociación Española de Atención Primaria (AEPap).

Al analizar las propuestas notamos que la única excepción en el cuadro es la USPSTF (U.S.A. *Preventive Service Task Force*: por sus siglas del inglés), probablemente el organismo más importante en el estudio y análisis de actividades preventivas, auspiciado por la AHRQ (*Agency of Healthcare Research and Quality*: por sus siglas del inglés) que considera que hay insuficientes evidencias para realizar una recomendación a favor o en contra del cribado universal.

En 1995 la USPSTF encontró insuficiente evidencia científica para recomendar el cribado universal auditivo en el recién nacido. Sus argumentos se basaban en que en las poblaciones de bajo riesgo la prevalencia de hipoacusia es muy baja y por ende en un sustancial número de recién nacidos serían mal clasificados; también encuentra que la eficacia de la intervención precoz en niños diagnosticado era incompleta pero aprueba el cribado selectivo en poblaciones de riesgo dada la alta prevalencia de la enfermedad en estos grupos. En el año 2001 la USPSTF ha actualizado la evidencia existente y considera: a) La efectividad y éxito del programa de detección precoz universal de la hipoacusia en el recién nacido, y b) la evidencia de que un diagnóstico precoz de los recién nacidos con hipoacusia produce una mejoría en el habla y pronóstico del lenguaje. La USPSTF encuentra un buen nivel de evidencia en relación a la detección y tratamiento precoz de los recién nacidos con hipoacusia que son sometidos a un cribado universal al nacimiento; sin embargo, existe insuficiente nivel de evidencia en relación con el mejor pronóstico a largo plazo en el lenguaje de los niños sometidos a un cribado universal al nacimiento (debido a que los estudios que asocian el cribado y el lenguaje a los 2-4 años tienen serias limitaciones metodológicas). Ante estos resultados, el nivel de evidencia es insuficiente para recomendar o no la detección habitual universal de la hipoacusia en el recién nacido, y encuentran que el campo del cribado es más efectivo en poblaciones de riesgo.

El pensamiento lógico asume que las pruebas de cribado de hipoacusia en el recién nacido y el tratamiento precoz conlleva a una mejor función del lenguaje en la etapa preescolar y

que esa mejoría en el lenguaje precoz mejorará la función educativa, como ocupacional y social en el futuro. Es más, para que el cribado universal de la hipoacusia sea preferido al cribado selectivo de poblaciones de riesgo, los potenciales beneficios del diagnóstico y tratamiento precoz deben ser realizados en el subgrupo de recién nacido sin factores de riesgo y que no serían cribados.

La USPSTF realiza un esquema lógico de evaluación del programa universal de detección precoz de hipoacusia en recién nacidos en el que plantea algunas preguntas claves:

- a) ¿Puede el cribado universal diagnosticar de forma válida las hipoacusias neurosensoriales moderadas a profundas?
- b) ¿Cuáles son los potenciales efectos adversos del cribado universal?
- c) ¿Produce una mejora en las habilidades del lenguaje y comunicación?
- d) ¿Conlleva el tratamiento antes de los 6 meses una mejora en la capacidad del lenguaje y comunicación?
- e) ¿Cuáles son los efectos adversos potenciales del tratamiento precoz?

Es casi un consenso que todos los programas de detección precoz implican una importante inversión en recursos humanos, de organización y económicos, fundamentalmente a través: costos de las pruebas, seguimiento de falsos positivos, retraso en el diagnóstico de los falsos negativos y tratamientos innecesarios; por ello se deben justificar su eficacia, efectividad y eficiencia frente a otras alternativas de priorización del sistema de salud pública.

A la hora de tomar la decisión de aplicar una prueba de detección precoz de la hipoacusia es preciso disponer de la mejor evidencia para que el programa de cribado en su conjunto proporcione mayores beneficios que perjuicios a la población, en relación a los efectos en salud.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. MATERIALES Y METODOS

Nuestra metodología se basará en desarrollar los siguientes puntos:

2.2. Información científica relevante sobre el tema

En nuestra búsqueda bibliográfica realizada se investigó en:

1)PubMed: utilizando como palabras clave los términos MESH «hearing loss» and «neonatal screening» y como límites: only items with links to free full text, Humans, Meta-Analysis, Practice Guideline, Randomized Controlled Trial, Review, English, Spanish. Encontramos un total de 271 artículos.

2)Cochrane BVS: en la última revisión concluyen de que no existe evidencia científica de realizar un examen a todos los recién nacidos en forma universal sino solo para los casos de sospecha de sordera como postulamos en nuestro protocolo³⁰.

3)Medscape: utilizamos el término «Newborn Hearing Screening», se encontró un total de 61 documentos.

2.3. Diseño de la investigación

El presente diseño constituye una propuesta de intervención y un estudio de tipo exploratorio, descriptivo y correlacional. Para la realización de este proyecto se utilizará un enfoque mixto, donde se combinarán lo cualitativo y lo cuantitativo.

Basados en los modelos internacionales y latinoamericanos investigados se creará un programa acorde con los criterios que debe cumplir un programa de cribado para ser efectivo y que fueron adelantados en 1968 por la OMS. La enfermedad debe tener una fase temprana no reconocible por otros medios clínicos. Debe existir un tratamiento eficaz

y disponible, mientras que la detección precoz debe mejorar el pronóstico. Las pruebas diagnósticas que se usen deben ser relativamente simples, incruentas y aceptables por el paciente. Debe guardar un equilibrio entre falsos positivos y falsos negativos, considerando las consecuencias del mal diagnóstico, tanto para el enfermo como para el sistema sanitario. Por último, el cribado debe ser sostenible una vez implementado y no formar parte de una iniciativa limitada. En nuestra tesis se demostrará la viabilidad de un programa de detección precoz de la hipoacusia en uno de los hospitales materno-infantiles más importantes del país la maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil.

Se realizará un estudio económico sobre los costos de implementación, así como su posible financiamiento por una de las entidades no gubernamentales más importantes en asistencia social el club Rotario Guayaquil Urdesa de Rotary Internacional. Dicho estudio tiene una correlación muy importante con otra área la de recursos humanos, que también se describirá.

Se creará también un proyecto de ley sobre nuestro programa para que pueda ser aprobado de ser posible por el MSP y El Congreso Nacional.

Se elaborará un sistema para registro de la información y establecer parámetros de medición para que una vez, que se implemente el programa, sirvan como evaluadores del mismo y puedan ser enviados al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) u otra entidad gubernamental para su análisis. Se los dividirán en dos grupos:

- 1) Indicadores de cobertura, derivación y participación.
- 2) Indicadores de procesos y resultados.

Realizaremos un estudio de investigación complementario de tipo experimental: descriptivo, transversal y prospectivo. Donde la muestra serán los neonatos de hasta 3 días de vida nacidos en el periodo de Julio a Septiembre del 2007 en la Maternidad C.

Sotomayor, a quienes se les realizará un examen de OAE para detectar si existe hipoacusia con el propósito de sustentar nuestro trabajo.

2.4. Unidad donde desarrollará

Hospital Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil

2.5. USUARIO DE LOS RESULTADOS

Población Diana: Todos los niños recién nacidos de la maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil-Ecuador en riesgo de presentar hipoacusia neonatal.

2.6. INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS

2.6.1. Indicadores del programa

Podrán ser aplicados en el hospital por los médicos, enfermeras y personal paramédico que participe en el programa.

Indicadores de cobertura, derivación y participación.

1. PARTICIPACIÓN EN EL PRIMER NIVEL (Captación)

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de recién nacidos examinados en el primer nivel} \times 100}{\text{N}^{\circ} \text{ de recién nacidos}}$$

2. PORCENTAJE DE DERIVACIÓN AL SEGUNDO NIVEL (Rescreening)

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de recién nacidos derivados al segundo nivel} \times 100}{\text{N}^{\circ} \text{ de recién nacidos examinados en el primer nivel}}$$

3. PARTICIPACIÓN EN EL SEGUNDO NIVEL

$$\frac{\text{N}^{\circ} \text{ de niños y niñas examinados en el segundo nivel} \times 100}{\text{N}^{\circ} \text{ de niños y niñas derivados al segundo nivel}}$$

$$\frac{\text{Nº de niños y niñas derivados para estudio de confirmación} \times 100}{\text{Nº de niños y niñas examinados en el segundo nivel}}$$

5. PARTICIPACIÓN EN EL TERCER NIVEL (Anual)

$$\frac{\text{Nº de niños y niñas que realizan estudio de confirmación} \times 100}{\text{Nº de niños y niñas derivados para estudio de confirmación}}$$

6. PORCENTAJE DE REMISIÓN PARA ESTUDIO AUDITIVO Y CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA

$$\frac{\text{Nº de recién nacidos derivados al tercer nivel por pertenecer al grupo de riesgo} \times 100}{\text{Nº de recién nacidos}}$$

7. PORCENTAJE DE DERIVACIÓN AL TERCER NIVEL POR FACTORES DE RIESGO

$$\frac{\text{Nº de niños y niñas que realizan estudio de confirmación} \times 100}{\text{Nº de recién nacidos examinados en el primer nivel}}$$

Indicadores de proceso y resultados (Anual)

8. MEDIA DE EDAD: CUANDO SE REALIZAN LAS PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN.

9. PORCENTAJE DE NIÑOS Y NIÑAS QUE REALIZARON LAS PRUEBAS DE CONFIRMACIÓN ANTES DE LOS TRES MESES.

10. MEDIA DE EDAD: CUANDO SE REALIZA EL DIAGNÓSTICO.

11. PORCENTAJE DE NIÑOS Y NIÑAS QUE FUERON DIAGNOSTICADOS ANTES DE LOS SEIS MESES.

12. MEDIA DE EDAD EN LA QUE SE INICIA EL TRATAMIENTO.

13. PORCENTAJE DE NIÑOS Y NIÑAS QUE INICIARON TRATAMIENTO ANTES DE LOS SEIS MESES.

14. TASA DE DETECCIÓN DE HIPOACUSIA BILATERAL (Incidencia)

$$\frac{\text{Nº de casos diagnosticados} \times 1000}{\text{Nº de recién nacidos examinados en el primer nivel}}$$

15. TASA DE DETECCIÓN DE HIPOACUSIA BILATERAL EN GRUPOS DE RIESGO (Incidencia)

$$\frac{\text{Nº de casos diagnosticados en grupo de riesgo} \times 1000}{\text{Nº de recién nacidos derivados al tercer nivel por pertenecer al grupo de riesgo}}$$

16. PORCENTAJE DE FALSOS POSITIVOS DE LA PRUEBA DE CRIBADO

$$\frac{\text{Nº de niños y niñas con prueba confirmatoria negativa} \times 1000}{\text{Nº de recién nacidos examinados en el segundo nivel}}$$

17. VALOR PREDICTIVO POSITIVO DE LA PRUEBA (Especificidad diagnóstica)

$$\frac{\text{Nº de niños y niñas con prueba confirmatoria positiva} \times 1000}{\text{Nº de recién nacidos examinados en el segundo nivel}}$$

2.7. REGISTRO Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

Estableceremos las formas de cómo registrar y evaluar nuestro programa, fundamentalmente aplicando: 1) los indicadores de cobertura, derivación y participación y 2) los indicadores de procesos y resultados; ya mencionados en los párrafos precedentes. Aparte de ellos mencionaremos algunos puntos complementarios.

2.8. REGISTRO DEL PROGRAMA

Se dispondrá de un sistema de registro propio en el que consten los datos obtenidos en las pruebas. Este sistema será supervisado por el coordinador o referente hospitalario del programa.

2.9. COORDINACIÓN E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN

Cada referente hospitalario enviará con periodicidad trimestral al Servicio de Promoción de la Salud de la Dirección General de Salud Pública y Participación la información sobre la actividad del programa según el modelo del anexo III. Así mismo, remitirá con carácter anual la información recogida en el anexo IV.

El Servicio de Promoción de la Salud se encargará de la recepción, proceso y análisis de los datos enviados por todos los participantes en el programa.

2.10. EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

El Servicio de Promoción de la Salud elaborará los indicadores de evaluación del programa por áreas y a nivel regional, con objeto de obtener información periódica sobre la cobertura del mismo. Los datos obtenidos serán enviados a la subsecretaría de salud y por su intermedio al Ministerio de Salud Pública y a los referentes hospitalarios del programa.

2.11. RECURSOS HUMANOS

El programa se realizará con la participación de los especialistas médicos y personal de enfermería de los Servicios de Pediatría, Maternidad y Otorrinolaringólogos participantes. Previo a la implantación del programa, el personal de enfermería deberá estar correctamente capacitado sobre nuestro protocolo y sobre todo en lo referente a las técnicas de diagnóstico de la hipoacusia y las condiciones de realización de la misma.

CAPÍTULO III

LA PROPUESTA

En este capítulo desarrollaremos nuestra propuesta del programa basados en los modelos de algunos programas de cribado implementados en otros países, que normalmente se desarrollan en tres fases: PRIMERA: Cribado. SEGUNDA: Diagnóstico. TERCERA Tratamiento. Para nuestra propuesta tomaremos solo las dos primeras fases divididas en cuatro niveles.

3.1. PRIMER NIVEL: CRIBADO

Se llevará a cabo en la Maternidad Enrique C. Sotomayor antes del alta hospitalaria. Los niños que sean dados de alta sin realizarse las pruebas respectivas deberán ser citados para la realización de la misma a la mayor brevedad posible. Al menos es necesario disponer de un aparato de OAE en este nivel para explorar a los niños con factores de riesgo y a los que no pasan las pruebas subjetivas, realizándose el cribado en maternidad y en la unidad de neonatología (ingresos). La pruebas pueden ser practicadas por personal de enfermería debidamente entrenado y siguiendo el manual de procedimientos disponible, bajo la supervisión del pediatra, audiólogo u otorrinolaringólogo.

3.1.1. Funciones del personal de enfermería

1. Realización de las pruebas subjetivas y/ o OAE según el caso.
2. Cumplimiento del sistema de registro de datos que el hospital estime oportuno.

3.1.2. Funciones del pediatra

1. Anamnesis y exploración física para descartar factores de riesgo. En el caso de neonatos procedentes de partos no complicados que permanecen en maternidad con su madre, el mismo pediatra que efectúe la exploración previa al alta (o bien el personal de enfermería antes de la visita médica) interrogará a la madre por antecedentes familiares de sordera

de síndromes y estigmas asociados a ella y obtendrá de la historia obstétrica y prenatal la posible existencia de factores de riesgo.

En caso de niños ingresados en neonatología, la anamnesis se realizará a los familiares por el médico encargado de sus asistencia, que dispondrá de los datos de la historia clínica para comprobar si el recién nacido tiene factores de riesgo obstétricos y perinatales.

2. Comprobar que se han realizado las pruebas subjetivas y/o OAE según el caso y el sistema de registro establecido por el hospital. Si no es así, contactará con el personal de enfermería encargado.

3. Derivar a consultas externas a los niños que no pasen las pruebas, para realizar la segunda fase del cribado. La citación será hecha por el propio facultativo, entendiéndose como consulta sucesiva. También se derivarán los prematuros que son dados de alta antes de la 37ª semana de edad post-concepción sin prueba realizada o con prueba realizada con resultado anormal.

4. Derivar directamente al tercer nivel para realización de BERA o pruebas complementarias a los neonatos que presenten alguno de los factores de riesgo para hipoacusias.

5. Llenar la *hoja de incidencias* conforme al modelo propuesto en el Anexo I, en los casos de niños que precisen derivación a la segunda fase, neonatos en los que no se tiene certeza de haber realizado la prueba de cribado, para proceder a su recaptación, y en los casos de niños prematuros sin pruebas al alta o con resultados positivos.

6. Llenar la *hoja de factores de riesgo de hipoacusias* (Anexo II) en los recién nacidos que presenten alguno de los mismos.

7. Informar sobre la realización de la prueba y los resultados obtenidos, minimizando la generación de ansiedad en los padres de los recién nacidos que deban pasar a la segunda fase.

3.1.3. Procedimiento de actuación recomendado:

Los dividiremos en neonatos con factores de riesgo y sin factores de riesgo:

3.1.3.1. Neonatos sin factores de riesgo

El cribado se realizará con la implementación de pruebas subjetivas. En los recién nacidos a término se llevará a cabo antes del alta, pero preferiblemente pasadas las 48 horas de vida, ya que su realización muy precoz aumenta el porcentaje de falsos positivos debido a la ocupación del conducto auditivo externo por contenido amniótico u otros residuos (circunstancia que deberá descartarse antes de pasar un neonato al siguiente nivel).

En los recién nacidos prematuros la prueba deberá realizarse a partir de las 37 semanas de edad. Si se les diera de alta antes, se practicará OAE en el momento del alta, repitiéndose cuando cumplan 37 semanas o si hubieran dado resultados anormales en la prueba anterior.

Los criterios de paso en los OAE serán determinados en función de las especificaciones técnicas del instrumento de cribado utilizado en el programa.

Los neonatos que superen la prueba serán dados de alta, anotando la fecha de realización y su resultado normal en el informe de alta. Los padres serán informados de la existencia de formas de hipoacusia de comienzo postnatal o de curso progresivo, así como de resultados falsos negativos del cribado por interpretación incorrecta o fallo intrínseco de la técnica, por lo que haber superado el cribado no excluye la aparición de una hipoacusia posteriormente. Esta posibilidad se minimiza implicando en el programa a los pediatras de atención primaria en las tareas de detección de hipoacusias de comienzo tardío, durante el programa de salud materno-infantil (controles infantiles). Los pediatras de atención primaria serán informados de los factores de riesgo de hipoacusias neonatales y postnatales y concienciados de que la detección de alguno de estos factores es motivo de remisión al ORL. También deberán participar en la re captación de aquellos niños en que

no exista certeza de realización de la prueba. Se incidirá en las campañas informativas dirigidas a padres y sanitarios.

Los neonatos que no superen la prueba pasarán al segundo nivel, informando a los padres de la posibilidad de falso positivo, que un primer resultado anormal no supone que el niño sea sordo y la mayoría de las veces se trata de un trastorno “madurativo” que normalizará en la segunda prueba que se realice.

3.1.3.2 Neonato con factores de riesgo.

Será remitido directamente al servicio correspondiente para realización de pruebas complementarias: OAE y/o BERA según el caso.

Considerados:

Factores de riesgo en recién nacidos

1. Historia familiar de hipoacusia neurosensorial congénita o en la primera infancia
2. Infecciones intrauterinas (Citomegalovirus, rubeola, sífilis, herpes, toxoplasmosis)
3. Malformaciones craneofaciales, incluyendo anomalías del pabellón y conducto auditivo
4. Peso al nacer menor de 1.500 gramos
5. Hiperbilirrubinemia grave
6. Uso de fármacos ototóxicos
7. Meningitis bacteriana
8. Hipoxia-isquemia perinatal (Apgar de 0 a 4 al minuto, o de 0 a 6 a los 5 minutos)
9. Ventilación mecánica durante más de 5 días
10. Estigmas asociados a síndromes que cursen con hipoacusia

Entre el 50 y 75% de los niños con hipoacusia neurosensorial bilateral de moderada a profunda tienen uno más factores de riesgo⁴.

3.1.3.3. Interpretación de resultados del primer nivel, para información a los padres

1. Ausencia de OAE en ambos oídos (prueba +): Es posible que se trate de un recién nacido con hipoacusia que precise nueva valoración para confirmación diagnóstica. Hay que tener en cuenta que esta situación también puede deberse a causas como la realización de la prueba en ambiente ruidoso, tapón de cerumen o caseum en conducto auditivo externo o la sonda, otitis secretora y en general, cualquier hipoacusia de más de 35 dB (leves-moderadas) debida a patología del oído medio. Se insistirá a los padres en que el niño no es necesariamente sordo, simplemente necesita ser repetida la prueba.

2. Presencia de OAE en ambos oídos (prueba -): La mayoría serán considerados niños con audición normal, aunque con las mismas probabilidades de padecer hipoacusias progresivas tardías, como la población general. La sospecha de hipoacusia por parte de los padres en el futuro debe ser atendida a pesar de haber pasado el cribado.

3. Ausencia de OAE en un solo oído: además de las consideraciones anteriores, hay que tener en cuenta que la audición normal en un solo oído es suficiente para no tener los graves problemas de desarrollo de los sordos profundos. Aún así, debe pasar al segundo nivel.

Los niños con un resultado positivo en la primera fase serán citados un mes después en la consulta para ser estudiados con la misma técnica de cribado y los mismos criterios de paso. La prueba será realizada por el personal de enfermería de la consulta en un día reservado para ello. Las citaciones se darán personalmente a los padres en el momento del alta. Este momento se aprovechará para dar instrucciones precisas en cuanto a la preparación del neonato. El mismo personal estará encargado de derivar a la consulta ORL a los niños que no pasen el segundo cribado.

3.2. SEGUNDO NIVEL: DIAGNOSTICO DE LA HIPOACUSIA

La prueba se realizará según el procedimiento establecido y la información a los padres se hará siguiendo las recomendaciones antes indicadas.

Si el niño pasa el cribado, será dado de alta y se emitirá informe para atención primaria.

Si el niño no pasa el cribado, se dará cita en la consulta de ORL en un plazo no superior a un mes.

La información a los padres más exhaustiva deberá darla el especialista, aunque en este momento se puede insistir en que el niño no necesariamente padece una sordera profunda. El especialista facilitará la citación y derivación al tercer nivel.

3.3. TERCER NIVEL: CONFIRMACIÓN DIAGNÓSTICA

Se llevará a cabo con técnicas avanzadas (BERA) y llegar al diagnóstico etiológico.

Los niños remitidos desde el segundo nivel de cribado serán citados a una consulta específica. Con el fin de no retrasar el proceso diagnóstico, se asegurará la revisión alrededor de los 3 meses de edad para realizar las técnicas específicas de las especialidades de ORL y neurofisiología clínica según el criterio de los especialistas de estas unidades. Finalmente, se llegará al diagnóstico de confirmación de la hipoacusia y de ser posible su etiología.

En todos los casos se remitirá un informe de la interconsulta al servicio solicitante. El resultado se incluirá en la historia clínica y se emitirá un informe detallando las técnicas utilizadas y su resultado para información del pediatra de atención primaria, que será quien realice los controles de salud habituales.

Los niños diagnosticados de hipoacusia pasarán al cuarto nivel.

3.4. CUARTO NIVEL: TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO

Los familiares de los niños a quienes se confirme la hipoacusia serán informados de las posibilidades de tratamiento: prótesis auditiva, audífono semiimplantable, aparato FM, aparato vibro táctil, diademas y gafas auditivas y serán remitidos a los centros auditivos respectivos. En el seno del sistema asistencial si el Ministerio de Salud asigna los

respectivos recursos, se procederá a facilitar el contacto con el coordinador de la asistencia médico quirúrgica y con los recursos para rehabilitación: audioprotesistas, logopedas, profesores de sordos, etc. Se los pondrá en contacto con las diferentes asociaciones de hipoacúsicos y con los centros de minusválidos pertinentes. Cuando proceda, se les orientará acerca del consejo genético.

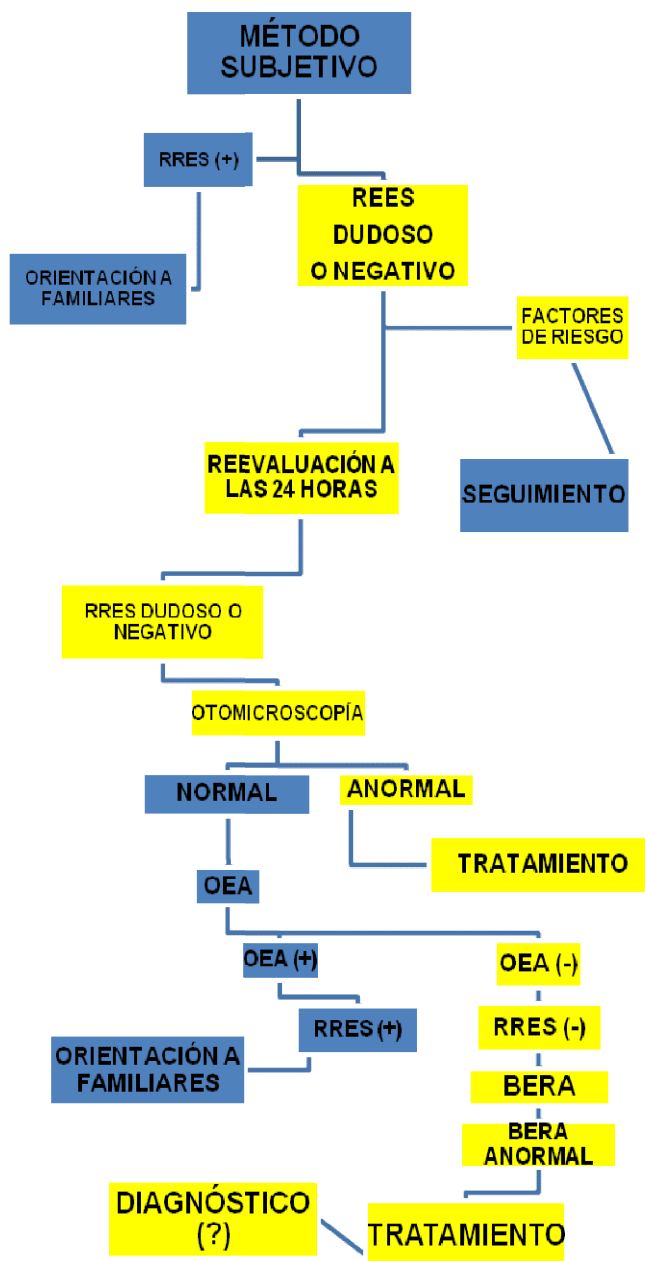
En un futuro no muy lejano quizás se los podría derivar a un centro especializado y ver la posibilidad del tratamiento quirúrgico del siglo XXI el *IMPLANTE COCLEAR* como lo es en todos los países desarrollados, pero para el mismo se necesitaría un enorme presupuesto, que por ahora no contamos.

3.5 ALGORITMO PARA LA DETECCIÓN DE HIPOACUSIAS EN RECIÉN NACIDOS Y LACTANTES.

Hemos desarrollado un algoritmo para aplicación de nuestro protocolo en donde se esquematizan los pasos a seguir para la detección de la sordera partiendo del método subjetivo y luego con la aplicación de OAE/BERA para la confirmación de la sospecha de sordera.

Dicho Algoritmo solo *es una pauta* y podrá ser aplicado de acuerdo al caso clínico a investigar y a los mismos principios mencionados en los cuatro niveles mencionados anteriormente y fundamentalmente dividiendo el tamizaje entre los neonatos sin factores de riesgo y los neonatos con factores de riesgo.

3.5.1 ALGORITMO



3.5.2 INTERPRETACIÓN:

En primera instancia se aplica la metodología subjetiva con el fin de observar cualquier cambio conductual en el bebé ante el estímulo acústico. De acuerdo a la intensidad de la reacción obtenemos la siguiente clasificación:

- Ninguna reacción o respuesta refleja al estímulo sonoro negativa.
- Reacción dudosa o respuesta al estímulo sonoro dudosa.
- Reacción franca o respuesta al estímulo sonoro positiva.

Todos los niños que presentan respuesta refleja al estímulo sonoro negativa o dudosa, se los reevalúa al día siguiente, ya que permanecen en el hospital como mínimo 48 horas. Si ante la segunda evaluación, la respuesta no varía, el médico otólogo les realiza en consultorio un examen de otoscopia para examinar el estado del conducto auditivo externo y del oído medio y descartar patologías como cerumen, inflamaciones, etc., que pudiesen incidir en forma negativa sobre los resultados de estudios objetivos. Si el estado del conducto auditivo externo y oído medio está dentro de parámetros normales, se les realiza OAE. Si la respuesta refleja al estímulo sonoro y OAE son positivas en ambos oídos, ellas indican que ese niño posee audición dentro de parámetros normales. Si la respuesta refleja sonora es negativa y las OAE son positivas, podemos estar en presencia de una lesión retrococlear antes mencionada y en ese caso realizamos ABR con búsqueda del umbral eléctrico, lo que nos permite estimar el umbral auditivo del paciente. A los recién nacidos que presentan respuesta refleja al estímulo sonoro negativa y OAE negativas, sistemáticamente se les realiza BERA, con búsqueda del umbral auditivo para descartar o no la presencia de una hipoacusia neurosensorial severa o profunda.

Posterior a la confirmación del diagnóstico por el médico Otorrinolaringólogo, aquellos niños que presentan una hipoacusia, se les realiza derivación a centros especializados en su rehabilitación auditiva como aquellos que trabajan en selección de audífonos, considerando la prótesis que otorgue mejor rendimiento de acuerdo a la pérdida de

audición del niño y si fuera posible por decirlo así el tratamiento del siglo XXI el *Implante Coclear*. En el Ecuador existen algunos grupos médicos que ya han realizado con éxito algunos, aunque todavía son pocos casos.

Por último se derivan a distintas entidades del medio para rehabilitación auditiva y lingüística.

A los pacientes de Neonatología con peso inferior a 1.500 gr. o con factores de alto riesgo se les aplica metodología subjetiva y objetiva. En caso de presentar respuesta refleja al estímulo sonoro y OAE positivas se realiza seguimiento periódico hasta el año de edad, observando el desarrollo de la adquisición del lenguaje.

3.6 ESTUDIO ECONÓMICO

No se puede decir que ningún costo es excesivo cuando se encuentra de por medio la salud y el bienestar de muchos individuos, lo que si puede haber son limitaciones económicas.

Los equipos necesarios para realizar los exámenes tamiz de detección de pérdida auditiva fluctúan en su costo entre US\$ 8.000 y US\$ 28.000 dependiendo de su complejidad, son equipos costosos que se pueden utilizar durante mucho tiempo y realizar por ello, miles de exámenes ¹⁶

Para valorar la relación costo-efectividad de la detección precoz de pérdida auditiva hay que considerar no sólo los costos del programa de detección precoz que son los equipos de diagnóstico y amplificación, el programa de intervención, los foniatras, los educadores, las terapistas de lenguaje, sino los costos de ahorro por una eficiente intervención.

La rentabilidad de la detección precoz está ampliamente demostrada, y también parece ser socialmente rentable. En un estudio realizado en Colorado-USA, se ha estimado que la inversión realizada en detección temprana de pérdida auditiva

será amortizada en 10 años, mediante el ahorro que se producirá en la intervención tardía, incluidos costos de estudio, intervención y educación especial.

El Departamento de Educación de Estados Unidos¹ estima que el costo de educación anual, para un niño que tiene pérdida auditiva en un colegio regular es de US\$ 3.383, mientras que el costo de un año en educación especial es de US\$ 9.684, y en educación en el hogar de US\$ 35.780. Quiere decir que si se identifica un niño en forma temprana y se rehabilita su audición por ejemplo con un audífono, el ahorro anual es de US\$ 6.000 por niño identificado tempranamente. El costo del cribado se estima en 7-26 dólares por niño cribado y de 5.000-17.000 dólares por caso detectado³¹³²⁸

El mejor ambiente educativo y social para un niño es el ingreso a un colegio regular por ello los costos de un programa de detección deben tomarse como una *visión al futuro*.

En España ¹⁷ se ha calculado que los afectados por problemas auditivos ganaran en promedio un 10% menos a lo largo de la vida laboral. Los costos de detección en España han sido calculados a 1997 en \$ 1.650 pesetas.

Los costos aproximados encontrados para los países que están llevando a cabo la prueba para 1990 era de US\$ 35-50 para el cribado y de US\$ 8.000 para el diagnóstico; el ingreso al mercado de equipos para pruebas tamiz ha logrado bajar en promedio esta realización de exámenes a US\$ 23 por BERA y US\$ 11 por OAE. Un programa de detección parece ser rentable ya que puede detectar hasta el 66% de los recién nacidos con pérdida moderada.

Un programa de detección lleva inherente una serie de costos que se deben estudiar en cada sitio que se tenga pensado implementarlo, pues los costos variarían dependiendo de muchos factores, sin embargo, se deben tener en cuenta fundamentalmente:

- Costos de equipos que utilizan OAE y/o BERA

- Dotación de personal: Fonoaudiólogos, técnicos entrenados, trabajo de oficina y costo de evaluaciones de diagnóstico.
- Tiempo de realización de la prueba
- Valor hora/personal
- Previsión de flujo de pacientes que pasarán a cribado, reevaluación para los que presenten fallos iniciales.
- Diagnóstico de certeza para los que definitivamente no pasen las pruebas de cribado.



4 CAPÍTULO IV

Estudio que abaliza nuestra tesis

“Incidencia de hipoacusia en neonatos en el Hospital G-O Enrique C. Sotomayor en el periodo de julio a septiembre del 2007”

4.1 Objetivos

El principal objetivo de este trabajo científico es de determinar la incidencia de hipoacusia neonatal de origen congénito o prenatal y natal en nuestro medio que sirva de referencia para nuestro proyecto. Incluiremos las patologías con las que nace el niño, adquiridas durante su vida intrauterina tanto como los factores que pudieran afectar su sistema auditivo durante el proceso del parto o la cesárea.

Con la realización de este estudio se espera encontrar también el factor de riesgo que prima en los neonatos con hipoacusia en la muestra recolectada. Esto nos dará la posibilidad de instruir a las madres para una prevención oportuna.

La hipoacusia neonatal puede ser parte de un síndrome congénito. Estos datos también serán recolectados. Diferenciando la hipoacusia neonatal como patología única de los síndromes congénitos que pueden incluirla

4.2 Hipótesis

La hipoxia transparto es la principal causa de hipoacusia neonatal en la muestra.

4.3 Metodología

Se realizará un estudio descriptivo, transversal y prospectivo. Donde la muestra serán los neonatos de hasta 3 días de vida nacidos en el periodo de Julio a Septiembre del 2007 en la Maternidad E. Sotomayor. Se incluirán neonatos nacidos dentro del periodo de guardia del investigador obtenido por parto vaginal como por cesárea, con último número de

historia clínica par. Se excluirán a los neonatos que sean intubados y puestos en ventilación mecánica.

Se les realizará un examen de OAE con el cual se detectara si existe hipoacusia. A todos los neonatos estudiados se les procederá a tomar el peso, sexo, edad gestacional. A los cuales se les diagnostique una posible hipoacusia se procederá a realizar una historia clínica a la madre en busca de posibles causas para la misma. Luego se clasificaran las posibles causas prenatales o transparto que pudieran haber ocasionado el problema, lo que nos permitirá obtener cual es la patología más común que produce hipoacusia en neonatos.

4.4 Variables

Las variables de este estudio serán cualitativas y cuantitativas. Las variables cualitativas serán el sexo del neonato, el resultado del examen de otoemisiones acústicas y los antecedentes maternos y neonatales. Dentro de los cuantitativos tenemos el peso del neonato, la edad gestacional al nacer y la edad materna.

4.4.1 Definición de Variables

Se las definen de acuerdo a las principales variables que se aplican en relación a nuestra investigación.

4.4.1.1 Peso:

Variable que clasifica a los nacidos vivos por su peso en gramos.

Tipo: Cuantitativacontinua.

Cód.	Lim. Inf	Lim. Sup.
1	[1974	2298)
2	[2298	2622)

Codificación:

3	[2622	2946)
4	[2946	3270)
5	[3270	3594)
6	[3594	3918)
7	[3918	4242)

4.4.1.2 Sexo:

Variable que clasifica a los nacidos vivos como hombre o mujeres.

Tipo: Cualitativa Discreta

Codificación:

Cod.	Sexo
1	Hombre
2	Mujer

4.4.1.3 Tiempo de Gestación:

Variable que clasifica a los nacidos vivos por el tiempo de en semanas de duración del periodo de gestación

Tipo: Cuantitativocontinua.

Codificación:

Cod.	Edad
1	36
2	37
3	38
4	39
5	40
6	41

4.4.1.4 Edad de la Madre:

Variable que clasifica a la madre por sus años de edad al momento de dar a luz

Tipo: cuantitativo Continua

Cod.	Lim. Inf.	Lim. Sup.
1		≤ 37

Codificación:

2	37,0	38,0
3	38,0	39,0
4	39,0	40,0
5	40 > =	

4.4.1.5 OAE:

Variable que se utiliza para determinar si existe sordera en los neonatos de 3 días de nacidos.

Tipo: Cualitativa Discreta

Codificación:

Cod.	Otoemisiones
1	Normal
2	Control

4.4.1.6 Antecedentes:

Variable que clasifica a las madres con hijos sordos por el número de antecedentes clínicos que tenga.

Tipo: Cuantitativa Discreta

Cod.	Antecedentes
0	Sin Antecedentes

Codificación:

1	Posee 1 Antecedente
2	Posee 2 Antecedente
3	Posee 3 Antecedente
4	Posee 4 Antecedente

4.4.2 Estadística Descriptiva.

A continuación se presenta la matriz de estadísticos más destacados.

Estadísticos

	Peso (gr.)	Sexo	Tiempo de Gestación (Sem.)	Edad de la Madre (años)	Resultados Otoemisiones	Antecedentes
Media	3,31	1,45	3,53	2,73	1,35	,29
Moda	3	1	5	2(a)	1	0
Desviación típica	1,544	,503	1,733	1,381	,481	,764
Asimetría	,345	,212	-,179	,501	,664	3,259
Curtosis	-,626	-2,040	-1,373	-,390	-1,628	11,897

A Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

4.4.3 Análisis descriptivo de las Variables

4.4.3.1 Peso: Del 100% de los neonatos el 28.6% de estos tiene un peso entre [2622 - 2946) siendo este representado por su moda = 3

Peso (gr.)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	< 2298	6	12,2	12,2	12,2
	[2298 - 2622)	10	20,4	20,4	32,7
	[2622 - 2946)	14	28,6	28,6	61,2
	[2946 - 3270)	6	12,2	12,2	73,5
	[3270 - 3594)	9	18,4	18,4	91,8
	[3594 - 3918)	3	6,1	6,1	98,0
	>=3918	1	2,0	2,0	100,0

Total	49	100,0	100,0	
-------	----	-------	-------	--

4.4.3.2 Sexo: Del 100% de los neonatos el 55.1% de estos nacieron hombres siendo este representado por su moda = 1

Sexo

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos				
Hombres	27	55,1	55,1	55,1
Mujeres	22	44,9	44,9	100,0
Total	49	100,0	100,0	

4.4.3.3 Tiempo de Gestación: Del 100% de los neonatos el 26.5% de estos nacieron en la semana 40 y representado por su moda = 5 siendo la moda más representativa que la media aritmética = 3.53 ya que aquí el porcentaje válido de neonatos nacidos es de apenas de 10.2%

Tiempo de Gestación (Sem.)

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Válidos	36	9	18,4	18,4	18,4
	37	8	16,3	16,3	34,7
	38	5	10,2	10,2	44,9
	39	8	16,3	16,3	61,2
	40	13	26,5	26,5	87,8
	41	6	12,2	12,2	100,0
Total		49	100,0	100,0	

4.4.3.4 Edad de la Madre: Del 100% de los casos el 49% son mujeres con edades comprendidas entre [18 – 28) años, la variable es bi-modal siendo más representativa la media aritmética = 2.73 que la moda = 2. La variable tiene un sesgo hacia la derecha o positivo determinado por el coeficiente de asimetría = 0.501.

Edad de la Madre (años)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	[13 - 18)	11	22,4	22,4	22,4
	[18 - 23)	12	24,5	24,5	46,9

[23 - 28)	12	24,5	24,5	71,4
[28 - 33)	9	18,4	18,4	89,8
[33 - 38)	3	6,1	6,1	95,9
[38 - 43)	2	4,1	4,1	100,0
Total	49	100,0	100,0	

4.4.3.5 OAE: Del 100% de los neonatos el 34.7% de estos tiene que asistir al control porque el examen de otoemisiones así lo determina, tiene moda = 1. La distribución es sesgada hacia la derecha o positiva determinado por su estadístico de asimetría = 0.664.

Resultados con OAE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Normal	32	65,3	65,3	65,3
	Control	17	34,7	34,7	100,0
	Total	49	100,0	100,0	

4.4.3.6 Antecedentes: Del 100% de los las madres el 83.7% de estas no tiene antecedentes y solo un 2% poseen 4. La distribución es sesgada hacia la derecha o positiva determinado por su estadístico de asimetría = 3,259

Antecedentes

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Sin Antecedentes	41	83,7	83,7	83,7
1 Ant.	4	8,2	8,2	91,8
2 Ant.	3	6,1	6,1	98,0
4 Ant.	1	2,0	2,0	100,0
Total	49	100,0	100,0	

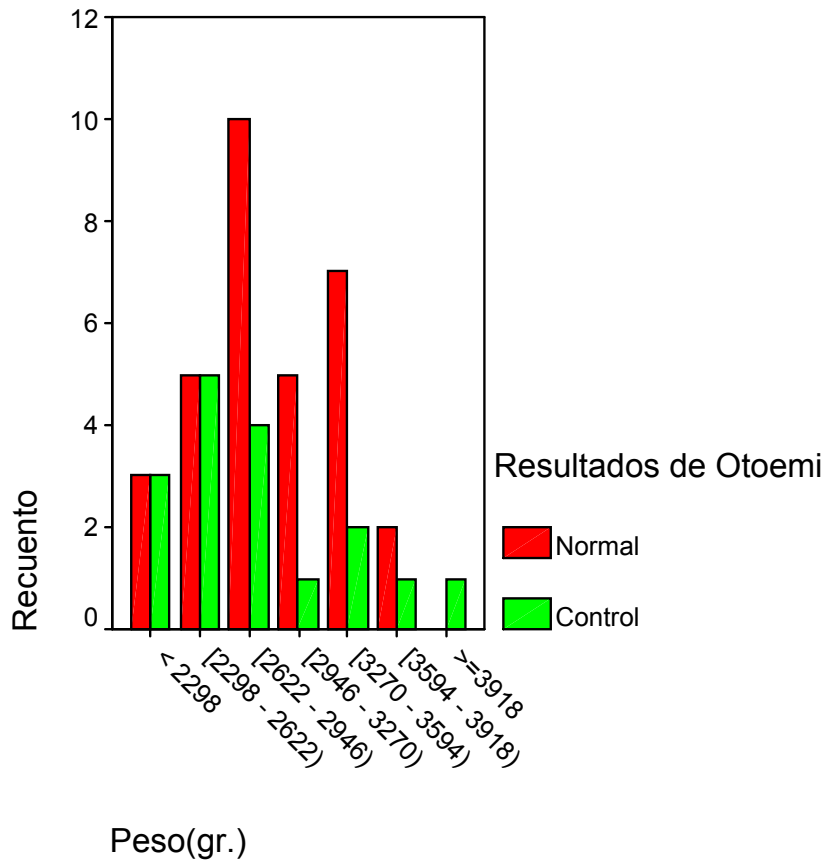
4.4.4 Tablas de contingencia

4.4.4.1 Peso (gr.) * Resultados de OAE

		Resultados de Otoemisiones		
		Normal	Control	Total
Peso(gr.)	< 2298	3	3	6
	Recuento			

	Frecuencia esperada	3,9	2,1	6,0
	% del total	6,1%	6,1%	12,2%
[2298 - 2622)	Recuento	5	5	10
	Frecuencia esperada	6,5	3,5	10,0
	% del total	10,2%	10,2%	20,4%
[2622 - 2946)	Recuento	10	4	14
	Frecuencia esperada	9,1	4,9	14,0
	% del total	20,4%	8,2%	28,6%
[2946 - 3270)	Recuento	5	1	6
	Frecuencia esperada	3,9	2,1	6,0
	% del total	10,2%	2,0%	12,2%
[3270 - 3594)	Recuento	7	2	9

		Frecuencia esperada	5,9	3,1	9,0
		% del total	14,3%	4,1%	18,4%
	[3594 - 3918)	Recuento	2	1	3
		Frecuencia esperada	2,0	1,0	3,0
		% del total	4,1%	2,0%	6,1%
	>=3918	Recuento	0	1	1
		Frecuencia esperada	,7	,3	1,0
		% del total	,0%	2,0%	2,0%
Total		Recuento	32	17	49
		Frecuencia esperada	32,0	17,0	49,0
		% del total	65,3%	34,7%	100,0%



	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,249(a)	6	,512
Razón de verosimilitud	5,569	6	,473
Asociación lineal por lineal	,668	1	,414
N de casos válidos	49		

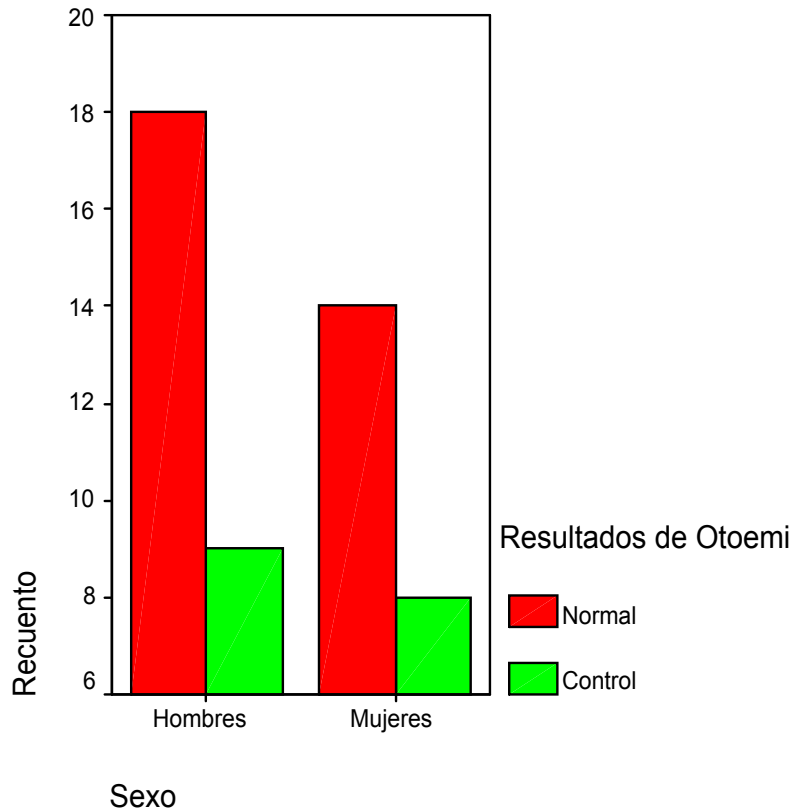
A 11 casillas (78,6%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

La frecuencia mínima esperada es ,35.

Análisis: En la gráfica podemos apreciar que en el 100% del total de neonatos, el 34,7% de estos por sus resultados en la prueba de OAE requieren controles es decir poseen alguna deficiencia auditiva y solo el 10,2% del total tienen un peso entre [2298 – 2622) gr. Por otro lado el 20,4% de los neonatos normales tienen un peso entre [2622 - 2946) gr.

Dado que en la prueba chi cuadrado el valor $P = 0,512 > 0,05$ de alfa se puede concluir que existe evidencia estadística para aceptar H_0 , es decir, las variables peso y OAE son independientes o lo que es lo mismo las variables peso y resultados de OAE no tienen relación, aunque hay que tomar en consideración que el 78.6% de las frecuencias esperadas son inferiores a 5 que pueden darnos una falsa apreciación del valor real de chi cuadrado 5,249.

4.4.4.2 Sexo * Resultados de OAE



			Resultados de Otoemisiones		Total
			Normal	Control	
Sexo	Hombres	Recuento	18	9	27
		Frecuencia esperada	17,6	9,4	27,0
		% del total	36,7%	18,4%	55,1%
	Mujeres	Recuento	14	8	22
		Frecuencia esperada	14,4	7,6	22,0
		% del total	28,6%	16,3%	44,9%
Total		Recuento	32	17	49
		Frecuencia esperada	32,0	17,0	49,0
		% del total	65,3%	34,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Sig. asintótica (bilateral)

Chi-cuadrado de Pearson	,049(b)	1	,825
Corrección por continuidad(a)	,000	1	1,000
Razón de verosimilitud	,049	1	,825
Estadístico exacto de Fisher			
Asociación lineal por lineal	,048	1	,826
N de casos válidos	49		

A Calculado sólo para una tabla de 2x2.

B 0 casillas (,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 7,63.

Análisis: En la gráfica podemos apreciar que en el 100% del total de neonatos Hombres, el 18.4% de estos por sus resultados en la prueba de OAE requieren control es decir poseen alguna deficiencia auditiva y a su vez el 16,3% del total de neonatos mujeres requieren control.

Dado que en la prueba chi cuadrado el valor $P = 0,825 > 0,05$ de alfa se puede concluir que existe evidencia estadística para Aceptar H_0 Las Variables Sexo y Otoemisiones son Independientes o que las variables no tienen relación alguna.

4.4.4.3 Tiempo de Gestación (Sem.) * Resultados de OAE

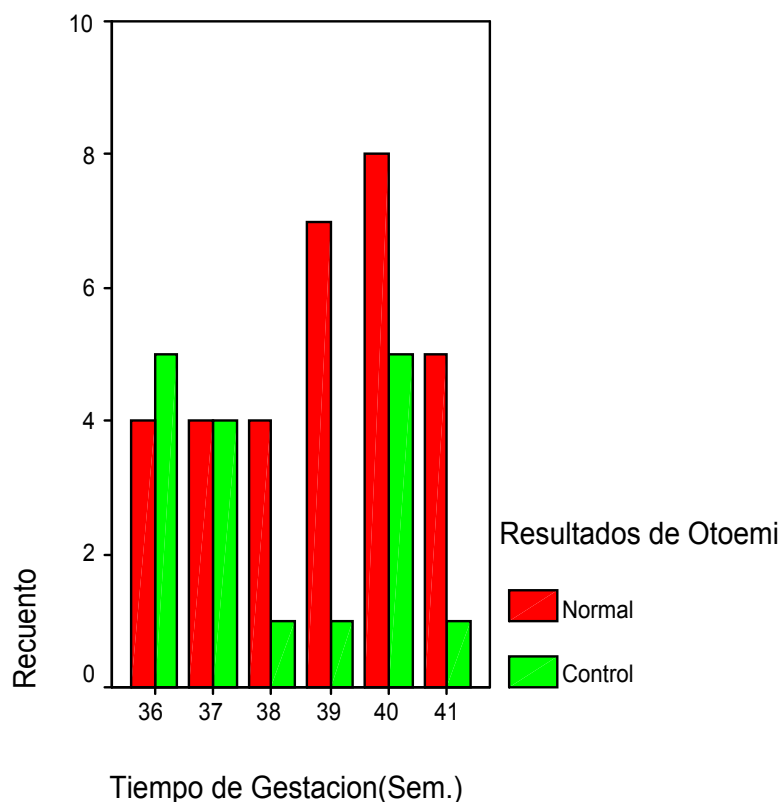


Tabla de Contingencia

		Resultados de Otoemisiones			
		Normal	Control	Total	
Tiempo de Gestación (Semanas.)	de 36	Recuento	4	5	9
		Frecuencia esperada	5,9	3,1	9,0

	% del total	8,2%	10,2%	18,4%
37	Recuento	4	4	8
	Frecuencia esperada	5,2	2,8	8,0
	% del total	8,2%	8,2%	16,3%
38	Recuento	4	1	5
	Frecuencia esperada	3,3	1,7	5,0
	% del total	8,2%	2,0%	10,2%
39	Recuento	7	1	8
	Frecuencia esperada	5,2	2,8	8,0
	% del total	14,3%	2,0%	16,3%
40	Recuento	8	5	13
	Frecuencia esperada	8,5	4,5	13,0

		% del total	16,3%	10,2%	26,5%
	41	Recuento	5	1	6
		Frecuencia esperada	3,9	2,1	6,0
		% del total	10,2%	2,0%	12,2%
Total		Recuento	32	17	49
		Frecuencia esperada	32,0	17,0	49,0
		% del total	65,3%	34,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson		5,714(a)	5	,335

Razón de verosimilitud	6,044	5	,302
Asociación lineal por lineal	2,440	1	,118
N de casos válidos	49		

A 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 1,73.

Análisis: En la gráfica podemos apreciar que en el 100% del total de neonatos que nacieron dentro de la semana 36 y 37, el 18,4% de estos por sus resultados en la prueba de OAE requieren control y aquellos que nacieron en la semana 40 el 10,2% de aquellos requieren control, es decir, poseen alguna deficiencia auditiva.

Dado que en la prueba chi cuadrado el valor $P = 0,335 > 0,05$ de alfa se puede concluir que existe evidencia estadística para aceptar H_0 , las variables semanas de gestación y OAE son independientes o que las variables no tienen relación alguna.

4.4.4.4 Edad de la Madre (años) * Resultados de OAE

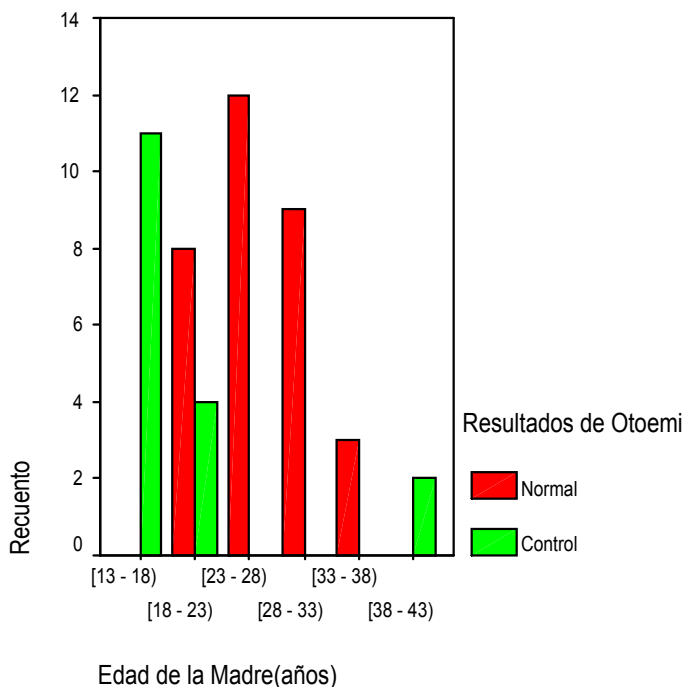


Tabla de contingencia

		Resultados de Otoemisiones		Total
		Normal	Control	
Edad de la Madre(años)	[13 - 18)	Recuento 0	11	11
	Frecuencia esperada	7,2	3,8	11,0
	% del total	,0%	22,4%	22,4%
[18 - 23)	Recuento	8	4	12
	Frecuencia esperada	7,8	4,2	12,0
	% del total	16,3%	8,2%	24,5%
[23 - 28)	Recuento	12	0	12

		Frecuencia esperada	7,8	4,2	12,0
		% del total	24,5%	,0%	24,5%
[28 33)	-	Recuento	9	0	9
		Frecuencia esperada	5,9	3,1	9,0
		% del total	18,4%	,0%	18,4%
[33 38)	-	Recuento	3	0	3
		Frecuencia esperada	2,0	1,0	3,0
		% del total	6,1%	,0%	6,1%
[38 43)	-	Recuento	0	2	2
		Frecuencia esperada	1,3	,7	2,0
		% del total	,0%	4,1%	4,1%
Total		Recuento	32	17	49

Frecuencia esperada	32,0	17,0	49,0
% del total	65,3%	34,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	37,230(a)	5	,000
Razón de verosimilitud	47,986	5	,000
Asociación lineal por lineal	11,331	1	,001
N de casos válidos	49		

A 8 casillas (66,7%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,69.

Análisis: En la tabla de contingencia podemos apreciar que al 100% de los neonatos cuyas madres tienen entre 13 y 18 años de edad tienen que hacerles control, mientras que el 100% de neonatos cuyas madres tienen entre los 23 y 28 años el resultado de la prueba de otoemisiones fue normal.

Dado que en la prueba chi cuadrado el valor $P = 0,000 < 0,05$ de alfa se puede concluir que existe evidencia estadística para Rechazar H_0 Las Variables Edad de la Madre y Otoemisiones son Dependientes o que existe relación entre estas variable, dependencia que deberá ser medida en el análisis de correlaciones.

4.4.4.5 Antecedentes * Resultados de OAE

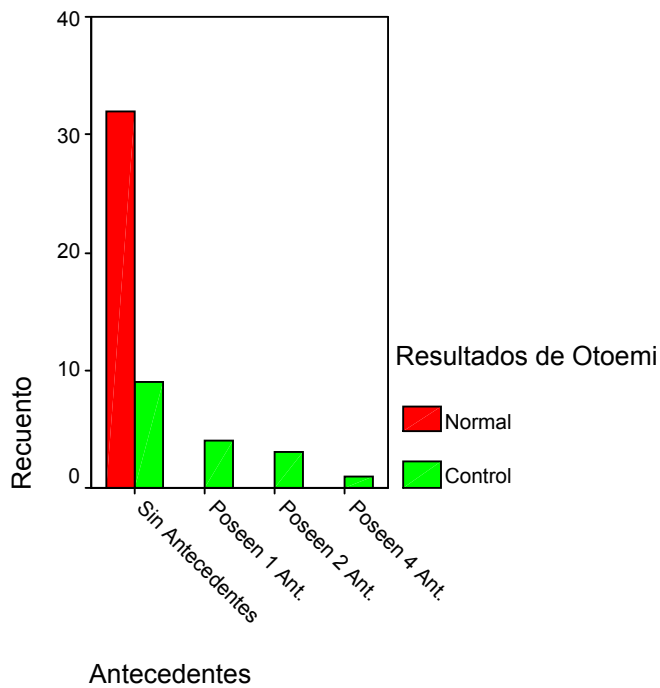


Tabla de contingencia

		Resultados de Otoemisiones		Total
		Normal	Control	

Antecedentes	Sin Antecedentes	Recuento	32	9	41
		Frecuencia esperada	26,8	14,2	41,0
		% del total	65,3%	18,4%	83,7%
	Poseen 1 Ant.	Recuento	0	4	4
		Frecuencia esperada	2,6	1,4	4,0
		% del total	,0%	8,2%	8,2%
	Poseen 2 Ant.	Recuento	0	3	3
		Frecuencia esperada	2,0	1,0	3,0
		% del total	,0%	6,1%	6,1%
Poseen 4 Ant.	Recuento	0	1	1	
	Frecuencia esperada	,7	,3	1,0	
	% del total	,0%	2,0%	2,0%	

Total	Recuento	32	17	49
	Frecuencia esperada	32,0	17,0	49,0
	% del total	65,3%	34,7%	100,0%

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	17,997(a)	3	,000
Razón de verosimilitud	20,106	3	,000
Asociación lineal por lineal	12,908	1	,000
N de casos válidos	49		

A 6 casillas (75,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es ,35.

Análisis: En la tabla de contingencia podemos apreciar que del 100% del total de neonatos, el 18,4% sin antecedentes familiares, deben realizar el control a los neonatos,

mientras que en la gráfica se puede observar que a mayor número de antecedentes familiares por neonato, un menor número de controles serán efectuados, pero esto puede ser solo cuestión del azar porque se puede atribuir este hecho a que existen muy pocos registros de neonatos que posean antecedentes familiares.

Dado que en la prueba chi cuadrado el valor $P = 0,000 < 0,05$ de alfa se puede concluir que existe evidencia estadística para Rechazar H_0 Las Variables Antecedentes y Otoemisiones son Dependientes o que existe relación entre estas variables, dependencia que deberá ser medida en el análisis de correlaciones.

4.4.5 Correlaciones

Asociaremos las más importantes variables.

Correlaciones.

		Peso (gr.)	Sexo	Tiempo de Gestación (Sem.)	Edad de la Madre (años)	Antecedentes	Resultados de Otoemisiones
Peso (gr.)	Correlación de Pearson	1	-,020	,701(**)	,225	-,005	-,118
	Sig. (bilateral)	.	,893	,000	,121	,973	,420
Sexo	Correlación de Pearson	-,020	1	,008	-,155	,147	,032

	Sig. (bilateral)	,893	.	,958	,288	,312	,829
Tiempo de Gestación Sem.	Correlación de Pearson	,701(*)	,008	1	,199	-,164	-,225
	Sig. (bilateral)	,000	,958	.	,170	,260	,119
Edad de la Madre(años)	Correlación de Pearson	,225	-,155	,199	1	-,025	-,486(**)
	Sig. (bilateral)	,121	,288	,170	.	,862	,000
Antecedentes	Correlación de Pearson	-,005	,147	-,164	-,025	1	,519(**)
	Sig. (bilateral)	,973	,312	,260	,862	.	,000
Resultado de	Correlación de Pearson	-,118	,032	-,225	-,486(**)	,519(**)	1

OAE						
Sig. (bilateral)	,420	,829	,119	,000	,000	.

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

A N por lista = 49

4.4.5.1 Análisis de Correlaciones.

Con un 99% de confianza se puede afirmar que existe una correlación inversa entre los resultados de OAE y la edad de la madre en años, esto significa que existe evidencia estadística que demuestra que a mayor edad de la madre un menor número de resultados positivos en la prueba de OAE se emitirán.

Con un 99% de confianza se puede afirmar que existe una correlación directa entre los antecedentes familiares de la madre y los resultados de la prueba de otoemisiones, esto significa que existe evidencia estadística que demuestra que a mayor número de antecedentes familiares que posea la madre, un mayor número de resultados positivos de la prueba de OAE se obtendrán.

5 CAPÍTULO V

5.1 Propuesta de un Proyecto de Ley

Nuestra propuesta seguirá lineamientos de ley ya promulgados en la constitución de otros países como: Argentina³³ España³⁴ USA (NCHAM)³⁵ Colombia³⁶

CONSIDERANDO:

Que por Proyecto de Ley, se crea el PROGRAMA NACIONAL DE DETECCIÓN TEMPRANA Y ATENCIÓN DE LA HIPOACUSIA en el ámbito del MINISTERIO DE SALUD.

Que el mencionado Proyecto de Ley establece como obligatoria la realización de los estudios que se determinen para la detección temprana de la hipoacusia a todo niño recién nacido.

Que además se establecen los objetivos del PROGRAMA NACIONAL DE DETECCIÓN TEMPRANA Y ATENCIÓN DE LA HIPOACUSIA, los cuales se financiarán con créditos correspondientes a la partida presupuestaria del MINISTERIO DE SALUD, con excepción de los que quedan a cargo de las Obras Sociales, Asociaciones de Obras Sociales regidas por leyes nacionales.

Que resulta de público conocimiento la restricción presupuestaria impuesta a los gastos del Estado Nacional.

Que la citada restricción del gasto dificulta al MINISTERIO DE SALUD la adecuada satisfacción de los distintos programas que desarrolla.

Que, como consecuencia de ello, la creación de un nuevo programa de asistencia como el sometido a análisis, implicaría un incremento en el presupuesto del citado Ministerio.

Que, atento la restricción del gasto, la atención de los gastos provenientes del nuevo programa a implementarse, podría significar una disminución de los créditos que se asignan a otros programas sociales.

Que teniendo en cuenta que las Jurisdicciones Provinciales no han delegado en la Nación la gestión de los servicios y sistemas de atención de la Salud, resulta aconsejable en materia de financiamiento del sistema mantener la responsabilidad compartida y solidaria a través de acuerdos entre el MINISTERIO DE SALUD y las distintas Jurisdicciones Provinciales que garanticen la calidad, oportunidad y racionalidad de los esquemas terapéuticos financiados con fondos públicos y el control de gestión y seguimiento estadístico y epidemiológico del programa.

Que la DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS del MINISTERIO DE SALUD debe tomar la intervención de su competencia.

5.2 Programa nacional de detección temprana y atención de sorderas

Artículo 1º.- Todo niño recién nacido tiene derecho a que se estudie tempranamente su capacidad auditiva y se le brinde oportuno tratamiento, si lo necesitare.

Artículo 2º.- La realización de estos estudios deberá ser realizada a todo recién nacido, antes del tercer mes, de acuerdo a las normas que establezca la autoridad competente, conforme al avance de la ciencia y la tecnología para la detección temprana de la hipoacusia.

Artículo 3º.- Los centros de salud públicos y privados deberán brindar obligatoriamente las prestaciones establecidas en esta ley, incluyendo la provisión de audífonos y prótesis auditivas, así como la rehabilitación auditiva.

Artículo 4º.- Créase el Programa Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia en el ámbito del Ministerio de Salud Pública, que tendrá los siguientes cometidos, sin perjuicio de otros que se le asignen por vía reglamentaria:

- A) Entender en todo lo referente a la investigación, docencia, prevención, detección y atención de la hipoacusia.
- B) Coordinar las campañas de educación y prevención de la hipoacusia, tendientes a informar sobre la importancia de la realización de los estudios de diagnósticos tempranos, incluyendo la inmunización contra la rubéola y otras enfermedades que pueden ser prevenidas.
- C) Planificar la capacitación de los recursos humanos en las prácticas diagnósticas y tecnología adecuadas.
- D) Realizar los estudios estadísticos que abarquen todo el país con el fin de evaluar el impacto de aplicación de la presente ley.
- E) Arbitrar los medios necesarios para proveer a todos los hospitales públicos con servicios de maternidad, neonatología u otorrinolaringología los equipos y personal técnico necesarios para la realización de los diagnósticos que fueren necesarios.
- F) Proveer gratuitamente prótesis y audífonos a los pacientes de escasos recursos cuya cobertura médico asistencial sea realizada por dependencias del Ministerio de Salud Pública.
- G) Establecer las normas para acreditar los servicios y establecimientos incluidos en la presente ley, los protocolos de diagnóstico y tratamiento para las distintas variantes clínicas y de grado de las hipoacusias.

Artículo 5º.- Los gastos que demande el cumplimiento de la presente ley, con excepción de los que quedan a cargo de los centros de salud privados, se financiarán con cargo a los créditos correspondientes a las partidas presupuestarias del Ministerio de Salud Pública que sean financiadas de acuerdo a los recursos disponibles.

ARTICULO 6º — Comuníquese al Poder Ejecutivo.

• CONCLUSIONES

La hipoacusia es la alteración sensorial más frecuente del ser humano con un sinnúmero de implicaciones sociales, médicas y culturales. La incidencia de hipoacusia neurosensorial se estima en 5 x 1.000 nacidos vivos; en el Hospital Gineco-obstétrico Enrique C. Sotomayor, de la Junta de Beneficencia de Guayaquil, han nacido desde su creación en el año de 1948, 2'100.000 personas, aplicando nuestra fórmula, *tendremos 10.500 sordos*, lo que representa una cantidad alarmante de personas con esta discapacidad y que muy probablemente la gran mayoría no fueron diagnosticados y peor aún no recibieron ningún tratamiento o rehabilitación.

En el estudio descriptivo, transversal y prospectivo que abaliza nuestro trabajo y que fue parte de una tesis de grado que participamos, realizado en la Facultad de Medicina de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, aplicando OAE a recién nacidos de Julio a septiembre del 2007, se concluyó que la *hipoxia transparto* fue la principal causa de hipoacusia en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil.

Nuestra tesis diseña un programa para la detección precoz de la hipoacusia en neonatos con alto riesgo de presentarla en la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil-Ecuador, utilizando un enfoque mixto donde se combina lo cualitativo y lo cuantitativo. Desarrollamos las dos primeras fases de

los programas implementados en otros países, la del cribado y la del diagnóstico.

Consideramos que la valoración de lactantes con sospecha de hipoacusia debe incluir tanto procedimientos conductuales como también electrofisiológicos, ya que se considera que aisladamente ninguno reúne condiciones absolutas de especificidad y sensibilidad, pero en conjunto, constituyen la batería más adecuada para detección de hipoacusias en recién nacidos.

Los avances tecnológicos son un gran aporte para la detección temprana de alteraciones auditivas, pero en países en vías de desarrollo como el nuestro, cuentan con pocos centros que cuenten con todo el equipamiento para la realización de pruebas objetivas o métodos electrofisiológicos como el que hemos desarrollado en los capítulos ya descritos.

Nuestro objetivo central con este trabajo es poder transmitir a todos aquellos profesionales que diariamente están en contacto con recién nacidos que a muchas veces con la simple evaluación de cambios conductuales ante el estímulo sonoro en los pacientes con alto riesgo de presentar hipoacusia y aplicando nuestro protocolo de 4 niveles pueden realizarse pruebas más sofisticadas que permiten descartar o corroborar la presencia de una hipoacusia neurosensorial severa o profunda y evitar el desfase lingüístico, auditivo, cognitivo y social que dicha patología produce en los niños.

- **RECOMENDACIONES**

Como se enunció anteriormente sobre cribado en grupos de alto riesgo de presentar hipoacusia, se requiere poner en marcha iniciativas de este tipo, en que por lo menos se cuente con un sitio de referencia para los casos que se detecten, donde puedan los pacientes acceder a alguna forma de evaluación complementaria y se puedan tomar algunas medidas que aunque sean básicas, son inicio de un proceso de rehabilitación, dicho sitio sería inicialmente la Maternidad Enrique C. Sotomayor de la ciudad de Guayaquil, para que en un

futuro no muy lejano poderla extender a todos los nosocomios gineco-obstétricos.

Estrategias de tipo educativo. Habría que comenzar por educar al mismo personal que trabaja en salud acerca de la importancia de la detección temprana de pérdidas auditivas, dándole información actualizada, y haciéndole ver el papel tan importante que podrían desempeñar viendo a cada niño como probable portador de un daño auditivo. Esto servirá para que de acuerdo a los medios disponibles, se haga lo posible por detectar niños afectados y no ocurra como todavía sucede que se detecten casos tardíamente a pesar de que los niños han estado en controles periódicos de crecimiento y desarrollo tanto con personal médico como de enfermería.

Las sociedades científicas como las de Otorrinolaringología, Pediatría, Ginecología y Obstetricia y Fonoaudiología deben jugar un papel importante no sólo concientizando a sus miembros sobre este problema sino desarrollando iniciativas de educación a nivel del público en general. Al respecto, la educación a los padres sobre la manera temprana como pueden detectar una pérdida auditiva en sus hijos es fundamental y debe ser el objetivo básico en cualquier campaña de tipo educativo que se proponga.

Un padre bien informado podrá evaluar a su hijo inicialmente y si observare algo anormal buscaría ayuda médica. Al respecto, también hay un aspecto importante a considerar; tiene que ver con el derecho que tienen los padres de saber que así su hijo no sea considerado dentro de los grupos de riesgo para presentar daño auditivo, hay una posibilidad de que pueda presentar algún tipo de pérdida auditiva en el futuro y que existen los medios técnicos para detectarla, así ellos tengan que asumir los costos para hacerlo.

Muchas veces se asume por parte del médico que al no tener el recién nacido factores de riesgo y al no tener acceso a pruebas de cribado, no habría por parte de los padres interés alguno en evaluar a sus hijos y hacer gastos de tipo económico en pruebas audiológicas. Se da entonces el caso que no se les

brinda a los padres información y orientación sobre el tema, para que sean ellos quienes decidan estando ya informados si evalúan o no a su hijo.

Políticas de salud. Adaptadas para las normas técnicas y guías de atención para el desarrollo de las acciones de detección temprana define estos términos como: "El conjunto de actividades, procedimientos e intervenciones que permiten identificar en forma oportuna y efectiva la enfermedad, facilitan su diagnóstico precoz, el tratamiento oportuno, la reducción de su duración y el daño causado, evitando secuelas, incapacidad y muerte".

Desafortunadamente las alteraciones de la agudeza auditiva no se encuentran en la lista de alteraciones susceptibles de ser cobijadas dentro de estos principios. Es por ello que se deberían diseñar e implementar estrategias para inducir actividades para la detección temprana de estos problemas médicos que busquen disminuir su impacto en la comunidad.

Hemos creado un sistema para recoger la información y establecer parámetros de medición para que una vez que se implemente el programa sirvan como indicadores del mismo y puedan ser enviados al Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP) u otra entidad gubernamental para su análisis.

Es tarea entonces de los interesados en el tema de la salud auditiva la de abogar para que en un futuro no muy lejano las alteraciones de la audición reciban el reconocimiento que merecen y sean entonces susceptibles de intervenciones por parte del Ministerio de Salud Pública, es por ello que hacemos también una propuesta de un proyecto de ley, para que pueda ser pulida por un equipo legal y pueda ser promovida como *Ley de la República*, como lo es en todos los países desarrollados desde hace muchos años.

Otro aspecto fundamental para considerar es el relacionado con el acceso a amplificación para la utilización de audífonos. Desafortunadamente, son los audífonos artículos suntuosos para los pacientes que los requieren en los países en desarrollo. Los costos de los audífonos son prohibitivos para la

mayoría de los pacientes y no se cuenta con mecanismos que les permitan adquirirlos con alguna forma de financiación y a bajos costos. Es imperiosa la implementación por parte del Ministerio de Salud de algún tipo de mecanismo que permita importar o ensamblar en el país audífonos a bajos costos y que los mismos no sean comercializados como hasta la fecha con altas ganancias tanto para los importadores como para los comercializadores.

Deberá tratarse de una entidad de índole oficial o privada que bajo la vigilancia del Ministerio de Salud o de la autoridad que el Ministerio designe se encargue de proveer a personas de bajos recursos el o los audífonos que necesite en su proceso de rehabilitación bajo alguna forma de financiación.

Y por último si *soñamos un poco* se podrían implementar a nivel de Salud Pública, el tratamiento quirúrgico del siglo XXI el *Implante Coclear*, existen actualmente más de 50.000 usuarios de implante coclear en el mundo³⁷, en el Ecuador se están operando ya un número significativo de pacientes.

El reciente descubrimiento de células madre en el oído interno del adulto que son capaces de diferenciarse en células ciliadas, así como el hallazgo de que células embrionarias pueden convertirse en células ciliadas, han levantado esperanzas para el desarrollo de futuros tratamientos con terapia de sustitución celular²¹.

En un futuro, no muy lejano, la solución definitiva al problema de la sordera combine terapia con células madres³⁸, terapia génica y tratamiento farmacológicos junto a aparatos electrónicos muy sofisticados, individualizados para cada paciente, pero *siempre* precedidos por una premisa fundamental: *el diagnóstico precoz*, la piedra angular de nuestra tesis.

Muchos de los pacientes con hipoacusia diagnosticados, tratados y rehabilitados *tempranamente*, pueden incluso culminar con éxito, una carrera universitaria.

ANEXOS

ANEXO 1

DETECCIÓN PRECOZ NEONATAL DE LAS HIPOACUSIAS

HOJA DE INCIDENCIAS

DATOS DE FILIACIÓN

Apellidos y nombres _____

Fecha de nacimiento _____ Historia clínica _____

Domicilio _____

Ciudad _____ Teléfono _____

DATOS PERINATALES

Edad gestacional _____ semanas APGAR 1 min _____ 5 min _____

Peso _____ gr

PRIMER NIVEL

Explorador _____ Fecha _____

Resultado

OIDO DERECHO _____

OIDO IZQUIERDO _____

Comentarios _____

Llenar esta hoja en los siguientes casos:

1. Primera prueba positiva
2. No hay certeza de prueba realizada (recaptación)
3. Pretérminos sin prueba realizada al alta o con resultado positivo

ANEXO 2

DETECCIÓN PRECOZ NEONATAL DE HIPOACUSIAS

FACTORES DE RIESGO

DATOS DE FILIACIÓN

Apellidos y nombres _____

Fecha de nacimiento _____ Historia clínica _____

Domicilio _____

Ciudad _____ Teléfono _____

DATOS PERINATALES

Edad gestacional _____ semanas APGAR 1 min _____ 5 min _____

Peso _____ gr

FACTORES DE RIESGO DE HIPOACUSIA

(1) Historia familiar de hipoacusia

Especificar:.....

(2) Infecciones intrauterinas

Especificar:.....

(3) Malformaciones craneofaciales

Especificar:.....

(4) Peso al nacer < o = 1500 gr. y/o edad gestacional < o = 31 semanas.....

(5) Hiperbilirrubinemia grave.

Especificar:.....

(6) Uso de fármacos ototóxicos.

Especificar, indicando los usados en el embarazo y los administrados al niño:.....

(7) Meningitis bacteriana.

Germen:.....

(8) Hipoxia- isquemia perinatal.

Especificar:.....

(9) Ventilación mecánica durante 5 días o más.

Especificar:.....

(10) Estigmas asociados a síndromes que cursen con hipoacusia.

Especificar:.....

ANEXO 3

DETECCIÓN PRECOZ NEONATAL DE HIPOACUSIAS

HOJA DE REMISIÓN DE INFORMACIÓN AL MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA

PRIMER NIVEL	N° de niños
N° de recién nacidos	
N° de recién nacidos estudiados con pruebas subjetivas	
N° de recién nacidos con factores de riesgo	
N° de recién nacidos con factores de riesgo examinados	
N° de recién nacidos estudiados con OAE	
N° de recién nacidos que no pasaron OAE	
N° de recién nacidos que son remitidos al segundo nivel	

SEGUNDO NIVEL	N° de niños
N° de recién nacidos que acudieron a consulta	
N° de recién nacidos dados de alta	
N° de recién nacidos derivados al Otorrinolaringólogo	
N° de recién nacidos que son remitidos al tercer nivel	

TERCER NIVEL	N° de niños
N° de recién nacidos que acudieron a consulta	
N° de recién nacidos estudiados con BERA	
N° de recién nacidos dados de alta	
N° de recién nacidos confirmados de hipoacusia	
N° de recién nacidos que son remitidos al cuarto nivel	

CUARTO NIVEL	N° de niños
--------------	-------------

N° de recién nacidos que acudieron a consulta	
N° de recién nacidos que se les informó a los padres sobre las posibilidades de tratamiento	
N° de recién nacidos en contacto con el coordinador de la asistencia medico quirúrgica y con los recursos para rehabilitación	
N° de recién nacidos en tratamiento	



ANEXO IV

DETECCION PRECOZ NEONATAL DE HIPOACUSIAS
HOJA DE NOTIFICACION DE 3ª Y 4ª FASE.
Remitir trimestralmente a la Subsecretaria de salud

HOSPITAL: _____

FECHA: _____

NOMBRE HISTORIA CLÍNICA	ALTO RIESGO (*)	EXAMEN	EDAD	DIAGNÓSTICO (**)	EDAD DEL DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTO	EDAD AL INICIO DEL TRATAMIENTO	NOVEDADES (***)

(*) **Claves de los grupos de riesgo:** (0) No grupo de riesgo (1) Historia familiar de hipoacusia. (2) Infecciones intrauterinas. (3) Malformaciones craneofaciales. (4) Peso al nacer \leq 1500 gr. y/o edad gestacional \leq 31 semanas (5) Hiperbilirrubinemia grave. (6) Uso de fármacos ototóxicos. (7) Meningitis bacteriana. (8) Hipoxia-isquemia perinatal. (9) Ventilación mecánica durante 5 días o más. (10) Estigmas asociados a síndromes que cursen con hipoacusia. (11) Otitis media crónica. (12) Retraso del lenguaje. (13) Otros.

(**) Especificar si leve, moderada o severa.

(***) En aquellos casos de traslado a otra institución

BIBLIOGRAFÍA

¹ Joint Committee on Infant Hearing. Position Statement. ASHA 1994; 36:38-41.

² Gracey K. Currents concepts in universal newborn hearing screening and early hearing detection and intervention programs. Advances in Neonatal Care- 2003; 3:308-17.

³ Kenna MA. Neonatal hearing screening. Pediatr Cli North Am. 2003; 50:301-13.

⁴ Morera C. Perolada J. Causas de la sordera. Detección precoz de la sordera. Dossier informático. Editorial Fiapas. Madrid.1982: 17-22.

⁵ Moro M., Sánchez C. Detección precoz de la sordera en la infancia. Teoría vs. Práctica. An Esp Pediatr 1993; 38(3):1-3.

⁶ Laurie Barclay, Penny Murata. Guidelines Updated for Diagnosis and Intervention for Infants With Hearing Loss. October 3, 2007. [\[http://www.medscape.com/viewarticle563677\]](http://www.medscape.com/viewarticle563677)

⁷ Yoshinaga-Itano C, Seedy AL, Coulter DK, Mehl AL. Language with early and late identified children. Pediatrics 1998; 102:1161-1171.

⁹ European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening. Milan, May 1998.

¹⁰ American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing. Informe sobre la posición en 1982. Pediatrics(ed esp) 1982, 14:244-45.

¹¹ Harrison M, Roush J. Age of suspicion, identification and intervention for infants and young children and hearing loss: a national study. Ear and hearing 2000; 17:55-62.

¹²Benito M. La Neuroplasticidad y el lenguaje. Importancia del diagnóstico precoz de la pérdida auditiva. XXIII Curso Internacional de Otorrinolaringología. Comunicaciones.ORL DIPS 2004; 31(4): 182-198.

¹³Newborn hearing screening: recommendations and rationale. Am Fam Physician. 2001 Dec 15; 64(12):1995-9. Review.

¹⁴Wrightson AS. Universal newborn hearing screening. Am Fam Physician. 2007 May 1;75(9):1349-52

¹⁵Yoshinaga-Itano C, Coulter D, Thomson V. Developmental outcomes of children with hearing loss born in Colorado hospitals with and without universal newborn hearing screening programs. Semi Neonatal. 2001; 6:521-9.

¹⁶Moeller MP: A diagnostic early intervention project: Strategies and outcomes. National Symposium on Hearing in Infants, Denver, CO, July 19987.

¹⁷Thompson DC, McPhillips H, Davis RL, Lieu TL, Homer CJ, Helfand M. Universal newborn screening. Summary of evidence. JAMA 2001; 286:2000-2010.

¹⁸Relatado en: colombia.com/medicina/otorrino/otorrino30102-artamiz.htm

¹⁹ Medicina basada en evidencias.2010 [www.cochlea.org]

²⁰ Centers for Disease Control and Prevention. National Center for Birth Defects and Developmental Disabilities, Early Hearing Detection and Intervention Program. December 2010. [<http://www.cdc.gov/ncbddd/ehdi/default.htm>.]

²¹ Estivil X, Fortina P., Surrey S., Rabionet R. Melchionda S., D'Angruma L., et al. Connexina-26 mutations in sporadic and inherited sensorineural deafness. Lancet. 1998; 351:394-8.

²¹ Willems P. Genetic causes of hearing loss. N Engl J Med. 2000; 342: 1101-9.

²³ Doyle KJ, Fujikawa S, Rogers P, Newman E. Comparison of newborn hearing screening by transient otoacoustic emissions and auditory brainstem responses using ALGO-2. Int J Pediatr Otorhinolaryn 1998; 43:207-211.

²⁴Equilibrimetría y tinnitología práctica. 4-g-FORSCHUBNG E.V.D-97688. Bad Kissingen, Alemania 2009.

²⁵ Dort JC, Tobolski C, Brown D. Screening strategies for neonatal hearing loss: Which test is best? J Laryngol Otol 2000; 29:206-210.

²⁶ Reza Gollanes M, Candía Bouso B, González Novoa MC, López-Pardo E, Rodríguez Melcon JI, Sánchez Gómez LM y Sobrido Prieto M. Efectividad del screening auditivo neonatal universal frente al screening auditivo neonatal de alto riesgo. –informe técnico de la Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia. Diciembre de 1999.

²⁷J. González de Dios, J Mollar Maseres y M. Rebagliato Russo. Evaluación del programa de detección precoz universal de la hipoacusia en el recién nacido. *An Pediatr (Bar)* 2005; 63(3):230-7.

²⁸Joint Committee on Infant Hearing; American Academy of Audiology; American Academy of Pediatrics; American Speech Language Hearing Association, and Directors of Speech and Hearing Programs State: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. 2000; 106: 798-817.

²⁹European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening. 15-16 May 1998, Milan.

³⁰Puig T, Municio A, Medà C. Universal neonatal hearing screening versus selective screening as part of the management of childhood deafness (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 2, 2008. Oxford: Update Software.

³¹ Hayes D. Programas estatales para pruebas de detección universales de audición en recién nacidos. *Clin Pediatr Norteamer* (ed. esp.) 1999; 1:99-105.

³² Moro M, Almenar A. Detección e intervención precoz de la hipoacusia en la infancia. ¿Es el momento del cambio? (Editorial). *An Esp Pediatr* 1999; 51:329-32.

³³ Colegio de abogados de Quilmes.

2010. [www.cag.org.ar/shop/noticias.asp?topid=3&t=Legislación.htm]

³⁴ Resolución para la creación de un comité de expertos asesor del "Plan de detección precoz de hipoacusias en recién nacidos de la comunidad de Madrid. *Del 5 de mayo de 2005, de la Dirección General de Salud Pública y Alimentación, para la creación de un Comité de Expertos asesor del "Plan de Detección Precoz de Hipoacusias en recién nacidos de la Comunidad de Madrid"*. Mayo 2011. [www.madrid.org/wleg/servlet/Servidor?opcion=VerHtml&nmnorma=2959&cdesta do=P.]

³⁵ National Center for hearing assessment and magnament. 2011. Utah State University. USA. [www.usu.edu/~ncham]

³⁶María Elvira Brigard de Pardo, Carmenza Gómez H., Hilda González de Barreto, Susana Pastoriza M., Patricia Rangel M., Clemencia Restrepo A., Berta Villegas B. Detección temprana de pérdidas auditivas un deber pospuesto. *Revista Colombiana de Otorrinolaringología* 2002; Volumen 30, número 2.

[\[www.encolombia.com/medicina/otorrino/otorrino30202supl-detec2.htm\]](http://www.encolombia.com/medicina/otorrino/otorrino30202supl-detec2.htm)

³⁷M. Manrique. El Implante Coclear. Avance Coclear 2003. Número 10.

[\[www.gaes.es/doc/avance10.pdf\]](http://www.gaes.es/doc/avance10.pdf)

³⁸M. Pellicer, F. Giraldez, F. Pumarola, J. Barquinero. Células madre en el tratamiento de la sordera. Acta Otorrinolaringol. Esp 2005; 56:227-232

³⁹ Expreso. Filantropía Guayaquileña. La huella social de la Junta. Guayaquil, jueves 11 de Agosto del 2011.

