

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO EN  
ESPECIALIDADES MEDICAS

**TITULO**  
**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA**  
**APLICACIÓN DEL TAMIZAJE AUDITIVO**  
**NEONATAL UNIVERSAL**

Tesis sometida a la consideración por la  
Comisión del Programa de Estudios de  
Posgrado en Otorrinolaringología para optar por  
el grado de especialista en Otorrinolaringología  
y Cirugía de Cabeza y Cuello

**CANDIDATA**  
Dra. Kristel Achio Artavia

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica  
2015

## Dedicatoria

A mis padres, hermanos y familia que a lo largo de esta travesía llamada medicina han sido incondicionales.

## Agradecimientos

A mis apreciados asistentes por darme la oportunidad de formarme e inculcarme no solo conocimientos científicos sino transmitirme el arte que significa este apasionante mundo de la Otorrinolaringología.

Agradezco en especial a el equipo del *Programa de Detección Temprana de Sordera* por dejarme ser parte de tan importante proceso.

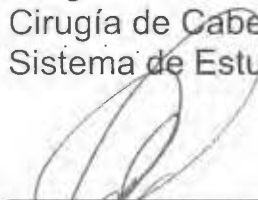
Y a Dios por bendecirme siempre con más de lo que merezco.

“Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Otorrinolaringología de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado de especialista en Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello ”




---

Dr. Edgar Zúñiga Alvarado  
Director  
Programa de Posgrado de Especialidad Otorrinolaringología y  
Cirugía de Cabeza y Cuello  
Sistema de Estudios de Posgrado Universidad de Costa Rica



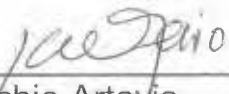
---

Dr. Eladio Valverde Villalobos  
Tutor de tesis



---

Dra. Adriana Vega Rodríguez  
Tutora de Tesis



---

Dra. Kristel Achio Artavia  
Candidato o Candidata

## Tabla de contenidos

INTRODUCCIÓN .....	6
DEFINICIONES Y ABREVIATURAS .....	8
DEFINICIONES .....	8
ABREVIATURAS .....	10
REFERENCIAS NORMATIVAS .....	11
ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	11
JUSTIFICACIÓN .....	13
OBJETIVOS DEL MANUAL .....	17
General .....	17
Específicos .....	17
METODOLOGÍA .....	18
DESARROLLO DEL TEMA .....	19
Antecedentes .....	19
Evidencia de mejoría en el lenguaje, asociado a la detección y manejo precoz de la hipoacusia. ....	21
Programas de tamizaje en Latinoamérica.....	24
Programa de detección e intervención Temprana de sordera en Costa Rica.....	28
Pruebas a utilizar en el tamizaje Emisiones Otoacústicas (EOA) y Potenciales evocados auditivos automatizados (PEAA).....	30
ASPECTOS DE GESTION Y ORGANIZACIÓN .....	32
Elementos a operativizar .....	32
Criterios de aplicación del TANU .....	32
Criterios de referencia a los centros nacionales.....	32
Criterios de interconsulta .....	33
Actividades que se realizan .....	34
Identificación de la población para aplicar TANU .....	34
Aplicación del TANU al recién nacido sano .....	34
Aplicación del TANU al recién nacido en unidad de cuidados neonatales intermedios o intensivos .....	35
Respuestas del primer tamizaje del recién nacido: EOA .....	35
Segundo tamizaje.....	37
ALGORITMO 1. TANU AL RECIÉN NACIDO SANO .....	38
ALGORITMO 2. TANU DE RECIÉN NACIDOS DE CUIDADOS INTERMEDIOS O INTENSIVOS.....	39
Personal necesario.....	40
Profesional de Medicina General o Medico(a) de Familia o Pediatra.....	40
Funciones .....	40
Profesional de Enfermería .....	41
Funciones .....	41
Profesional de Audiología.....	42
Funciones .....	42
Profesional en REMES .....	43
Equipo y materiales necesarios .....	43
Infraestructura mínima necesaria.....	43
Metas .....	44
ANEXOS .....	46
REFERENCIAS .....	47

## INTRODUCCIÓN

El Tamizaje Neonatal Auditivo (TANU) tiene como fin detectar a la población en riesgo de hipoacusia, para poder intervenir oportunamente. Esto para obtener el consiguiente diagnóstico y tratamiento; para que así, los niños y niñas con hipoacusia o con dificultades auditivas puedan optar por tener las herramientas necesarias para integrarse a sus grupos sociales de pertenencia, desarrollar una noción positiva de sí mismos y sus potenciales, así como, garantizar el desarrollo del lenguaje oral<sup>1</sup>. El presente documento procede a exponer la metodología para la realización de las pruebas del (TANU) en el escenario institucional ya que es fundamental implementar un manual de procedimientos, para aplicar dicho tamizaje de forma organizada y unificada, en las maternidades a todos los recién nacidos.

El diagnóstico y el tratamiento oportunos tienen, en efecto, una importancia significativa tanto para cada niño en particular como para su familia y la sociedad en general. Una correcta audición, auxiliada por el tratamiento cuando el diagnóstico lo exige, es requisito para la socialización inicial y mediata. Es también una vía primordial para recibir el estímulo de su entorno y le permite un trayecto escolar productivo, con mayores capacidades cognitivas y un mejor desarrollo de la inteligencia y del lenguaje. La persona que puede alcanzar estas metas logra una inserción social y laboral que le permite el sostenimiento afectivo y económico, propio y de su grupo. Por las mismas razones, es capaz de ofrecer un aporte más rico a su comunidad y a la sociedad en su conjunto, la cual ve reducida la carga global de discapacidad que debe sostener.

---

<sup>1</sup> Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: [Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs](#), Pediatrics 120 (4) (2007) 898-921.

Este manual describe las pautas para realizar la detección inicial de sordera en los primeros meses de vida en los hospitales de la Caja Costarricense de Seguro Social; paso fundamental para el cumplimiento de la Ley 9142 y para garantizar la atención de los niños y las niñas en el escenario hospitalario. La aplicación del tamizaje supone una cobertura del 100% de los recién nacidos.

Considerando que la detección temprana de la hipoacusia es una medida de promoción y prevención de la salud, el Programa de Detección e Intervención Temprana de la Sordera ofrece con este manual una herramienta para perfeccionar la cobertura y calidad del TANU en todas las jurisdicciones del país dentro de la institución, esperando promueva y entusiasme a los responsables y colaboradores para que el derecho que la Ley proclama sea una realidad cotidiana para todos los niños en nuestro país.

## DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

### DEFINICIONES

- **Oído externo:** se refiere a pabellón auricular (oreja ) y conducto auditivo externo<sup>2</sup>
- **Conducto Auditivo Externo:** canal cilíndrico que se extiende desde un orificio situado en el pabellón auricular hasta el tímpano, cuya función es transmitir los sonidos hasta el oído interno.<sup>2</sup>
- **Oído medio:** corresponde al tímpano, caja del tímpano y su contenido<sup>2</sup>
- **Oído interno:** corresponde al caracol (encargado de audición) y conductos semicirculares( encargados del equilibrio)<sup>2</sup>
- **Vía auditiva:** conjunto de neuronas y sus conexiones desde el oído interno a nivel de la cóclea, hasta la corteza cerebral (pasando por el nervio auditivo y tallo cerebral)<sup>2</sup>
- **Hipoacusia:** se define como un déficit auditivo, uni o bilateral, que se traduce en umbrales de audición mayor a 20 decibeles (dB).<sup>3</sup>
- **Hipoacusia conductiva:** deficiencia en la transmisión del sonido en la zona del oído externo o el oído medio<sup>2</sup>
- **Hipoacusia neurosensorial:** trastorno en el oído interno, del nervio auditivo o del resto de la vía auditiva.<sup>2</sup>
- **Sordera prelingual:** sordera que se establece antes de los 3 años de edad, antes de que se haya consolidado el habla.
- **TORCH:** corresponde a las iniciales en inglés de toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes simple y virus de inmunodeficiencia humana (HIV).
- **Diagnóstico auditivo:** determinación del tipo y grado de la pérdida auditiva por parte de un profesional competente.
- **Emisiones Otoacústicas:** sonidos generados por las células ciliadas externas en el oído interno que indican función normal de esas estructuras y que pueden registrarse de manera rápida y segura por medio de equipos

<sup>2</sup> Wilson, Janet; Nicol, Fiona. The ear, nose and throat Macleod's Clinical Examination. Published January 1, 2013. Pages 297-314

<sup>3</sup>Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs, Pediatrics 120 (4) (2007) 898-921.



electroacústicos especiales.

- **Potenciales evocados auditivos:** se generan en diversos niveles de las estructuras del Sistema Nervioso Central, particularmente en el tallo cerebral, que pueden registrarse e indicar los niveles probables de intensidad en los que se detecta la función auditiva así como los niveles de las pérdidas auditivas
- **Potenciales evocados auditivos de estado estable:** se registran con base en un sistema especial de estimulación, en el que un tono base se modula en frecuencia y amplitud, permiten delimitar los niveles de audición o de pérdida auditiva de manera selectiva en las frecuencias afectadas.
- **Intervención auditiva:** conjunto de procedimientos médicos, audiológicos, terapéuticos y rehabilitatorios con el propósito de minimizar los efectos adversos de una disminución de la capacidad auditiva.
- **Ayudas técnicas auditivas:** elementos que una persona con hipoacusia requiere para mejorar su funcionamiento y garantizar su autonomía. Por lo general se trata de audífonos, implantes cocleares y equipos de FM y de otros implantes al oído medio.
- **Prótesis auditiva:** dispositivo externo electrónico que amplifica los restos auditivos existentes.
- **Implante coclear:** dispositivo electroacústico que sustituye la función del oído interno y se coloca mediante cirugía. Tiene componentes externo e internos.
- **Manual de procedimientos:** documento básico que describe la manera cómo se hace o se desarrolla una tarea, un proceso o una actividad de acuerdo al grado de dificultad, movimientos, flujos de operación, controles y normativa aplicable a cada caso en particular<sup>4</sup>.
- **Neonatal:** periodo de vida que va desde el nacimiento hasta las primeras cuatro semanas del recién nacido.<sup>5</sup>
- **Recién nacido (Nacimiento):** es la expulsión o extracción completa del cuerpo de la madre, prescindiendo de la duración del embarazo, de un

<sup>4</sup> Guía para el levantamiento de procesos. (2005). Dirección de Sistemas Administrativos. San José, Costa Rica: CCSS.

<sup>5</sup> The WHO child growth standards (2010). Disponible en <http://www.who.int/pdh/>

producto de la concepción que, después de tal separación, respire o manifieste cualquier otro signo de vida, tal como el latido del corazón, pulsaciones del cordón umbilical o movimiento efectivo de músculos voluntarios, haya o no haya sido cortado el cordón umbilical y esté o no unida la placenta; cada producto de tal alumbramiento se considera nacido<sup>6</sup>.

- **Recién nacido prematuro:** recién nacido de edad gestacional inferior a 37 semanas y de peso inferior a 2500 gramos.<sup>5</sup>
- **Recién nacido a término:** Producto de la concepción de 37 semanas a 41 semanas de gestación, equivalente a un producto de 2,500 gramos o más.<sup>5</sup>
- **Congénito:** cualquier rasgo o identidad que se adquiere durante el desarrollo intrauterino y por lo tanto está presente en el nacimiento.

## ABREVIATURAS

- **EOA:** Emisiones Otoacústicas
- **HNS:** Hipoacusia Neurosensorial
- **JCIH:** Joint Committee on Infant Hearing
- **ORL:** Otorrinolaringología
- **PEAA:** Potenciales Evocados Auditivos Automatizados
- **REMES:** Registros médicos en Salud
- **TANU:** Tamizaje Auditivo Neonatal Universal
- **SNC:** Sistema Nervioso Central
- **TORCH:** Toxoplasmosis, Rubeola, Citomegalovirus, Herpes Simple, VIH
- **UCI:** Unidad de Cuidados Intensivos

<sup>6</sup> INEC.go.cr. Documento metodológico de nacimientos, 2004

## **REFERENCIAS NORMATIVAS**

En ese apartado se hace referencia a el sostén normativo y legal que respalda el desarrollo de este manual de procedimientos de tamizaje auditivo en la Caja costarricense de Seguro Social.

<b>Número</b>	<b>Nombre de normativas</b>	<b>Año</b>
<b>L-7739</b>	Código de la Niñez y la Adolescencia	
<b>L-9142</b>	Ley de Tamizaje Auditivo Neonatal	2013
<b>Minuta N° 353</b>	Consejo de Presidencia y Gerentes de la Caja Costarricense de Seguro Social. Punto 4.	2013
<b>NA</b>	Proyectos de Inversión en Infraestructura y Tecnologías 2014-2018 y asignado a la Dirección Equipamiento Institucional	2013

## **ALCANCE Y CAMPO DE APLICACIÓN**

La Detección e Intervención Temprana de la Sordera es un programa nacional respaldado por la Ley 9142 en donde se requiere el trabajo en equipo de diversos profesionales de la salud a nivel institucional. Este manual corresponde a la etapa inicial del TANU, el cual involucra a los profesionales de enfermería, audiología, pediatría, neonatología, otorrinolaringología o medicina general capacitados en los centros hospitalarios.

**TABLA 1. CENTROS DE APLICACIÓN DEL TAMIZAJE**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hospitales Nacionales y Especializados</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospital México,</li> <li>- Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia</li> <li>- Hospital San Juan de Dios</li> <li>- Hospital Nacional de Niños</li> <li>- Hospital Nacional de las Mujeres</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hospitales Regionales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospital Dr. Max Peralta Jiménez de Cartago</li> <li>- Hospital San Rafael de Alajuela</li> <li>- Hospital de San Carlos</li> <li>- Hospital Dr. Tony Facio Castro de Limón</li> <li>- Hospital Monseñor Víctor Manuel Sanabria de Puntarenas</li> <li>- Hospital Dr. Fernando Escalante Pradilla de Pérez Zeledón</li> <li>- Hospital Enrique Baltodano Briceño de Liberia</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hospitales Periféricos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospital William Allen de Turrialba</li> <li>- Hospital Carlos Luis Valverde Vega de San Ramón</li> <li>- Hospital San Vicente de Paul de Heredia</li> <li>- Hospital de Guápiles</li> <li>- Hospital San Francisco de Asís de Grecia</li> <li>- Hospital de Upala</li> <li>- Hospital de Tomás Casas Casajús de Ciudad Cortés</li> <li>- Hospital de San Vito</li> <li>- Hospital de Golfito</li> <li>- Hospital de Ciudad Neilly</li> <li>- Hospital de Los Chiles</li> <li>- Hospital La Anexión de Nicoya</li> <li>- Hospital Max Terán Vals de Quepos</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cualquier establecimiento de salud institucional en donde se realicen nacimientos .</li> </ul>

## JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud , una persona con discapacidad es aquella que presenta una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o más actividades esenciales de la vida diaria.

La hipoacusia se define como la disminución de la percepción auditiva, la cual es la vía habitual para adquirir el lenguaje oral, uno de los más importantes atributos humanos. La hipoacusia en particular, es un problema de especial importancia en la infancia pues el desarrollo intelectual y social, así como el desarrollo del pensamiento; están íntimamente relacionados con una adecuada audición<sup>7</sup>.

Cuando se habla de pérdida auditiva, se emplean términos que van desde hipoacusia o sordera leve o moderada hasta severas o profundas sin audición residual.<sup>8</sup> Existen tres tipos de sordera desde el punto de vista anatómico:

- La sordera conductiva o de transmisión debido a anomalías congénitas o adquiridas del oído externo y o del oído medio.
- Las sordera neurosensoriales por anomalías congénita o adquiridas a nivel del oído interno, nervio auditivo o vía auditiva en donde se incluyen las neuropatías auditivas.
- Las sorderas mixtas que corresponden a una sordera conductiva y una neurosensorial en un mismo individuo.

Más del 80% de las pérdidas auditivas en los niños son congénitas o adquiridas en el período neonatal. Existen factores ambientales relacionados con HNS neonatal entre los cuales se encuentran: infecciones TORCH, medicamentos

---

<sup>7</sup>Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: [Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs](#), Pediatrics 120 (4) (2007) 898-921.

<sup>8</sup>American Academy of Pediatrics (2007). Task Force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. Pediatrics :103. pp. 527-529

ototóxicos, enfermedad hipóxico-isquémica, prematuridad, bajo peso al nacer, infección del SNC, hiperbilirrubinemia, y ventilación mecánica asistida; no obstante, hasta un 50% de la población sorda no cursa con ningún antecedente de importancia o factor de riesgo conocido.<sup>9</sup>

La hipoacusia o pérdida de la audición es una de las alteraciones sensoriales más comunes. La incidencia de sordera a nivel mundial es mucho mayor que otras enfermedades congénitas. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la incidencia de la hipoacusia se sitúa en 5 de cada 1000 nacidos vivos. La incidencia de hipoacusias moderadas es de 3 por cada 1000 recién nacidos. Asimismo, las hipoacusias severas o profundas afectan a 1 de cada 1000 recién nacidos, cifra que aumenta en 1 a 10 de cada 100 recién nacidos con factores de riesgo, y 1 a 2 de cada 50 recién nacidos que están en las unidades de cuidados intensivos. Por lo tanto, el 20% de todos los casos de hipoacusia corresponden a una pérdida de la audición severa o profunda<sup>6</sup>.

Por otro lado, la Academia Americana de Pediatría estima que entre 1 y 3 por cada 1000 niños nacidos vivos pueden cursar con una pérdida permanente de la audición, suficiente para interferir con el habla y la adquisición del lenguaje oral<sup>6</sup>. Si se extrapolan estas estadísticas a nuestro país donde el número de nacimiento es aproximadamente 70000 al año<sup>10</sup>, se puede concluir que existen entre 70 a 210 casos nuevos al año de niños con una hipoacusia permanente significativa.

La deficiencia auditiva es una discapacidad no visible, los niños pueden responder a la luz, los movimientos, ruidos de alta intensidad o a las vibraciones, dando la falsa sensación de estar escuchando. La dificultad en el diagnóstico se hace aún mayor cuando las deficiencias auditivas son moderadas. Por tal motivo actualmente en nuestro país, acorde a la experiencia

---

<sup>9</sup> Handelsman, Jaynee et al. Early Detection and Diagnosis of Infant Hearing Impairment. Cummings Otolaryngology. Published January 1, 2015. Pages 2970-2979

<sup>10</sup> Estadísticas Vitales. INEC. Costa Rica. (2013).

clínica; el promedio de edad en el cual se hace el diagnóstico de una sordera en un niño, es alrededor de los 3 años de edad o más.

Es importante señalar que en las doce primeras semanas de vida extrauterina son especialmente importantes para el desarrollo de las vías auditivas. El niño que nace sin oír, no puede desarrollar su código oral y por ello, enfrenta obstáculos casi absolutos para adquirir el código escrito. Cuando un niño en estas condiciones no se atiende oportunamente, está condenado a una grave discapacidad y a una profunda desventaja. Por el contrario, el adulto que pierde la audición, si bien pudo tener el beneficio de adquirir su código lingüístico hablado y escrito, queda desconectado del mundo sonoro. La carencia de audición no es solamente un tropiezo más en la salud: implica la reclusión en el mundo del aislamiento; la pérdida del equilibrio psico-emocional por la falta de contacto con el mundo sonoro y con la sensación de movimiento y de vida que éste genera; la imposibilidad para captar las ideas de los demás y en el caso de los niños, además, la incapacidad para desarrollar su propio lenguaje.

Por lo tanto está claro y comprobado que la identificación y la intervención temprana durante la fase prelingual conllevan a un mejor desarrollo del lenguaje hablado, mayores logros académicos y sociabilización de los niños; haciendo el estudio auditiva fundamental para el pronóstico y la calidad de vida del niño<sup>11</sup>

A través de los años han sido muchos los logros y avances alcanzados relacionados con la implementación de programas de tamizaje para la detección temprana de pérdidas auditivas en diferentes países del mundo. Este avance se ha dado gracias al desarrollo de mejor tecnología para la evaluación del estado auditivo y a la generación de conciencia en los formuladores de políticas de salud sobre la importancia de la detección temprana de una pérdida auditiva y la necesidad entonces, de generar estrategias que permitan ayudar tempranamente, en este caso a los niños que la padecen.

---

<sup>11</sup> Yoshinaga-Itano C: Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 102:1161-1171, 1998

Actualmente, se dispone de técnicas sencillas, indoloras, de fácil manejo y con la suficiente eficacia para ser utilizadas en la detección precoz de hipoacusias en los recién nacidos. El TANU es una estrategia valiosa para detectar recién nacidos con daño auditivo, utilizando cada vez mejor tecnología para la medición del mismo, como lo son actualmente el uso de las emisiones otoacústicas de tamizaje y los potenciales evocados auditivos automatizados del tronco cerebral.

A través de la Ley 9142 se establece el derecho de que todo recién nacido a que se le estudie su capacidad auditiva y se le brinde tratamiento en forma oportuna si lo necesitare. Lo anterior se establece en el *ARTÍCULO 1*. Específicamente donde se establecen *objetivos claros*:

- a) *Garantizar que todo niño recién nacido tenga derecho a que se valore su capacidad auditiva.*
- b) *Garantizar que a todo niño con deficiencia auditiva se le brinden el diagnóstico y los tratamientos oportunos.*
- c) *Promover la atención integral e institucional de los niños con deficiencias auditivas*



## **OBJETIVOS DEL MANUAL**

Considerando lo anterior, con la implementación de este manual se busca:

### **General**

Describir las pautas del TANU a nivel institucional ha realizarse en todos los recién nacidos, en aras de garantizar la detección temprana mediante los procedimientos de examen y evaluación oportuna.

### **Específicos**

- Organizar el proceso de TANU en los centros de nacimientos a nivel institucional de manera que garantice la detección temprana y la intervención oportuna en el niño y niña.
- Favorecer la atención integral del niño con déficit auditivo, en el escenario hospitalario.
- Disminuir el riesgo de retraso en el desarrollo integral por detección tardía de una pérdida auditiva.
- Proporcionar orientación al personal de salud sobre el proceso de aplicación e interpretación más efectivo del TANU.
- Fortalecer la red de servicios de referencias y contra referencias, con el fin de desconcentrar y descentralizar la atención al usuario.
- Evitar subregistros de la producción de las consultas que se realizan en la Atención del recién nacido.

## METODOLOGÍA

La información que se presenta se sustenta en revisiones de evidencia disponible en diferentes bases de datos. En la revisión de documentos bibliográficos, que por su relevancia o interés científico se consideran fuentes primarias en un campo disciplinar, escritas por expertos reconocidos en la materia. El análisis de la información revisada en ambos tipos de documentos fue responsabilidad el equipo interdisciplinario que elabora este manual.

La iniciativa para la construcción del manual emerge de la necesidad de universalizar y unificar los criterios para la puesta en práctica del TANU a nivel institucional. Como todo documento de normalización técnica, la implementación del manual debe evaluarse mediante la medición de indicadores de cumplimiento de los objetivos del manual. En este caso se consideran como indicadores:

- N° de centros hospitalarios donde se aplica el TANU
- N° de recién nacidos a los cuales se les realiza el TANU
- N° de recién nacidos que no pasan el primer tamizaje
- N° de recién nacidos que no pasan el segundo tamizaje
- N° de recién nacidos tamizados en la Unidades de Cuidados Intensivos
- N° de recién nacidos de las Unidades de Cuidados intensivos que no pasaron la prueba

## DESARROLLO DEL TEMA

### Antecedentes

La audición es la vía principal para adquirir el lenguaje oral, uno de los atributos humanos más importantes. El lenguaje permite a los seres humanos la comunicación a distancia y a través del tiempo ha tenido una participación decisiva en el desarrollo de la sociedad y sus numerosas culturas. El lenguaje es el medio por el cual los niños simbolizan la realidad y pueden separarse de ella, permitiendo el adecuado desarrollo del pensamiento y con ello la adquisición del conocimiento humano. Dado que pensamiento, lenguaje y habla como medio de expresión, están íntimamente ligados; la sordera es un impedimento grave cuyos efectos trascienden ampliamente la imposibilidad de hablar. Todos los estudios al respecto demuestran que las personas afectadas por una hipoacusia sin implementación auditiva y con diagnóstico tardío, padecen de un escaso o nulo desarrollo del lenguaje oral lo que incide en un sano desarrollo cognitivo, afectivo y social.

Este impacto negativo que tiene la sordera no identificada tempranamente, sobre el desarrollo integral de niño; conlleva al inicio de programas de identificación de problemas auditivos desde el periodo neonatal. Específicamente, los programas de tamizaje auditivo comenzaron a realizarse inicialmente en Estados Unidos por iniciativa del Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), entidad clave, ya que desde 1971 viene realizando múltiples revisiones sobre los indicadores de riesgo de hipoacusia que han sido pilares para el establecimiento de un TANU.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs, Pediatrics 120 (4) (2007) 898-921.

Sin embargo, es importante recalcar que el enfoque de detección temprana de sordera, por factores de riesgo, en los años setentas, fallo en identificar a los recién nacidos con pérdida auditiva en un 50%, debido a que los niños sanos no mostraban factores de riesgo obvios y por lo tanto, no se sometían a pruebas auditivas. Ante un sesgo y deficiencia clara, es que en 1993 los institutos nacionales de salud en Estados Unidos, apoyados por el JCIH convocan a un panel de expertos para conformar las recomendaciones para detección temprana de sordera.<sup>13</sup>

A partir de este momento, existe un consenso de recomendaciones en donde se establece que todos los recién nacidos, a partir de unidades de control del niño sano, deben de ser examinados por hipoacusia. Así mismo, se establece un protocolo de detección compuesto por dos etapas: la valoración en primera instancia de las emisiones otoacústicas (EOA) por ser un estudio más rápido y rentable y; como evaluación secundaria, las respuestas auditivas de tallo cerebral, estudio audiológico avalado por la JCIH como el método ideal para el cribado auditivo a principios de 1980.<sup>5</sup> Dichos esfuerzos establecidos dieron lugar a la iniciación del programa de cribado neonatal universal de audición en 1999 en Estados Unidos<sup>12</sup>

Desde la implementación del programa en los Estados Unidos, los beneficios y el éxito de la identificación temprana y la intervención de los problemas de audición en los niños se han realizado diversos estudios que justifican su importancia. Varios estudios han demostrado que cuando el niño se identifica con la pérdida de audición en el nacimiento y recibe intervención antes de los 6 meses de edad, este puede " ponerse al día " en relación a sus pares con audición normal y por ende desarrollar un lenguaje esencialmente normal a los 5 años de edad. Por el contrario, los niños que son identificados con pérdida auditiva luego de los 6 meses de edad, especialmente aquellos con pérdida

---

<sup>13</sup> Bharti, K. et al. Hearing Impairment in Children. Pediatrics Clinical N Am,55. pp. 1175-118 2008

auditiva profunda, presentan múltiples desventajas y dificultades en comparación con sus compañeros con audición normal. Por otra parte, se ha documentado que los niños identificados luego de 6 meses de edad presentan un retraso en su habla, lenguaje, y el desarrollo auditivo en los primeros 3 años de vida, los cuáles son elementales para el desarrollo del lenguaje verbal. Por lo tanto, la intervención temprana es fundamental para el habla, el lenguaje y el éxito académico de todos los niños diagnosticados con discapacidad auditiva<sup>14</sup>.

***Evidencia de mejoría en el lenguaje, asociado a la detección y manejo precoz de la hipoacusia.***

La sordera, sin una adecuada y oportuna atención, incrementan las consecuencias negativas en el desarrollo intelectual y social de niños y niñas. Este tipo de patología se ha convertido en una discapacidad silenciosa, pues al no verse ni notarse, en muchas ocasiones se le considera la más incapacitante de las discapacidades, por las marcadas desventajas que ocasionan en todas las áreas de la vida del ser humano.

La importancia de la integridad de la audición para la adquisición del lenguaje en los tres primeros años de vida radica, en que en este periodo en especial, se deben estimular adecuadamente las áreas del cerebro correspondientes a la audición y a la adquisición del lenguaje. Si la hipoacusia se instala antes de la adquisición del lenguaje (hipoacusia Prelocutiva), conlleva a una deficiencia significativa, ya que conduce a la carencia del lenguaje oral y a la probabilidad de un retraso intelectual y de integración social. La evidencia actual que relaciona la detección de sordera antes de los 6 meses de vida, seguida por intervención antes de 12 meses de vida con mejoría en el desarrollo del

---

<sup>14</sup> Yoshinaga-Itano, et al Levels of evidence: universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). J Commun Disord; 37. pp. 451-465 2004

lenguaje y habilidades cognitivas en pacientes con pérdida significativa de la audición, ha sido evaluada por varios autores<sup>15</sup>.

En un análisis retrospectivo de 69 niños agrupados según edad de identificación, en el cual se encontró que los niños identificados entre el nacimiento y los 2 meses de edad tenían mejor resultado en cuanto a desarrollo y lenguaje a los 40 meses versus los diagnosticados más tardíamente. Este trabajo se replicó en el año 98 con una muestra más representativa, 150 niños, la mayoría proveniente del programa del estado de Colorado de los cuales 72 niños fueron identificados antes de los 6 meses y 78 después de los 6 meses. Los niños enrolados antes de los 6 meses de vida, tuvieron resultados significativamente mejores que los niños enrolados entre los 13 y 36 meses, con mejor puntuación en rendimiento del lenguaje receptivo y expresivo. Esta mejoría se observó en niños con inteligencia normal independiente de la situación socioeconómica, sexo, grado de hipoacusia, modo de comunicación o presencia de otras discapacidades. El rendimiento de estos niños fue comparable a sus pares oyentes<sup>16</sup>.

Revisiones en el tema, señalan que si bien no existe nivel de evidencia basada en estudios controlados aleatorizados, los reportes existentes demuestran que aquellos niños con sordera significativa que fueron detectados tempranamente y sin presencia de otras discapacidades tienen alrededor de un 80% de probabilidad de tener desarrollo del lenguaje normal en los límites inferiores durante sus primeros 5 años de vida. Este nivel de lenguaje no ha sido anteriormente reportado en la literatura sin la implementación de programas de detección y rehabilitación temprana<sup>16</sup>

Distintas experiencias han evaluado que cuando no se detectan alteraciones precoces a través de un tamizaje auditivo, la edad promedio en la que se

---

<sup>15</sup> Handelsman, Jaynee et al. Early Detection and Diagnosis of Infant Hearing Impairment. Cummings Otolaryngology. Published January 1, 2015. Pages 2970-2979.

<sup>16</sup> Yoshinaga-Itano, C. Levels of evidence: universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). J Commun Disord;37. pp. 451-465. 2004

detectan las hipoacusias graves es de dos años o más. De igual forma, a través de una investigación entre niños hipoacúsicos, se ha demostrado que el periodo entre la sospecha inicial de los padres y la primera consulta audiológica era de cuatro meses cuando conocían los riesgos, y de siete meses cuando los ignoraban. A partir de otros estudios se reconoce que los niños en quienes se han identificado hipoacusia antes de los seis meses de edad, presentan mayor lenguaje expresivo que los que han sido detectados más tarde. Por lo tanto, en base a estas evidencias, se ha propuesto definir a la “detección temprana de las hipoacusias” como aquella que se practica antes de los tres meses de edad<sup>16</sup>.

El Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) no solo recomienda que todos los niños sean evaluados auditivamente antes de los 3 meses de edad, sino que a su vez puedan ser intervenidos antes de los seis meses, en caso de encontrarse una pérdida auditiva. De esta forma asegurando un lenguaje oral en aquellos niños que presenten pérdidas auditivas moderadas y moderadas-severas, pérdidas que son generalmente pasadas por alto durante las evaluaciones médicas de rutina<sup>17</sup>.

Por tanto se llega a la conclusión, que la intervención temprana en un niño con diagnóstico oportuno de hipoacusia, tendría tres principales beneficios:

- Tomar ventaja durante el periodo más importante del desarrollo del lenguaje.
- Proporcionar apoyo y asistencia a la familia, especialmente en la etapa inicial del diagnóstico y
- Maximizar el potencial del niño para lograr su integración e inclusión a la sociedad.

---

<sup>17</sup> Karl R. White PhD et al. The Evolution of Early Hearing Detection and Intervention Programs in the United States. *Semin Perinatol*, 2010 34:170-179.

### *Programas de tamizaje en Latinoamérica*

Los programas de cribado auditivo comenzaron a realizarse en Estados Unidos por iniciativa del Joint Committee of Infant Hearing, que desde 1971 viene realizando múltiples revisiones sobre los indicadores de riesgo de hipoacusia. En los Estados Unidos el tamizaje auditivo neonatal se ha convertido en un estándar de calidad y actualmente es obligatorio en 41 estados, esto ha permitido que el 95% de los recién nacidos sean tamizados por sordera antes de su egreso hospitalario, representando un significativo aumento en comparación a hace 15 años cuando solo 3% de los recién nacidos recibían esta evaluación.

Latinoamérica es una región que varía ampliamente en su geografía, economía, demografía, y la disponibilidad de servicios de salud así como el número de nacimientos. Únicamente México y Argentina implementan el tamizaje auditivo universal en Latinoamérica<sup>18</sup>. Brasil y México tienen el mayor número de nacimientos anuales con aproximadamente 3,1 millones y 2,1 millones, respectivamente. A pesar del gran número de nacimientos en la zona y por ende el gran número de recién nacidos con una probable pérdida auditiva; se han identificado varias barreras que hacen que sea difícil implementar Programas de detección universal en países en vías de desarrollo. Estas barreras incluyen limitación financiera, servicios de apoyo inadecuados, baja conciencia pública, la escasez de personal calificado; otorrinolaringólogos, audiólogos y terapeutas del habla, elementos que son necesarios para proporcionar la detección, diagnóstico, y servicios de intervención de la sordera. Sin embargo, si han surgido estrategias como las implementadas en Sudáfrica y Nigeria, donde los programas de cribado se realizan como parte de los programas de vacunación en la infancia<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> United Nations Children's Fundation. (UNICEF). Statistics and monitoring. New York: UNICEF.

<sup>19</sup> Olusanya, B.O. y Okolo, A.A. (2006). Early hearing detection at immunization clinics in developing countries. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*;70.



En particular, Brasil tiene uno de los mayores y más antiguos programas de tamizaje auditivo neonatal en América Latina, con más de 237 sitios de detección a través de 22 de los 27 estados brasileños (aproximadamente 4% de los hospitales de maternidad en Brasil). En octubre de 1998 fue creado un comité: *Comitê Brasileiro Sobre Perdas Auditivas na Infância*<sup>20</sup> y existe un grupo llamado *Grupo de Apoio un Triagem Auditiva Neonatal Universal*, que ha promovido los beneficios del screening auditivo neonatal por más de 10 años<sup>21</sup>.

En 1997 Argentina en particular, comenzó con un programa universal piloto de detección de sordera. Posteriormente, se aprobó una ley de detección temprana en el 2001, la cual estipula que todos los recién nacidos tienen derecho a someterse a las pruebas de detección de sordera y recibir oportuna y adecuada evaluación diagnóstica y tratamiento. En el 2005 se creó el grupo Argentino de detección Temprana de la hipoacusia para promover la identificación temprana e intervención para niños con pérdida auditiva. Actualmente existen varios programas de tamizaje auditivo neonatal los cuales funcionan en diferentes provincias de todo el país<sup>22</sup>.

En Colombia, una ley aprobada en 2005 con respecto a los derechos de las personas sordas o con problemas auditivos se refiere a programas de detección temprana sin embargo no se han implementado oficialmente tamizajes auditivos. Este país tiene desafíos para el establecimiento del tamizaje que incluyen la falta de proyección, falta de equipos y profesionales en los hospitales, y por supuesto recurso financiero para implementar dicho programa<sup>23</sup>.

---

pp. 1495-1498.

<sup>20</sup> Davoine S. (2007). Universal newborn hearing screening: a long way to go. *Audío Info* 06; pp. 19-23.

<sup>21</sup> Grupo de Apoio à Triagem Auditiva Neonatal Universal. (2002). Quem somos como o GATANU foi criado. Sao Paulo: GATANU. En: <http://www.gatanu.org>.

<sup>22</sup> Asociación Argentina de Logopedia Foniatría y Audiología. (2009). *Consenso Argentino de intervención temprana de la hipoacusia infantil*. Buenos Aires: CEIDHI.

<sup>23</sup> Castaño, R. (2002). Tamizaje universal auditivo neonatal: una utopía para países en desarrollo. *Rev Otorrinolaringol.* ;30(1); pp. 19-25.

En Cuba, el tamizaje neonatal auditivo se implementó en 1983. Los niños con un factor de riesgo identificado desde el nacimiento hasta 3 años de edad se controlan en centros de referencia. Existen 17 centros de referencia en todo el país; 4 en La Habana y 1 en cada una de las otras 13 provincias. Este Programa, ha tenido un impacto positivo en la salud de forma significativa, en la reducción de la edad de detección en estos grupos de alto riesgo<sup>24</sup>.

En Chile desde julio de 2005, la ley chilena dirige el tamizaje a todos los recién nacidos prematuros nacidos antes de 32 semanas y con un peso de menos de 1 500 g o recién nacidos de unidades de cuidados intensivos. La ley también incluye el diagnóstico, servicios de intervención, la prestación de audífonos bilaterales y la presentación de informes de los resultados en una base de datos nacional mantenida por el Ministerio de Salud. Además se han iniciado en algunos de los hospitales de maternidades públicas y privadas, un plan piloto universal. Si se diagnostica el bebé con pérdida de la audición, el sistema nacional de seguridad social, que cubre 70% a 75% de la población, suministra los audífonos y eventuales terapias de habla y los implantes cocleares<sup>25</sup>.

En Guatemala no existe una legislación que exija el tamizaje. En 2004 se implementó en un hospital de la capital con equipos donados de emisiones otoacústicas para detección de sordera en niños con factores de riesgo, sin embargo por falta de mantenimiento y planeamiento no logro expandirse a todos los hospitales.<sup>26</sup>

El panorama que existe en México sirve como ejemplo pues desde agosto del 2003 en el Hospital General de México (HGM) en la Ciudad de México se implementó un programa de tamizaje auditivo neonatal y en el 2005, la ley nacional fue aprobada decretando el cumplimiento del tamizaje auditivo a todos los recién nacidos. En julio del 2007 el programa se implementó en algunos

---

<sup>24</sup> Pérez-Abalo, M.C. et al. (2009). A 25-year review of Cuba's screening program for early detection of hearing loss. *MEDICC Rev.* 2009;11(1); pp. 21-28.

<sup>25</sup> Pittaluga, E. (2005). Guía clínica: hipoacusia neurosensorial bilateral del prematuro. Santiago: Government of Chile, Ministry of Health.

<sup>26</sup> Centro de Audición. (s.f.). Proyección social. Guatemala City: CEDAF. En: <http://www.cedaf.com.gt/index.html>.

hospitales públicos y privados en todo el país. Los servicios son pagados por el gobierno, organizaciones sin fines de lucro, y la familia a través del Ministerio de Salud y bajo la coordinación con el Departamento de audiología del Hospital General de México, 520 profesionales en 265 hospitales en 29 de los 32 estados del país fueron capacitados para comenzar la evaluación de los bebés en 2009<sup>27</sup>.

En conclusión a pesar de existir varios obstáculos, se ha logrado aplicar los programas de tamizaje auditivo en algunas regiones de la América Latina. La existencia de estos programas es notable dado a los esfuerzos diligentes, limitado por los recursos disponibles y en muchos casos por la falta de políticas que respalden dichos programas. Se ha avanzado en la identificación de los niños con pérdida auditiva y la oferta de servicios apropiados, sin embargo se necesitan esfuerzos continuos para garantizar que los aproximadamente 11 millones nacimientos anuales en América Latina sean tamizados por pérdida de audición y recibir la intervención oportuna. A pesar de que existen varios obstáculos, se han ejecutado programas de examen sistemático de la audición en recién nacidos en al menos algunos establecimientos de salud y zonas de América Latina.

---

<sup>27</sup>Yee-Arellano, H.M. (2006). Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*; 70; pp. 1863-1870.

### ***Programa de detección e intervención Temprana de sordera en Costa Rica***

En Costa Rica en el año 2006, el Ministerio de Salud establece contactos con expertos en desarrollo de programas de detección e intervención temprana de sordera de los Estados Unidos de Norteamérica y se conforma una comisión con personal nacional tanto del ministerio de salud como personal de la CCSS. Esta comisión realizó un análisis de los factores que se requerían para la implementación de este programa conformándose como eje central de dicha comisión el servicio de ORL del Hospital México. En junio del 2013 el servicio de ORL del Hospital México en conjunto con la dirección de proyección de servicios de salud y el área de atención integral a las personas de la CCSS, presenta ante la presidencia ejecutiva y gerentes dicho proyecto, el cual queda aprobado de inmediato.<sup>28</sup>

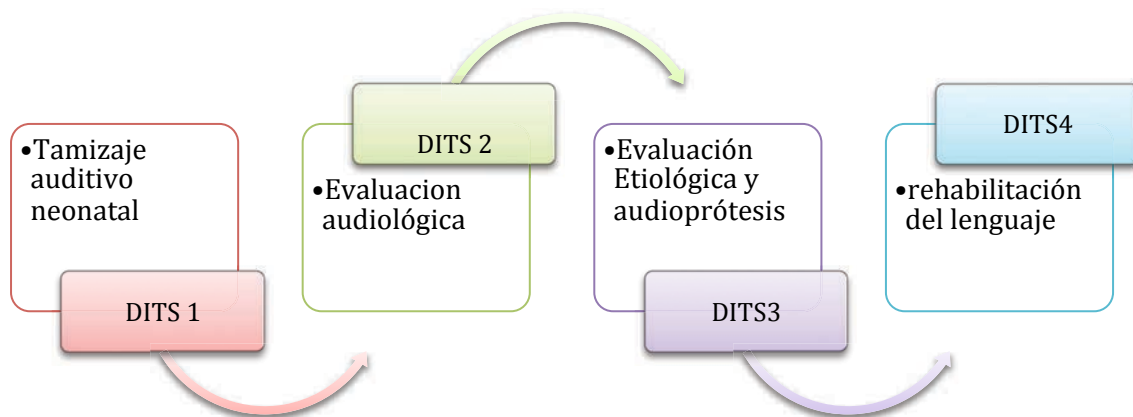
El Programa de Detección e Intervención Temprana de la Sordera consta de 4 etapas que se nombraran con las siglas de DITS del 1 al 4 correspondiendo a una actividad específica:

- Tamizaje Auditivo Neonatal Universal (TANU) -(DITS-1): Corresponde a lo contemplado en este Manual de procedimientos en donde se realizan a todos los recién nacidos un Tamizaje auditivo con Pruebas de EOA o PEAA según su condición o antecedentes. Dependiendo de los resultados: si pasan la prueba seguirá el control a nivel de atención primaria y en caso “de que no pasen la prueba” de EOA, se realizará un Segundo Tamizaje Auditivo antes del primer mes de edad. El otro escenario serán las pruebas realizadas UCI y en caso de que no pasen los PEA durante el tamizaje, deberán ser referidos a los centros correspondientes.

---

<sup>28</sup> Proyecto Nacional de Detección e Intervención Temprana de la Sordera. Marzo 2013

- Evaluación Auditiva: los niños o niñas que no pasan el segundo tamizaje de EOA o los que cursan con PEAA alterados se refieren de forma inmediata a la Evaluación Auditiva (DITS-2), que se ubicará en los Servicios de ORL del Hospital México y del Hospital Nacional de Niños. La evaluación Auditiva: se realizará a los niños y niñas antes de que cumplan los 3 meses de edad de acuerdo con el protocolo establecido.
- Evaluación Etiológica y Audioprótesis (DITS-3): Una vez que se valora los resultados de las pruebas auditivas y se realiza el diagnóstico respectivo, se intentará identificar la causa de la hipoacusia, y más importante aún, se iniciará el tratamiento correspondiente (prescripción de audífonos, entre otros).
- Rehabilitación del Lenguaje (DITS-4): Todo niño con trastorno auditivo en fase de adquisición de lenguaje amerita de estimulación auditiva verbal.



Específicamente, compete en este Manual de Procedimientos explicar y dar las pautas para realizar la primera etapa del programa; el Tamizaje Auditivo Neonatal Universal el cual es un pilar fundamental para iniciar tan importante detección temprana en nuestro país.

## ***Pruebas a utilizar en el tamizaje Emisiones Otoacústicas (EOA) y Potenciales evocados auditivos automatizados (PEAA)***

El tamizaje auditivo neonatal consiste en la realización de pruebas electrofisiológicas de la audición de los niños recién nacidos antes de su egreso hospitalario. Para la realización de este tamizaje se cuenta con dos tipos de tecnologías: las Emisiones Otoacústicas (EOA) y con los Potenciales Evocados Auditivos Automatizados (PEAA).

Las EOA corresponden a la energía acústica generada por las células ciliadas externas del oído en respuesta al sonido y fueron descritas por Kemp en 1978. Las EOA son objetivas, no invasivas y detectan umbrales superiores a 20 dB en frecuencias de 1000 a 4000 Hz, son muy rápidas de realizar y de bajo costo. En la práctica clínica se utilizan dos tipos de EOA, las emisiones transitorias evocadas por un estímulo y las emisiones otocústicas por productos de distorsión que se generan a partir de dos tonos de frecuencias diferentes que permiten realizar una evaluación tonotópica de la cóclea.<sup>29, 30</sup>

La prueba de emisiones otoacústicas es rápida, fácil de realizar, y asequible, por lo que es una buena herramienta para programas de cribado auditivo en recién nacido<sup>31</sup>. Por lo tanto, se ha utilizado como un método de tamizaje de audición inicial en muchos programas. En el recién nacido, la detección de las emisiones otoacústicas permite evaluar la función auditiva con una sensibilidad del 91% y especificidad del 85%; sin embargo, debido al número de falsos positivos, se requiere efectuar potenciales auditivos evocados en quienes se sospeche hipoacusia, con lo cual se incrementa la sensibilidad al 100% y la especificidad a 98%. El empleo de las EOA como método de tamizaje reporta numerosas ventajas: están presentes en recién nacidos prematuros y a término

<sup>29</sup> Handelsman, Jaynee et al. Early Detection and Diagnosis of Infant Hearing Impairment. Cummings Otolaryngology. Published January 1, 2015. Pages 2970-2979.

<sup>30</sup> Salesa E. *Tratado de Audiología. La detección auditiva universal: OEA. PEATC automáticos*. Segunda edición Barcelona, Masson Elsevier 2013 (pp. 229-240)

<sup>31</sup> Wolff, R. et al. (2010). Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening. Arch. Dis. Child. 95 (2): pp. 130-135.

(sin patologías de oído medio), la detección de las EOA es automática, lo cual elimina el sesgo del observador, la prueba no es invasiva, ni requiere preparación especial ni colocación de electrodos, además tiene una media de duración de 7,2 minutos en ambientes con ruido controlado, y de 16,6 minutos en condiciones de ruido hospitalario <sup>30, 32</sup>

Por otra parte, los PEAA examinan la vía auditiva: desde el nervio auditivo hasta los colículos inferiores en forma rutinaria. Se utilizan para detectar sorderas mayores a 35db y también diagnosticar una neuropatía auditiva. En la práctica clínica se utilizan dos modalidades de registro; de los potenciales auditivos de tronco encefálico automatizados como método de tamizaje en las unidades de neonatología y PEA de diagnóstico en los servicios de otorrinolaringología.<sup>29</sup> La obtención de las ondas de los PEA requiere un largo entrenamiento y de condiciones de aislamiento eléctrico y acústico al momento de hacer el examen. Empleando los PEAA para el tamizaje varios autores reportan una sensibilidad del 100% y una especificidad del 97-98% Por ello resulta una prueba muy válida para el cribado auditivo. Puede utilizarse en las primeras 24 horas de vida en las que ya pasa un 97% <sup>31,32</sup>

---

<sup>32</sup>Olubunmi V. Akinpelu et al. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: A systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2014, 78,711-717

## **ASPECTOS DE GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN**

### ***Elementos a operativizar***

En este apartado se incluyen condiciones de gestión que deben considerarse al realizar el TANU

### ***Criterios de aplicación del TANU***

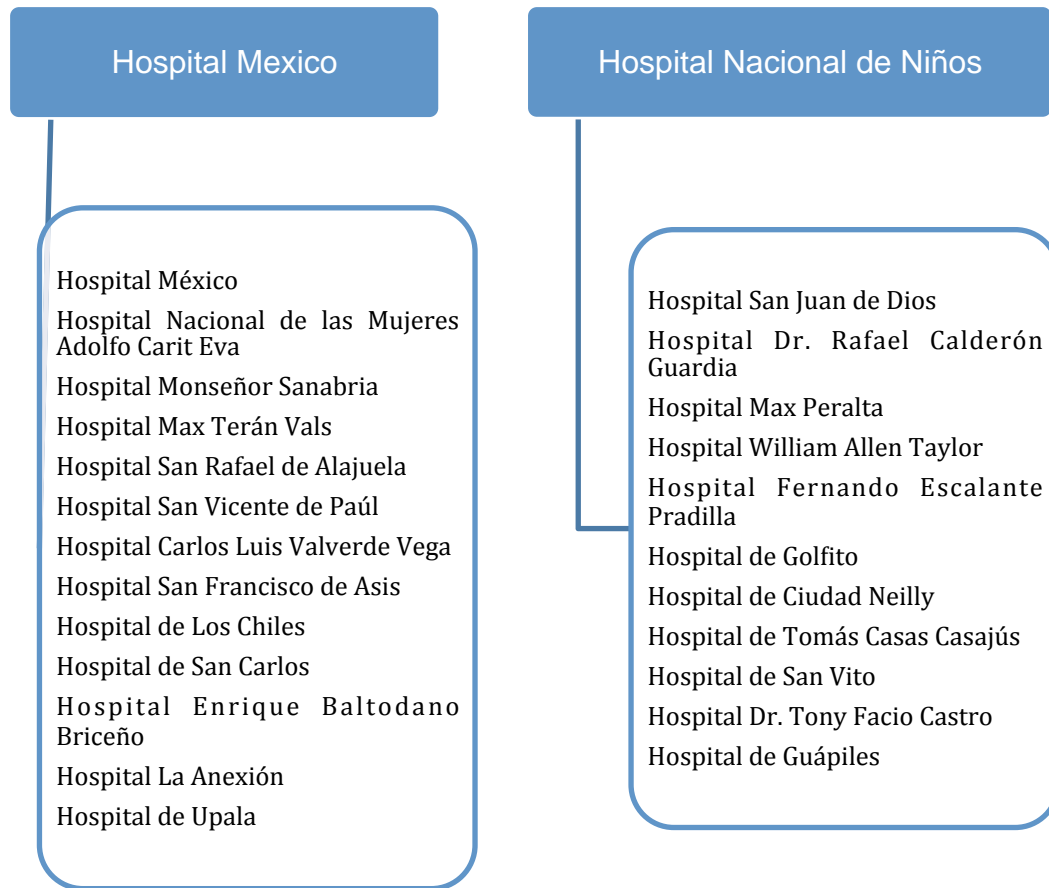
El TANU se realiza a todos los recién nacidos en el escenario hospitalario durante las primeras 24 horas del nacimiento

### ***Criterios de referencia a los centros nacionales***

- Aquellos recién nacidos que tengan alguna malformación de la oreja o del conducto auditivo.
  - Todo niño que no pase alguno de los dos oídos en el segundo tamizaje debe ser referido al Hospital México u Hospital Nacional de Niños según corresponda
  - Todo niño con malformación de la oreja o del conducto de la oreja unilateral o bilateral debe ser referido al Hospital México u Hospital Nacional de Niños según corresponda.
  - Todo niño o niña cuya prueba de PEAA salga alterada. debe ser referido al Hospital México u Hospital Nacional de Niños según distribución.



TABLA 2. DISTRIBUCIÓN A CENTROS DE REFERENCIA



### ***Criterios de interconsulta***

Cualquier profesional responsable de aplicar la prueba que curse con dudas o problemas técnicos en el momento de la aplicación del TANU puede consultar al contacto de su red correspondiente

## *Actividades que se realizan*

### ***Identificación de la población para aplicar TANU***

El funcionario asignado para realizar el TANU tanto de EOA o PEAA identifica diariamente a los recién nacidos a los cuales debe aplicar la prueba.

### ***Aplicación del TANU al recién nacido sano***

- 1.1 El funcionario asignado realiza el TANU al 100% de los recién nacidos sanos en las primeras 24 horas de vida. Este tamizaje se denomina primer tamizaje auditivo neonatal y se ubicara en los servicios de obstetricia de los hospitales nacionales, regionales, periféricos y especializados.
- 1.2 El funcionario explica a la madre que es una prueba indolora muy importante por lo cual se debe realizar. Para tal efecto de preferencia se lleva al el recién nacido a un cubículo silencioso. De no ser posible se puede realizar en la cuna, en la camilla donde se encuentre el niño o en brazos de su madre, padre cuidador idealmente y se debe efectuar la prueba con el niño recién amamantado o dormido.
- 1.3 Se adapta la oliva a la sonda del equipo de EOA. Posteriormente, se coloca en el conducto de la oreja del recién nacido. Se procede a iniciar la prueba presionando el botón de inicio. El equipo de EOA automáticamente detecta la ausencia o presencia de emisiones Otoacústicas. Oprima el botón de resultado y anote en el formulario correspondiente PASA o REFIERE. Una vez registrado, realice el mismo procedimiento en el oído contralateral.

### ***Aplicación del TANU al recién nacido en unidad de cuidados neonatales intermedios o intensivos***

- 1.4 El funcionario capacitado (medico, audiólogo), realiza al 100% de los recién nacidos en la Unidades de Cuidados Intermedios o Intensivos Neonatales, la prueba de Potenciales Evocados Automatizados como herramienta de tamizaje.
- 1.5 El funcionario explica a la madre que se le va a realizar una prueba indolora y de suma importancia para el bienestar de su niño o niña. Para tal efecto, de preferencia se lleva al el recién nacido a un cubículo silencioso, de no ser posible se puede realizar en la cuna, en la camilla donde se encuentre el niño o en brazos de su madre, padre o cuidador. Idealmente se debe efectuar la prueba con el niño recién amamantado o dormido.

### ***Respuestas del primer tamizaje del recién nacido: EOA***

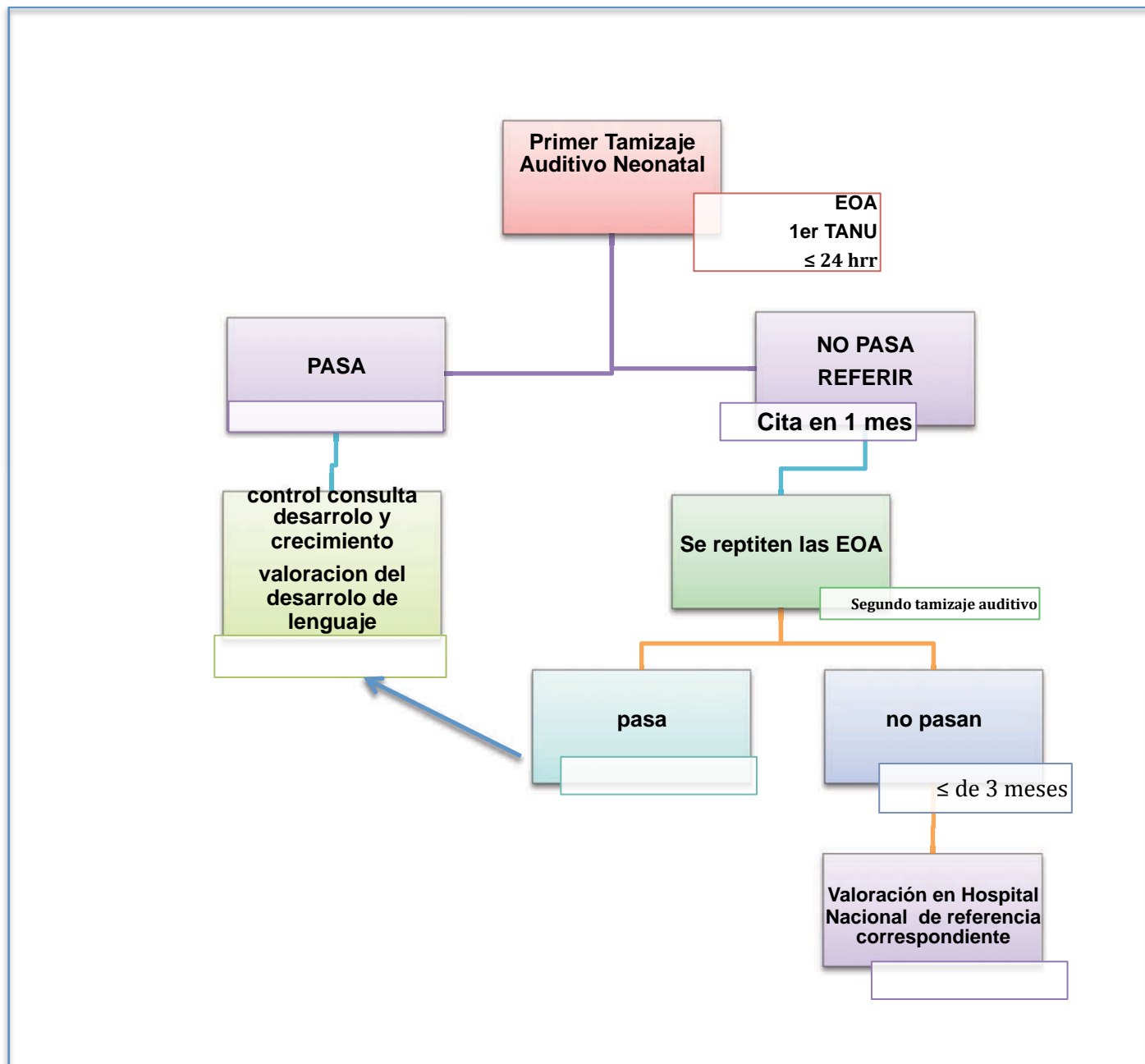
- 1.6 Los resultados de las pruebas se anotan:
- en el expediente de la madre en la hoja de evolución
  - en el carné de desarrollo integral de la niña o el niño.
  - y en la copia de un formulario del registro del censo diario de pacientes.
- 1.7 Si el registro de la información de los tamizajes aplicados es manual, en la columna de CONDICIÓN: debe anotar tamizaje auditivo Neonatal si es oído Derecho (DR) o Izquierdo (IZQ) con siglas y escribe pasa o refiere. En el censo diario automatizado se anota en la columna de SITUACIÓN los mismo datos: (Der o IZQ y si pasa o refiere el niño o niña valorada).

- 1.8 Los que presentan en la prueba la respuesta PASA continúan su control de crecimiento y desarrollo en área correspondiente.
- 1.9 En el caso de la prueba de EOA, con solo que presente en la pantalla la palabra REFERIR o NO PASA en tan solo uno de los oídos se debe programar cita para aplicar un segundo tamizaje.
- 1.10 Previo al egreso del binomio, el responsable de REMES garantiza una cita control al mes de vida del niño o niña en el mismo establecimiento asignado y preferiblemente con el mismo funcionario que realizó el primer tamizaje. El funcionario responsable de realizar el tamizaje neonatal durante los feriados o fines de semana garantiza la asignación de una cita programada para aquellos niños que no pasan el primer tamizaje neonatal; previa coordinación de cupos con personal de REMES.
- 1.11 En recién nacidos con malformaciones parciales o totales del conducto auditivo de la oreja que impidan la realización de la prueba en uno o ambos oídos debe ser referido a los servicios de otorrinolaringología del Hospital México u Hospital de Niños según distribución.
- 1.12 En el caso de PEAA alterado, el TANU no se repite sino que el niño se refiere al Hospital Nacional correspondiente para continuar con la valoración y/o diagnóstico.

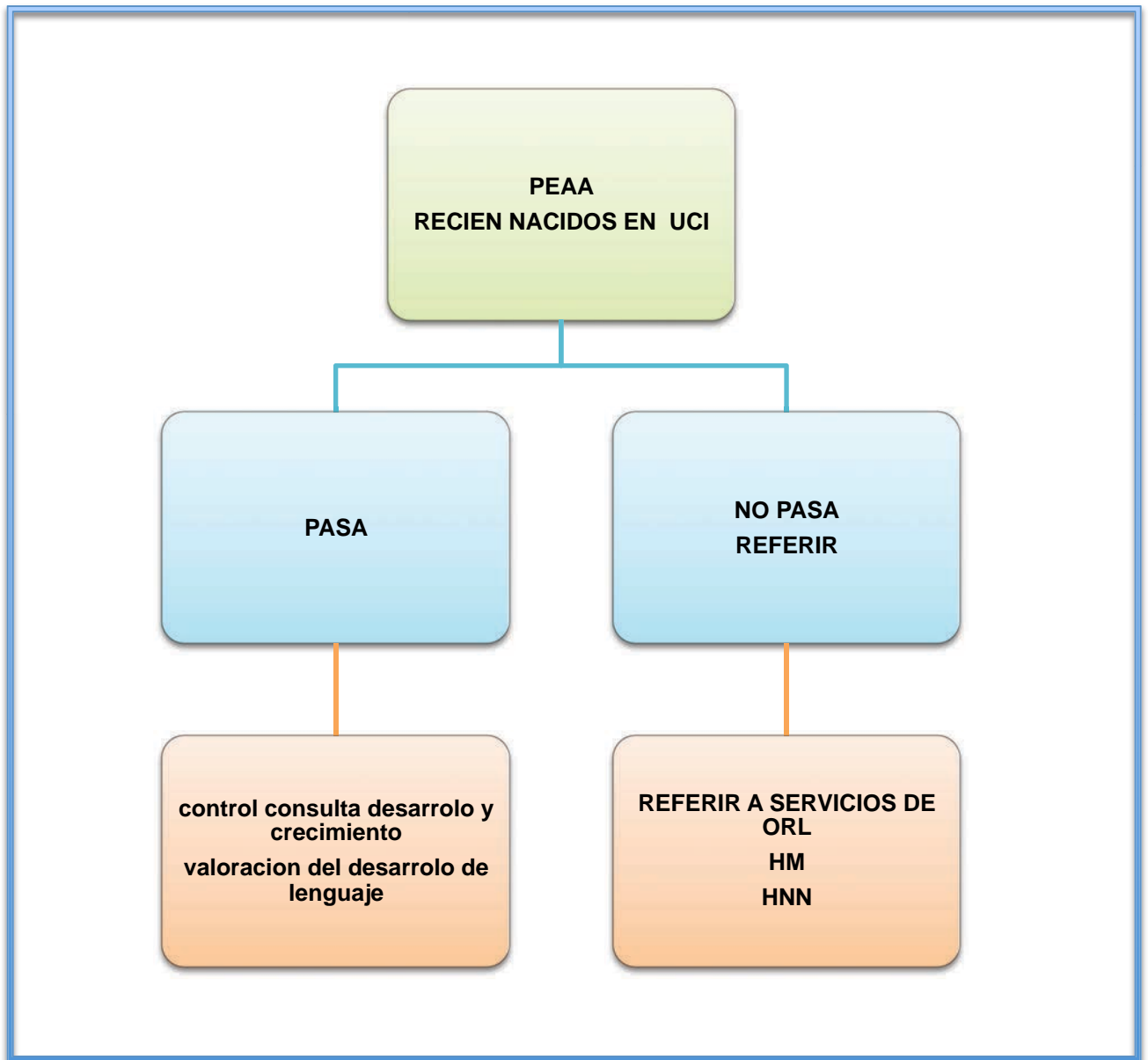
## Segundo tamizaje

- 1.13 Si el segundo tamizaje falla en uno de los dos oídos. El funcionario enviará al niño al Servicio de Otorrinolaringología del Hospital Nacional correspondiente en el formulario de referencia de la institución código 4-70-04-0140. En esta referencia el funcionario debe anotar datos generales del niño y factores de riesgo si existieron.
- 1.14 El Hospital Nacional que recibe la referencia debe de garantizar la atención del niño antes de los 3 meses de edad.
- 1.15 Los resultados de aplicación tanto del tamizaje 1 como el 2 obtenidos por el funcionario se envían al Centro de coordinación de Detección e Intervención Temprana.
- 1.16 El funcionario designado envía un reporte diario, semanal o mensual, según su proceso de gestión, al Programa de Detección e Intervención Temprana vía correo electrónico o fax, considerando el formato siguiente.
- Número de niños no tamizados
  - Nombre del recién nacido tamizado
  - Nombre de la Madre del recién nacido
  - Resultado de la prueba de las EOA realizada (Describiendo si es Tamizaje 1 o 2 y el lado)
  - Resultado de la prueba de PEAA realizada
  - Número de Recién nacidos referidos

### ALGORITMO 1. TANU AL RECIÉN NACIDO SANO



**ALGORITMO 2. TANU DE RECIÉN NACIDOS DE CUIDADOS INTERMEDIOS  
O INTENSIVOS**



### ***Personal necesario***

La realización del TANU implica la existencia de un equipo interdisciplinario que organiza y brinda atención oportuna de calidad a todos los recién nacidos vivos.

### ***Profesional de Medicina General o Medico(a) de Familia o Pediatra***

#### ***Funciones***

- Es responsable de explicar al padre y/o tutor los beneficios del TANU y de su impacto.
- Realiza la prueba de TANU en el niño sano.
  
- Guarda registro de las acciones realizadas en el expediente clínico establecido.
  
- Lleva un registro de los recién nacidos, de los recién nacidos tamizados y referidos a los centros respectivos.
  
- Realiza la referencia del niño o niña la cual falle su segundo Tamizaje en uno o ambos oídos.



## ***Profesional de Enfermería***

### ***Funciones***

- Es responsable de explicar al padre y/o tutor los beneficios del TANU y de su impacto.
- Realiza la prueba de TANU en el niño sano dentro de las primeras 24 horas.
- Repetir estudio durante el primer mes de vida en los niños en que la prueba inicial tenga como resultado REFERIR.
  
- Guarda registro de las acciones realizadas en el expediente clínico establecido.
  
- Lleva una estadística de los recién nacidos, de los recién nacidos tamizados y referidos a los centros respectivos.
  
- Realiza la referencia del niño o niña la cual falle su segundo Tamizaje en uno o ambos oídos.
  
- Realiza el reporte (de pasa o refiere) del resultado de cada examen y lo envía al Centro Nacional de Detección e Intervención Temprana.

## ***Profesional de Audiología***

### ***Funciones***

- Es responsable de explicar al padre y/o tutor los beneficios del TANU y de su impacto.
- Realiza la prueba de TANU en el niño recién nacido ingresado dentro una unidad de cuidados intensivos.
- Guarda registro de las acciones realizadas en el expediente clínico establecido.
- Lleva una estadística de los recién nacidos, de los recién nacidos tamizados y referidos a los centros respectivos.
- Realiza la referencia del niño o niña la cual falle su Tamizaje en uno o ambos oídos.
- Realiza el reporte (de pasa o refiere) del resultado de cada examen y lo envía al Centro Nacional de Detección e Intervención Temprana

## ***Profesional en REMES***

### ***Funciones***

- Debe garantizar una cita control con el funcionario preferiblemente que evaluó al niño, en el transcurso de un mes.

### ***Equipo y materiales necesarios***

- Olivas
- Papelería
- Computadora
- Impresora
- Equipo de Emisiones Otoacústicas
- Equipo de Potenciales Evocados
- Carne de cada paciente
- Material educativo
- Teléfono con salida interna y externa
- Acceso a internet para revisión de literatura e interacciones en programas digitales.

### ***Infraestructura mínima necesaria***

- Área física adecuada
  - o Sala de espera
  - o Puesto de enfermería
  - o Consultorio con mobiliario e Instrumentación básica para uso de los profesionales del equipo en atención al paciente.
  - o Acceso a espacios para sesiones educativas.
  - o Servicio sanitario y lavamanos.

## Metas

- Cubrir a todos (100%) de los recién nacidos y neonatos de salones de unidad de cuidado intensivo o intermedio se les realiza un examen auditivo antes de su egreso hospitalario.
- Cribar (100%) de los niños que "no pasen" la prueba o no se les realice el primer tamizaje auditivo neonatal se les practique el segundo tamizaje antes de que cumpla los 3 meses de edad .
- Evaluar la audición a todos los niños que no pasen el segundo tamizaje auditivo antes de los 3 meses
- Investigar la etiología de la sordera en los niños diagnosticados dentro del programa
- Ofrecer un tratamiento optimo y en forma temprana (idealmente antes de los 6 meses de edad ) a todos los niños con un diagnostico confirmado de hipoacusia.
- Brindarle a todos los niños que lo requieran una intervención temprana auditiva oral-verbal con personas especializadas en estas áreas.

## Retos del programa

- Fortalecer la infraestructura hospitalaria para la detección oportuna y el diagnóstico temprano de hipoacusia y sordera en neonatos.
- Alcanzar una cobertura del TANU del 100% de los nacimientos atendidos en las unidades médicas institucionales.
- Asegurar la disponibilidad de recursos materiales, humanos y financieros para la operación del programa en los niveles nacional y operativo de todas las instituciones.
- Diseñar e implantar un sistema de información que permita dar seguimiento y evaluar el avance del programa a nivel nacional y operativo. Esta acción representa una de las principales acciones de mejora de la gestión.
- Incentivar estudios de investigación de las causas genéticas de la hipoacusia y sordera en la población.
- Garantizar la utilización de tecnología reciente y de alta capacidad resolutive para la identificación, diagnóstico y tratamiento de la hipoacusia y sordera, así como para la habilitación con terapia auditivo verbal.



## REFERENCIAS

1. Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs, *Pediatrics* (2007) 898–921.
2. Wilson, Janet; Nicol, Fiona. The ear, nose and throat Macleod's Clinical Examination. Published January 1, 2013. Pages 297-314
3. Guía para el levantamiento de procesos. (2005). Dirección de Sistemas Administrativos. San José, Costa Rica: CCSS.
4. The WHO child growth standards (2010). Disponible en <http://www.who.int/pdh/>
5. American Academy of Pediatrics (2007). Task Force on Newborn and Infant Hearing. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention. *Pediatrics* ;103. pp. 527–529
6. Handelsman, Jaynee et al. Early Detection and Diagnosis of Infant Hearing Impairment. *Cummings Otolaryngology*. Published January 1, 2015. Pages 2970-297
7. Estadísticas Vitales. INEC. Costa Rica. (2013).
8. Yoshinaga-Itano C: Language of early- and later-identified children with hearing loss. *Pediatrics* 102:1161-1171, 1998
9. Joint Committee on Infant Hearing (JCIH), Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs, *Pediatrics* 120 (4) (2007) 898–921.
10. Bharti, K. et al. Hearing Impairment in Children. *Pediatrics Clinical N Am*,55. pp. 1175–118 2008
11. Yoshinaga-Itano, et al Levels of evidence: universal newborn hearing screening (UNHS) and early hearing detection and intervention systems (EHDI). *J Commun Disord*; 37. pp. 451-465 2004
12. Karl R. White PhD et al. The Evolution of Early Hearing Detection and Intervention Programs in the United States. *Semin Perinatol*, 2010 34:170-179.

13. Asociación Argentina de Logopedia Foniatría y Audiología. (2009). Concenso Argentino de intervención temprana de la hipoacusia infantil. Buenos Aires: CEIDHI.
14. Castaño, R. (2002). Tamizaje universal auditivo neonatal: una utopía para países en desarrollo. *Rev Otorrinolaringol.* ;30(1); pp. 19–25.
15. Pérez-Abalo, M.C. et al. (2009). A 25-year review of Cuba's screening program for early detection of hearing loss. *MEDICC Rev.* 2009;11(1); pp. 21–28.
16. Pittaluga, E. (2005). Guía clínica: hipoacusia neurosensorial bilateral del prematuro. Santiago: Government of Chile, Ministry of Health.
17. Centro de Audición. (s.f.). Proyección social. Guatemala City: CEDAF. En: [http:// www.cedaf.com.gt/index.html](http://www.cedaf.com.gt/index.html).
18. Yee-Arellano, H.M. (2006). Universal newborn hearing screening in Mexico: results of the first 2 years. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.*; 70; pp. 1863–1870.
19. Proyecto Nacional de Detección e Intervención Temprana de la Sordera. Marzo 2013
20. Handelsman, Jaynee et al. Early Detection and Diagnosis of Infant Hearing Impairment. *Cummings Otolaryngology*. Published January 1, 2015. Pages 2970-2979.
21. Salesa E. *Tratado de Audiología. La detección auditiva universal: OEA. PEATC automáticos*. Segunda edición Barcelona, Masson Elsevier 2013 (pp. 229-240
22. Wolff, R. et al. (2010). Hearing screening in newborns: systematic review of accuracy, effectiveness, and effects of interventions after screening, *Arch. Dis. Child.* 95 (2); pp. 130–135.
23. Olubunmi V. Akinpelu et al. Otoacoustic emissions in newborn hearing screening: A systematic review of the effects of different protocols on test outcomes. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 2014, 78,711–717