

Diferencia en las Emisiones Otoacústicas entre neonatos menores a 3 días y entre 6 Y 29 días atendidos en el consultorio pediátrica de la Clínica Ibarra (2020).

Denisse Vanessa Puetate Madroño

SAERA. School of Advanced Education Research and Accreditation

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo general comparar las emisiones otoacústicas entre neonatos de menos de 3 días y neonatos de 6 a 29 días, atendidos en el consultorio pediátrico de la Clínica Ibarra período 2020. Para ello, el proceso metodológico se dividió en dos fases, la primera, para la revisión y profundización bibliográfica y documental estableciendo la estrategia de búsqueda que comprende la determinación de los descriptores claves de salud; en la segunda, se aplicó el estudio de campo en la consulta de pediatría de la Clínica Ibarra bajo criterios de inclusión y exclusión. Las pruebas se realizaron con el consentimiento de los padres presentes en el procedimiento. Los recién nacidos fueron evaluados con emisiones otoacústicas como parte del examen clínico durante la consulta. Los resultados muestran que la prueba del chi cuadrado evidencia una relación entre las variables estudiadas concluyendo que el tamizaje auditivo realizado a través de las pruebas de emisiones otoacústicas presentan valores confiables en relación a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos que permiten obtener resultados eficientes y aceptables en ambos grupos etarios de neonatos.

Palabras clave: *Neonatos, Emisiones otacústicas, consulta pediátrica. Tamizaje Auditivo.*

ABSTRACT

The abstract, positioned at the commencement of an academic master's thesis, operates as a succinct encapsulation of the research endeavor. It serves to distill key components such as the research problem, objectives, methodology, major findings, and consequential implications into a concise overview. This brief yet comprehensive summary functions as a standalone introduction, providing prospective readers, including students, with a clear understanding of the study's focus and significance. Despite its brevity, the abstract adheres to formal academic language, maintaining a tone reflective of the scholarly rigor inherent in the pursuit of knowledge. Its purpose is to offer a preview that encourages readers, particularly students, to delve further into the substantive content of the thesis. The abstract should consist of a single paragraph containing 150 to 250 words.

Keywords: *Neonates, otoacoustic, Emissions, Pediatric Consultation, Hearing Screening.*

INTRODUCCIÓN

La audición representa uno de los sentidos más importantes para el desarrollo integral del ser humano; por ello, cuando existe algún tipo de discapacidad que la limita se derivan una serie de consecuencias que alteran los procesos y generan múltiples trastornos. La Organización Mundial de la Salud estima que existen en el mundo al menos 1.500 millones de personas que sufren algún grado de pérdida auditiva por múltiples factores, entre ellos, no haber sido atendidos oportunamente y considera la discapacidad auditiva en niños, cuando la pérdida auditiva en el mejor oído es mayor que 30 decibeles (dB HL) (OMS, 2021).

En este orden de ideas, este tipo de pérdidas discapacitante que padecen millones de personas en el mundo podrían prevenirse o manejarse eficazmente, mediante acciones afirmativas en la atención otológica y audiológica (OMS, 2016). Por tal motivo, la detección temprana de las discapacidades auditivas favorece las acciones que se puedan realizar en virtud de atenderlas, entendiendo que éstas deben ser antes de los seis meses para que se puedan tomar las medidas apropiadas relacionadas con la habilitación o rehabilitación temprana (OMS, 2021).

No obstante, existen diversas pruebas que permiten identificar este tipo de discapacidades auditivas e, incluso, con el avance e innovación tecnológica, muchas de ellas se pueden aplicar tempranamente de manera que se pueda atender la afección auditiva de manera precoz para que resulte más efectiva, especialmente en los pacientes neonatos recomendadas a partir de las 48 horas de nacidos por el elevado nivel de

falsos negativos que se producen en esa etapa (Martín, et al., 2019). Por tal motivo, surge el interés de este estudio cuyo objetivo principal es reconocer las diferencias que existen en las emisiones otoacústicas entre los neonatos con 3 días o menos de nacidos y de 6 días a un mes de nacidos.

La presente investigación se realizó en el consultorio pediátrico de la clínica Ibarra en la ciudad de Ibarra “Ecuador”, en la cual se realizaron los tamizajes auditivos de los neonatos que nacen en esta institución y de los alrededores, los cuales se aplican a los neonatos menores a 3 días y neonatos entre 6 y 29 días; se ha seguido con el protocolo establecido para llegar a un diagnóstico correcto manejado con otras evaluaciones y especialistas.

La [Organización Mundial de la Salud](#) (OMS) estima que la prevalencia global de la hipoacusia o sordera es de 5/1000 recién nacidos vivos, presentándose 328 millones de casos de hipoacusia confirmados en adultos y 32 millones en niños (Coello et al., 2016). Este tipo de problemas auditivos puede ser congénito o adquirido y se manifiesta incluso desde el período prenatal; por tal motivo, el despistaje auditivo neonatal se considera una de las técnicas idóneas para realizar el diagnóstico precoz y oportuno de este tipo de pérdidas; su implementación en América Latina es variable de acuerdo al país, pues depende de la forma en que se incluya en las políticas y protocolos según lo que establecen las autoridades sanitarias de cada territorio (OMS, 2021).

En Ecuador, de acuerdo a las estadísticas del Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades (Consejo Nacional para Igualdad de Discapacidades, 2021), los

problemas auditivos representan el 14,12% de las discapacidades registradas a nivel nacional del cual el 4,86% se presenta en niños de 0 a 3 años; además, los datos oficiales indican que el 45,5% de esos casos tienen un grado de discapacidad entre 30 y 49%, el 22% entre un 75 y 84%, el 18% entre un 50 y un 74% y, finalmente, el 14% tiene de 85 a 100% de pérdida auditiva. No obstante, el cantón Ibarra de la provincia de Imbabura no registra discapacidades auditivas en este rango etario, lo cual invita a reflexionar acerca de esta ausencia de datos, pues responde a diversos factores como puede ser la falta de registro, la falta de aplicación de protocolos para detectar este o algún tipo de problema auditivo en los niños de este rango etario, entre otros.

De acuerdo al último Informe Mundial sobre la Audición realizado por la OMS se hace un llamado a la acción, pues se estima que de no atenderse efectivamente este tipo de pérdida auditiva puede afectar negativamente muchos aspectos de la vida entre ellos “la comunicación, el desarrollo del lenguaje y el habla en la niñez, la cognición, la educación, el empleo, la salud mental y las relaciones interpersonales” (OMS, 2021). De manera que se precisa de soluciones no sólo clínicas y tecnológicas, sino de políticas públicas de salud, innovadoras y bien fundadas, para mejorar la vida de la mayoría de las personas que tienen pérdida auditiva y para generar datos e información real, válida y confiable en relación a la cantidad de personas con algún grado de discapacidad auditiva en virtud de optimizar los programas de salud que existen al respecto.

En el caso de la niñez, la pérdida de audición responde a diversas causas como son los factores genéticos, las enfermedades infecciosas, las complicaciones perinatales,

entre otras que se pueden detectar tempranamente a través de exámenes sistemáticos a recién nacidos como es el caso de las emisiones otoacústicas que presentan elevada sensibilidad y especificidad (Olivas, 2014). Este tipo de pruebas son objetivas, no invasivas y de bajo costo que ofrecen datos de las frecuencias agudas las cuales son fundamentales para el lenguaje y el habla (Boron y Boulpaep, 2017).

En este sentido, este tipo de prueba se ha sugerido por la comunidad científica como una herramienta preventiva que se puede aplicar a los niños, especialmente a los recién nacidos, pues la detección temprana de cualquier dificultad auditiva podrá mejorar significativamente si es atendida precozmente (Blasco, 2018). Sin embargo, a pesar que existen múltiples formas de detectar este tipo de dificultades auditivas de forma temprana, persiste entre la población desinformación sobre los programas de salud que promueven la aplicación de este tipo de pruebas que, en el caso de Ecuador, se implementan desde el año 2009 para la detección temprana y de discapacidades auditivas que abarca el tamizaje auditivo neonatal con el fin de detectar oportunamente las patologías auditivas (MSP, 2018).

En relación a las emisiones otoacústicas (EOA), es preciso entender que, si bien se consideran una herramienta objetiva útil para la evaluación de la audición periférica en niños pequeños, existen factores relevantes de este procedimiento que presentan algunas desventajas que limitan su uso. Uno de ellos es el nivel de efectividad que tiene la prueba al ser aplicada en neonatos con menos de 48 horas de nacidos. En consecuencia, surgen los siguientes interrogantes: ¿cuáles son las características de las emisiones otoacústicas

aplicadas a neonatos que garantizan su efectividad?, ¿cuál es el promedio de las emisiones otoacústicas aplicadas a los neonatos menores a 3 días de nacidos?, ¿cuál es el promedio de las emisiones otoacústicas aplicadas a los neonatos entre 6 a 29 días?, ¿existe diferencia en los resultados de las emisiones otoacústicas entre dos grupos de neonatos de diferente rango etario atendidos en la consulta de pediatría de la Clínica Ibarra en el período enero-diciembre 2020?

Discapacidad auditiva.

Las discapacidades auditivas se entienden como la pérdida de la función fisiológica del sistema auditivo cuyas consecuencias afectan el desarrollo de otras habilidades fundamentales como el habla y la comunicación. Se define como una alteración cuantitativa de la correcta percepción de la audición que se diferencia, básicamente, en dos tipos: la hipoacusia y la sordera profunda (García y Lara, 2014). En este sentido, la pérdida de la audición es una discapacidad que afecta la capacidad de

socializar y comunicarse de una persona y así interpretar el sentido en que una persona dice determinada cosa; además, es un importante predictor de otros síndromes como el espectro autista (EA).

En este orden de ideas, los grados de pérdida auditiva tienen una relevancia específica porque de acuerdo al nivel de discapacidad que tiene la persona se generan una serie de necesidades individuales producto de las consecuencias que provocan cada uno de estos tipos de discapacidades (auditiva leve, auditiva moderada, severa o profunda) que van desde pequeñas alteraciones fonéticas hasta el desarrollo cognitivo de la persona (Henaó, 2014). Es preciso entender que este tipo de discapacidades auditivas se vinculan con la percepción de los sentidos, es decir con la calidad y cantidad de los sonidos que una persona pueda percibir (González, Mollar y Rebagliato, 2005).

Tabla 1.

Umbrales de la audición (en dB).

Tipo de Audición	Umbral
Hipoacusia ligera	20-40 dB
Hipoacusia moderada	Entre 41-70 dB
Hipoacusia severa	>70 dB
Hipoacusia profunda	Entre 91 y 120 dB
Audición normal	< 20 dB

Fuente: *Bureau Internacional de Audiología.*

Figura 1.

Umbral Auditivos de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud.



Fuente: OMS, 2021.

Hipoacusia

La hipoacusia se puede manifestar de diferentes maneras, de ahí que se precisa atender a los resultados de todas las pruebas posibles que permitan detectarla de forma oportuna, pues desde el retraso del habla, las dificultades con la atención y hasta los problemas comportamentales se identifican como signos de este tipo de problemas auditivos; aunado a ellos, la otalgia recurrente y la pérdida del equilibrio son signos clínicos menos frecuentes.

De acuerdo a la literatura especializada, la hipoacusia se clasifica en dos tipos principales que son: de conducción y

neurosensitiva. En el primer caso se trata de aquella que se deriva de una otitis media

adhesiva (OMD); por su parte, la hipoacusia neurosensitiva es menos frecuente (Rodgers y Salkind, 2020). En relación al momento de aparición, la hipoacusia puede ser prelocutiva (con déficit auditivo al nacer el bebé o antes de adquirir el lenguaje) y la hipoacusia postlocutiva (que aparece luego de haber adquirido el lenguaje); entre ellas, la diferencia es que en el primer caso se produce una incapacidad para que el niño aprenda a hablar, mientras que en el segundo caso ocurre una alteración fonética progresiva que, entre otras cosas produce alteración de la voz (Junta de Andalucía, s.f.).

Por su parte, también se ha indicado que ésta puede ser central (cuando implica algún tipo de daño cerebral) o periférica (pueden ser conductiva, neurosensorial o mixta). Asimismo, algunos expertos dividen la hipoacusia de acuerdo a la causa y grado de severidad. En el primer caso puede ser hereditaria, adquirida o idiopática; en relación a la severidad la clasifica como leve, moderada, severa y profunda (Mazzi, 2015).

Existen diversos factores de riesgo asociados a la pérdida de la capacidad auditiva, especialmente vinculados al embarazo y a la etapa neonatal como es el caso de las infecciones que tengan lugar durante la gestación o los niños prematuros porque tienen riesgo de meningitis o sepsis neonatal, lo cual incrementa las posibilidades de afectación auditiva (Yarza y Rodríguez, 2017).

Sordera profunda (Hipoacusia profunda).

Se reconoce como la pérdida total de la audición o hipoacusia profunda, neurosensorial y mixta, la cual se relaciona directamente con el daño que existe en el sistema auditivo las cuales se pueden clasificar en congénitas y adquiridas. En estos casos, la ausencia de sonido es total y, por consiguiente, los efectos y necesidades que se desprenden de esta situación son más graves porque representan una barrera para el desarrollo del habla, la comunicación y expone a la persona a una realidad distinta desde el punto de vista cultural, lingüístico y educativo (Huerta y Barraza, 2018).

Tamizaje Auditivo neonatal.

Si bien existen una serie de factores que inciden en la pérdida de audición, es preciso entender la importancia del tamizaje audito

neonatal que se trata de una de las técnicas para el reconocimiento temprano de las alteraciones auditivas en virtud de mejorar la competencia lingüística del niño. El programa del tamizaje auditivo, consta de una serie de exámenes auditivos que se realizan a los niños en sus primeros días de nacido mediante la emisión de ondas otoacústicas en el oído; además, tiene un carácter universal y no excluyente, ya que se puede realizar tanto en niños sanos como en aquellos que presenten factores de riesgo (Coello, 2016).

Entre los objetivos de este tipo de pruebas destaca la universalidad de las mismas, que debe aplicarse en ambos oídos mediante emisiones otoacústicas, realizarlas antes del alta hospitalaria, considerar como parámetro de error igual o menor al 3% (Mazzi, 2015), esto coincide con otros estudios que refieren que previo a la introducción del tamizaje auditivo universal, “la edad promedio de diagnóstico de una hipoacusia congénita era de 2 años y medio” (Coello et al., 2016, p.94) haciendo énfasis en que el nivel de la hipoacusia podría incidir en que incluso no resultaran evidentes hasta la etapa escolar, lo cual ha contribuido a que se plantee realizarlas actualmente, antes de los 6 meses.

Emisiones otoacústicas

Identificadas como EOA, este tipo de emisiones son sonidos medidos en el conducto auditivo externo que manifiestan la actividad en la cóclea. La electromotilidad de la célula ciliada externa es la responsable de la habilidad de la cóclea en generar sonido como parte del proceso normal de la audición (Rodríguez, 2013). En este orden de ideas, el objetivo principal de aplicar este tipo de prueba es descartar los problemas neurosensoriales de la vía auditiva a través

de procedimientos como la audiometría con otoemisiones que busca obtener respuesta a un estímulo auditivo que se recoge a través de un micrófono, son no invasivas, rápidas y de fácil aplicación (Dibildox, 2017).

Es importante precisar que este tipo de emisiones tienen lugar en condiciones normales donde la cóclea manifiesta sensibilidad auditiva normal (menos de 30dB o mejor); caso contrario, estas emisiones no estarán presentes. Otro aspecto relevante de las emisiones otoacústicas es que son utilizadas principalmente en neonatos, pues contribuyen significativamente con la detección temprana de cualquier tipo de dificultad auditiva (Dibildox, 2020).

En relación con los tipos de otoemisiones otoacústicas se reconocen tres: las espontáneas (SOAEs), las transitorias (TEOAEs) y las que son producto de distorsión (DPOAEs), cada una de ellas con características propias que se presentan en un porcentaje de audición específico. Una consideración relevante es que la clasificación responde al estímulo que se utilice para provocar su aparición (Suárez, 2015).

Tabla 2.

Tipos de OEA de acuerdo al estímulo que la provoca.

Estímulo	Tipo de OEA
Sin estímulo (Otoemisiones Acústicas Espontáneas)	OEAE
Estímulo transitorio (Otoemisiones Acústicas Provocadas)	OEAP
Estímulo continuo (Otoemisiones Producto de Distorsiones)	OEAS PD

Fuente: Suárez, 2015.

En el primer caso, las SOAEs se registran desde el momento en que no se recibe respuesta ante un estímulo ocurriendo entre el 35 y 50% de los oídos con audición normales. Se definen como las “señales acústicas de banda estrecha que se identifican claramente por encima del nivel de ruido del sistema de registro” (Suárez, 2015, p.1158). En cuanto a las TEOAEs, son aquellas que se originan en la cóclea tras la estimulación acústica de click o tono; son una respuesta de frecuencia amplia en el margen de 500 a 5.000 Hz y representa actualmente una de las aplicaciones clínicas más importantes en la detección de dificultades auditivas (Morant, Marco y Orts, 2017).

Finalmente, las DPOAEs son de respuesta evocada que tienen lugar cuando se estimula la cóclea con dos tonos puros de frecuencia distinta presentados simultáneamente las cuales se pueden registrar en personas con un nivel mayor de pérdida de audición a frecuencias más altas con más especificidad de frecuencia, el margen de frecuencias oscila entre 500 a 8000 Hz.

Las emisiones otoacústicas se miden a partir de una serie de estímulos acústicos breves que se realizan al introducir una sonda en el conducto auditivo que contiene un micrófono que recoge las emisiones que resultan de dichos estímulos y que se transmiten hacia el conducto auditivo externo (Torné y Martínez, 2017). Una de las ventajas de este tipo de emisiones es que son método diagnóstico fiable no sólo en la detección de hipoacusia, sino que la susceptibilidad de las CCE le permite identificar padecimientos virales, bacterianos y enfermedades genéticas. Asimismo, los elementos preneurales se pueden emplear para diferenciar entre una hipoacusia coclear y retrococlear.

La presencia de emisiones otoacústicas en un oído hipoacúsico indica una función coclear relativamente normal, ello sugiere una pérdida de la función retrococlear. Por su parte, cuando el umbral auditivo muestra mayor pérdida a la esperada por las emisiones otoacústicas, el daño celular es proximal a las células ciliadas externas, células ciliadas internas o elementos centrales. Cuando la disminución de las emisiones otoacústicas no es esperado por el mejor nivel del umbral auditivo, puede deberse a una alteración súbita en la región del oído medio o bien que la detección tonal sea dependiente de las pocas células ciliadas externas (Ortega, González y Galván, 2017).

Protocolos de evaluación y detección temprana (Programas de cribado).

La incidencia de sordera y las repercusiones que tiene la hipoacusia infantil en el desarrollo integral del niño se evidencia a través de los datos cuantificables que se han obtenido los cuales despiertan profundo interés en el tema, especialmente en las

acciones preventivas que se pueden realizar, siendo una de ellas la detección temprana a través de la aplicación de pruebas fiables durante los primeros meses de vida. Ante esta situación surge el cribado universal como un mecanismo que permite asegurar la intervención adecuada y efectiva para atender este problema de salud; ello implica, la dotación de personal y equipo necesario, la adecuada organización, los costos, previsión de flujos de pacientes, entre otras (González, et al., 2013).

OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Comparar las emisiones otoacústicas entre neonatos de dos rangos etarios, menores de 3 días y entre 6 a 29 días atendidos en el consultorio pediátrico de la Clínica Ibarra período 2020 para el reconocimiento de las características y el comportamiento de las emisiones otoacústicas en cada grupo.

Objetivos específicos

Determinar las características (sensibilidad, especificidad y valores predictivos) de las emisiones otoacústicas en neonatos.

Reconocer el comportamiento de las emisiones otacústicas entre el grupo de neonatos menores a 3 días y el grupo de neonatos entre 6 y 29 días atendidos en la consulta de pediatría de la Clínica Ibarra enero-diciembre 2020.

Diferenciar los resultados de las emisiones otoacústicas entre dos grupos de neonatos de diferente rango etario, de 0 a 3 días y de 6 a 29 días, atendidos en la consulta de pediatría

de la Clínica Ibarra en el período enero-diciembre 2020.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se trata de un estudio no experimental, porque las variables se presentan sin que exista manipulación o alteración de las mismas; asimismo, es observacional y descriptiva porque no tiene relación de causa-efecto entre los fenómenos estudiados, además se observó e identificó la situación real en el ámbito del consultorio, obtenido la información deseada sin manipulación de las variables. La investigación es retrospectiva porque los datos utilizados son históricos y transeccional porque los datos se recogen en un solo momento y lugar (neonatos atendidos en la Clínica Ibarra en el período enero-diciembre 2020) a partir de un enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo) utilizando la observación directa en una población de 100 neonatos (dado que se comprende en su totalidad a los sujetos de estudio, no hubo muestra). La variable estudiada fue la comparación entre las emisiones otoacústicas de neonatos con 3 días o menos de nacidos y las emisiones otoacústicas de neonatos con 6 días o un mes de nacidos.

Criterios de inclusión.

Neonatos menores a 3 días.

Neonatos entre 6 a 29 días.

Neonatos atendidos en el consultorio pediátrico de la Clínica Ibarra.

Neonatos que estuviesen con uno de sus padres y dieran su consentimiento para participar en el estudio.

Criterios de exclusión.

Que no cumplieran con el rango etario requerido.

Que no fuesen pacientes de la consulta de pediatría de la Clínica Ibarra.

Que por su estado crítico de salud no permita realizar el examen.

Casos en que los padres no dieran su consentimiento para participar en el estudio.

Proceso de recolección de Datos

Para el desarrollo del presente estudio el proceso se dividió en dos fases, la primera consistió en la revisión y profundización bibliográfica y documental en virtud de construir una fundamentación teórica sólida con referencias válidas para el marco teórico que contribuya con la comprensión del fenómeno que es objeto de estudio. En este sentido, se establece la estrategia de búsqueda que comprende la determinación de los descriptores claves de salud: otoemisiones, acústicas, desarrollo psicomotor del niño, procesos fisiológicos, maduración neuropsicológica, hipoacusia, discapacidad neurosensorial, tamizaje auditivo, neonatos. Posteriormente, se realizó la búsqueda a través de las diferentes plataformas: MedLine, Scielo, Redalyc, Cochrane, Pubmed, Dialnet, Scopus. Para seleccionar los artículos se hizo un análisis de contenido considerando los resúmenes de cada uno de ellos e identificando la asociación de variables y el tratamiento metodológico que se dio en cada uno de los casos de estudios revisados.

Para el desarrollo de la segunda fase fue preciso aplicar el estudio de campo en la consulta de pediatría de la Clínica Ibarra aplicando los criterios de inclusión y exclusión. Para realizar las respectivas pruebas se requirió del consentimiento de los padres quienes además estuvieron presentes en el procedimiento. Todos los recién nacidos fueron evaluados con las emisiones otoacústicas como parte del examen clínico durante la consulta; la evaluación auditiva se realizó en ambos oídos de los neonatos previa otoscopia normal, para ello se utilizó un equipo de otoemisiones acústicas Madsen Alpha de la marca Otometrics, específicamente las otoemisiones por producto de distorsión el cual evalúa las frecuencias 2000, 3000, 3500, 4000, 5000 y 6000 Hz y el criterio de “Pasa” corresponde al paso de 3 de las 4 bandas de frecuencias. La proporción de señal-ruido mínima es de 6 dB. Todos los exámenes de emisiones otoacústicas se realizaron en un ambiente insonoro bajo sueño natural.

Población y muestra

La población estuvo conformada por 100 neonatos registrados en la base de datos de OEA realizadas en el consultorio pediátrico de la Clínica de Ibarra. Por su parte, se trata de una muestra no probabilística de tipo intencional donde la investigadora estableció los criterios de inclusión y exclusión de acuerdo a los casos disponibles que configuró un total de 63 pacientes (Tabla 3).

Tabla 3.

Distribución de la muestra de estudio.

Edad	n	%
0-3 días	23	37%
6-29 días	40	63%
TOTAL	63	100%

Procesamiento y análisis de los resultados

Para la interpretación de la información se utilizará el análisis de contenido en el que se revisarán los resúmenes de los artículos seleccionados, así como los principales hallazgos. Para el procesamiento y análisis de los resultados cuantitativos se utilizará la estadística descriptiva para presentar la frecuencia, media, moda y desviación estándar. Asimismo, para el tratamiento de las variables cuantitativas continuas se aplicará la prueba paramétrica de Chi-cuadrado para muestras independientes (2 grupos distintos) en virtud de determinar la relación de igualdad y desigualdad a partir de la escala (edad); en este caso, la intención es contrastar las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas de acuerdo con la hipótesis nula.

Tras la aplicación de la prueba EOA en dos grupos se obtuvieron los siguientes valores por producto de distorsión: verdaderos positivos (9), falsos negativos (0), falsos positivos (0), verdaderos negativos (54); los cuales muestran una proporción de individuos correctamente diagnosticados (sensibilidad) del 100%, una proporción de verdaderos negativos correctamente identificados (Especificidad) del 85% y los valores predictivos del 100% (Tabla 4).

Tabla 4.

Características de la prueba EOA

Características de la prueba de EOA	Valor
Sensibilidad	100%
Especificidad	80%
Valor predictivo positivo	100%
Valor predictivo negativo	100%

Los resultados obtenidos muestran que de los neonatos entre 0 y 3 días de nacidos pasaron la prueba 16 niños que corresponden al 69% de ese grupo de estudio, mientras que 7 no la pasaron, lo que representa el 31%.

Por su parte, de los neonatos entre 6-29 días de nacidos pasaron la prueba 38 que representan el 95% de ese grupo y no

pasaron la prueba 2 niños que representan tan sólo un 5% (Tabla 5).

Asimismo, entre los hallazgos, destaca que los casos que no pasaron la prueba, la mayoría de los niños presentaron mayor déficit auditivo en el oído izquierdo (54%) que el derecho (46%)

Tabla 5.

Resultados del primer control EOA en niños de 0-3 días de nacidos y de 6-29 días de nacidos

Neonatos de 0-3 días	n	%
Sí pasa la prueba	16	69%
No pasa la prueba	7	31%
TOTAL	23	100%
Neonatos de 6-29 días		
Sí pasa la prueba	38	95%
No pasa la prueba	2	5%
TOTAL	40	100%

Tabla 6.

Detalles por oído y por edad de los niños que no pasaron la prueba en el primer control

No pasan la prueba

Edad/día	Oído derecho	Oído izquierdo
2	X	X
3	X	
1	X	X
2	X	
3	X	
3		X
2		X
8	X	
15		X

Tabla 7.

Resultados del segundo control EOA en niños de 0-3 días de nacidos y de 6-29 días de nacidos

Neonatos de 0-3 días	n	%
Sí pasa la prueba	23	100%
No pasa la prueba	0	0
TOTAL	23	100%
Neonatos de 6-29 días		
Sí pasa la prueba	40	100%
No pasa la prueba		
TOTAL	40	100%

Por otro lado, la diferencia que se evidencia entre las emisiones otoacústicas entre el grupo de neonatos \leq de 3 y el grupo de neonatos \geq de 6 días de nacidos radica en la cantidad de niños que no pasaron la prueba, pues en los niños entre 6 y 29 días de nacidos fue de un 5% frente al 31% de los niños nacidos entre 0 y 3 días.

Tabla 8.

Resultados observados en la prueba

		RESULTADOS DE LA PRUEBA		
		Sí pasa la prueba	No pasa la prueba	TOTAL
EDAD	0-3 DÍAS	16	7	23
	6-29 DÍAS	38	2	40
	TOTAL	54	9	63
	PROBABILIDAD	86%	14%	

Tabla 9.

Resultados esperados de la prueba

RESULTADOS DE LA PRUEBA			
		Sí pasa la prueba	No pasa la prueba
EDAD	0-3 DÍAS	19,71428571	3,285714286
	6-29 DÍAS	34,28571429	5,714285714

Tabla 10.

Cálculo Chi cuadrado

DISTANCIA DE CHI CUADRADO	CHI CALCULADO	CHI DE LA TABLA
0,69979296	4,19875776	7,72
0,40238095	2,41428571	3,84

En este caso, los resultados de la prueba del chi cuadrado evidencian una relación entre las variables estudiadas, pues al medir el grado de discrepancia entre los resultados esperados y los resultados observados, en este caso, el chi calculado es superior al chi de la tabla, lo cual indica que hay mayor distancia entre lo esperado y lo observado, lo cual se traduce en una relación significativa entre las variables de estudio (edad de los neonatos y resultados de la prueba)

DISCUSIÓN

En este estudio se presentan los resultados de la prueba de diagnóstico temprana a través de emisiones otoacústicas por producto de distorsión en dos grupos de neonatos, uno de 0 a 3 días de nacidos y el otro de 6 a 29 días de nacidos atendidos en el consultorio pediátrico de la Clínica Ibarra 2020. En este contexto, es preciso entender que la pérdida auditiva entre los recién nacidos representa una de las anomalías congénitas más

frecuentes, teniendo una elevada incidencia; de ahí el interés por desarrollar métodos de detección temprana que permitan identificar oportunamente este tipo de situaciones en virtud de tratarlas lo más acertadamente posible (Pérez, et al., 2020).

Los hallazgos de este estudio mostraron una frecuencia por edad del 37% en el grupo de 0 a 3 días de nacidos y el 63% de 6 a 29 día

de nacidos, lo cual coincide con el estudio realizado por (Ferreira y otros, 2003) en donde se examinaron 250 neonatos que asistieron a la Unidad de Salud de Chimbacalle a través de la consulta externa de pediatría en el período 2016-2017 para determinar la relación de las EOA a los 4 y 7 días de nacidos cuyos resultados mostraron deficiencias para detectar hipoacusias en niveles leves y moderados de manera temprana a través de este tipo de tamizaje, pues no se realiza bajo las condiciones adecuadas porque existen factores distorsionantes como el ruido ambiental; no obstante, en el presente estudio se contradice dicha aseveración debido a que los niveles de sensibilidad y especificidad fueron elevados (100 y 80% respectivamente) como consecuencia de un adecuado ambiente para practicar la prueba que redujo los factores distorsionantes de manera que se obtuvieron un 100% de valores predictivos (positivos y negativos).

Es importante entender que no todos los neonatos presentan las mismas condiciones de desarrollo, pues esto resulta relevante al momento de realizar este tipo de mediciones, ya que en casos particulares como el de los niños pretérmino existen una serie de complicaciones infecciosas y no infecciosas que imposibilitan este tipo de estudio, así como los neonatos hiperbilirrubinémicos, prematuros, que sufrieron asfixia perinatal o sepsis neonatal (Rado y Alen, 2016). En estos casos, se precisa complementar las EOA con los PEATC, así como una excelente definición clínica que permitan contrarrestar las limitaciones de su estado complejo de salud que pueden elevar el número de falsos negativos.

A este respecto, es preciso agregar que este tipo de estudio en los niños que presentan

factores de riesgo asociados, este tipo de estudio sólo puede llegar a detectar entre un 50 y 60% de hipoacusia infantil (Ferreira, et al., 2003). Por tal motivo, es que se sugiere la aplicación de este tipo de screening auditivo de forma universal en los tres primeros meses de vida.

Estos resultados confirman lo expuesto por (Ferreira, et al. 2003) y quienes refieren que las emisiones otoacústicas pueden ser eficaces en el screening auditivo infantil ya que son objetivas, incruentas y rápidas (Delgado, Suárez y Rodríguez, 2021). Su correlación con los potenciales evocados auditivos es muy alta, lo que las hace fiables; asimismo, se comparten los niveles de sensibilidad y especificidad en la población de RN aparentemente sanos las EOA tienen una sensibilidad > 80%; sin embargo, en población con factores de riesgo ésta disminuye hasta < del 60% (González et al., 2013).

A nivel mundial hay una gran preocupación por detectar tempranamente la discapacidad auditiva. Es el objetivo de los programas de tamizaje auditivo detectar tempranamente al nacer o en el primer mes las pérdidas auditivas con el fin de implementar intervenciones antes de los seis meses de edad que van a dar los mejores resultados a mediano y largo plazo sobre todo en un grupo que tiene menos posibilidades. El éxito de los resultados positivos en la prevalencia de hipoacusia en este tipo de grupos de estudios se debe a un avance en materia diagnóstica, pues responden a la intervención temprana, el seguimiento, control audiológico y habilitación del lenguaje que realizan los profesionales en el área en conjunto con los terapeutas de lenguaje (Ampuero, 2017).

Los hallazgos obtenidos en la presente investigación, se corresponden con el estudio realizado por Delgado y Suárez, pues en relación a la eficiencia de este programa de pesquisa que exige al menos el 95 % de cobertura en los recién nacidos en los primeros días posteriores al nacimiento, y una remisión al diagnóstico confirmativo que no excede el 4 % de los casos pesquisados (Delgado, Suárez y Rodríguez, 2021). Asimismo, esta eficiencia se determina cuando el diagnóstico se concluye antes de los tres meses de edad y las acciones de intervención se realizan antes de los seis meses de edad; en este caso, la prueba de las EOA estuvo por debajo de los estándares de eficiencia pues estuvo sobre el 4% con un total del 15%.

En este estudio se presentan los resultados de la aplicación de pruebas diagnósticas tempranas para sordera en recién nacidos donde las EOA fueron anormales en 1,5% de los neonatos, el 1% no pasó en ambos oídos, 0,3% en el oído derecho y 0,2% en el oído izquierdo, (Carranza et al., 2016) en este caso, los resultados mostraron inicialmente anormalidad en el 14% de los neonatos donde el 3% no pasó en ambos oídos, el 5% no pasó en el oído izquierdo y el 6% no pasó en el oído derecho.

Posterior a la primera prueba por EOAT, cuando el resultado es desfavorable se esperan 15 días, se realiza limpieza auditiva, y se solicita la valoración por otorrinolaringología para efectuar la segunda prueba por EOAT; por tanto, se confirma lo expuesto por (González, Delgado, Rojano, Valdez, Gutiérrez & Márquez, 2017); Peña y Contreras quienes indica que el Tamiz Auditivo debe realizarse a todos los recién nacidos con o sin riesgos, ya que tiene por objetivo atender de forma oportuna las

deficiencias auditivas del neonato (Peña y Contreras, 2018).

La detección precoz de la hipoacusia en recién nacidos es una estrategia de prevención y promoción de la salud, destinada a identificar a aquellos recién nacidos con hipoacusia, dada la relación existente entre, audición y lenguaje. Se encontró mayor respuesta de emisiones otoacústicas de tipo producto de distorsión en la muestra estudiada. Además, lo que resulta congruente con estudios similares como el realizado en el 2005 en el instituto Mexicano del Seguro Social de Monterrey que comparó la presencia de emisiones otoacústicas transitorias con las de productos de distorsión, encontrando una evaluación aprobatoria similar para ambas (Yarza y Rodríguez, 2017).

En relación a la diferencia entre ambos grupos estudiados, es preciso indicar que la mayor cantidad de falsos negativos se obtuvo en los neonatos con 0 y 3 días de nacidos con un 78% del valor predictivo positivo total, mientras que los neonatos entre 6 y 29 días de nacidos fue el 22% de ese valor predictivo positivo, esto coincide con investigaciones como las de López (1999) que señala que en los neonatos con menos de 48 horas de vida existe una inmadurez del oído que incide en la efectiva detección de las OEAp. Además, los neonatos entre 6 y días de nacidos que no pasaron la prueba sólo reportaron anomalías en uno de los dos oídos, a diferencia de los neonatos entre 0 y 3 días de nacidos que reportaron en algunos casos anomalías en ambos oídos; en este orden de ideas, las alteraciones auditivas reportadas en este último grupo tuvieron mayor presencia en el oído derecho lo cual se sugiere que puede ser por la posición adoptada durante el embarazo

lo cual se corresponde con lo descrito por Carranza (2016).

Es importante señalar que el uso de otoemisiones acústicas como tamizaje auditivo es altamente recomendable por sus elevados niveles de confianza para la

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos demuestran que el tamizaje auditivo realizado a través de las pruebas de emisiones otoacústicas presentan valores confiables en relación a la sensibilidad, especificidad y valores predictivos que permiten obtener resultados eficientes y aceptables en ambos grupos etarios de neonatos (entre 0 y 3 días de nacidos y entre 6 y 29 días de nacidos), esto se considera un aspecto que justifica e invita a la realización de este tipo de pruebas que forman parte fundamental de la intervención temprana que favorece la rehabilitación de las personas que sufren este tipo de pérdida auditiva y que, en el caso de los neonatos, pueden atenderse de forma oportuna e idónea para evitar repercusiones negativas en su desarrollo integral (lenguaje, comunicación, relaciones sociales, cognición, etc.).

Los resultados de la prueba de EOA evidencia mejores resultados en neonatos entre 6 y 29 días de nacidos, pues se reduce en este grupo el total de falsos positivos que fueron descartados en la segunda prueba. El comportamiento de los resultados obtenidos muestra una estimación de probabilidad de la enfermedad del 100% que resulta confiable debido a que los resultados muestran un total de 85% de verdaderos negativos en un primer momento y, un total de 100% de verdaderos negativos a partir de la aplicación de la segunda prueba.

detección de hipoacusia, especialmente, en neonatos porque permite una intervención temprana y oportuna que posibiliten el desarrollo del lenguaje y otros aprendizajes que pueden contribuir significativamente con su calidad de vida (Mora y Valencia, 2014).

La principal diferencia observada entre los neonatos entre 0 a 3 días de nacidos y 6 a 29 días de nacidos es el nivel de falsos positivos al que están propensos, pues existen factores como el de la posición en decúbito lateral derecho para favorecer el vaciamiento gástrico que incide en los resultados y

afectación de ambos oídos o del oído derecho mayormente de los neonatos entre 0 y 3 días de nacidos, esto se vincula directamente con la inmadurez del oído que se puede presentar en neonatos de hasta 48 horas de nacidos.

Este tema resulta de interés para profundizar en los factores que inciden en el incremento de los falsos positivos en neonatos que tienen menos de tres días de nacidos, pues la mayoría de los estudios hacen referencia a la aplicación de estas pruebas en neonatos menores a un mes de nacido, pero no detallan en comparaciones entre grupos de días de nacidos. Esto ha sido una limitante a la que se ha enfrentado este estudio y que deriva en una sugerencia directa de desarrollar otros estudios de campo enmarcados en esta especificidad que permita mayor evidencia científica acerca de las diferencias que se surgen entre grupos de neonatos de días de nacidos en relación al reconocimiento de las emisiones otoacústicas y la efectividad de la aplicación de la prueba de EOA en cada uno de dichos grupos.

BIBLIOGRAFIA

- Ampuero, R., Pérez, N. (2017). Prevalencia de Hipoacusia en neonatos con y sin factores de pérdida auditiva. *Revista médica carriónica*, 4(4), 1-7
- Boron, W., Boulpaep, E. (2017) *Fisiología médica*. Madrid: Elsevier.
- Blasco, P. (2018). *Respuestas a la diversidad en la escuela inclusiva. De la teoría a la práctica*. Valencia: Nau Ilbres.
- Carranza, C., Toral, R., Shkurovich, P., Schabes, M. (2016). Resultados del diagnóstico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo. *Anales médicos*, 61(2), 93-97.
- Coello, F., Cuevas, H y Andrade, E. (2016). Erosdril tamizaje auditivo neonatal en el Ecuador, un compromiso ineludible. *Revista facultado ciencias médicas (Quito)*, 41(1), 177-184.
- Consejo Nacional para la igualdad de Discapacidades (2021). *Estadísticas de discapacidad*. <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Delgado, O., Suárez, N., Rodríguez, A. (2021). Procedimiento para el pesquiasje auditivo universal en la población neonatal, Cuba, 2018. *Revista cubana de salud pública*, 47(2), e2328.
- Dibildox, J. (2017). *Temas selectos en otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. Bloomington: Palibrio.
- Ferreira, R., Basile, L., Munyo, A., Añazo, G. (2003). Emisiones otoacústicas en recién nacidos con factores de riesgo auditivo. *Archivos Pediátricos de Uruguay*, 74(3), 197-202.
- García, A., Lara, P. (2014) *Teleasistencia. Manual teórico*. Madrid: CEP.
- González, B., Delgado, E., Rojano, R., Valdez, F., Gutiérrez, P., Márquez, F., González, M. (2017). Factores asociados a hipoacusia en el programa Tamiz Auditivo Neonatal e Intervención Temprana. *Revista médica del instituto mexicano del seguro social*, 55(1), 40-46.
- González, C., Reyna, M., Hernández, F., Suárez, B., Torres, F., Escalante, F. (2013). Validez de las emisiones otoacústicas para detectar hipoacusia en neonatos de alto riesgo. *Pediatría de México*, 15(3), 80-83.
- González, J., Mollar, J., Rebagliato, M. (2005) Evaluación del programa de detección precoz universal de la hipoacusia en el recién nacido. *Anales de pediatría*, 63(3), 230-237.
- Henao, F. (2014) *Riesgos Físicos I. Ruido, vibraciones y presiones anormales*. Bogotá: ECOE Ediciones.
- Huerta, C., Barraza, J. (2018) *Sordera y lectura. Un análisis histórico e interconductual*. México: Sindicato de Trabajadores Académicos de la Universidad de Guadalajara.
- Junta de Andalucía (s.f.) *Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad auditiva*. Junta de Andalucía.
- Martín, A., Cano, J., Gené, J. (2019). *Atención primaria. Problemas de salud en la consulta de Medicina de Familia*. Barcelona: Elsevier.
- Mazzi, E. (2015). Defectos congénitos. *Revista de la sociedad boliviana de pediatría*, 54(3), 148-159.

Morant, A., Marco, J., Orts, M. (Junio, 2017). *Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cervico-Facial*. España.

Mora, L., Valencia, D. (2014). Tamizaje auditivo con emisiones otoacústicas en niños con alto riesgo de hipoacusia en cuatro hospitales de la ciudad de Bogotá. *Revista colombiana médica de fisioterapia y rehabilitación*, 24(2), 143-148

Olivas, V. (2014) *Acompañamiento de personas con discapacidad en actividades programadas SSCE0111*. Málaga: IC Editorial.

OMS (2021) *Informe Mundial Sobre la Audición*. Washington: OMS.

OMS (2016) *La OMS explica cómo evitar y paliar la pérdida de audición en la niñez*. <https://www.who.int/es/news/item/01-03-2016-who-outlines-ways-to-prevent-and-mitigate-childhood-hearing-loss>

OMS (2021). *Sordera y pérdida de la audición*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

Ortega, S., González, J., Galván, S. (2019). *PREM de Cirugía: capacitación para el ENARM*. Editorial del Tecnológico de Monterrey

Peña, S., Contreras, A. (2018). Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos sanos en un hospital de tercer nivel de atención. Detección mediante tamiz auditivo neonatal. *Revista mexicana de pediatría*, 85(4), 130-134.

Pérez, J., González, R., Pantoja, Y., Santos, J., Velarde, E. (2020). Registro de emisiones otoacústicas transientes basado en

microcontroladores de alto rendimiento. *Revista cubana de informática médica*, 12(2), 1-16.

Rado, J., Alen, J. (2016). Evaluación de las otoemisiones acústicas en relación a los potenciales evocados auditivos de tronco cerebral en niños. *Revista peruana de medicina y salud pública*, 33(4).

Rodgers, A., Salkind, J. (2020) *Lo esencial en pediatría: Cursos Crash*. Barcelona: Elsevier.

Suárez, C. (2015) *Tratado de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

Torné, Y., Martínez, E. (2017). Emisiones otoacústicas transientes: Revisión de métodos de detección. *RCI*, 8(1), 5-13.