



Población y Salud en Mesoamérica  
ISSN: 1659-0201  
[revista ccp@ucr.ac.cr](mailto:revista ccp@ucr.ac.cr)  
Universidad de Costa Rica  
Costa Rica

Rodríguez González, Leiner; Zeledón Díaz, Ana Laura; Centeno Mora, Óscar  
Eficacia del «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» de la Caja Costarricense  
del Seguro Social en la detección de sordera en niñas y niños, entre 2016 y 2018  
Población y Salud en Mesoamérica, vol. 19, núm. 2, 2022, Enero-Junio, pp. 213-234  
Universidad de Costa Rica  
San José, Costa Rica

DOI: <https://doi.org/10.15517/psm.v0i19.47144>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44670274009>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



# Población y Salud en Mesoamérica

## Eficacia del «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» de la Caja Costarricense del Seguro Social en la detección de sordera en niñas y niños, entre 2016 y 2018

Leiner Rodríguez González, Ana Laura Zeledón Díaz y Óscar Centeno Mora

### Cómo citar este artículo:

Rodríguez González, L., Zeledón Díaz, A. y Centeno Mora, Ó. (2022). Eficacia del «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» de la Caja Costarricense del Seguro Social en la detección de sordera en niñas y niños, entre 2016 y 2018. *Población y Salud en Mesoamérica*, 19(2). Doi: 10.15517/psm.v0i19.47144



ISSN-1659-0201 <http://ccp.ucr.ac.cr/revista/>

Revista electrónica semestral  
[Centro Centroamericano de Población](#)  
[Universidad de Costa Rica](#)

## Eficacia del «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» de la Caja Costarricense del Seguro Social en la detección de sordera en niñas y niños, entre 2016 y 2018

*Effectiveness of «Universal Newborn Hearing Screening program» of Caja Costarricense del Seguro Social, in detecting deafness in children, from 2016 to 2018*

Leiner Rodríguez González<sup>1</sup>, Ana Laura Zeledón Díaz<sup>2</sup> y Óscar Centeno Mora<sup>3</sup>

**Resumen:** **Introducción:** el tamizaje auditivo es un método de detección y su propósito es intervenir de forma temprana para reducir las consecuencias negativas de una eventual afección auditiva en el desarrollo integral del infante. Costa Rica ha implementado en el sistema de salud público un programa de tamizaje auditivo neonatal universal, donde se examina todo niño o niña antes del primer mes de vida. Aunque se han percibido múltiples beneficios, es importante demostrar con evidencia científica si cumple sus objetivos. **Metodología:** se analizó la eficacia del «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» (TANU) de la Caja Costarricense de Seguro Social, a partir de la información registrada de 37 656 infantes evaluados entre los años 2016 y 2018, mediante el contraste empírico con las técnicas descriptivas de distribución de frecuencias de variables, y las pruebas inferenciales chi cuadrado y análisis de varianza (ANOVA). **Resultados:** en cuanto a la edad al momento del examen, el 71 % de la muestra tenía entre 0 y 3 días. Su desempeño a través del tiempo y la extensión a distintos centros de salud ha sido satisfactorio, así mismo, la cantidad de infantes valorados ha sido hasta del 98 % de la población. **Conclusiones:** el programa TANU es efectivo en la mayoría de aspectos analizados, destaca la identificación de factores de riesgo y la detección temprana de afecciones auditivas, sin embargo, se proponen mejoras en relación con el manejo de la información.

**Palabras clave:** tamizaje auditivo neonatal, emisiones otoacústicas, potenciales evocados auditivos, audiología.

**Abstract:** **Introduction:** Hearing screening is a detection method, its objective is to provide an early intervention that allows reducing the negative consequences of an eventual hearing impairment, in the integral development of the infant. Costa Rica has implemented a universal neonatal hearing screening program in the public health system, where the hearing of every child born in the country is examined before the first month of life. Although multiple benefits have been perceived, it is important to demonstrate with scientific evidence if it accomplishes its objectives.

**Methodology:** the effectiveness of the Universal Newborn Hearing Screening Program in Costa Rica was analyzed, based on the information recorded from 37,656 children evaluated since 2016 to 2018, through empirical contrast using both descriptive techniques: frequency distribution of variables, as well as the use of inferential tests: chi square and analysis of variance (ANOVA). **Results:** 71 % of the sample was between 0 and 3 days old at the moment of being examined. Its performance over time and extension to different health centers has been satisfactory, likewise, the number of infants evaluated has been up to 98 % of the population. **Conclusions:** the TANU program is effective in most of the aspects analyzed, the identification of risk factors and the early detection of hearing disorders are outstanding, however, improvements are proposed in relation to the handling of information.

**Keywords:** Newborn Hearing Screening, Otoacoustic Emissions, Auditory Brainstem Evoked Responses, Audiology.

**Recibido:** 25 may, 2021 | **Corregido:** 24 nov, 2021 | **Aceptado:** 25 nov, 2021

1 Universidad de Costa Rica, San José, COSTA RICA [leiner.rodriguez@ucr.ac.cr](mailto:leiner.rodriguez@ucr.ac.cr). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4893-5430>

2 Universidad de Costa Rica, San José, COSTA RICA [ana.zeledondiaz@ucr.ac.cr](mailto:ana.zeledondiaz@ucr.ac.cr). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8399-9590>

3 Universidad de Costa Rica, San José, COSTA RICA [oscar.centenomora@ucr.ac.cr](mailto:oscar.centenomora@ucr.ac.cr). ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2262-209X>

## 1. Introducción<sup>4</sup>

La hipoacusia o pérdida auditiva afecta poco más del 5 % de la población mundial, alrededor de 466 millones de personas, por esto, es considerada una patología universal (Organización Mundial de la Salud, 2018). Actualmente, de 2 a 3 niños o niñas por cada 1000 nacidos a nivel mundial son diagnosticados con algún tipo de hipoacusia o son propensos a perder la audición durante su infancia (National Institute of Health [NIH], 2018).

Debido a la necesidad de algún método de detección, se crean programas de tamizaje auditivo que permitan brindar un diagnóstico e intervención temprana y reducir las consecuencias negativas de una pérdida auditiva en el desarrollo del infante (Achío, 2015).

En Costa Rica, se han implementado dichos programas para valorar de forma general y rápida el sistema auditivo del recién nacido. El objetivo del presente estudio fue analizar el «Programa de tamizaje auditivo neonatal universal» (TANU) en la detección de sordera, con tal de confirmar su eficacia o plantear la base para cambios que beneficien no solo a quienes reciben la atención, sino al mismo sistema de salud del país.

Así pues, con la publicación del presente artículo, se pretende divulgar los hallazgos de investigación, de manera que puedan ser analizados por otros investigadores interesados en el tema e, incluso, sean implementados en programas relacionados o sirvan de base para su mejora.

## 2. Referente teórico

### 2.1 Hipoacusia

El término hipoacusia hace referencia a la pérdida de audición, ya sea por problemas mecánicos o funcionales. Esta puede tener múltiples causas: congénitas, cuando está presente desde el nacimiento por factores genéticos, hereditarios, sindrómicos, traumáticos, entre otros; o adquiridas, cuando se presenta en cualquier otro momento y a cualquier edad (OMS, 2018). Independientemente del factor de origen, la pérdida auditiva se clasifica según el sitio anatómico de la lesión en conductiva, neurosensorial o mixta y, según el grado de afectación, en leve, moderada, severa o profunda (Kramer, Jerger y Mueller, 2008).

<sup>4</sup> El presente documento deriva del trabajo final de graduación de los autores para optar por el grado de Licenciatura en Audiología de la Universidad de Costa Rica.

## 2.2 Tamizaje auditivo

Se entiende el tamizaje auditivo como un mecanismo preventivo enfocado en detectar la hipoacusia en la población infantil y brindar una intervención temprana. Generalmente, el cribado o tamizaje auditivo se realiza mediante dos pruebas audiológicas: las emisiones otoacústicas (EOA) y los potenciales evocados auditivos automatizados (PEAA) (Nazar et al., 2009).

El protocolo implementado desde el año 2016 como parte del programa TANU de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS) consiste en que si el infante pasa la prueba de EOA se da de alta y continúa con el control en el programa de niño sano; en los casos que no superan dicho examen, se les debe repetir o, bien, se utilizan los PEAA como complemento. Si después de esto el resultado persiste, deben ser remitidos para una evaluación más detallada con otras pruebas audiológicas.

Los infantes con permanencia en unidad de cuidados intensivos (UCI) deben ser valorados directamente por medio de PEAA. El protocolo establece un periodo delimitado y se busca que, para el primer mes de edad, se cuente con el resultado final del tamizaje auditivo, para el tercero, se tenga un diagnóstico y, antes del sexto, el infante reciba algún tipo de rehabilitación auditiva en caso de ser necesario (Manual de procedimientos tamizaje auditivo neonatal universal de la CCSS, 2018).

## 2.3 Factor de riesgo

Es aquella característica o condición que aumenta la posibilidad de padecer algún tipo de hipoacusia (Martinez-Cruz et al., 1995), las más comunes son antecedentes familiares de sordera; permanencia en UCI por más de cinco días o requerimiento de atención especializada, no solo por la condición clínica, sino también por la exposición a ruido; hiperbilirrubinemia relacionada con el bajo peso y la prematuridad; administración de antibióticos aminoglucósidos y otros ototóxicos por más de cinco días; hipoxia isquémica; oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO); infecciones intrauterinas; toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes, sífilis (TORCHS) y zika; malformaciones craneofaciales; y más de cuatrocientos síndromes y desórdenes genéticos (JHIC, 2019).

## 2.4 Criterios de eficacia de un programa de tamizaje auditivo

Existen múltiples perspectivas sobre el concepto de eficacia; en general, se entiende como aquello que surte efecto y da buen resultado o la capacidad de lograr lo esperado. En relación con políticas y programas, la eficacia podría considerarse como el grado de alcance de los objetivos propuestos, de manera que un programa es eficaz si cumple el propósito para el cual se diseñó (Mokate, 1999).

El Joint Committee on Infant Hearing (JCIH, 2019) estableció una serie de parámetros recomendados que, a su vez, representan los principales objetivos de los programas de tamizaje auditivo. Por tanto, junto con la definición de eficacia, sirven como punto de referencia para analizar si el programa concreta el resultado esperado. Los principales están contenidos en tres ejes: el porcentaje de infantes que pasan o refieren la prueba, la capacitación del personal y los procedimientos de calidad y estadística; en relación con el tamizaje propiamente dicho, determina que se debe evaluar al menos el 95 % de la población de infantes antes del primer mes de vida y que el número de referidos debe ser menor al 4 % de los evaluados; respecto al diagnóstico e intervención, se debe realizar antes de los tres meses de vida en al menos el 90 % de los casos derivados, en procura de la intervención temprana (JCIH, 2019).

### 3. Metodología

#### 3.1 Enfoque

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, ya que se analizan variables a través de métodos estadísticos para obtener una serie de conclusiones. Se realizó una observación y un análisis de datos existentes, por ello, se considera un estudio observacional. Asimismo, es descriptivo, pues detalla una situación en un contexto específico, en este caso, la eficacia del programa en el sistema de salud y no busca entablar relaciones de causa-efecto, más bien, describe propiedades y características del programa con base en sus registros.

#### 3.2 Población de estudio

La población de estudio está constituida por niños y niñas evaluados en el programa TANU, entre el año 2016 y 2018. A partir de un muestreo no probabilístico por conveniencia de los datos contenidos en bases del programa, registrados en los años de estudio, se conformó una muestra de un total de 37 656 recién nacidos; de estos, 18 726 son niños (49,7 %) y 18 413, niñas (48,9 %). Además, en un 1,4 % no se especificó el sexo, lo cual equivale a 517.

A efectos del presente estudio, se determinaron como criterios de inclusión el año de registro de la información y su claridad y congruencia; de esa manera, se tomaron en cuenta únicamente los datos registrados desde el año 2016 hasta el año 2018 en torno a evaluaciones realizadas en los centros públicos de atención en salud que forman parte del programa TANU. Se excluyeron aquellos datos identificados como duplicados o carentes de información vital para el propósito de la investigación.

Además, debido a su antigüedad, algunas bases de datos no se encuentran en formato digital, por lo que no se abarcaron aquellas poco legibles.

### 3.3 Técnicas de recolección

En su totalidad, la información fue obtenida a raíz de la revisión detallada de datos primarios importantes para el estudio almacenados en bases, cuadernos y bitácoras del centro nacional de TANU, ubicado en el Hospital México, el cual contiene información tanto de dicho hospital como de todos los centros de salud del país que realizan el tamizaje mediante EOA y PEAA. En estos registros se detalla la fecha en que fue realizado el procedimiento, el sexo del infante, la presencia de factor de riesgo, los resultados obtenidos de las pruebas y, específicamente, la respuesta obtenida de cada oído por separado, entre otros.

### 3.4 Procesamiento de análisis

Con los documentos recolectados se construyó una base de datos en un documento de Microsoft Excel ® versión 2019 con la información pertinente a los intereses del estudio (ver anexo 1). Una vez tabulados y organizados los datos, se recurrió a herramientas y paquetes estadísticos como SPSS versión 21.

Se elaboraron estadísticas descriptivas, con el propósito de conocer el comportamiento de las variables estudiadas. Dentro de estos se encuentran la distribución de frecuencias del sexo, la cantidad de infantes con algún factor de riesgo y la identificación de los más comunes, la distribución de la población de acuerdo al resultado y el número de pruebas realizadas, la edad promedio del infante a la hora del tamizaje, la distribución de los centros de salud donde se evaluó, la cantidad de respuestas de falsos positivos y falsos negativos, y otros.

En adición, se llevaron a cabo otras pruebas de estadística inferencial como chi cuadrado y análisis de varianza (ANOVA), a fin de determinar la dependencia entre diferentes variables consideradas dentro del estudio, por ejemplo, la relación entre la presencia de factores de riesgo y el resultado final del tamizaje, la edad del infante y el resultado, la relación entre referir alguna prueba y el resultado final, etcétera.

La información recabada durante la investigación se presenta a modo de tablas y figuras, lo cual facilita las etapas de análisis y discusión y, al mismo tiempo, permite representar los resultados obtenidos.

## 4. Resultados

### 4.1 Factor de riesgo

Se identificaron 29 tipos de factores de riesgo presentes en los niños y las niñas al momento del nacimiento, sin embargo, por una parte, de los 37 656 infantes evaluados, 32 650 (87.9 %) no poseían alguno. Por otra parte, 4354 (11.6 %) manifestaron algún factor de riesgo no especificado, pero, entre los específicos, los más comunes fueron la permanencia en unidades de cuidados intensivos, la ictericia, la prematuridad o los elementos asociados a enfermedades sindrómicas, descritos en la tabla 1.

**Tabla 1**

Frecuencia de los factores de riesgo identificados en niños y niñas evaluados, entre el año 2016 y 2018, en los centros de atención públicos del país

Tipo de factor de riesgo	Frecuencia	Porcentaje %
No tiene	32 650	87,9 %
Sí, no especifica	4354	11,6 %
UCI	23	0,1 %
Ictericia	17	0,0 %
Sindrómicos	17	0,0 %
Malformaciones externas	14	0,0 %
Prematuridad	12	0,0 %

Tipo de factor de riesgo	Frecuencia	Porcentaje %
Antecedentes familiares	7	0,0 %
Bajo Peso	6	0,0 %
Otros varios	39	0,0 %
Total	37 656	100 %

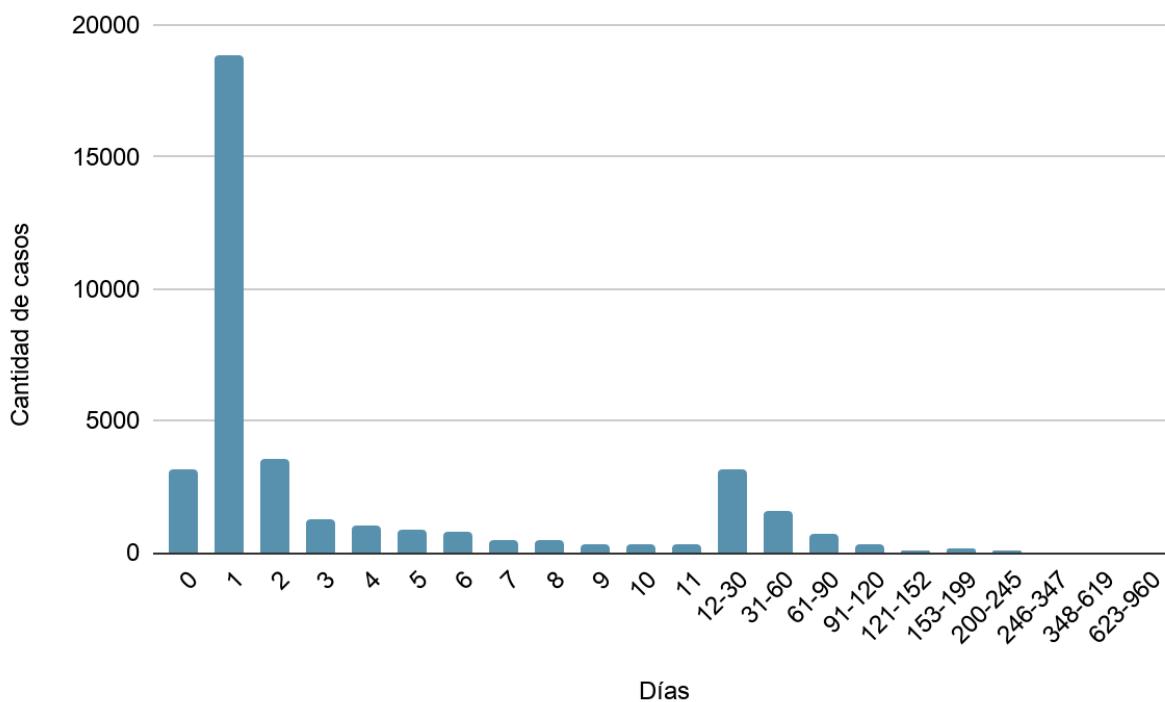
Al relacionar el sexo del infante con la presencia de algún factor de riesgo, se obtuvo que del total positivo a algún factor de riesgo, alrededor de 2090 eran niñas y 2263, niños, valores muy similares, aunque ligeramente prevalentes en los niños.

#### 4.2 Edad

En cuanto a la edad al momento de la prueba, el promedio fue de 8 días de nacido, 0 días era el valor mínimo y 960 días, el valor máximo registrado. En este caso, la edad en días del niño o niña es equivalente a los días que se tarda en realizar alguna evaluación auditiva. A partir de los análisis, se concluyó que, por lo común, se tarda un día en aplicar la prueba (representa el 50 % de los casos). A continuación, se visualiza la distribución de frecuencias de casos, de acuerdo con los días que se tardó en realizar el tamizaje (figura 1).

Figura 1

Distribución de frecuencias de los días que se tarda en realizar el tamizaje auditivo, de 2016 a 2018, en los centros de atención públicos del país



Se aprecia que la mayoría de casos se concentran en un rango entre cero y treinta (0-30) días, periodo adecuado para efectuar la prueba. Así mismo, en la mayor cantidad de infantes se tarda un día, lo cual es considerado óptimo. Con el paso de los días disminuye la cantidad de tamizados, en concordancia con lo estipulado en el protocolo.

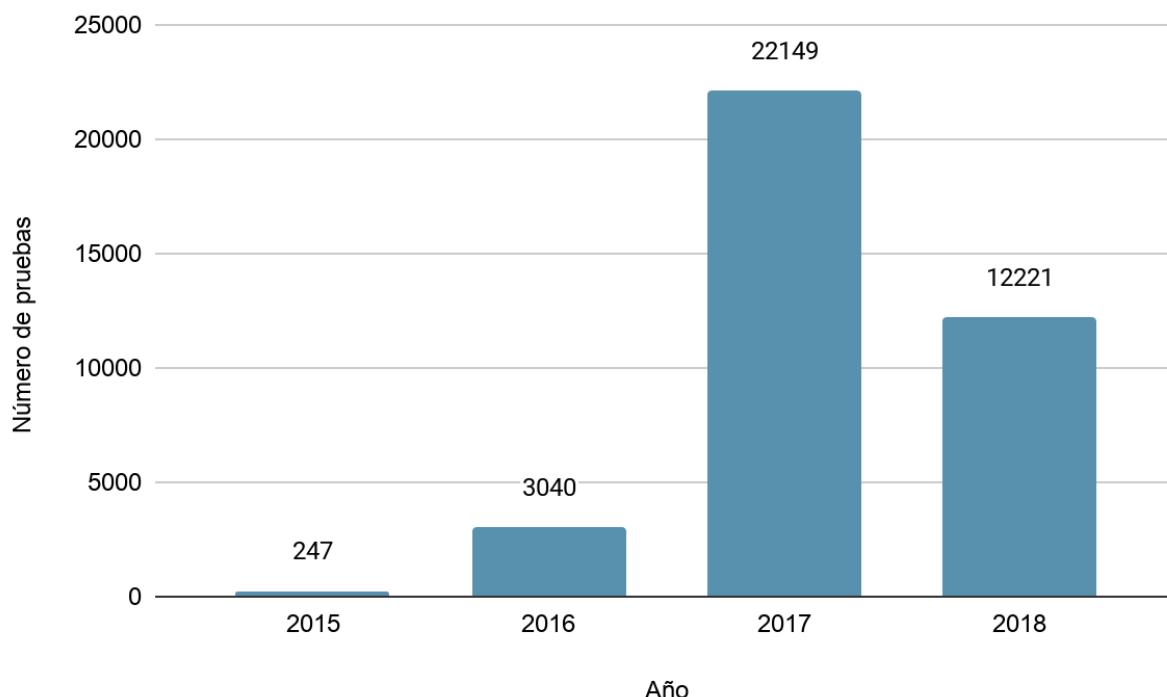
Existieron algunos a quienes se les practicó el tamizaje a edades superiores a los 30 días, incluso, la edad máxima registrada es de 960 días (2,5 años), sin embargo, son casos aislados y hay una evidente disminución a partir de los 120 días (4 meses). Aparte, en un total de 550 casos no se registró edad al momento de la prueba.

#### 4.3 Tamizados en el tiempo

El tamizaje auditivo ha sido clave en la detección de sorderas en los recién nacidos; con el pasar de los años el número de evaluaciones ha ido en aumento desde su implementación (figura 2).

## Figura 2

Cantidad de tamizajes auditivos realizados en los centros de atención públicos del país a través del tiempo, desde el inicio del programa a 2018



Como se demuestra en la figura anterior, desde el primer año en que se llevó a cabo el tamizaje auditivo hasta la última fecha de la cual se tiene registro, se ha detectado una tendencia al aumento en la cantidad de pruebas, esto implica una mayor cobertura de la población, si se compara con los inicios del programa.

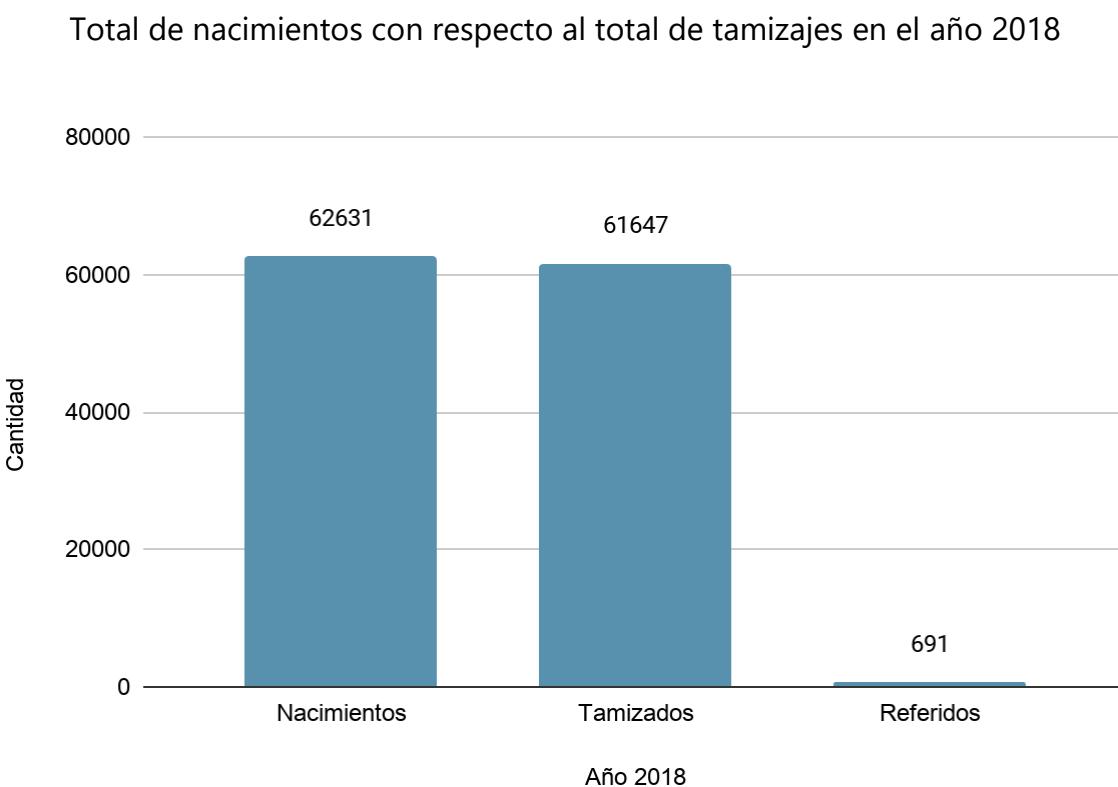
A partir de los datos, es posible observar que en el año 2015 apenas se tamizaron 247 infantes; en el siguiente año, cuando se puso en práctica oficialmente el programa, el número de evaluaciones aumentó, pero no fue sino hasta el año 2017 que se percibió un aumento considerable en el alcance; por su parte, en 2018, la cantidad de valoraciones es un tanto menor a la del año anterior. Es importante aclarar que dicha disminución puede deberse al tipo de muestreo empleado en la investigación, al descenso de nacimientos o a los métodos de registro.

### 4.4 Nacimientos y tamizajes en 2018

Se confrontó el número de nacimientos a nivel nacional y la cantidad de tamizajes en el año 2018, con base en un consolidado del Centro Nacional de Tamizaje. Como se ilustra en la figura 3, el total de

nacimientos en dicho año fue de 62 631 y el total de tamizados fue de 61 647, correspondiente a un 98,42 %; además, se registraron 691 referidos, equivalentes al 1,12 %.

**Figura 3**



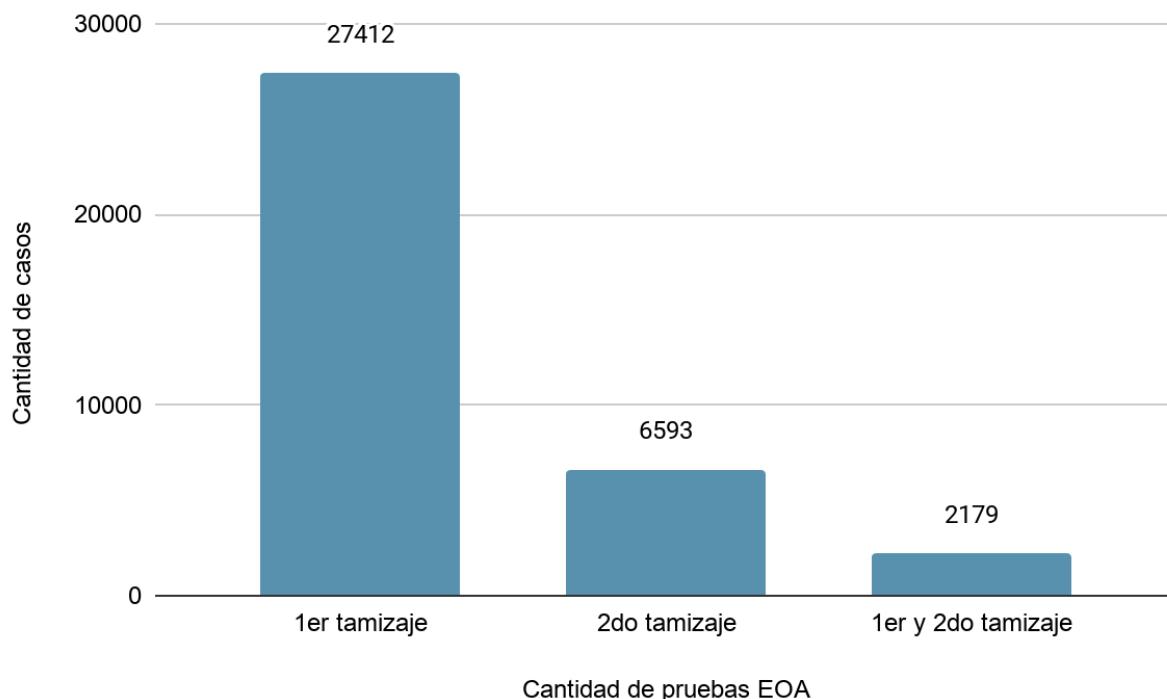
#### 4.5 Cantidad de veces evaluados mediante EOA

Por una parte, del total de evaluados, se tiene certeza de que a 27 412 se les realizó solo el primer tamizaje, es decir, fueron examinados solamente una vez mediante EOA, ya porque pasaron la prueba la primera vez o ya porque no fue posible una revaloración. Ahora bien, es importante aclarar que otra posibilidad es que se haya tamizado al niño nuevamente y no exista registro de ello.

Por otra parte, a 6593 niños o niñas se les practicó solamente el segundo tamizaje, esto significa que no fueron evaluados en una primera instancia por diversas razones, pero se les realizó el cribado auditivo en otro momento o, bien, que no hay un registro del primer tamizaje. Por último, a 2179 del total de niños y niñas registrados fue necesario repetirles la prueba de EOA, en otras palabras, recibieron tanto el primer como el segundo tamizaje (figura 4).

**Figura 4**

Cantidad de evaluaciones de niños y niñas mediante emisiones otoacústicas, entre 2016 y 2018, en los centros públicos de atención del país

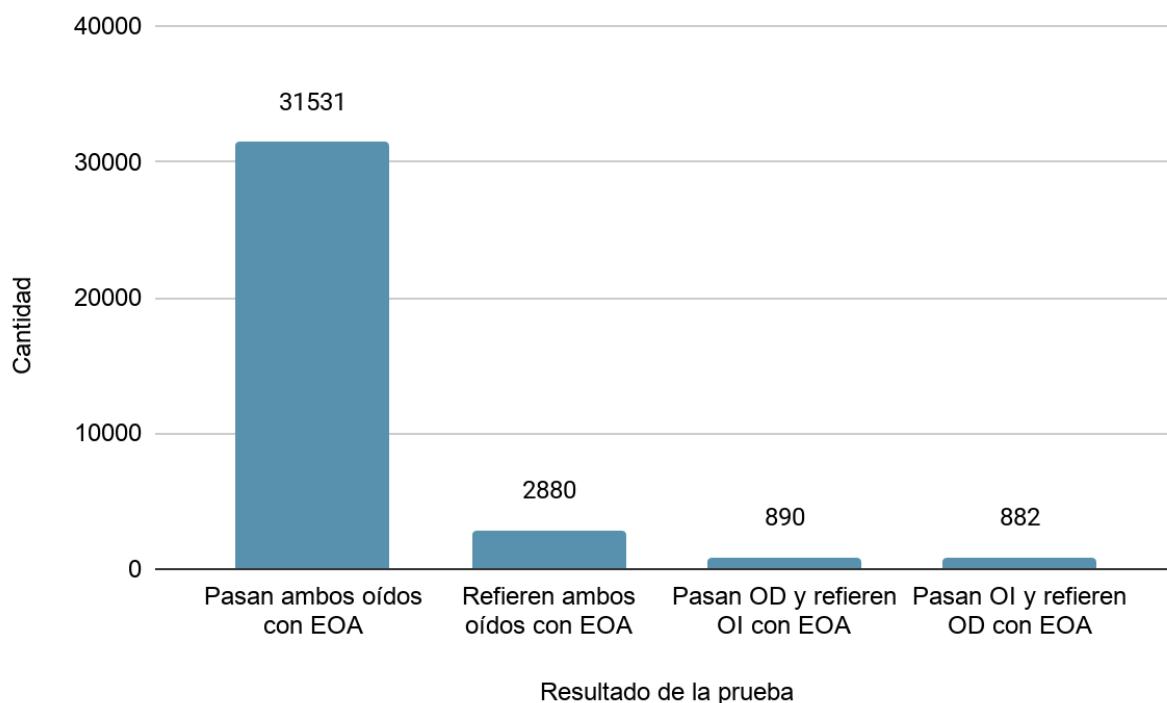


#### 4.6 Pruebas realizadas

Las EOA constituyen la principal prueba de tamizaje, 31 531 de los infantes (87,14 %) obtuvieron el resultado de «pasa»; mientras tanto, a 2880 (7,95 %) se les refirió la prueba en ambos oídos. Luego, 890 (2,45 %) pasaron la prueba en el oído derecho y refirieron el oído izquierdo y 882 (2,43 %) recibieron un «pasa» en el oído izquierdo y un «refiere» en el oído derecho, como resultado definitivo después de haber sido evaluados al menos dos veces con emisiones otoacústicas (figura 5).

### Figura 5

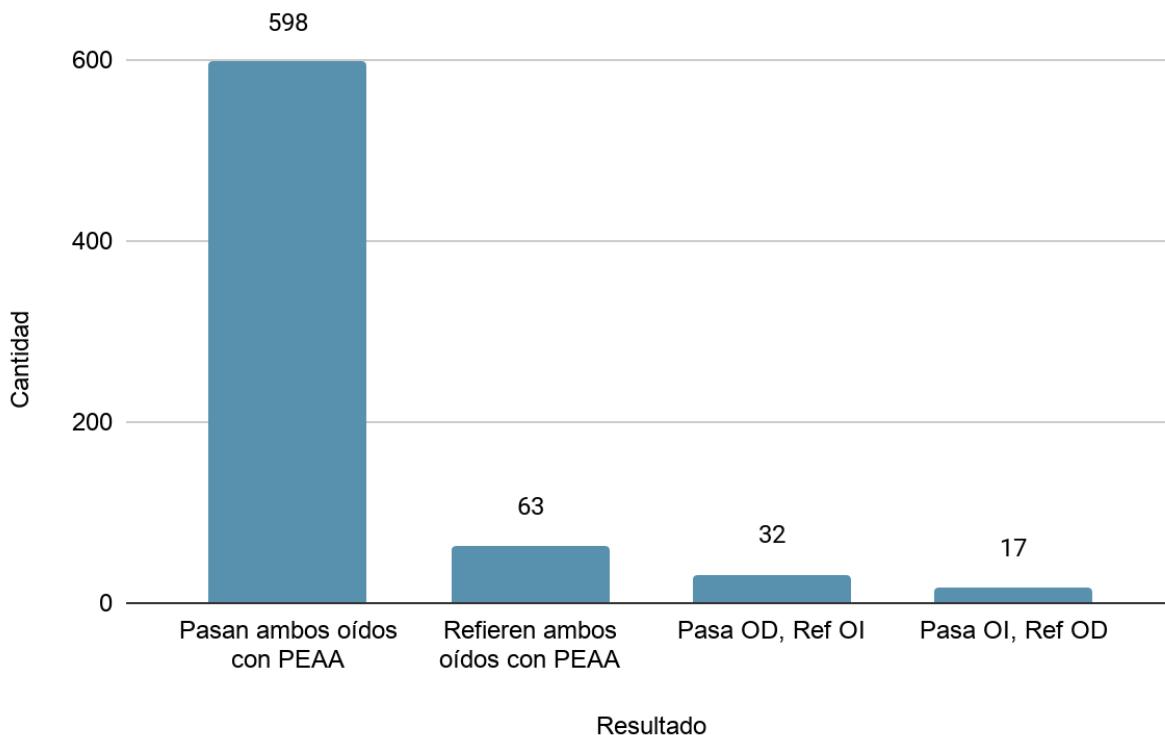
Resultados de emisiones otoacústicas entre 2016 y 2018



Como prueba complementaria a las EOA se recurre a los PEAA, en casos donde se requiere una evaluación más específica o existe un factor de riesgo para sordera. Dicha prueba se empleó en un total de 710 infantes como parte del tamizaje auditivo neonatal; 598 (1,6 %) pasaron la prueba, por el contrario, 63 (0,1 %) la refirieron y 49 presentaron un resultado asimétrico; 32 (0,08 %) pasaron la prueba en el oído derecho y no en el izquierdo, mientras que, 17 (0,04 %) la pasaron en el oído izquierdo y la fallaron en el derecho. De igual modo, una gran parte del total de la población estudiada no evidenció la prueba, esto es 36 946 (98,1 %), ya fuera porque no se les realizó o porque no se registró el resultado (figura 6).

## Figura 6

Resultados los potenciales evocados auditivos automatizados entre 2016 y 2018



Completado el tamizaje auditivo sin un resultado concluyente, se emplean pruebas complementarias para determinar el diagnóstico. Al lado de las EOA y los PEAA, se registró en las bases de datos 36 impedanciometrías, 57 potenciales evocados auditivos de tallo cerebral y 121 potenciales evocados auditivos de estado estable. Probablemente, se realizaron más pruebas de ese tipo, pero fueron registradas en otras bases de datos o expedientes clínicos.

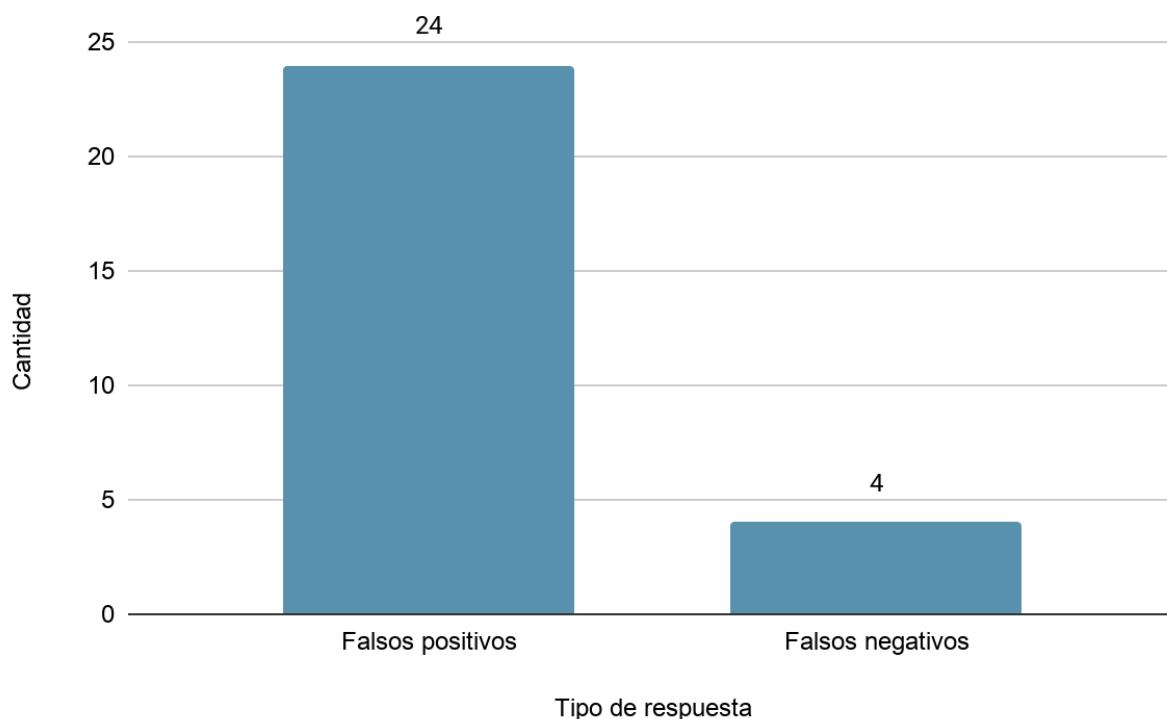
### 4.7 Falsos positivos y negativos

En virtud del análisis de la información, se detectó un total de 24 falsos positivos, o sea, en un comienzo, al ser examinados mediante EOA, el resultado refirió uno u ambos oídos; luego, durante el seguimiento y en función de otras pruebas como PEAA, el infante pasó la prueba y no manifestó signos de alteración auditiva.

De la misma forma, se encontraron cuatro falsos negativos, estos responden a aquellos donde no se sospechó una afectación, pues en un inicio pasaron la prueba con EOA, no obstante, con PEAA se comprobó una alteración auditiva unilateral o bilateral (figura 7).

**Figura 7**

Cantidad de falsos positivos y falsos negativos en infantes evaluados con el TANU en los centros públicos de atención del país, de 2016 a 2018



#### 4.8 Análisis inferenciales

Mediante la prueba chi cuadrado, se analizaron variables cualitativas para determinar la relación entre las variables factor de riesgo, centro de salud, referir una prueba y sexo y el resultado final obtenido del tamizaje (último resultado o diagnóstico conocido al menos con los datos analizados); además, se utilizó la prueba ANOVA o análisis de varianza para estudiar la asociación entre la variable edad (cuantitativa) y el resultado del tamizaje (cualitativa).

Con eso en mente, se estableció como hipótesis independiente que no existe relación entre dichas variables, mientras que, la hipótesis dependiente asumió lo contrario. Los resultados fueron significativos para un *valor p<0,01*, por tanto, se rechazó la hipótesis independiente y se concluyó, con un nivel de confianza del 95 %, que existe relación entre las variables mencionadas.

## 5. Discusión

De acuerdo con los datos obtenidos, se determinó la paridad de evaluaciones entre hombres (49,7 %) y mujeres (48,9 %), aunque existe un porcentaje mínimo (1,4 %) de quienes no se tiene registro del sexo.

En las estadísticas inferenciales se demostró la relación entre las variables edad y el resultado final. La edad promedio de los infantes al momento de realizar la prueba fue de 8 días, más del 50 % de la muestra fue tamizada antes o durante el primer día y el 91,5 % lo fue antes de los 30 días de edad. En general, se ha cumplido el objetivo de tamizar a niños y niñas en la primera semana de nacimiento, según establece el manual de procedimientos TANU (2018) de la CCSS y, a la vez, concuerda con lo estipulado por el JCIH (2019).

Respecto al procedimiento del tamizaje, la mayoría de infantes (87,14 %) pasaron desde la primera evaluación, lo cual sugiere que las condiciones de realización son óptimas y los equipos se encuentran debidamente calibrados. Según las pruebas inferenciales, quienes refieren el primer o segundo tamizaje tienden a referir otras pruebas como los PEAA y, por lo regular, en estos casos existe una alteración auditiva. Al comparar dichos resultados con los parámetros del JCIH (2019), se demostró la alta sensibilidad y la especificidad de las pruebas en la detección de hipoacusia.

Igualmente, fue posible constatar la relación entre la presencia de factores de riesgo y el resultado final del tamizaje. El manual de procedimientos TANU (2018) dicta lineamientos para el uso complementario de EOA y PEAA en infantes con factor de riesgo, solamente cuando refieren el primer tamizaje y en recién nacidos que han estado en UCI, sin embargo, con base en los hallazgos de la presente investigación, se propone un protocolo diferenciado para la totalidad de la población con factor de riesgo, complementando EOA y PEAA, en independencia del resultado del primer tamizaje, con el objetivo de disminuir el riesgo de falsos negativos y el impacto de posibles secuelas por una hipoacusia no detectada a tiempo.

El programa, a pesar de su reciente implementación, ha sido capaz de detectar errores de tipo 1 o falso positivo y errores tipo 2 o falso negativo, que en principio son más difíciles de identificar. Esto indica que se ha utilizado correctamente el complemento de pruebas cuando el personal lo ha considerado necesario, puesto que todos los falsos negativos presentaban factor de riesgo.

En cuanto a la cobertura, para el año 2018, fue superior al 98 % y hubo un 1,12 % de infantes referidos, cifra alentadora, considerando el tiempo transcurrido desde el inicio del programa; esto se ajusta a lo planteado por el JCIH (2019), resultando exitosa una cobertura mayor al 95 % y un porcentaje de

referidos menor al 4 %. El alcance del programa en el tiempo proyectado ha sido satisfactorio, pues no solo ha aumentado la cantidad de tamizajes realizados, sino el número de centros donde se realiza, esto es un logro en aras de la universalidad.

Ahora, una debilidad fue el manejo de la información. Existen múltiples bases de datos, algunas no digitalizadas o incompletas, puesto que, en ciertos casos, solamente se contempla el tamizaje mediante EOA y el registro de otras pruebas se incluye en el expediente de salud. Por esa razón, podrían perderse datos, lo cual supone una limitación para la investigación y el control y la estadística del programa.

Al ser esta la primera evaluación de la eficacia del programa TANU, se erige como una base; por ende, no cuenta con un punto de referencia o de comparación. Para efectos de análisis, se establecieron indicadores descriptivos a la luz de lo estipulado por normas internacionales, así como otros desarrollados por primera vez a través de estadísticas inferenciales sobre aspectos propios del programa TANU de la CCSS. Dichos indicadores permitieron al estudio aproximar el nivel de eficacia del tamizaje auditivo neonatal universal.

En próximas investigaciones se deben determinar comparaciones tanto con esta investigación como con otras, con el objetivo de valorar la evolución del programa. Además, estudios podrían abarcar puntos de corte internacional, debido a la madurez adquirida en este tipo de análisis.

## 6. Conclusiones

Con base en los hallazgos, se puede afirmar que el programa TANU ha sido eficaz en aspectos relacionados con la edad del infante al momento de ser examinado, su desempeño a través del tiempo, su cobertura y expansión a distintos centros de salud, la identificación de factores de riesgo y la detección temprana de afecciones auditivas.

El principal aspecto a mejorar es lo concerniente al manejo de la información, por cuanto se encontraron debilidades respecto al orden, la duplicación y la congruencia de los datos; en ese sentido, se recomienda implementar un único sistema de recolección de datos programado para evitar errores en el registro y ubicado en una nube y, de dicho modo, se facilite su acceso desde cualquier lugar.

Asimismo, se sugiere diseñar un protocolo diferenciado para la totalidad de la población identificada con factor de riesgo y complementar con EOA y PEAA desde la primera evaluación, independientemente del resultado arrojado por las EOA; esto, a fin de descartar falsos negativos y disminuir el impacto de posibles secuelas.

También, sería conveniente realizar estudios con análisis estadísticos inferenciales de mayor complejidad o especificidad, asociaciones, causalidades y que abarquen un periodo de tiempo más extenso para evidenciar su evolución, inclusive, que incluyan la perspectiva del usuario y del profesional, bajo un enfoque cualitativo.

Esta es una primera apreciación sobre la eficacia del programa de tamizaje auditivo neonatal universal en Costa Rica, se espera que sirva como punto de partida para otros estudios que continúen aportando conocimiento en la búsqueda de mejoras para el beneficio de los usuarios del sistema de salud en general.

## 7. Conclusiones

Agradecemos a nuestros profesores asesores en la investigación, al servicio de ORL y Audiología del Hospital México, a nuestros amigos, familia y personas que han sido ayuda y parte fundamental de este proceso.

## 8. Referencias

- Achío, K. (2015). *Manual de procedimientos para la aplicación del tamizaje auditivo neonatal universal* (Tesis del Programa de Estudio en Posgrado para Otorrinolaringología). Universidad de Costa Rica., San José, Costa Rica. Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/bitstream/123456789/3173/1/38909.pdf>
- Caja Costarricense del Seguro Social (2018). *Manual de procedimientos Tamizaje Auditivo Neonatal Universal. Programa de detección e intervención temprana de la sordera* (Código MP.GM.DDSS.120918. Versión 01). San José, Costa Rica: Gerencia médica CCSS.
- Joint Committee on Infant Hearing. (2019). *Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early. The Journal of early hearing detection and intervention*, 4(2), 1–44. Recuperado de [https://www.audiology.org/sites/default/files/publications/resources/2019\\_JointCommitteeInfantHearing\\_Principles\\_Guidelines4EarlyHearingDetectionInterventionProgrs.pdf](https://www.audiology.org/sites/default/files/publications/resources/2019_JointCommitteeInfantHearing_Principles_Guidelines4EarlyHearingDetectionInterventionProgrs.pdf)
- Kramer, S., Jerger, J. y Mueller, G. (2008). *Audiology: Science to practice*. Estados Unidos: Plural Publishing.
- Martinez-Cruz, C., Poblano, A., Fernandez-Carrocera, L. y Garza-Morales, S. (1995). *Factores de riesgo para hipoacusia y hallazgos audiométricos en una población preescolar egresada de cuidados*

intensivos neonatales. *Salud Pública de México*, 37(3), 205-210. Recuperado de <http://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/5837/65347>.

Mokate, K. (1999). *Eficacia, eficiencia, equidad y sostenibilidad: ¿Qué queremos decir?* Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/publicacion/14536/eficacia-eficiencia-equidad-y-sostenibilidad-que-queremos-dicir>

National Institute of Health. (2018). *Newborn Hearing Screening*. NIH fact sheets. Recuperado de <https://report.nih.gov/nihfactsheets/ViewFactSheet.aspx?csid=104>

Nazar, G., Goycoolea, M., Godoy, J., Ried, E. y Sierra, M. (2009). *Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados*. Artículo de investigación. *Revista de otorrinolaringología cirugía de cabeza y cuello*, 69, 93-102. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162009000200003](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162009000200003)

Organización Mundial de la Salud. (2018). *Sordera y pérdida de audición. Datos y cifras*. Recuperado de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

## 9. Anexos

**Anexo 1.** Plantillas utilizadas para recopilación, organización y tabulación de los datos

Fecha del TANU	Infante	Sexo	Factor de riesgo	Fecha de nacimiento	Edad en meses

Resultado EOA (1 tam)	Resultado EOA (2 tam)	Resultado PEAA	Impedan- ciometría	PEA	PEAEE

# Población y Salud en Mesoamérica

¿Quiere publicar en la revista?

Ingrese [aquí](#)

O escríbanos:

[revista ccp@ucr.ac.cr](mailto:revista ccp@ucr.ac.cr)



Población y Salud en Mesoamérica (PSM) es la revista electrónica que cambió el paradigma en el área de las publicaciones científicas electrónicas de la UCR. Logros tales como haber sido la primera en obtener sello editorial como revista electrónica la posicionan como una de las más visionarias.

**Revista PSM es la letra delta mayúscula, el cambio y el futuro.**

Indexada en los catálogos más prestigiosos. Para conocer la lista completa de índices, ingrese [aquí](#).



 Revista Población y Salud en Mesoamérica -

Centro Centroamericano de Población  
Universidad de Costa Rica

