



HIES



HOSPITAL INFANTIL ESTADO DE SONORA

DRA. LUISA MARIA GODOY OLVERA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“TAMIZ AUDITIVO NEONATAL: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL
INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. DEYANIRA JAIME CASTILLO

Hermosillo, Sonora, Junio de 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



HOSPITAL INFANTIL ESTADO DE SONORA
DRA. LUISA MARIA GODOY OLVERA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL INFANTIL DEL ESTADO DE SONORA

**“TAMIZ AUDITIVO NEONATAL: EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL INFANTIL DEL
ESTADO DE SONORA”**

TESIS

QUE PARA OBTENER DIPLOMA EN ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA

PRESENTA:

DRA. DEYANIRA JAIME CASTILLO

DR. HECTOR MANUEL ESPARZA LEDEZMA
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL
DEL ESTADO DE SONORA

DRA. ALBA ROCIO BARRAZA LEON
DIRECTOR DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y
CALIDAD

DR. JAIME GABRIEL HURTADO VALENZUELA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
PEDIATRÍA

DRA. ERIKA MATILDE MARTINEZ CARBALLO
DIRECTOR DE TESIS

Hermosillo, Sonora, Junio de 2023

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	(5)
INTRODUCCIÓN	(7)
ANTECEDENTES	(8)
MARCO TEÓRICO	(10)
DEFINICION	(10)
EPIDEMIOLOGÍA	(12)
ETIOLOGÍA	(13)
FISIOPATOLOGÍA	(15)
DIAGNÓSTICO	(16)
TRATAMIENTO	(18)
PREVENCIÓN	(18)
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	(19)
JUSTIFICACIÓN	(21)
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	(22)
HIPÓTESIS	(22)
OBJETIVOS	(22)
OBJETIVO GENERAL	(22)
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	(22)
MATERIAL Y MÉTODOS	(23)
OPERACIONABILIDAD DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	(24)

RESULTADOS	(27)
DISCUSIÓN	(33)
CONCLUSIONES	(36)
REFERENCIAS	(37)
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	(40)

RESUMEN

Introducción: La hipoacusia es considerado el trastorno sensorial congénito más frecuente, manifestándose entre 1 y 3 casos por cada 1000 recién nacidos vivos, por lo que la identificación temprana y la atención de los problemas auditivos en los recién nacidos, por medio del programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana (TANIT), es de enorme trascendencia. **Objetivo:** Describir la frecuencia y características clínicas de los recién nacidos con alteraciones acústicas detectados por medio del programa de tamiz auditivo del Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el periodo comprendido de Enero del 2019 a Diciembre de 2022. **Material y métodos:** Se trata de un estudio de tipo observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo en pacientes con sospecha de hipoacusia o sordera identificados por el tamiz auditivo neonatal en el periodo de Enero de 2019 a Diciembre de 2023, el cual se realiza por medio equipos de emisiones otoacústicas como parte del programa TANIT en el HIES. **Resultados:** Se detectaron 28 recién nacidos con sospecha de hipoacusia congénita, lo cual representa una incidencia de 1.6 por cada 1,000 nacidos vivos. Entre los factores de riesgo más frecuentes fueron la prematurez (32.1%) y en la misma proporción, la hiperbilirrubinemia y uso de medicamentos ototóxicos (28.5%). **Conclusiones:** La incidencia de pacientes con sospecha de hipoacusia reportados por medio del programa de TANIT del HIES coincidió con la de los niños con diagnóstico de hipoacusia reportado por la OMS. Sin embargo, no se encontró relación con el sexo, ya que esta es una variable que no prevalece en los diferentes artículos revisados en la bibliografía. **Palabras clave:** Tamiz auditivo neonatal, Tamizaje auditivo, Hipoacusia congénita, Hipoacusias infantiles, Emisiones otoacústicas.

ABSTRACT

Introduction: Hypoacusis is considered the most frequent congenital sensory disorder, manifesting between 1 and 3 cases per 1000 live newborns, so early identification and care of hearing problems in newborns, through the Neonatal Hearing Screening and Early Intervention (TANIT) program, is of enormous transcendence.

Objective: To describe the frequency and clinical characteristics of newborns with acoustic alterations detected through the hearing screening program of the Hospital Infantil del Estado de Sonora during the period from January 2019 to December 2022.

Material and methods: This is an observational, cross-sectional, descriptive and retrospective study in patients with suspected hypoacusis or deafness identified by neonatal hearing screening in the period from January 2019 to December 2023, which is performed by means of otoacoustic emission equipment as part of the TANIT program at HIES. **Results:** 28 newborns were detected with suspected congenital

hypoacusis, which represents an incidence of 1.6 per 1,000 live births. Among the most frequent risk factors were prematurity (32.1%) and in the same proportion, hyperbilirubinemia and use of ototoxic drugs (28.5%). **Conclusions:** The incidence of

patients with suspected hypoacusis reported through the HIES TANIT program coincided with that of children with a diagnosis of hypoacusis reported by the WHO.

However, no relationship was found with sex, since this is a variable that does not prevail in the different articles reviewed in the literature. **Key words:** Neonatal hearing

screening, Hearing screening, Congenital hearing loss, Childhood hearing loss, Otoacoustic emissions.

INTRODUCCIÓN

El humano se relaciona con el medio a través de los órganos y sentidos, pero son los telerreceptores los considerados de mayor relevancia (audición y vista). En el oído se reciben los estímulos; en la corteza se procesan, descifran, entienden, almacenan y adquieren un valor que se expande de manera exponencial. La conjunción funcional de éste con el sentido de la vista permite el contacto con el medio y en particular con los dos grandes parámetros que regulan y modulan la vida del hombre: el tiempo y el espacio. (1)

La sordera desconecta y aísla al individuo de la familia y de la sociedad. A través de la audición, el niño aprende a hablar “por imitación” y por medio de éste, desarrolla la comunicación y adquiere conocimientos sobre su entorno. Aunque el órgano auditivo ha madurado antes del nacimiento, las conexiones nerviosas aferentes y la corteza auditiva sólo se desarrollan morfológica y funcionalmente bajo la influencia del estímulo sonoro. La adquisición del lenguaje depende de un periodo crítico comprendido entre el nacimiento y los 3 años de edad. Un niño que no tenga esta estimulación será blanco de un impacto brutal al impedir un adecuado desarrollo del lenguaje oral y el aprendizaje escolar. (2)

En México cada año nacen entre 2,000 y 6,000 niños con sordera congénita, y se considera que hay en total entre 200,000 y 400,000 personas que presentan sordera total. Sesenta por ciento de los casos de pérdida de la audición en niños se debe a causas que pueden prevenirse, tanto congénitas o adquiridas. (3, 4)

La identificación temprana y la atención de los problemas auditivos en los recién nacidos, por medio del programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana (TANIT), es de enorme trascendencia humana, familiar, social, educativa, económica

y cultural. Éste nos permite conocer dichos problemas desde las primeras horas de vida extrauterina, permitiendo una intervención temprana en etapas en las que las estructuras corticales van madurando y pueden modelarse, que resultan necesarias para recuperar la función, o al menos impedir el deterioro y rehabilitar a los pacientes, definiendo así el futuro de miles de niños que nacen sordos o con problemas auditivos cada año en nuestro estado. Este consiste en dos pruebas completamente indoloras para el bebé: emisiones otoacústicas y potenciales evocados automáticos. (1, 5)

ANTECEDENTES

La necesidad de diagnóstico temprano de hipoacusia para el tratamiento oportuno, con el fin de disminuir la prevalencia de la discapacidad auditiva en la población infantil y contribuir a su plena integración e inclusión social, llevó a la implementación de políticas y creación del programa de Tamiz Auditivo Neonatal Universal (TANU), cuyo objetivo es favorecer el diagnóstico e intervención antes de los seis meses de edad, el cual se inició en países desarrollados entre 1964 y 1996. En Latinoamérica esto sucedió en 1993 y en México en 2010, como una acción de políticas públicas dentro del Plan de Desarrollo 2007-2012. En los estados de la República Mexicana se incluyeron en el programa casi 500 hospitales materno-infantiles de la Secretaría de Salud y 49 unidades médicas para diagnóstico auditivo. En México, los pioneros en implementar el TANU fueron el Hospital Infantil Federico Gómez, el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias y el Hospital General de México (HGM). (6, 7)

En 2005, se aprobó una ley que establecía el tamiz auditivo a todos los recién nacidos, la cual se efectuó en algunos hospitales públicos y privados. En 2009, el HGM entrenó a profesionales de salud para realizarlo; además, la Secretaría de Salud publicó el

programa federal de acción específico, Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana (TANIT), que incluye un conjunto de estrategias y acciones para la detección oportuna de alteraciones auditivas, cuyo objetivo general se centra en garantizar la atención integral de los recién nacidos con diagnóstico de hipoacusia y sordera, con el fin de disminuir la prevalencia de la discapacidad auditiva en la población infantil y contribuir a su plena integración e inclusión social, y que en 2012 reportó una cobertura de 57%. Éste se basa principalmente en 2 Normas Oficiales Mexicanas: NOM-173-SSA1-1998 para la Atención Integral a Personas con Discapacidad, en donde se define la pérdida auditiva como la restricción en la función por alteraciones en oído externo, medio, interno o en áreas retrococleares, que a su vez pueden limitar la capacidad de comunicación; y la NOM 034-SSA2-2010 para la Prevención y Control de los Defectos al Nacimiento, la cual refiere que la ciencia médica, en los ámbitos nacional e internacional, ha desarrollado importantes avances en materia de investigación científica que permiten detectar, prevenir y controlar defectos que pueden llegar a presentar los humanos desde la gestación y constituirse en limitaciones a lo largo de la línea de vida. (1, 6, 8, 9)

En 2011, el Senado de la República aprobó una reforma a la Ley General de Salud en la que estipula la obligación de aplicar pruebas de tamiz auditivo. En 2013, el Sistema de Protección Social en Salud (SPSS) y la Subsecretaría de Prevención y Promoción a la Salud (SPPS) informaron que, desde 2009, se han adquirido y distribuido equipos para el diagnóstico temprano y creado servicios de audiología en las 32 entidades federativas. (1, 10)

MARCO TEÓRICO

Definición

La hipoacusia se define como la pérdida parcia o total de la audición y se considera discapacitante según la Organización Mundial de la Salud (OMS) si el umbral está por encima de 40 dB (considerado el mejor oído) y 30 dB en niños. Éste es considerado el trastorno sensorial congénito más frecuente, se manifiesta aproximadamente entre 1 y 3 casos por cada 1000 recién nacidos vivos, afectando a cerca de 800 mil recién nacidos por año. (1, 11)

Las hipoacusias infantiles pueden clasificarse según el momento de adquisición en prenatales, perinatales o posnatales. Ésta puede ser de origen conductivo, sensorial o mixto, y por su causa en genética (50%) o no genética. Asimismo, de las genéticas o hereditarias, 30% se asocia con un síndrome conocido y el 70% restante suele clasificarse como hipoacusia congénita no sindrómica, si es que existen o no manifestaciones adicionales a la hipoacusia. Otra clasificación se basa en el momento en que se produce la pérdida auditiva, siendo pre-locutiva si es antes del inicio del lenguaje (0-2 años), peri-locutiva en el periodo de aprendizaje del lenguaje (2-4 años) y post-locutiva después de la adquisición del lenguaje. Por la afección de uno o ambos oídos en hipoacusia unilateral o bilateral respectivamente. Y por último según el grado de pérdida auditiva en leve, moderada, severa y profunda. (12, 13)

Clasificación de la severidad de hipoacusia. Organización Mundial de la Salud.

Severidad	Umbral auditivo (decibeles)	Manifestación
-----------	--------------------------------	---------------

Leve	25-40 dB	La comunicación a través del lenguaje oral se mantiene con esporádicas alteraciones fonéticas
Moderada	40-60 dB	La comunicación a través del lenguaje oral puede tener alteraciones fonéticas y prosódicas de mayor importancia, con vocabulario reducido y alteraciones estructurales en la sintaxis
Severa	60-80 dB	El paciente no tiene la capacidad necesaria para oír adecuadamente y por ello su nivel de comunicación oral será muy escaso o carecerá de ella
Profunda	>80 dB	La adquisición del lenguaje oral es muy difícil porque discriminan sonidos del entono, pero difícilmente los sonidos del habla, toda la comprensión del niño depende de la lectura labial y la voz y la inteligibilidad del habla están muy alteradas

También puede estar ocasionada por factores ambientales, que incluyen la exposición a medicamentos ototóxicos, infecciones durante el embarazo, traumatismos, ruido excesivo, etc.; sin embargo, en la mayoría de los casos debe haber algún grado de

predisposición genética para sufrir lesiones auditivas, secundarias a estos eventos.

(12, 13)

Epidemiología

De acuerdo con los datos recabados en la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID), realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 7.8 millones de mexicanos tienen algún tipo de discapacidad, de los casi 124.9 millones de habitantes para el año 2018, y de este grupo 18.4% corresponde a una discapacidad auditiva. (14)

En esta misma encuesta se reporta residen en México 38.5 millones de niñas, niños y adolescentes de entre 0 a 17 años de edad, que representan el 30.8% del total de población, de este grupo, poco más de 580 mil niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años (2.0 %) presentan alguna discapacidad. Actividades como aprender, recordar o concentrarse (40.1%), ver (aunque use lentes) (32.6%) y hablar o comunicarse (30.2%) son las de mayor prevalencia de discapacidad en este grupo de población; mientras que escuchar (aunque use aparato auditivo) (11.3%) y actividades motrices como mover o usar brazos o manos (10.9%) son las actividades menos declaradas. (14)

Al respecto, datos de la ENADID 2018 muestran una menor asistencia escolar en la población con discapacidad. A saber, 75.3% de las niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años de edad con discapacidad asiste a la escuela, comparado contra el 88.4% de la población sin discapacidad en ese mismo rango de edad. Por grupos de edad, las brechas se intensifican principalmente en el grupo de 10 a 14 años, con 14.7 puntos porcentuales de diferencia. Se puede observar que la población adolescente de 15 a 17 años con discapacidad presenta mayor rezago que aquella que no tiene

esta condición, ya que solo 0.4% de esta no tiene escolaridad, mientras que, en la población adolescente con discapacidad, el porcentaje aumenta a 12.8 por ciento. (14)

Etiología

Es importante tener en cuenta que la sordera congénita no siempre está relacionada a factores de riesgo ni antecedentes familiares, representando estos casos el 30% de los recién nacidos sordos. Solo un tercio de las hipoacusias congénitas demuestran coincidencia con algún factor pre, peri o posnatal, denominándose sordera congénita adquirida. Los otros dos tercios corresponden a la sordera genética, de los cuales 30% forman parte de algún síndrome, mientras que el otro 70% no. De esta gran mayoría de sorderas no sindrómicas, entre 20 y 25% es autosómico dominante, 70% es autosómico recesivo, 1% ligado al cromosoma X y 1% es de origen mitocondrial. (1, 12)

Desde hace años se han identificado factores ambientales que tienen gran relación con pacientes con sospecha de sordera al nacimiento, por lo que es de gran importancia identificarlos a través de la historia clínica y el interrogatorio directo sobre antecedentes. Entre las condiciones identificadas más frecuentemente desde el nacimiento, que se ha demostrado, pueden ocasionar hipoacusia, encontramos lo siguientes: (1, 5, 15)

- Peso bajo (menor a 2,000 gramos)
- Prematuridad (menor a 34 semanas de gestación). Esta condición junto con el peso bajo ocasionan una incompleta maduración del sistema auditivo
- Hipoxia. APGAR menor a 7 (en los primeros 5 minutos); y aún más si se encuentra asociado a acidosis metabólica. Genera hipoacusia como resultado

de la falta de oxigenación en los sistemas sensoriales, incluyendo núcleos auditivos del tallo cerebral

- Hiperbilirrubinemia (concentraciones mayores a 20 mg/dl, e incluso con cifras menores a 15 o 10 mg/dl si el paciente permanece en una unidad de cuidados intensivos neonatales o coexisten otros factores de alto riesgo para sordera). La acumulación de bilirrubina sobre los núcleos primarios del mesencéfalo ocasiona la llamada encefalopatía bilirrubínica y en los núcleos primarios de la vía auditiva se altera la sincronización de las señales eléctricas, resultando en una neuropatía auditiva.
- Permanencia en UCIN mayor a 5 días. Incluyendo el uso de ventilación mecánica asistida por más de 5 días
- Estigma o signo ligado a hipoacusia (sordera sindrómica)
- Historia familiar de sordera
- Malformaciones cráneo-faciales
- Infecciones in útero: Citomegalovirus, Sífilis, Virus del Herpes tipo 1 y 2, Rubéola y Toxoplasmosis principalmente. Sobre todo durante primer trimestre, ya que generan malformaciones congénitas del tubo neural, y por ende, de los órganos sensoriales.
- Administración de medicamentos ototóxicos, en los que se incluyen los aminoglucósidos, antipalúdicos, diuréticos de ASA, salicilatos, quimioterápicos, y otros antibióticos como la Vancomicina y la Eritromicina, reportando daño principalmente en pacientes que presentan insuficiencia renal.

Fisiopatología

El órgano de la audición realiza su función específica al hacer perceptible el estímulo sonoro físico en tres etapas diferentes: (16)

- Transmisión o conducción de la energía física del estímulo sonoro captada en el pabellón auditivo hasta el órgano de Corti
- Transformación en el órgano de Corti de la energía mecánica en energía eléctrica (potencial de acción), que después se transfiere al nervio auditivo. Es el fenómeno bioeléctrico de la transducción.
- Vehiculización de esta energía eléctrica, a través de vías nerviosas, desde el órgano de Corti hasta la corteza cerebral. La apreciación de los sonidos, con todas sus cualidades, es función de las áreas auditivas del lóbulo temporal de la corteza (áreas 21-22 y 41-42 de Brodman).

De manera tradicional la audición se mide por medio de la audiometría tonal, prueba en la que se envían estímulos por medio de auriculares especiales, en el interior de una cabina sonoamortiguada y con tonos puros que tratan de analizar las respuestas a sonidos de diferentes frecuencias e intensidades. En general se utilizan frecuencias de 0.5, 1.0, 2.0 y 3.0 kHz para conocer la capacidad de captación de éstos, graves los primeros y agudos los últimos, cada tono a diferente nivel de intensidad. En general, la mínima audible se encuentra alrededor de 0 decibeles HL (dB HL) y corresponde al umbral mínimo; la máxima intensidad que puede captarse antes de tener una sensación de dolor corresponde al umbral máximo, y entre ambos umbrales se encuentra el rango dinámico. De esta manera, se saca un promedio de las intensidades en dB a la que fueron obtenidos los umbrales en estas cuatro frecuencias. Cuando éste no rebasa los 20 dB se considera audición normal; entre 21

y 40 dB hipoacusia superficial; entre 41 y 70 dB media; entre 71 y 90 profunda; y más de 90 dB corresponde a anacusia (sordera total). (16)

Diagnóstico

Existen pruebas de tamizaje auditivo, como la prueba de potenciales evocados auditivos de tronco cerebral automatizados (PEATC) o la de emisiones otoacústicas (EOA), las cuales tienen una alta sensibilidad y especificidad, aunque la especificidad puede ser marginalmente mayor en ésta última, debido a que es más sensible a los niveles de ruido de fondo que los PEATC, por lo que en algunos programas de tamizaje, si los costos lo permiten, puede ser preferible la prueba de PEATC, la cual es recomendada en casos de bebés hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos neonatales. (2, 15, 17)

El descubrimiento de Kemp (1978), permitió la aplicación clínica de emisiones otoacústicas, con lo que el panorama cambió de manera impresionante. El órgano de Corti no sólo recibe sonidos, los procesa y los envía por la vía acústica hasta el cerebro. También de manera espontánea produce y emite sonidos que son consecuencia de la actividad de todas sus estructuras. Con base en lo anterior, por medio de una pequeña sonda que se ajusta a la perfección para sellar el conducto auditivo externo del bebé, se envían estímulos a la cóclea para despertar esas respuestas. Si la audición es normal, la propia cóclea genera las llamadas otoemisiones acústicas, o ecos acústicos, cuyas características se registran en promedio de un micrófono muy sensible, también colocado en la sonda de prueba del equipo. Cuando por el contrario, existe una lesión de la cóclea, no se generan las EOA por lo que, al no registrarse respuestas, queda establecida con claridad la probabilidad de que exista un problema sensorial. Gracias a esa metodología y a la tecnología de

avanzada que permite su práctica, la identificación de problemas auditivos en neonatos se ha convertido en una actividad de rutina en muchos países del mundo donde se aplican programas de Tamiz Auditivo Neonatal Universal. (1, 15)

Programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana mediante EOA del Hospital Infantil del Estado de Sonora

Objetivos: establecer el tamiz auditivo neonatal como un procedimiento rutinario y obligatorio para la detección oportuna de hipoacusia y sordera, asegurar su diagnóstico temprano en la población infantil de 0 a 3 meses de edad, para garantizar la atención integral de los neonatos con estos diagnósticos y para contribuir a su plena integración e inclusión social.

Descripción operacional:

- Solicita al paciente y/o familiar mencione su nombre o corrobore con documento: nombre completo y fecha de nacimiento
- Prueba de emisiones otoacústicas. Si la prueba da como resultado PASS=APTO, se le solicita al familiar la cartilla para sellarle el resultado, en caso de no tenerla se expide el comprobante provisional
- Una vez realizado el procedimiento y el resultado de la prueba es REFER=NO APTO, se le explica al familiar las indicaciones de baño diario y se le cita en el consultorio 3-4 días después para repetir prueba
- En caso de repetirse el resultado se le cita por tercera vez 7 días después de la segunda toma, se le indica lavado de oídos con agua oxigenada y posterior baño 3 días consecutivos antes de la tercera cita

- Si por tercera vez se repite resultado NO APTO se imprime resultado y se refiere a Pediatría, Otorrinolaringología y Audiología para iniciar con el protocolo de sospecha de hipoacusia (potenciales evocados auditivos)

Tratamiento

Muchas personas con diagnóstico de hipoacusia o sordera conservan algún tipo de nivel de audición residual. La implementación de auxiliares auditivos o implantes cocleares no va a curar la enfermedad, pero si van a ayudar al paciente a aprovechar al máximo esa audición residual. Éstos son dispositivos que amplifican y ecualizan los sonidos para dar una mejor calidad de audición. Los implantes cocleares, por su parte, están indicados para aquellos niños con sordera sensorial severa o profunda bilateral, en quienes los auxiliares auditivos no otorgan suficiente ganancia auditiva para permitir la comprensión del lenguaje. Factores como edad, la etiología, localización de la lesión y el grado de hipoacusia van a influir en la decisión de tratamientos médico-quirúrgicos y de ayudas tecnológicas. (18)

El éxito del tratamiento reside en el diagnóstico e intervención precoz, así como el abordaje multidisciplinario, conformado por profesionales del área de pediatría, otorrinolaringología, logopeda, audioprotesista, psicopedagogo y psicólogos.

Prevención

La audiología es un área de trabajo que debe considerarse básicamente ligada a las áreas de la medicina preventiva. Más aún, incluso en los casos de pérdidas auditivas profundas, se imponen acciones en los tres niveles de prevención.

La prevención primaria se enfoca fundamentalmente en evitar que exista un daño orgánico o que se presente la disfunción que lo acompaña, como por ejemplo

programas de vacunación, el buen manejo de medicamentos potencialmente ototóxicos o en el consejo genético. La prevención secundaria se refiere a la identificación, diagnóstico e intervención temprana de diversos problemas: cuando estos tres pasos se dan, la discapacidad se evita o al menos se reduce a su mínima expresión. Por último, cuando por multitud de causas no es posible evitar el daño orgánico o la concomitante disfunción, y se presenta en neonatos la hipoacusia profunda o la sordera, es indispensable medidas de prevención secundarias o terciarias para prevenir o minimizar, en lo posible, la discapacidad y la desventaja, incrementando las posibilidades de inserción social total de quien tiene algún problema potencialmente discapacitante, esto mediante el diagnóstico temprano e intervención oportuna, por medio del tamizaje. (1)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hipoacusia/sordera es la discapacidad neurosensorial más frecuente en el recién nacido, con una incidencia reportada de 1-3 por cada 1,000 nacidos vivos, y se calcula 20 veces más en los egresados de una unidad de cuidados intensivos neonatales. (19,11)

Más del 5 % de la población mundial, necesitan actualmente rehabilitación para abordar su pérdida auditiva discapacitante (34 millones de niños). Según el *Informe mundial sobre la audición 2021* de la OMS, estima que para el año 2050 casi 250 millones de personas vivirán con algún grado de pérdida auditiva, de las cuales al menos 1 de cada 10 personas, tendrán una pérdida auditiva discapacitante que necesitará de servicios de rehabilitación, de los cuales casi el 80% resultarán de

países de ingresos bajos y medios. La falta de acción será costosa tanto en términos de salud como financieros. (20)

Cuando no se aborda, la pérdida auditiva afecta muchos aspectos de la vida a nivel individual: comunicación y habla, cognición, educación y empleo, aislamiento social, impacto en la sociedad y la economía, efectos sobre los años vividos con discapacidad y los años de vida ajustados por discapacidad, lo que justifica completamente la importancia de invertir en programas de prevención, detección oportuna y tratamiento de esta patología. (19)

El programa federal TANIT (Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana) incluye un conjunto de estrategias y acciones coordinadas para la detección temprana de alteraciones auditivas, cuyo objetivo general se centra en garantizar la atención integral de los recién nacidos con diagnóstico de hipoacusia y sordera, con el fin de disminuir la prevalencia de la discapacidad auditiva en la población infantil y contribuir a su plena integración e inclusión social. La prueba es gratuita, sencilla, de bajo costo (hasta 60% menor al tamiz metabólico) y rápida, con resultado inmediato, además de no causar dolor ni molestia y se puede repetir las veces que sea necesario; se realiza con equipos de Emisiones Otoacústicas, o bien, con equipos de Potenciales Evocados Auditivos Automatizados que registran si existe disminución auditiva. (5)

Al obtener una sospecha diagnóstica de hipoacusia, es necesario iniciar con el tratamiento, el cual, consiste en terapia auditivo-verbal y/o del lenguaje; y en caso de requerirse, la colocación de aparatos auditivos y/o implante coclear, con el fin de evitar trastornos en el lenguaje y favorecer un desarrollo adecuado, incorporándolo a las actividades habituales. (18)

JUSTIFICACIÓN

Muchas de las causas que conducen a la pérdida auditiva pueden evitarse mediante estrategias de salud pública e intervenciones clínicas implementadas a lo largo de la vida. En los niños, casi el 60% de la pérdida de audición se debe a causas evitables que se pueden prevenir mediante la implementación de medidas de salud pública. (4)

La identificación temprana de la pérdida auditiva y las enfermedades del oído es clave para un manejo efectivo. Esto requiere un examen sistemático para la detección de pérdida auditiva y enfermedades del oído relacionadas en aquellos que están en mayor riesgo. Una vez que se identifica la pérdida auditiva, es esencial que se aborde lo antes posible y de manera adecuada para mitigar cualquier impacto adverso.

Es importante conocer los principales factores de riesgo para detectarlos oportunamente y en algunos casos evitarlos y así disminuir la incidencia de pacientes con hipoacusia y sordera ya que se trata de una discapacidad que genera grandes desventajas a quien la padece. En nuestra institución se cuenta con el programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana, el cual incluye acciones orientadas a garantizar que aquellos niños y niñas que sean diagnosticados con algún problema de hipoacusia o sordera sean beneficiados con auxiliares auditivos o implantes cocleares que les permitan lograr su habilitación auditiva. Por lo que es de gran importancia conocer los resultados que está arrojando, además de identificar los factores de riesgo asociados a los pacientes con prueba alterada, que nos ayude a crear medidas preventivas para disminuir la incidencia de hipoacusia y de sordera.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la frecuencia y características clínicas de los recién nacidos con sospecha de alteraciones auditivas detectados en el programa de tamiz auditivo del Hospital Infantil del Estado de Sonora en el periodo comprendido de Enero de 2019 a Diciembre de 2022?

HIPÓTESIS

Se espera que la frecuencia de recién nacidos vivos con sospecha de alteraciones auditivas sea de 1 a 3 por cada 1,000, detectados por el programa de tamiz auditivo neonatal del Hospital Infantil del Estado de Sonora, encontrando como características clínicas más frecuentes en los pacientes la prematurez, antecedente heredofamiliar de hipoacusia y malformaciones craneofaciales.

OBJETIVOS

- General:
Describir la frecuencia y características clínicas de los recién nacidos con alteraciones acústicas detectados por medio del programa de tamiz auditivo del Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el periodo comprendido de Enero del 2019 a Diciembre de 2022
- Específicos:
 - Estimar la incidencia de recién nacidos con sospecha de alteración auditiva detectada por el programa de tamiz auditivo en el HIES

- Determinar las características clínicas más frecuentes de los neonatos con sospecha de alteración auditiva, por edad y sexo

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo en pacientes con sospecha de hipoacusia o sordera identificados por el tamiz auditivo neonatal en el periodo de Enero de 2019 a Diciembre de 2023, el cual se realizó por medio equipos de emisiones otoacústicas como parte del programa Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana (TANIT) en el Hospital Infantil del Estado de Sonora. Fue un estudio factible de realizar ya que en el hospital se efectúa el tamiz auditivo de forma rutinaria y gratuita a todos los recién nacidos dentro o fuera de esta unidad.

Se recabó información de los reportes mensuales y anuales otorgados por el programa, donde se lleva registro del nombre y número de expediente de los pacientes con prueba alterada y referidos al servicio de audiología. Posteriormente se solicitó y revisó cada uno de los expedientes clínicos con la finalidad de identificar los factores de riesgo más frecuentes. Al no contar con un seguimiento de estos pacientes se realizaron llamadas telefónicas con cada uno para interrogar al familiar sobre el diagnóstico final y manejo que se le brindó al paciente.

Población de estudio: todos los recién nacidos en quienes se realizó y reportó alteraciones en la prueba de tamiz auditivo llevada a cabo en el Hospital Infantil del Estado de Sonora y que fueron referidos al servicio de audiología durante el periodo comprendido de Enero de 2019 a Diciembre de 2022.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Recién nacidos con resultado “REFERIR = NO APTO” en dos pruebas de emisiones otoacústicas realizado por el programa TANIT en el Hospital Infantil del Estado de Sonora durante el periodo de 2019-2022 y que fueron referidos al servicio de audiología

Criterios de exclusión:

- Recién nacidos con resultado de prueba de tamiz auditivo alterada realizada por el programa TANIT en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, en quienes al repetir dicho estudio se reporta segunda o tercera prueba como normal “PASS = APTO”

Tabla 1. Operacionabilidad de las variables del estudio

Variable	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medición
Sexo	Categoría de un individuo basado en su fenotipo	Cualitativa dicotómica	Hombre / Mujer
Prematurez	Edad gestacional al nacimiento <37 SDG	Cualitativa dicotómica	Si / No

Antecedente familiar de hipoacusia	Antecedente familiar de hipoacusia neurosensorial hereditaria o de causa no identificada que se haya manifestado en las primeras décadas de la vida	Cualitativa dicotómica	Si / No
Peso al nacimiento	Menor a 1,500 g	Cualitativa dicotómica	Si / No
Hiperbilirrubinemia	Bilirrubina total en rangos de fototerapia o exanguinotransfusión para la edad gestacional de acuerdo a Guías NICE	Cualitativa dicotómica	Si / No
Infección congénita	Infecciones maternas por CMV, TOXOPLASMA, HERPES, RUBÉOLA, SÍFILIS O VIH durante la gestación ya sea que se hayan confirmado durante el	Cualitativa dicotómica	Si / No

	embarazo o que se sospechen por rasgos clínicos o analíticos en el recién nacido		
Exposición a medicamentos ototóxicos	Medicamentos que tienen en su composición agentes perjudiciales para el oído	Cualitativa dicotómica	Si / No
Uso de ventilación mecánica prolongada	Mayor de 5 días	Cualitativa dicotómica	Si / No
Estancia hospitalaria	Número de días que el paciente permanece hospitalizado en cualquiera de los servicios de Neonatología	Cuantitativa continua	Días
Servicio de hospitalización	Servicio dentro de Neonatología en el que el paciente permanece bajo hospitalización	Cualitativo Nominal	No hospitalización / Crecimiento y Desarrollo / UTIN / UCIN

RESULTADOS

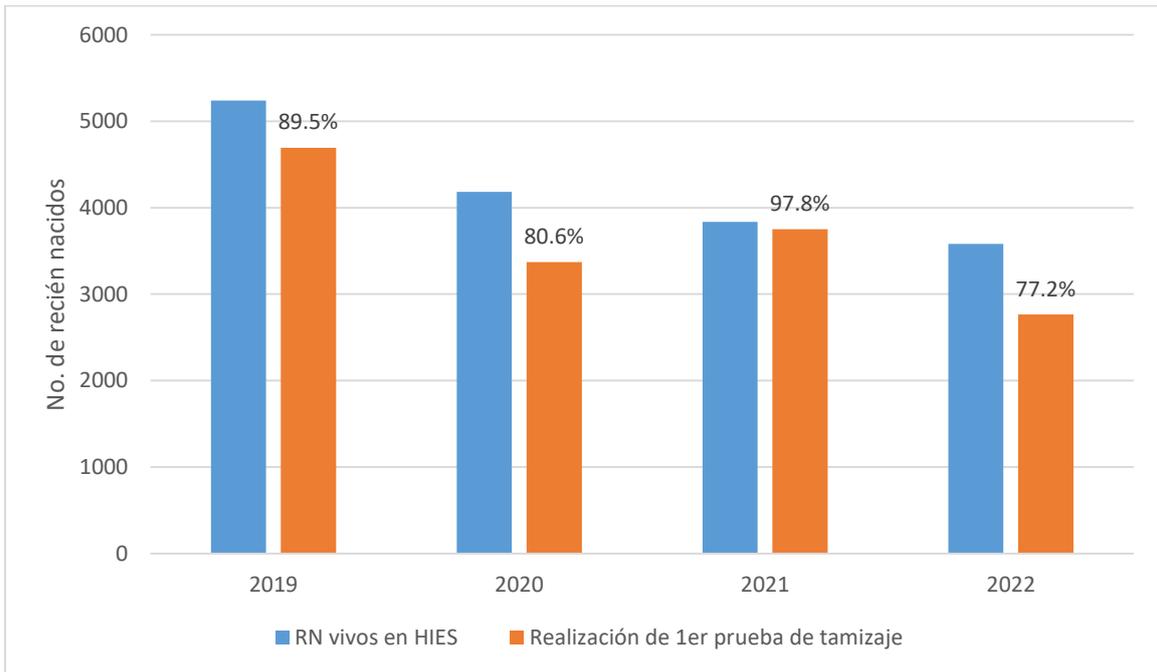
En el año 2019 se reportaron un total de 5,240 nacidos vivos en esta unidad, de éstos se tamizaron por primera ocasión 4,694, resultando 1,368 con sospecha de hipoacusia. Solamente 783 acudieron a una segunda prueba, y de estos, 15 fueron referidos al servicio de audiología para realización de prueba confirmatoria.

En el año 2020 se reportaron un total de 4,182 nacidos vivos, de éstos se tamizaron por primera ocasión 3,371, resultando 1,182 con sospecha de hipoacusia. 636 acudieron a una segunda prueba, y de estos, 6 fueron referidos al servicio de audiología.

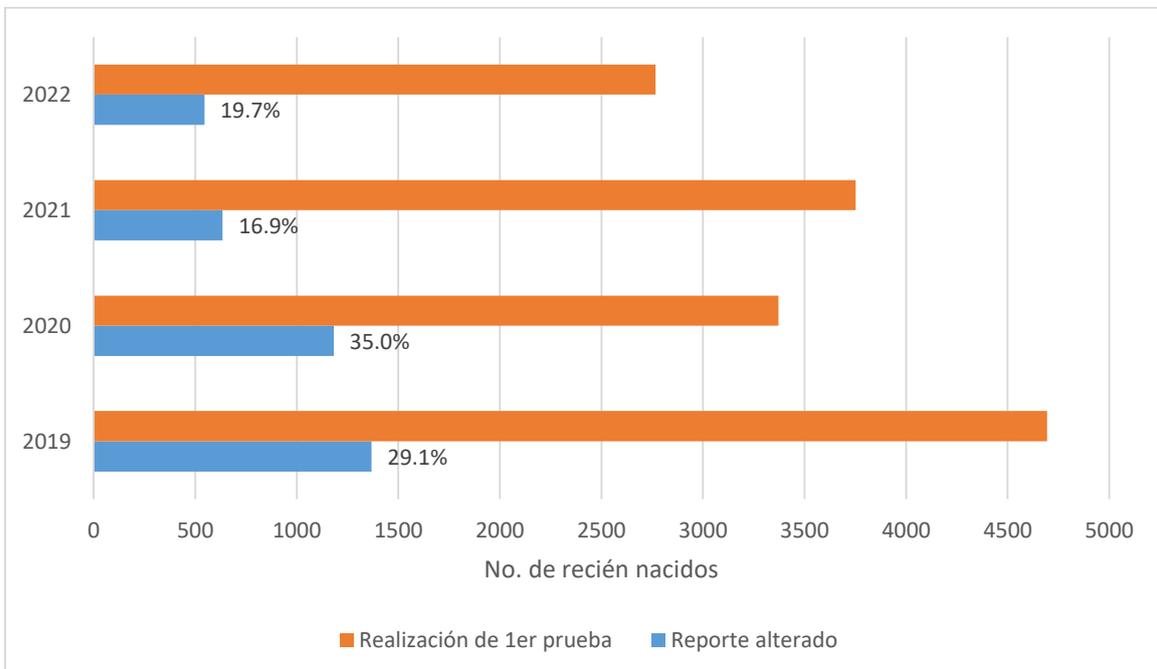
En el año 2021 se reportaron un total de 3,835 nacidos vivos, de éstos se tamizaron por primera ocasión 3,752, resultando 635 con sospecha de hipoacusia. 383 acudieron a una segunda prueba, y de estos, 5 fueron referidos al servicio de audiología.

Y por último, en el año 2022 se reportaron un total de 3,580 nacidos vivos, de éstos se tamizaron por primera ocasión 2,766, resultando 545 con sospecha de hipoacusia. 280 acudieron a una segunda prueba, y de estos, 2 fueron referidos al servicio de audiología para realización de prueba confirmatoria.

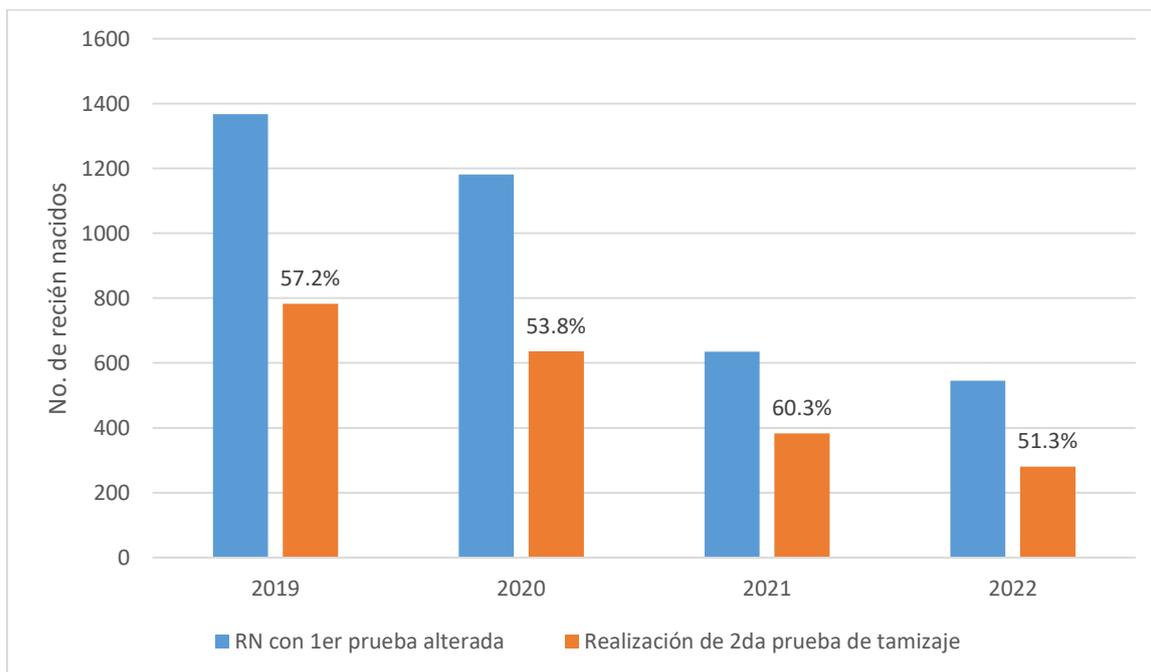
Gráfica 1. Cobertura de 1er prueba de tamizaje a recién nacidos vivos en HIES 2019-2022



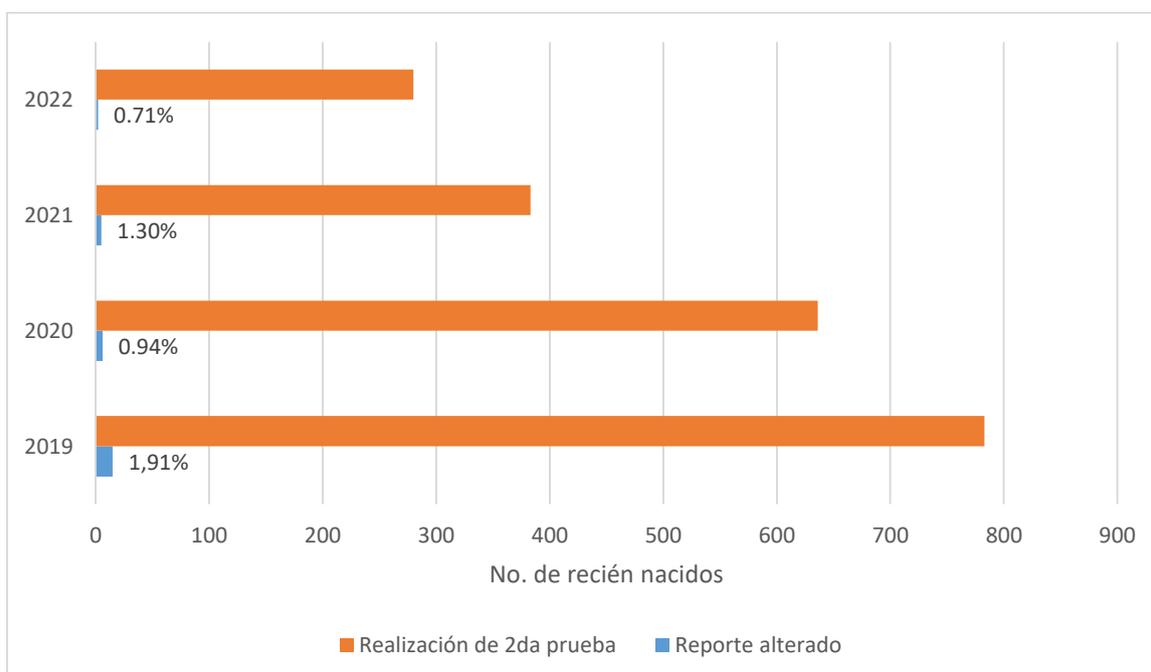
Gráfica 2. Porcentaje de primer prueba de tamizaje alterada en recién nacidos en HIES 2019-2022



Gráfica 3. Cobertura de 2da prueba de tamizaje a recién nacidos vivos en HIES 2019-2022



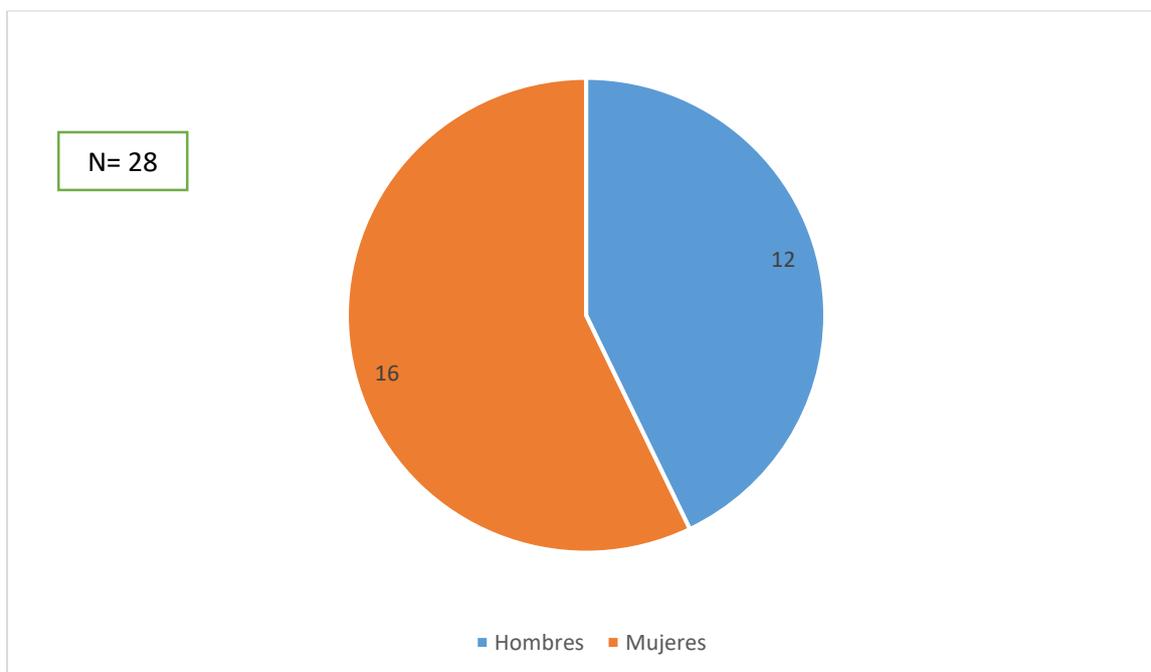
Gráfica 4. Porcentaje de segunda prueba de tamizaje alterada y referencia a audiología en recién nacidos en HIES 2019-2022



Como se observa en las gráficas previas, se reporta un 25.5% de resultados alterados en la primera prueba de tamizaje realizada a recién nacidos durante el periodo de 2019 a 2022, y 1.34% en la segunda prueba.

Del total de 16,837 recién nacidos vivos en el periodo de 2019 a 2022, se lograron detectar 28 pacientes (0.16%) con resultado alterado en la prueba de tamiz auditivo, los cuales fueron referidos al servicio de audiología por sospecha de hipoacusia, 16 fueron del sexo femenino y 12 del sexo masculino.

Gráfica 5. Distribución por sexo de pacientes referidos por sospecha de alteración acústica, HIES 2019-2022.



Entre estos pacientes solo se detectó 1 con peso bajo (1,610 gramos); 9 fueron prematuros con edad gestacional menor a 37 SDG, y 1 fue ingresado con diagnóstico de asfixia perinatal, con reporte en TAC de cráneo de zonas de isquemia/infarto.

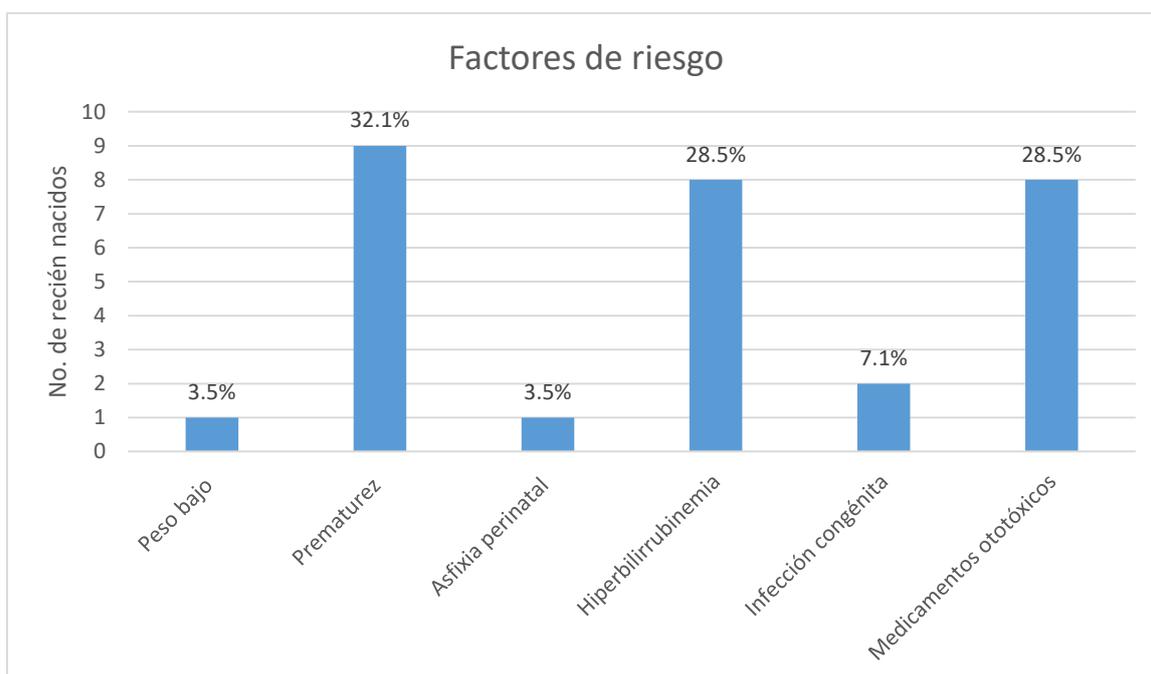
8 pacientes ingresaron con diagnóstico de hiperbilirrubinemia, requiriendo de manejo con fototerapia, de los cuales 1 se encontraba en rangos para exanguinotransfusión,

sin embargo con adecuada respuesta al manejo inicial, sin llegar a requerir este procedimiento.

Se detectaron 8 pacientes a los cuales se les administraron medicamentos ototóxicos, principalmente aminoglucósidos (Amikacina), en los que en 6 pacientes se cumplió un esquema de igual o mayor a 7 días.

Entre las sospechas de infecciones congénitas identificadas por medio de pruebas de inmunoglobulinas en sangre, se detectó a un paciente con Citomegalovirus asociado a cataratas bilateral, y 1 paciente con Virus de Hepatitis B.

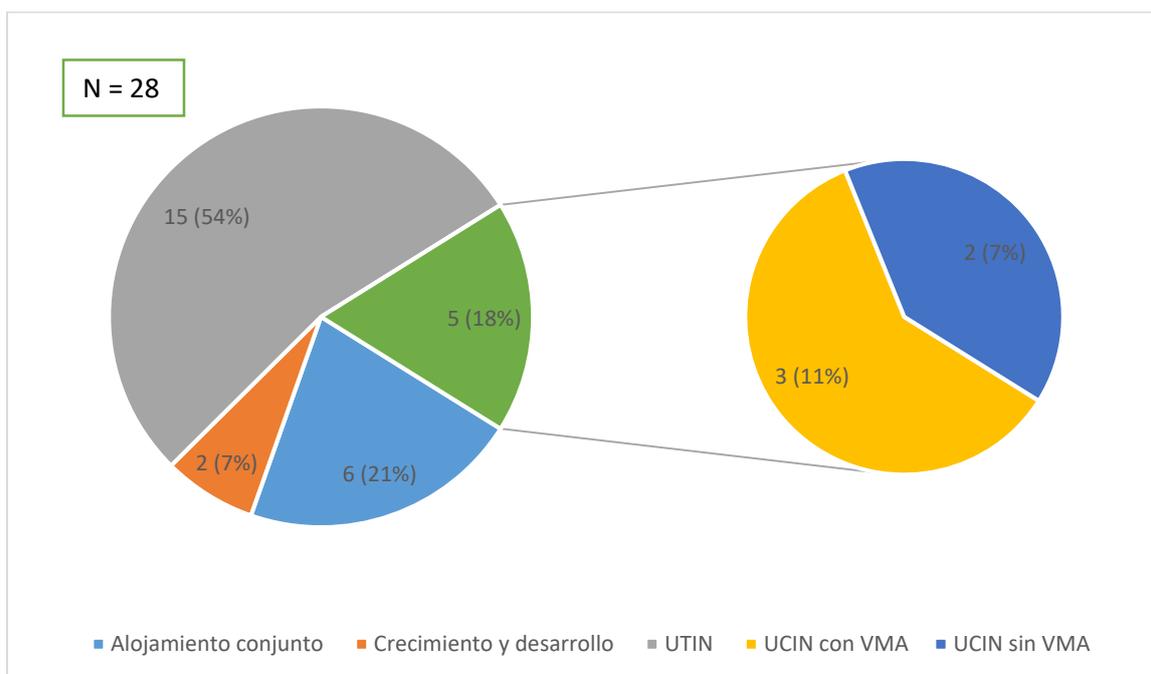
Gráfica 6. Principales factores de riesgo detectados en recién nacidos con sospecha de alteración acústica. HIES 2019-2022



Con respecto a su estancia hospitalaria, se reportaron a 15 pacientes que no requirieron hospitalización (Alojamiento Conjunto), 2 se ingresaron a Crecimiento y Desarrollo, 9 a Unidad de Terapia Intermedia Neonatal y 5 a Unidad de Cuidados

Intensivos, de los cuales 3 requirieron del uso de ventilación mecánica asistida, pero solo en 1 de estos pacientes se utilizó por más de 5 días.

Gráfica 7. Distribución por estancia hospitalaria en los servicios de Neonatología de pacientes referidos por sospecha de alteración acústica, HIES 2019-2022.



Entre los antecedentes heredofamiliares se encontró a 3 pacientes con: en un caso hermana con sordera profunda y uso de implantes cocleares; otro con abuela con alteraciones en el lenguaje y un primo preescolar con retraso en el lenguaje; y otro con abuela sordomuda.

Se reportaron 5 pacientes con malformaciones craneofaciales, de los cuales 3 presentaron algún tipo de hendidura orofacial. Tres pacientes con probable síndrome Down y uno con reporte en resonancia magnética de agenesia de cuerpo caloso.

DISCUSIÓN

El tamiz auditivo neonatal fue creado para la detección temprana y oportuna de alteraciones auditivas en el recién nacido, ya que la edad ideal para su rehabilitación, ya sea mediante auxiliares auditivos o terapias de lenguaje, es a los 6 meses, ya que es a esta edad cuando comienza el desarrollo del lenguaje. Esto, bajo el conocimiento de que cualquier reducción en la capacidad de audición puede causar alteraciones en la comunicación, que repercuten de manera directa en el desarrollo del individuo en todos los ámbitos que lo rodean. Es una prueba fácil, rápida y económica, y por ser un cribado, se realiza a todos los recién nacidos con o sin factores de riesgo presentados durante la gestación o al nacimiento.

En este estudio encontramos que la incidencia de casos probables de hipoacusia congénita es de 1.6 por cada 1,000 nacidos vivos en el HIES, sin embargo, esto tomando en cuenta que la cobertura total fue del 86.6% para la realización de una primera prueba de tamizaje auditivo y del 55.8% para la segunda prueba, que observó un rezago de más de 2 mil recién nacidos vivos a los que no se les realizó el tamizaje y aproximadamente mil 600 en los cuales se reportó la primera prueba alterada pero no acudieron a la realización de una segunda prueba.

Estudios preliminares reportados desde el inicio del programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana hasta el año 2013, reportaron una cobertura de tamizaje a recién nacidos en México del 65%, porcentaje que observamos, hemos superado 10 años después, sin embargo, este sin llegar a las metas esperadas para para programa. (10)

La incidencia de recién nacidos con sospecha de hipoacusia encontrada en el estudio se encuentra dentro del rango de incidencia de hipoacusia congénita informada por la

Organización Mundial de la Salud, la cual registra de 1 a 3 casos por cada 1,000 nacidos vivos. En otro estudio comparativo realizado en un Hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social, que incluyó neonatos con y sin factores de riesgo, reportó una incidencia de hipoacusia neurosensorial de 0.86 por cada 1,000 nacimientos, encontrándose estas cifras a la mitad de lo que reportan nuestros casos sospechosos, sin embargo, tomando en cuenta que su muestra fue mucho menor que la nuestra, de apenas 518 neonatos. (21)

Dentro de nuestra población de estudio se buscó la presencia de factores de riesgo asociados a esta patología, en los que destacó por frecuencia la presencia de prematurez, hiperbilirrubinemia y el uso de medicamentos ototóxicos, siendo la Amikacina la más frecuente en todos los casos. También llama la atención que el 51% de la población de estudio no requirió de hospitalización a su nacimiento, considerándolos, por así decirlo, como “pacientes sanos”, lo cual supera al porcentaje establecido por la literatura, que menciona que representan un tercio de los pacientes con hipoacusia. De aquí la importancia de que todos los recién nacidos deben ser sometidos a tamizaje auditivo. (1)

Con respecto al sexo de los pacientes, se observaron más mujeres, sin embargo, no se ha encontrado una relación de esta variable con la aparición de hipoacusia.

Algunas limitaciones de este estudio se relacionan con que los resultados obtenidos son de recién nacidos con sospecha de hipoacusia y no con el diagnóstico como tal, desconociendo la incidencia real de recién nacidos con esta patología, ya que hablamos de pruebas de tamizaje con emisiones otoacústicas que requieren de pruebas más específicas que confirmen el diagnóstico, las cuales no se encuentran disponibles en el HIES, por lo que se refieren al servicio de audiología en el Centro

Infantil para el Desarrollo Neuroconductual (CIDEN), de donde, posterior a su referencia, se pierde seguimiento de los pacientes y se desconoce el diagnóstico final. Se intentó contactar a los familiares de los pacientes por medio de llamada telefónica para recabar dicha información, sin embargo, fueron escasos los que respondieron al llamado, y en algunos casos, no se encontró forma de contactarlos, por lo que el reportar esos pocos resultados no sería de significancia para el estudio. Otra limitación es que a causa de que el programa de tamizaje cuenta con personal insuficiente para la proporción tan grande de recién nacidos atendidos en la institución, en la mayoría de los casos de pacientes hospitalizados, las pruebas no pueden realizarse hasta días posteriores al alta hospitalaria, siendo difícil así conocer con exactitud si la causa de la hipoacusia fue de origen congénito o adquirido durante su estancia. Esto, reflejado también en la baja cobertura de la primera prueba de tamizaje reportada en este estudio. Otra limitación es la falta de calidad de la información de los pacientes, ya que se encontró con expedientes incompletos, en los cuales, en la mayoría, solo se mencionaba información recabada al momento del nacimiento, requiriendo de un interrogatorio dirigido a dicha patología posterior a la sospecha diagnóstica, pudiendo conocer con mayor exactitud los factores de riesgo asociados en estos pacientes.

Algunas de las fortalezas de este estudio es que es el primer informe técnico sobre tamiz auditivo realizado en el Hospital Infantil del Estado de Sonora, el cual, se conoce es el principal y más importante hospital de referencia del estado, involucrando a un gran porcentaje de recién nacidos, representativos de la región dentro del periodo en el que se realizó el estudio. Además, las pruebas de tamizaje se realizaron bajo la vigilancia y reglamento del mismo personal de enfermería a cargo del programa, del cual no hubo cambios durante ese periodo, así como la utilización del mismo instrumento de prueba de emisiones otoacústicas "OtoRead" de la marca

Interacoustics A/S, al cual se le brinda mantenimiento cada año, y fue utilizado sin ningún inconveniente.

Debido a que los niños sospechosos de hipoacusia deben ser referidos a centros especializados para su estudio y confirmación diagnóstica, es de suma importancia fortalecer la canalización y seguimiento de estos pacientes, aún después de haber sido referidos. Así como reforzar el programa de Tamiz Auditivo Neonatal para lograr una mayor cobertura de tamizaje.

CONCLUSIONES

La incidencia de pacientes con sospecha de hipoacusia reportados por medio del programa de Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana del Hospital Infantil de Sonora coincidió con la de los niños con diagnóstico de hipoacusia reportado por la Organización Mundial de la Salud. Sin embargo, no se encontró relación con el sexo, ya que esta es una variable que no prevalece en los diferentes artículos revisados en la bibliografía.

Los resultados obtenidos del estudio son solo una muestra del número de pacientes que existe con sospecha de hipoacusia en el estado de Sonora, teniendo en cuenta que quedan fuera de la muestra recién nacidos a quienes, por alguna razón, no se les pudo realizar una primera prueba, no acudieron a la realización de una segunda o nacieron en otras instituciones, con lo cual podría aumentar aún más la incidencia reportada. Por lo que es de gran importancia la sensibilización y reforzamiento de los programas de tamizaje auditivo para así lograr una cobertura total y temprana, y poder ofrecer a todos los pacientes un adecuado abordaje diagnóstico y opciones de

tratamiento oportunas. Este estudio podría tener trascendencia para continuar investigando sobre la relación entre la hipoacusia y factores de riesgo, así como crear programas para el diagnóstico de hipoacusia en pacientes hospitalizados y, además, de un programa de contrarreferencia de los pacientes enviados a audiología.

REFERENCIAS

1. Berruecos Villalobos P. Tamiz auditivo neonatal e intervención temprana: documento de postura. México: Consejo Nacional de Ciencia y tecnología; 2014.
2. Benito Orejas J, Silva Rico J. Hipoacusia identificación e intervención precoces. *Pediatr Integral*. 2013;XVII:330-42.
3. Secretaría de Salud. Guía de práctica clínica: Hipoacusia neurosensorial bilateral e implante coclear. México: CENETEC; 2010. [Internet] Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-396-10/ER.pdf>
4. Zavala Vargas G, García H. Hipoacusia neonatal. La magnitud de un problema que aún no es escuchado. *Rev Mex Pediatr* 2018; 85(4):117-118.
5. González Jiménez B, Delgado Mendoza E, Rojano González R, Valdez Izaguirre F, Gutiérrez Aguilar P, Márquez Celedonio FG, et al. Factores asociados a hipoacusia basados en el programa Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana. *Rev Med Inst Mex Seg Soc*. 2017;55(1):40-46.
6. Gerner de García B, Gaffney C, Chacón S, Gaffney M. Overview of newborn hearing screening activities in Latin America. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;29(3):145–52.

7. González González L, Pérez González V, Ospina Rodríguez J. Clínica del tamiz auditivo en el Instituto Nacional de Pediatría. *Acta Pediatr Mex.* 2012;33(1):20-25.
8. Norma Oficial Mexicana NOM-173-SSA1-1998, Para la atención integral a personas con discapacidad. *Diario Oficial de la Federación*; 1999.
9. Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. *Diario Oficial de la Federación*; 2014.
10. Sistema de Protección Social en Salud. Informe de resultados. México, D.F.: Secretaría de Salud; 2013. [Internet] Disponible en: http://www.transparencia.seguro-popular.gob.mx/contenidos/archivos/transparencia/planesprogramaseinformes/informes/INFORME_DE_RESULTADOS_SPSS_2013.pdf
11. World Health Organization. Deafness and hearing loss. WHO Fact Sheets; 2019. [Internet] Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
12. Pinilla Urraca M. Hipoacusias en la infancia. *Act Pediatr Aten Prim.* 2017;10(2):58-68.
13. Arenas Sordo M, Linares Mendoza E, Peñuelas Romero K, Castro Peña S, Agís Ocaña J. Hipoacusia no sindrómica de origen genético. Conceptos actuales. *An Orl Mex.* 2020 Ene-Mar;65(1):43-58.
14. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica (ENADID) 2018. México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía; 2018.
15. The Joint Committee on Infant Hearing. Year 2019 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention

- Programs. *The Journal of Early Hearing Detection and Intervention*. 2019;4(2):1-44.
16. Manrique Rodríguez M, Marco Algarra J. *Audiología: Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial*, 2014. Sociedad Española de Otorrinolaringología y de Patología Cérvico-Facial. CYAN, Proyectos Editoriales. 2014.
17. Delgado Domínguez J. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2011 Jun;13(50):279-297.
18. Alzina de Aguilar V, Aznárez Sanado N, Huarte Irujo A. Tratamiento de la sordera en la infancia. *An Pediatr Contin*. 2012;10(6):334-42.
19. Hearing screening: considerations for implementation. Geneva: World Health Organization; 2021. [Internet] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/1367741/retrieve>
20. Chadha S, Kamenov K, Cieza A. The world report on hearing, 2021. *Bull World Health Organ*. 2021 Apr 1;99(4):242-242A. [Internet] Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8085630/pdf/BLT.21.285643.pdf>
21. Peña Alejandro S, Contreras Rivas AI. Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos sanos en un hospital de tercer nivel de atención. Detección mediante tamiz auditivo neonatal. *Rev Mex Pediatr*. 2018; 85(4):130-134.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MES											
	Jul	Oct	Nov	Feb	Mar	Abr	Jun	Jul	Oct	Nov	Ene	Marzo
	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2022	2023	2023
Elección de tema	X											
Búsqueda bibliográfica		X	X		X							
Realización de marco teórico				X	X							
Elección de variables					X	X						
Recolección de datos del programa TANIT							X	X			X	
Revisar expedientes									X	X		
Entrevista telefónica											X	
Análisis												X
Resultados												X

CUADRO UNAM

Datos del alumno	
Autor	Dra. Deyanira Jaime Castillo
Teléfono	6621011120
Universidad	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad	Medicina
Número de cuenta	521235897
Datos del director de tesis	Dra. Erika Matilde Martínez Carballo
Datos de la tesis	
Título	Tamiz auditivo neonatal: experiencia en el Hospital Infantil del Estado de Sonora
Palabras clave	Tamiz auditivo neonatal, Tamizaje auditivo, Hipoacusia congénita, Hipoacusias infantiles, Emisiones otoacústicas
Número de páginas	40 páginas