



**UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA**

**PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES  
DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL  
SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL  
MOSCOSO EN EL AÑO 2016**

Proyecto de Investigación previa a la  
Obtención del Título de Médico

**AUTORAS:**

Karen Lizbeth Procel Espinoza: CI. 0106581283

Alexandra Elizabeth Quito Astudillo: CI. 0106559321

**DIRECTOR:**

Dr. Segundo Napoleón Alvarado Becerra CI: 0102648037

**ASESORA:**

Dra. Lorena Elizabeth Mosquera Vallejo: CI: 0175537900

**CUENCA – ECUADOR**

2018



## RESUMEN

**Antecedentes:** la audición es un pilar fundamental en la interrelación de las personas, alteraciones en la audición condicionan la vida adulta por lo que la detección precoz de hipoacusia mediante la valoración de otoemisiones acústicas es vital en los recién nacidos.

**Objetivo general:** Determinar la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo, valorados con Otoemisiones Acústicas en el servicio de Neonatología del Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2016.

**Metodología:** estudio transversal con 401 registros de recién nacidos con valoración auditiva mediante otoemisiones en el área de Neonatología del HVCM, se recolectó la información de la historia clínica con el uso de un formulario. Para la tabulación se empleó el paquete estadístico SSPS 15, usando estadística descriptiva, Chi cuadrado como indicador de asociación, razón de prevalencia (RP) para estimar el riesgo y el valor de p para significancia estadística.

**Resultados:** la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos fue de 18% siendo los factores de riesgo significativos estadísticamente: hiperbilirrubinemia RP 1,9 (1,2-2,9), sepsis RP 1,7 (1,1-2,9), asfixia perinatal RP 1,5 (1,02-2,3), más de 30 días de hospitalización RP 2,5 (1,6-3,9), ventilación mecánica RP 2 (1,3-3) y uso de amikacina RP 2,7 (1,8-4,2); en todos los casos con  $p < 0,05$ .

**Conclusiones:** la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo es elevada en asociación directa con varios factores de riesgo evaluados.

Palabras Clave: PERDIDA AUDITIVA, RECIEN NACIDO, FACTOR DE RIESGO, NEONATOLOGIA, BILIRRUBINA.



## ABSTRACT

**Background:** hearing is a fundamental pillar in the interrelationship of people, alterations in hearing condition adult life therefore the early detection of hearing loss through the assessment of Otoacoustic Emissions is vital in newborns.

**General Objective:** To determine the prevalence of hearing loss in newborns with risk factors, assessed with Otoacoustic Emissions in the Neonatology service of the Hospital Vicente Corral Moscoso in 2016.

**Methodology:** cross-sectional study with 401 records of newborns with auditory assessment by otoacoustic emissions in the area of neonatology of the HVCM (Hospital Vicente Corral Moscoso), the information of the clinical history was collected with the use of a form. For the tabulation, the statistical package SSPS 15 was used, by means of descriptive statistics, Chi square as the indicator of association, prevalence ratio (PR) to estimate the risk and p value for statistical significance.

**Results:** The prevalence of hearing loss in newborns was 18%, with statistically significant risk factors being: hyperbilirubinemia PR 1.9 (1.2-2.9), sepsis RP 1.7 (1.1-2.9), perinatal asphyxia PR 1.5 (1.02-2.3), more than 30 days of hospitalization PR 2.5 (1.6-3.9), mechanical ventilation PR 2 (1.3-3) and use of amikacin PR 2.7 (1.8-4.2); in all cases with  $p < 0.05$ .

**Conclusions:** the prevalence of hearing loss in newborns with risk factors is high in direct association with several risk factors evaluated

**Key words:** HEARING LOSS, NEWBORN, RISK FACTOR, NEONATOLOGY, AND BILIRUBIN.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>CAPITULO I</b> .....	13
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	14
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>CAPÍTULO II</b> .....	17
<b>2. FUNDAMENTO TEÓRICO</b> .....	17
<b>2.1 Definiciones</b> .....	17
<b>2.1 La audición</b> .....	18
<b>2.2 Evaluación de la audición en el recién nacido</b> .....	22
<b>2.3 Otoemisiones acústicas</b> .....	24
<b>2.4 Hipoacusia neonatal</b> .....	26
<b>2.5 Factores de riesgo</b> .....	26
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	34
<b>3.1 Objetivo general</b> .....	34
<b>3.2 Objetivos específicos</b> .....	34
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	35
<b>4. DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	35
<b>4.1 Tipo de estudio</b> .....	35
<b>4.2 Área de Estudio</b> .....	35
<b>4.3 Universo</b> .....	35
<b>4.4 Criterios de inclusión y exclusión</b> .....	35
<b>4.5 Variables</b> .....	35
<b>4.6 Métodos técnicas e instrumentos</b> .....	36
<b>4.7 Plan de tabulación y análisis</b> .....	36
<b>4.8 Aspectos éticos</b> .....	36
<b>CAPÍTULO V</b> .....	38
<b>5. RESULTADOS</b> .....	38
<b>5.1 Cumplimiento del estudio</b> .....	38
<b>5.2 Caracterización de la población según sexo</b> .....	38
<b>5.3 Prevalencia de hipoacusia</b> .....	38



5.4 Frecuencia de factores de riesgo para hipoacusia .....	39
5.5 Asociación entre factores e hipoacusia .....	40
<b>CAPÍTULO VI .....</b>	<b>43</b>
6. DISCUSIÓN .....	43
<b>CAPÍTULO VII .....</b>	<b>46</b>
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	46
7.1 Conclusiones .....	46
7.2 Recomendaciones .....	46
<b>CAPITULO VIII .....</b>	<b>47</b>
8. Referencias bibliográficas .....	47
VIII. ANEXOS .....	52
8.2 Formulario de recolección de datos .....	54



## Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Karen Lizbeth Procel Espinoza, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016”; de conformidad con el Art. 114 del CODIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 7 de mayo del 2018

.....  
Karen Lizbeth Procel Espinoza  
CI. 0106581283



## Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Karen Lizbeth Procel Espinoza, autora del proyecto de investigación titulada: PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016”; certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 7 de mayo del 2018

A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized letters and a large flourish.

.....  
Karen Lizbeth Procel Espinoza  
CI. 0106581283



## Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Yo, Alexandra Elizabeth Quito Astudillo, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del proyecto de investigación PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016”; de conformidad con el Art. 114 del CODIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 7 de mayo del 2018

.....  
Alexandra Elizabeth Quito Astudillo  
CI. 0106559321



## Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, Alexandra Elizabeth Quito Astudillo, autora del proyecto de investigación titulada: PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016”; certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 7 de mayo del 2018.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Alexandra".

.....  
Alexandra Elizabeth Quito Astudillo  
CI. 0106559321



## **AGRADECIMIENTO:**

A nuestros padres ya que han sido el pilar fundamental de nuestra carrera, por el apoyo brindado tanto emocional como económico, durante este largo camino de estudio ya que sin ellos no sería posible tan grande logro.

Agradecemos infinitamente a todos los docentes que fueron parte de nuestra vida universitaria, por ayudarnos en nuestra formación académica y como seres humanos, por compartir todos sus conocimientos y experiencias, a nuestras amigas por el apoyo, compañerismo y amistad brindada durante nuestra carrera de medicina.

Agradecemos a nuestra asesora la Dra. Lorena Mosquera y al director del trabajo Dr. Segundo Alvarado por brindarnos su apoyo para culminar con el presente proyecto de investigación.

*Las autoras*



## DEDICATORIA

*En primera instancia a Dios y a la persona más importante y especial en mi vida, quien ha sido mi soporte y mi fuerza durante mi carrera y por el apoyo incondicional en este largo camino como lo es la medicina, Clara Astudillo, mi querida madre. Gracias por permitirme seguir mi sueño y culminarlo.*

**Alexandra Quito**



*A Dios Padre por la vida, a mis padres quienes dejaron sus sueños e ilusiones por hacer posible los míos, quienes me dieron su apoyo incondicional en cada paso, quienes levantaron mis alas cuando ya no quise volar, permitiendo culminar con éxito este sueño, no mío, sino nuestro.*

*A mi hermana quien ha estado junto a mí en todo momento, quien con su ejemplo de lucha y superación me ha inspirado.*

***Karen Procel***



## CAPITULO I

### 1.1 INTRODUCCIÓN

En el Ecuador según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2014 se registraron un total de 229476 nacimientos, de los cuales el 44,89% (103021) fueron de la región Sierra; un total de 15369 corresponden al Azuay (1).

El Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCM) en la ciudad de Cuenca posee una demanda importante de atenciones de recién nacidos. Tomando en cuenta el departamento de estadística desde el año 2010 al año 2014 se registraron un total de 26429 recién nacidos (2), y durante el año 2016 un total estimado de 5232 (3).

Los datos de nacimientos sirven para evidenciar que esta población es numerosa y no se encuentra libre de riesgos, además de alteraciones congénitas que pueden perjudicar su salud en la adultez (4).

Una de las preocupaciones que surgen del estudio de la audición es que ésta es la vía habitual para desarrollar o adquirir el lenguaje, siendo éste uno de los atributos más importantes para la humanidad.

La audición permite no solamente la comunicación sino también el desarrollo de la sociedad como tal, alteraciones no detectadas en los recién nacidos limitarían este sentido en etapas posteriores; por lo que un tamizaje precoz es vital y debe formar parte de los protocolos en las instituciones de salud (5).

Un estudio en el año 2015, realizado por Recinos en Guatemala, demostró que los principales factores de riesgos son el sexo femenino y la prematurez para presentar alteraciones auditivas en recién nacidos, existiendo una prevalencia de 19,5% relacionados con hipoacusia (6).

Una de las técnicas que se utilizan para el diagnóstico de alteraciones en los recién nacidos son las otoemisiones acústicas (OEA). Esta recoge las respuestas de la células ciliadas externas, mediante el uso de un receptor colocado en el conducto auditivo externo tras estimulación sonora mediante un micrófono situado en la misma posición (4,7).



Un estudio realizado por Palomeque, Rosales y Astudillo en el hospital Homero Castanier Crespo de la ciudad de Azogues en el año 2014 determinó que la prevalencia de hipoacusia se presenta más frecuentemente en pacientes de 0 a 5 años, siendo las causas congénitas las más comunes con el 53% de tipo dominante y 47% de tipo recesivo, evidenciando la prematuridad como uno de los principales factores de riesgo (8).

Evidentemente, como se puede concluir la valoración temprana para la detección de casos de hipoacusia y otras alteraciones mediante técnicas como las OEA refuerzan la prevención.

El Hospital Vicente Corral Moscoso (HVCM) realiza OEA a todos los recién nacidos sin exclusión, sin embargo, no se han sistematizado los hallazgos de estos exámenes.

Considerando que no se han llevado a cabo estudios epidemiológicos sobre OEA en el HVCM y conociendo que desde el año 2016 esta institución posee un programa de implantes cocleares destinado a resolver problemas de sordera o hipoacusia severa, es de gran importancia analizar los resultados de las OEA realizadas, para conocer la población afectada, y estimular su adherencia a dicho programa.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2017 menciona que el impacto de la hipoacusia en el mundo tiene gran prevalencia. Algunos de los casos pudieron ser evitados mediante un diagnóstico precoz (9).

Un total de 60% de los casos en niños son prevenibles; con un total de 750 000 millones de dólares destinados a nivel mundial para intervenciones de prevención, detección y tratamiento de la hipoacusia (9).

Alvo et al. en el año 2010 en Chile indicó que la hipoacusia del recién nacido es una de las enfermedades congénitas más frecuentes, con una tasa de afectación entre 1 a 3 por cada 1000 recién nacidos, siendo el bajo peso al nacer el factor de riesgo más importante. En EEUU la tasa es de 1,1 casos por cada 1000 recién nacidos (10).



Díaz y Duque en un estudio en el año 2013 en el servicio de Neonatología del hospital Enrique Garcés de Quito, determinó que el 28,7% de los ingresos en el servicio presentaron sospecha de hipoacusia mediante el uso de potenciales auditivos, sin embargo, un posterior programa de cribado demostró una incidencia de 15,2 casos por cada 1000 nacidos vivos, lo que demuestra que se trata de una tasa elevada de hipoacusia en esta población (11).

Ballesteros y Palacios en un estudio en la ciudad de Guayaquil en el año 2012 determinaron que la hipoacusia posee una incidencia de 1 a 3 de cada 1000 nacidos vivos, con un aumento de 10 veces el riesgo en la población que posee factores asociados a comorbilidades como: uso de ototóxicos durante la gestación, ingreso a neonatología, APGAR <7, anomalías craneofaciales, TORCHE, antecedentes familiares de hipoacusia, además mencionan que *“los elementos recomendados por el Joint Committe on Infant Hearing (JCIH) que se utilizan para este cribaje y diagnóstico son las otoemisiones acústicas (OEA)”* (12).

Benito y Pardal en el año 2016, indican que el cribado de hipoacusia en los recién nacidos es una solución a las alteraciones auditivas que podrían presentar en etapas adultas (13).

Existen factores de riesgo que aumentan la probabilidad de hipoacusia, entre ellos se encuentra la hiperbilirrubinemia, sepsis, bajo peso al nacer entre otros.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Tomando en cuenta la prevalencia de hipoacusia, esta investigación es importante desde la salud pública, pues aborda la prevención de alteraciones auditivas, al analizar los resultados de las OEA en nuestra población, además se relacionará las causas probables de las pérdidas auditivas. Así como proporcionará datos para una prevención temprana de hipoacusia.

Dentro de las “Prioridades de investigación en Salud 2013-2017 del Ministerio de Salud Pública” se establece como áreas de interés las neonatales (13); esta investigación se integra a esta línea y por lo tanto contribuye con los esfuerzos científicos para lograr los objetivos del buen vivir.



Fue evidente que existe una falta de investigaciones similares o que aborden el uso de OEA en el HVCM lo que representa una pérdida de la oportunidad de establecer una línea de base sobre la frecuencia de hipoacusia y los factores asociados, estos resultados poseen la ventaja de ser locales, es decir, en nuestra población y su aplicabilidad es inmediata, a diferencia de los datos de investigaciones extranjeras.



## CAPÍTULO II

### 2. FUNDAMENTO TEÓRICO

#### 2.1 Definiciones

El Componente neonatal del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), define recién nacido (RN) o neonato como el producto de la concepción que nace vivo, siendo el término usado desde el nacimiento hasta los 28 días de vida (14).

El recién nacido prematuro es definido por el MSP en su Guía de Práctica Clínica, como aquel que nace antes de completar las 37 semanas de gestación, con una división en prematuros tardíos 34 a 36 semanas 6 días; prematuros moderados 32 a 33 semanas 6 días; muy prematuros 28 a 31 semanas 6 días y prematuros extremos con menos o igual a 27 semanas 6 días (15).

Los criterios de ingreso de neonatos a unidades de cuidados intensivos incluyen las siguientes situaciones:

- Recién nacido de alto riesgo por peso o edad gestacional,
- Síndrome de dificultad respiratoria
- Shock con compromiso cardio-circulatorio.
- Recién nacido con compromiso neurológico
- Malformaciones congénitas mayores o que generen riesgo vital.
- Anormalidades gastrointestinales.
- Patología quirúrgica.
- Trastornos hematológicos.
- Trastornos metabólicos.
- Enfermedad hemolítica y genopatías compatibles con la vida (16) (17).

Según Ariza y Rivas en su Tratado de Otología y Audiología describe que las OEA son sonidos generados en el oído interno, producto del movimiento de las



células ciliadas externas, debido a la contracción de sus proteínas motoras como respuesta a un estímulo acústico previo (18).

Spieler cita que las OEA se definen como sonidos que pueden ser medidos en el conducto auditivo externo del recién nacido, reflejando la energía acústica generada por las CCE en una cóclea sana (19).

## **2.1 La audición**

### **2.1.1 Anatomía**

El hueso temporal es un hueso par que se encuentra formando parte de las paredes laterales y la base del cráneo, en su interior contiene el laberinto óseo donde se encuentran las estructuras cocleares y vestibulares (17).

El oído se encuentra localizado en el hueso temporal, el mismo que contiene los órganos sensoriales de la audición y el equilibrio, posee en su estructura las siguientes porciones: timpánica, escamosa, mastoidea, petrosa y estiloidea (17).

La porción timpánica se compone de un cilindro incompleto que conjuntamente con la porción escamosa, en su parte más superior forman el conducto auditivo externo. Presenta la apófisis tubárica que forma parte de la porción ósea de la trompa de Eustaquio, junto con la cara anteroinferior del peñasco y el ala mayor del esfenoides. En la fosa maxilar la lámina timpánica se halla separada del temporal por una hendidura llamada tímpano escamosa, la mastoides contiene cavidades neumáticas que se comunican con el oído medio a través del conducto timpánico mastoideo (17).

En la porción petrosa del temporal también llamada pirámide petrosa, se encuentran los órganos sensoriales del oído interno, en su cavidad medial se instala el conducto auditivo interno (17,19).

El meato acústico externo es un conducto corto, que conduce a la cavidad timpánica. El contorno superior del poro acústico externo y parte del posterior, están constituidos por la escama del temporal, el resto de su extensión la constituye la porción timpánica.



El oído se encuentra dividido en tres partes: el oído externo, medio e interno. El oído externo consta de pabellón auricular y conducto auditivo externo. El pabellón auricular es un órgano que tiene forma ovoide, formado por tejido cartilaginoso elástico, tejido celular subcutáneo y piel; se halla firmemente anclada al hueso timpánico por la continuidad con el cartílago y se fija en la base del cráneo por la piel, tejido conductivo, ligamentos y musculo (17,19).

El conducto auditivo externo mide 2,5 centímetros aproximadamente extendiéndose desde la concha hasta la membrana timpánica, posee la forma de una “S”, tiene 2 porciones: cartilaginosa y ósea (17,19).

El oído medio está conformado por las estructuras que forman la caja del tímpano, posee 6 paredes siendo estas: pared superior, inferior, lateral, medial, anterior y posterior; dentro se halla la cadena de huesecillos: martillo, yunque y estribo, esta se comunica adelante con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio y hacia atrás con las cavidades mastoideas, mediante el additus ad antrum o conducto timpanomastoideo (17,19).

El oído interno está conformado por el laberinto, el mismo que es un sistema de sacos y ductos membranosos que son rellenados por la endolinfa, rodeados por la perilinfa y encapsulados en el hueso, el componente auditivo, es decir, la cóclea se encuentra localizada en la porción anterior del laberinto y el aparato vestibular en la región posterior; la cóclea posee forma de caracol con 2,5 vueltas de espiral (17,19).

### **2.2.2 Embriología**

Según Gascón y colaboradores: *“para que el oído comience su formación se deben dar una serie de fenómenos inductivos previos. El ectodermo superficial sufre tres inducciones, primero por parte de la notocorda, después por el mesodermo paraaxial y la tercera por el romboencéfalo que desarrolla un engrosamiento llamado placoda o fosita ótica”* (20).

La embriología del pabellón auricular muestra que inicia su proceso de formación en la cuarta semana de gestación, a partir de los arcos branquiales 1 y 2, los mismos que rodean la primera hendidura branquial, inicialmente se presentan 6 promontorios (17):



1. El primer promontorio dará origen al tragus.
2. El segundo formará el pedúnculo del hélix.
3. Formará el resto del hélix.
4. Originará el antihélix.
5. Formará el antitrago.
6. El lóbulo y la porción más baja del hélix.

Los promontorios 1,2 y 3 se derivan del primer arco branquial y se inervan desde la primera división mandibular del nervio trigémino, los promontorios 4,5 y 6 provienen del segundo arco y su inervación proviene del facial y del plexo cervical (17).

Luego de la séptima semana, inicia el desarrollo de la región cartilaginosa del pabellón, una semana después el pabellón se halla localizado ventro medialmente y conforme se da el crecimiento, la mandíbula se desplaza dorso lateralmente, alcanzando su posición final en la semana 20, cuando ya se posee la forma adulta (17).

El conducto auditivo externo presenta el primer signo de desarrollo a los 40 o 41 días de vida intrauterina, derivándose de la primera bolsa faríngea.

La formación de las cavidades del oído medio inicia en la tercera semana de desarrollo con la aparición del divertículo de Kolliker, se deriva de la primera hendidura endobraquial y dará lugar al epitelio de la trompa de Eustaquio, la caja y mastoides; la misma surge de la pared lateral del divertículo ya mencionado en 3 etapas que discurren entre las semanas 10 y la 30 (19).

Los huesecillos derivan del esqueleto de los dos primeros arcos, con excepción de la cara vestibular de la base del estribo, que deriva de la cápsula ósea, a los 6 meses de vida intrauterina alcanzan su tamaño adulto y son los primeros en osificarse (19).

El desarrollo del oído medio empieza en la tercera semana de gestación, se presenta la formación de la placoda auditiva en la zona posterior del segundo



arco branquial, esta se pediculizará e independizará posteriormente; formándose una vesícula ótica que se encuentra rellena de líquido, la misma contactará con las prolongaciones dendríticas de las neuronas que conformarán el ganglio de Scarpa (19).

La vesícula ótica posteriormente se prolonga en sentido dorso ventral, de la zona dorsal y media emerge el recessus laberynti que da origen al saco y conducto endolinfático, inmediatamente después la vesícula se diferencia en 2 regiones: la dorsal que da forma al pars vestibularis y la región ventral que forma la pars coclear; de esta segunda parte se originará el sáculo y el conducto coclear (19).

Las células epiteliales del conducto coclear, en un principio son iguales. Sin embargo, al continuar el desarrollo forman dos crestas, una interna, y otra externa. Esta última produce una hilera interna y tres o cuatro hileras externas de células ciliadas, que son células sensitivas del sistema auditivo.

La cóclea es la porción en forma de concha de caracol del laberinto óseo que contiene el conducto coclear. El conducto espiral de la cóclea empieza en el vestíbulo y da dos vueltas y media en torno al modiollo. El mismo que contiene conductos para los vasos sanguíneos y la distribución de los ramos del nervio coclear. La amplia espira basal de la cóclea forma el promontorio de la pared laberíntica de la cavidad timpánica. En la espira basal, el laberinto óseo comunica con el espacio subaracnoideo superior al foramen yugular a través del acueducto coclear. También presenta la ventana coclear, cerrada por la membrana timpánica secundaria (21).

### **2.1.3 Fisiología de la audición**

La función del sistema auditivo es la de hacer perceptible el estímulo sonoro físico en etapas diferentes, que consisten en:

1. Transmisión de la energía de tipo física del estímulo sonoro es captada del ambiente por el pabellón auditivo externo, hasta el órgano de Corti.



2. Transformación en el órgano de Corti de la energía de tipo mecánica en energía eléctrica o potencial de acción que es transferido al nervio auditivo en un fenómeno llamado transducción.
3. Transporte del potencial de acción mediante la vía nerviosa desde el órgano de Corti hasta la corteza cerebral, específicamente este mecanismo de interpretación sensorial se realiza en el lóbulo temporal de la corteza (21).

En la etapa 1, el pabellón auricular a manera de pantalla receptora procede a la captación de ondas sonoras del ambiente, mediante el conducto auditivo externo se las canaliza hacia la membrana timpánica, contribuyendo además con la localización y procedencia del sonido (22).

Los repliegues del pabellón y particularmente la concha sirven para localizar el sonido en un plano vertical, por último se debe apuntar que en el CAE se transforman las ondas sonoras esféricas en planas (21)

La transmisión del sonido desde la membrana timpánica hasta el oído interno se la realiza mediante la cadena de huesecillos, el mango del martillo se encuentra firmemente unido a la membrana timpánica a nivel de uno de sus ejes radiales. El martillo se enlaza sólidamente con el yunque por la articulación incudo-maleolar. El yunque, por su rama larga, se articula con la cabeza del estribo (articulación incudo-estapedial). El estribo tiene su platina inserta en la ventana oval, a la que se une mediante el ligamento anular de Rudinger (21).

En el oído interno, en la región de la cóclea se transforman en estímulos de tipo nervioso. El sistema nervioso central filtra y clasifica los sonidos según su frecuencia para una mejor comprensión de los mismos, posteriormente los centros analizadores superiores de la corteza cerebral interpretan esta información (21).

## **2.2 Evaluación de la audición en el recién nacido**

La capacidad auditiva de los recién nacidos no siempre es considerada importante por los padres y en la mayoría de los casos no es reconocida la hipoacusia (23).



Mediante el uso de técnicas como las OEA el profesional médico puede obtener una orientación sobre la audición de los niños que sumado al análisis de los factores de riesgo brindan una visión integral (23).

La pérdida de la audición en los recién nacidos y en los lactantes no es fácil detectar mediante procedimientos de rutina como es la observación de comportamiento, a pesar de estas limitaciones, por lo general los padres son los que comunican una sospecha de hipoacusia por la falta de atención o respuesta errática al sonido, es por lo que se ha establecido las OEA para una elevada detección de casos (24)

En un estudio realizado en el año 2009 en Chile incluyó un total de 10000 recién nacidos en los cuales se valoró tempranamente su audición, a través de OEA y potenciales evocados auditivos automatizados, encontrando que del total de evaluaciones, el 80% correspondieron a diagnósticos de hipoacusia leve y moderada, con una tasa de 2,8 por cada 1000 recién nacidos para hipoacusia congénita, resaltando que la precocidad en el diagnóstico de alteraciones auditivas es vital (24).

Cañete y Torrente en el año 2011 mencionan que *“la detección precoz de hipoacusia sensorineural es clave para una adecuada rehabilitación del individuo, lo que hace necesario la implementación de programas que garanticen esta intervención en salud”*; en este sentido uno de los objetivos de las OEA es detectar candidatos para el programa de implantes cocleares que maneja el HVCM, reduciendo de esta manera la discapacidad auditiva en edad adulta (25).

En el Ecuador, el Ministerio de Salud Pública posee dentro de su estructura el programa de tamizaje auditivo, el mismo que *“es un proyecto el cual consiste en un examen que previene o detecta tempranamente patologías auditivas en pre-escolares y escolares, proyecto que se lleva adelante con el apoyo de la Vicepresidencia de la República quien fue la que dotó los equipos para realizar estas pruebas”* (26). Este proyecto también incluye la valoración en los recién nacidos, en especial en los que presentan factores de riesgo y en unidades de neonatología.



### 2.3 Otoemisiones acústicas

Fueron descubiertas por David Kemp del Instituto de Laringología y Otología de Londres en el año 1940, destacando en sus estudios que la cóclea era capaz de concentrar energía sonora, posteriormente en el año 1948 Gold reconoció la teoría de la onda viajera que había formulado Békés y, posteriormente Kemp estudió las características mecánicas de la cóclea, ésta emite sonidos que se transmiten al conducto auditivo externo donde se puede registrar e incluso grabar. Estos sonidos son conocidos como ecos cocleares u otoemisiones acústicas. Finalmente en el año 1978 fueron registradas por primera vez las OEA (7).

*“Las otoemisiones acústicas son sonidos producidos por las células ciliadas externas dentro de la cóclea en respuesta a un estímulo acústico específico introducido en el oído. Las OEAs están presentes virtualmente en todos los oídos con función normal de oído medio y de cóclea” (27).*

Se detectan emisiones otoacústicas espontáneas, éstas hacen referencia a tonos con una baja intensidad de origen en la cóclea que se pueden evidenciar y medir en el conducto auditivo externo, sin la necesidad de un estímulo externo, la presencia de estas emisiones sugiere que se posee una sensibilidad auditiva normal, sin lograr registrarlas en pacientes con pérdidas auditivas mayores a los 25 a 30 decibeles, siendo por lo tanto aplicables aún en neonatos (7).

**En los requerimientos técnicos** “el equipo que se utiliza para el registro de las O.E.A. se compone de una sonda acústica de prueba, que contiene dos micrófonos y un parlante, al cual se le agrega un cabezal de goma o eartip, similar al utilizado para realizar una impedanciometría, que puede adaptarse a cualquier conducto auditivo externo, ya sea a un bebé, niño o adulto. En los casos de bebés prematuros, de bajo peso, y en algunos recién nacidos a término, pero a pocas horas de nacer, la utilización de estos tips no es tan simple, por el tamaño del conducto del recién nacido. Es conveniente en lo posible, evaluar niños de más de 2.000 gramos de peso” (28).

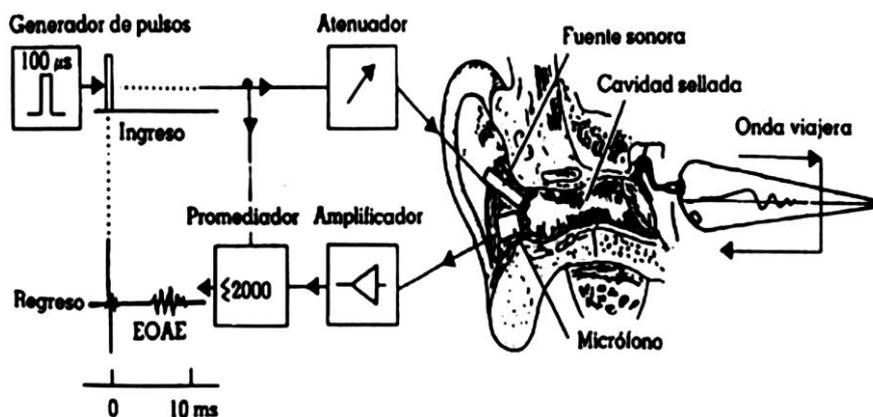
Se clasifican otoemisiones acústicas espontáneas y provocadas.

1. Las emisiones otoacústicas espontáneas valoran entre los 1000 a 20000 Hz de frecuencia, sin embargo, en los recién nacidos pueden existir intervalos más elevados llegando de 3000 a 4000 Hz, la prevalencia de este tipo de emisiones en una población con audición dentro de un rango normal es del 72% (7).

2. Las otoemisiones acústicas transitorias, resultan al administrar un sonido de tipo chasquido con la finalidad de estimular una respuesta de varios componentes auditivos. Se origina en la cóclea por un aumento no lineal del movimiento de las células ciliadas externas que sigue a la estimulación externa. A una intensidad cercana al umbral conductual, la respuesta tiene características similares al estímulo, y al aumentar 20 a 30 dB crece en amplitud hasta intensidades medias (60–70 dB). Estos cambios son compatibles con la hipótesis del amplificador coclear que opera a intensidades bajas y que se satura a intensidades medias (7).

Las otoemisiones acústicas provocadas transitorias se registran mediante el uso de un micrófono y una microbocina que se colocan en el conducto auditivo externo. Por lo general los recién nacidos poseen respuestas de amplitud mayores a los 10 decibeles que las que presentan los adultos (7).

Imagen 2. Sistema básico original del registro de otoemisiones acústicas evocadas (clic).



Tomada de: Pozo M, Almenar A, Tapia M, Moro M. Detección de la hipoacusia en el neonato [Internet]. 2012 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3\\_2.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_2.pdf)

Ventajas: Es una prueba objetiva, fiable, simple, reproducible, rápida, de respuesta automática, no requiere cámara sono-amortiguada, si el nivel de ruido del medio ambiente es inferior a 39 dB SPL (17).



Limitaciones: Solo da respuesta de un área específica en la cóclea, los problemas de oído medio hacen que la emisión no se presente. Es aconsejable realizarla al tercer día de vida porque en el primer y segundo días de vida el canal auditivo externo y el oído medio pueden contener líquido amniótico (17).

Aplicaciones clínicas: Utilizadas frecuentemente en tamizaje de neonatos por ser una prueba rápida y fácil de realizar y por ser un diferenciador de patología coclear y neural, dichas pruebas también son de gran utilidad para el monitoreo de pérdida auditiva por ototoxicidad y por ruido (17).

Registro: Las OEA al ser sonidos de baja intensidad, es necesario utilizar técnicas que ayuden a reducir el ruido ambiente para lograr su correcta valoración, un sistema de procesamiento que permita enviar el estímulo y extraer las emisiones del ruido ambiente del canal, y un software que genera la señal, la detección, procesamiento de la respuesta, y la reducción del ruido ambiente detectado en el canal (17).

## **2.4 Hipoacusia neonatal**

La hipoacusia puede definirse como *“la condición en la cual se produce una disminución parcial o total en la capacidad para detectar ciertas frecuencias e intensidades del sonido”* (29).

La Organización Mundial de la Salud menciona que *“se sufre pérdida de audición cuando no es capaz de oír tan bien como una persona cuyo sentido del oído es normal, es decir, cuyo umbral de audición en ambos oídos es igual o superior a 25 dB. La pérdida de audición puede ser leve, moderada, grave o profunda”* (9).

La prevalencia de hipoacusia neonatal es variable, depende de la propia variabilidad poblacional, factores de riesgo y detección temprana (30).

## **2.5 Factores de riesgo**

### **2.5.1 Sexo del recién nacido**

La relación del sexo en la prevalencia de la hipoacusia, al parecer responde, más a un componente estadístico pues por lo general se presentan mayor frecuencia de nacimientos de recién nacidos de sexo masculino o femenino



dependiendo de la serie que se analice, ya sea varón o mujer la población que posea mayor número obviamente tendrá mayor exposición a factores de riesgo y sordera.

La realidad citada anteriormente es replicada en un estudio realizado en el año 2013 por Rueda, este autor menciona que el sexo masculino fue el que mayormente fue incluido en su estudio, además demuestra que el sexo masculino es un factor de riesgo para hipoacusia, a pesar de contraponerse con otras investigaciones donde mencionan el sexo femenino como el más afectado (31).

En el año 2016, un estudio en una población de 7418 recién nacidos, en los que predominó nuevamente el sexo masculino, determinaron que el sexo masculino fue el más frecuentemente afectado por hipoacusia, lo que se podría considerar posiblemente en un indicador de riesgo (32).

Gómez y colaboradores en el año 2013, en un estudio que incluyó 1223 participantes determinar que el sexo femenino fue el más frecuentemente con el 53%, a pesar que en este estudio no se determinó un estadístico de riesgo que demuestre que el sexo es un claro factor de riesgo, se contrapone con los estudios citados anteriormente donde el sexo masculino es el más frecuentemente afectado (33).

### **2.5.2 Hiperbilirrubinemia**

Un estudio realizado por Garay y Murillo en México menciona que es muy común en los recién nacidos el aumento de la bilirrubina lo que se encasilla dentro de entidad “ictericia fisiológica”, durante los primeros días de vida, pero se debe prestar especial atención a la elevación sostenida de bilirrubina en las primeras 24 horas de vida pues trae consecuencias que pueden ser irreversibles, una de ellas la hipoacusia, en su estudio demostraron que ante una situación de hiperbilirrubinemia el riesgo de hipoacusia es mayor (34).

Los valores de bilirrubina, incluso los que son considerados normales, pueden dañar seriamente el sistema auditivo y provocar dificultades en el procesamiento auditivo sin necesariamente asociarse a kernícterus clásico, esto se complica aún más cuando en los servicios de salud con



hiperbilirrubinemia no son sometidos a seguimiento, considerando que poseen un factor de riesgo de hipoacusia (35).

La ictericia que podría requerir exanguinotransfusión es una situación frecuente hoy en día, siendo esta situación uno de los factores que determinan hipoacusia neonatal, en su estudio con 796 recién nacidos con hiperbilirrubinemia determinaron que la prevalencia de hipoacusia fue de 4,39%; concluyendo que la prevalencia de hipoacusia es mayor que la población general en este tipo de población de niños con hiperbilirrubinemia (36).

Hernández y colaboradores en el año 2013 mencionan que la hiperbilirrubinemia y en su mayor expresión: el kernícterus es un factor de riesgo relevante para la presentación de sordera, en su serie de casos, se expusieron un total de 60% de sordera en pacientes afectados por dicha patología. (32).

Núñez y colaboradores establecen que la hiperbilirrubinemia con niveles que exijan exanguinotransfusión es un indicador de riesgo, para hipoacusia; siendo uno de los principales problemas que aparecen en el periodo neonatal, sobre todo en niños con otros factores de riesgo. En pacientes con niveles de bilirrubina superiores a 14 mg/dl la prevalencia de hipoacusia alcanza el 30% (33).

En los recién nacidos se considera la causa congénita como una de las principales, 10% de los recién nacidos posee el riesgo de tener algún grado de discapacidad, de esta población entre el 30% a un 50% posee pérdida auditiva, dando una incidencia de entre 1 a 3 casos por cada 1000 nacidos vivos (29).

### **2.5.3 Sepsis**

En un estudio en el año 2017, en una población de 234 recién nacidos encontraron que los factores de riesgo estadísticamente significativos para la presentación de hipoacusia fueron: antecedentes familiares de hipoacusia, infección adquirida y bajo peso al nacer presentaron un valor de chi cuadrado estadísticamente significativo (34).



Un estudio en el año 2017 realizado por Ampuero demostró que de todos los factores de riesgo para hipoacusia, el más importante es la sepsis (40).

Otro estudio realizado en el año 2014, encontró que la población con hipoacusia por lo general posee una importante exposición a factores como la sepsis, en el caso de la población de este estudio fue del 97%; sin embargo, es si estudio no se demostró estadísticamente que la sepsis se relacione con hipoacusia con un valor de chi cuadrado de 0,54 (41).

En una revisión sistemática realizada en el año 2016 por Arenas se especifica claramente que las infecciones, en especial las del sistema nervioso central son factores de riesgo claros para trastornos de la audición, en especial la hipoacusia, en un total de 16 estudios ingresados en la sistematización, un resultado fue que en los pacientes que presentaron meningitis la frecuencia de hipoacusia fue de 62,5% (42).

#### **2.5.4 Prematuridad**

Vadillo y colaboradores mencionan que la población de pacientes prematuros presenta un riesgo aumentado para la adquisición de patologías, adicionalmente se asocia con retraso en el desarrollo psicomotriz y cognitivo, este riesgo aumenta a medida que la edad gestacional disminuye, a esto se suman otros factores como es el ingreso en unidades de cuidados intensivos neonatales, peso inadecuado para la edad gestacional, entre otros. Estos factores en conjunto aumentan el riesgo de hipoacusia, pero todo se agrava con la prematuridad (43).

Acero y Alprecht en su estudio encontraron que la prematuridad es un factor de riesgo de hipoacusia y se presenta hasta en el 34% de los casos (30).

Un estudio realizado por Fernández y colaboradores en recién nacidos prematuros de extremadamente bajo peso y de muy bajo peso a los dos años de edad, encontraron que la prevalencia de hipoacusia en esta población fue de 13,68% y mencionan que la prematuridad es el principal factor de riesgo para efectos adversos que afectan a los niños/as durante toda su vida (44).



### **2.5.5 Peso al nacer**

Valero en Venezuela en un estudio en el año 2014 no demostró estadísticamente que el peso inadecuado sea un factor de riesgo para hipoacusia con un valor de chi cuadrado no significativo y valor de p: 0,11 (41).

Acero y Alprecht demostraron que el peso es un factor de riesgo, específicamente el peso menor a los 1000 gramos, en su estudio este factor se presentó en un 15% (30).

Barreiro y colaboradores en el año 2015 mencionan que la incidencia de hipoacusia en la población con bajo peso al nacer ronda el 6% y de pérdida auditiva es del 2%; en el estudio de estos autores demostraron que en pacientes con muy bajo peso al nacer la frecuencia de pérdida auditiva neurosensorial fue de 36,4% (45).

### **2.5.6 Asfixia perinatal**

Rodríguez y Herrero en una población de 4000 pacientes evaluados entre los años 2000 y 2010 en México detectaron un total de 8,1% de pacientes con hipoacusia leve, 2,1% hipoacusia moderada y 1,5% hipoacusia grave; siendo los factores de riesgo más representativos APGAR a los 5 minutos menor a 3 puntos (46).

Acero y Alprecht que un puntaje de la escala de APGAR menor a 5 puntos es un factor importante de riesgo, en su estudio encontraron una frecuencia de 9% de este factor (30).

### **2.5.7 Hospitalización prolongada**

Rodríguez y Herrero mencionan en su estudio que la hospitalización prolongada puede ser un factor de riesgo para hipoacusia, reiterando que en sí mismo la hospitalización en cuidados intensivos neonatales resulta de una serie de factores como la prematuridad, que condiciona otras situaciones como es la sepsis, uso de medicación ototóxica, entre otras que en definitiva se convierten en un círculo vicioso que condiciona la salud de los recién nacidos (46).



### **2.5.8 Ventilación mecánica**

Ordóñez y colaboradores en el año 2017 citan que la ventilación mecánica prolongada con una duración de 5 días o superior es un factor de riesgo para hipoacusia, en su estudio esta población presentó 1,6% de hipoacusia, estos autores resaltan que se debe considerar la interrelación de factores en la génesis de la hipoacusia, como la prematuridad (47).

Pozo y colaboradores en su artículo sobre detección de la hipoacusia en el neonato determina que el uso de ventilación mecánica por más de 5 días es un factor de riesgo para hipoacusia (4).

Valero en su estudio en Venezuela no demostró estadísticamente que la ventilación mecánica sea un factor de riesgo para hipoacusia (41).

### **2.5.9 Uso de medicación ototóxica**

En un estudio realizado por Oviedo y publicado en el año 2015, determinó que la exposición a fármacos ototóxicos en las unidades de neonatología, según este estudio uno de los más utilizados es la gentamicina que por lo general se asocian con otros medicamentos igual de ototóxicos como es el caso de glicopéptidos y diuréticos de asa, en este estudio el 27,9% de los recién nacidos presentó hipoacusia y en la mayoría de los casos presentaban otro factor a más de la exposición a Gentamicina (48).

Ordóñez y colaboradores en el año 2017 en su estudio encontraron que la mayoría de la población con hipoacusia se encontró expuesta a medicamentos ototóxicos, como la amikacina sin embargo en su estudio no presentaron casos de hipoacusia en esta población (47).

Ajpop en su estudio con 74 pacientes sometidos a terapia documentada con amikacina por procesos de sepsis, la frecuencia de hipoacusia fue de 1 caso en 74, es decir 1,3%; en este estudio también se resalta la necesidad de evaluar la hipoacusia en presencia de una interrelación de factores, no únicamente la exposición a amikacina (49).

Por lo tanto, la frecuencia de hipoacusia neonatal aumenta ante la presencia de factores de riesgo, como conclusión a este capítulo se determina que la



hipoacusia es un problema de salud pública que debe ser evaluado y las otoemisiones acústicas parecen ser una de las mejores técnicas para hacerlo, ante la capacidad del hospital Vicente Corral Moscoso para poder realizarlas es vital una sistematización de los resultados.

Dentro de la clasificación de las hipoacusias tenemos: (17)

## **HIPOACUSIAS CONDUCTIVAS**

### **CONGÉNITAS:**

- Colesteatoma congénito.
- Malformaciones del conducto auditivo externo y del pabellón auricular, malformaciones o fijaciones de la cadena osicular (17).

### **ADQUIRIDAS:**

- La causa más común en el niño es la otitis media serosa, se presenta tras una otitis media aguda y se asocia a una alteración en la función de la trompa de Eustaquio, pero no hay signos de infección aguda.
- El cerumen, los cuerpos extraños en el CAE y la otitis externa.
- Otitis media crónica no colesteatomatosa con perforación timpánica y posible alteración de la cadena osicular asociada o no a otorrea.
- Los traumatismos pueden causar hipoacusias transmisivas por alteración en la cadena osicular o perforación timpánica.

## **HIPOACUSIAS NEUROSENSORIALES**

Las causas de las hipoacusias neurosensoriales se agrupan en dos:

- **HIPOACUSIAS GENÉTICAS O HEREDITARIAS NO SINDRÓMICAS**  
Las hipoacusias no sindrómicas representan más del 80%, se caracterizan porque la sordera causada por la alteración genética no se asocia a ninguna otra alteración clínica.

- **HIPOACUSIAS GENÉTICAS ASOCIADAS O SINDRÓMICAS**

Las causas más comunes de las hipoacusias genéticas pueden transmitirse por herencia AD, AR o ligada al sexo.



Se han descrito cerca de cuatrocientos cuadros que por similitud se resumen:

Herencia asociada a enfermedades del sistema tegumentario.

Hipoacusia asociada a otras anomalías (17).

## **HIPOACUSIAS ADQUIRIDAS**

El oído de los niños es genéticamente perfecto a quienes les sobreviene una enfermedad que afecta la audición, las mismas que según el momento en que aparecen pueden ser prenatales, perinatales o posnatales.

### ***Hipoacusias adquiridas prenatales***

Pueden ser de diferente índole (tóxicas, infecciosas, físicas o mentales o de otra naturaleza) mismas que al incidir sobre la mujer embarazada en el período de desarrollo del oído interno pueden afectar al embrión o al feto y ocasionarle distintas malformaciones entre ellas la sordera.

- **Intoxicaciones**

Productos químicos tóxicos, alcohol y otras drogas que atraviesan la barrera placentaria pueden afectar al embrión o al feto.

- **Infecciones**

La causa más frecuente es el citomegalovirus en la edad pediátrica, el 1% de todos los recién nacidos son infectados en el útero.

- **Enfermedades maternas**

Enfermedades tiroideas, diabetes y enfermedades renales maternas también pueden ocasionar daños en el feto.

### ***Hipoacusias adquiridas perinatales***

Ocasionadas por alteraciones que producen sufrimiento neonatal y pueden conllevar encefalopatía anóxica.



### ***Hipoacusias adquiridas posnatales***

Algunas como al Meningitis vírica (varicela y herpes) bacterianas (Hib y neumocócica) enfermedades de Lyme y Fifth y la Sífilis.

### **HIPOACUSIAS MIXTAS**

Patologías de origen congénito que afectan al oído interno y medio (17).

### **HIPÓTESIS:**

La hipoacusia en los recién nacidos está asociada a los factores de riesgo como: hiperbilirrubinemia, sepsis, prematuridad, bajo peso al nacer, asfisia perinatal (APGAR 7 o menor), estancia hospitalaria larga (más de 30 días), uso de ventilación mecánica y el uso de medicamentos como la gentamicina y amikacina que son considerados ototóxicos.

## **CAPÍTULO III**

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo, valorados con Otoemisiones Acústicas en el servicio de Neonatología del Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2016.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Caracterizar demográficamente la población de recién nacidos ingresados en el servicio de Neonatología y que se sometieron a la valoración de otoemisiones acústicas.
2. Determinar la prevalencia de la hipoacusia
3. Establecer los factores de riesgo para hipoacusia neonatal.
4. Asociar la hipoacusia con los factores de riesgo



## CAPÍTULO IV

### 4. DISEÑO METODOLÓGICO

**4.1 Tipo de estudio:** El estudio fue de corte transversal, retrospectivo que incluyó un año de revisión de datos de las historias clínicas de los recién nacidos.

**4.2 Área de Estudio:** la investigación se llevó a cabo en el Hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca, específicamente se requirió acceso al departamento de Estadística de esta casa de salud, la población fue estratificada con base en el departamento de Neonatología como lugar de egreso hospitalario.

**4.3 Universo:** estuvo constituido por todas las historias clínicas de recién nacidos que hayan estado internados en el servicio de neonatología durante el 1 de enero de 2016 a 31 de diciembre de 2016.

#### 4.4 Criterios de inclusión y exclusión:

##### 4.4.1 Criterios de inclusión

Historias clínicas de pacientes ingresados en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca durante el año 2016.  
Historias clínicas de recién nacidos que contengan una valoración de otoemisiones acústicas y se encuentren completas.

##### 4.4.2 Criterios de exclusión

Historias clínicas que se no encuentren en el departamento de Estadísticas al momento de la investigación.

Historias clínicas de pacientes con datos incompletos.

### 4.5 Variables

**4.5.1 Variables Dependientes:** resultado de otoemisiones acústicas.

Positivo: pasa la prueba

Negativo: no pasa la prueba



**4.5.2 Variables Independientes:** sexo del recién nacido, presencia de hiperbilirrubinemia, sepsis, edad gestacional, peso al nacer, valoración de APGAR, estancia hospitalaria, uso de ventilación mecánica y el consumo de medicamentos ototóxicos como gentamicina y amikacina.

#### **4.5.3 Operacionalización de variables (Anexo 1)**

#### **4.6 Métodos técnicas e instrumentos**

**Método:** el método fue observacional, mediante la revisión de historias clínicas de pacientes recién nacidos ingresados en el servicio de Neonatología del Hospital Vicente Corral Moscoso.

**Técnicas:** la técnica fue la revisión documental.

**Instrumentos:** se usó un formulario para la recolección de la información (Anexo 2), este documento fue elaborado por las autoras de este trabajo con base en la metodología, este formulario posee las variables en estudio.

#### **4.7 Plan de tabulación y análisis**

Luego de la recolección de la información mediante el formulario propuesto por las autoras, se digitalizó la información en una base de datos en el programa SPSS versión libre 15; una vez completa la base de datos se procedió con el debido análisis estadístico.

Los datos inicialmente se presentan mediante tablas simples donde se evidencia las frecuencias y porcentajes, además para las variables cuantitativas como estancia hospitalaria y APGAR se obtuvieron medidas de tendencia central como la media y medidas de dispersión como el desvío estándar.

Se estratificaron los resultados con base a la respuesta de las otoemisiones acústicas (pasa/no pasa) para la realización de tablas cruzadas, el indicador de asociación fue Chi cuadrado de Pearson, para establecer el riesgo se usó la razón de prevalencia (RP) con su intervalo de confianza al 95% y el valor de p para la significancia estadística.

#### **4.8 Aspectos éticos**

Se solicitará la autorización al Comité de Docencia e Investigación del Hospital



Vicente Corral Moscoso para realizar la investigación pertinente (Anexo 3) y acceder a la base de datos de los pacientes ingresados en el servicio de Neonatología en el periodo de 01 de enero del 2016 hasta al 31 de diciembre del 2016.

Este estudio no involucra contacto con los pacientes, por su carácter retrospectivo; la información que se recolectó fue manejada única y exclusivamente por las autoras de la investigación, el formulario no involucra el uso de nombres de los pacientes y la verificación del cumplimiento de los aspectos éticos pudo realizarse en cualquier momento de la misma, por parte del Hospital Vicente Corral Moscoso y la Universidad de Cuenca.

## CAPÍTULO V

### 5. RESULTADOS

#### 5.1 Cumplimiento del estudio

Con base en los objetivos planteados, y tras las gestiones debidas con la institución se procedió con la recolección de la información, en total ingresaron al estudio 401 casos los cuales contaron con el 100% de la información solicitada y cuyos resultados se analizan a continuación:

#### 5.2 Caracterización de la población según sexo.

Tabla 1. Distribución de 401 pacientes atendidos en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso, según sexo, Cuenca. Ecuador, 2016.

Sexo	Frecuencia	%
Femenino	178	44,4
Masculino	223	<b>55,6</b>
Total	401	100,0

Fuente: formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras.

En la población de estudio se determinó que existía una preponderancia de pacientes del sexo masculino, con el 55,6%.

#### 5.3 Prevalencia de hipoacusia

Tabla 2. Distribución de 401 pacientes atendidos en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso, según hipoacusia, Cuenca. Ecuador, 2016.

Hipoacusia bilateral	Frecuencia	%
Si	329	82,0
No	72	<b>18,0</b>

Fuente: formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras.

Tras la valoración de los pacientes mediante el uso de otoemisiones acústicas, el 18% del total presentó hipoacusia bilateral, lo que representa un total de 72 pacientes, el 82% de los niños/as evaluados presentaron resultados normales.

#### 5.4 Frecuencia de factores de riesgo para hipoacusia

Tabla 3. Distribución de 401 pacientes atendidos en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso, según frecuencia de factores de riesgo de hipoacusia, Cuenca. Ecuador, 2016.

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Hiperbilirrubinemia	164	40,9
Sepsis	63	15,7
Edad gestacional pretérmino	108	26,9
Peso al nacer no adecuado	146	36,4
Asfixia neonatal (APGAR al minuto 1)	121	30,2
Asfixia neonatal (APGAR al minuto 5)	33	8,2
30 o más días de hospitalización	49	12,2
Ventilación mecánica	80	20,0
Uso de Gentamicina	140	34,9
Uso de amikacina	49	12,2

Fuente: formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras.

Los factores de riesgo que se encuentran en investigación pueden visualizarse en la tabla 3, el factor más frecuente fue la presencia de hiperbilirrubinemia con el 40,9% de frecuencia, seguido de peso al nacer no adecuado con el 36,4% y el uso de gentamicina con el 34,9% en el caso de la asfixia perinatal evaluada al primer minuto, presentaron el 30,2% de los pacientes; la prematuridad se presentó en el 26,9% y el factor de riesgo menos presente fue la asfixia neonatal evaluada mediante la escala APGAR a los 5 minutos.

### 5.5 Asociación entre factores e hipoacusia

Tabla 4. Distribución de 401 pacientes atendidos en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso, según asociación entre factores de riesgo e hipoacusia, Cuenca. Ecuador, 2016.

Factor	Hipoacusia				X <sup>2</sup>	RP (IC 95%)	p
	Presente		Ausente				
	n	%	n	%			
<b>Sexo</b>							
Masculino	42	18,8	181	81,2	0,26	1,1 (0,7-1,7)	0,6
Femenino	30	16,9	148	83,1			
<b>Hiperbilirrubinemia</b>							
Si	41	25	123	75	9,3	1,9 (1,2-2,9)	0,00
No	31	13,1	206	86,9			
<b>Sepsis</b>							
Si	18	28,6	45	71,4	5,7	1,7 (1,1-2,9)	0,01
No	54	16	284	84			
<b>Prematuridad</b>							
Si	25	23,1	83	76,9	2,7	1,4 (0,9-2,2)	0,1
No	47	16,0	246	84,0			
<b>Peso adecuado al nacer</b>							
No	27	18,5	119	81,5	0,04	1,04 (0,6-1,6)	0,8
Si	45	17,6	210	82,4			
<b>Asfixia perinatal</b>							
Si	29	24	92	76	4,2	1,5 (1,02-2,3)	0,03
No	43	15,4	237	84,6			
<b>Días de hospitalización</b>							
Más de 30 días	19	38,8	30	61,2	16,4	2,5 (1,6-3,9)	0,00
Menos de 30 días	53	15,1	299	84,9			
<b>Ventilación mecánica</b>							
Si	24	30	56	70	9,8	2 (1,3-3)	0,00
No	48	15	273	85			
<b>Uso de Gentamicina</b>							
Si	29	20,7	111	79,3	1,1	1,2 (0,8-1,9)	0,29
No	43	16,5	218	83,5			
<b>Uso de amikacina</b>							
Si	20	40,8	29	59,2	19,8	2,7 (1,8-4,2)	0,00
No	52	14,8	300	85,2			

Fuente: formulario de recolección de datos.

Elaborado por: las autoras.

La tabla 4 indica que del total de pacientes de sexo masculino el 18,8% presentó hipoacusia en comparación con el 16,9% que presentó el sexo femenino, también según la valoración de estadístico Chi cuadrado de Pearson



( $X^2$ ) el sexo no se asocia con la presentación de hipoacusia en esta población, la razón de prevalencia (RP) no fue significativa pues contiene la unidad entre sus intervalos de confianza y los resultados no fueron estadísticamente significativos ( $p > 0,05$ ).

Se muestra que la hipoacusia fue más frecuente en la población con hiperbilirrubinemia con el 25%, mientras que en la población sin esta complicación la prevalencia de hipoacusia fue de 13,1%; el valor del estadístico Chi cuadrado de Pearson indica que existe relación entre la hiperbilirrubinemia con hipoacusia, además la razón de prevalencia indica que la misma aumenta el riesgo de hipoacusia en 1,9 veces en comparación con los pacientes que no presentan elevación de la bilirrubina.

Los casos de hipoacusia en los pacientes que presentaron sepsis con el 28,6% en comparación con el 16% que presentaron los pacientes sin sepsis, el valor de Chi cuadrado muestra una asociación entre sepsis e hipoacusia, y la razón de prevalencia indica que el poseer sepsis aumenta en 1,7 veces el riesgo de hipoacusia.

No existe una relación entre la prematuridad y la presentación de hipoacusia pues el valor del Chi cuadrado y de la razón de prevalencia calculados no son significativos ( $p > 0,05$ ), además se evidencia que es más frecuente la hipoacusia en la población que presentó prematuridad con el 23,1% versus el 16% que presentaron los pacientes nacidos a término.

En los pacientes con peso al nacer inadecuado la frecuencia de hipoacusia es de 18,5% versus el 17,6% en pacientes con peso adecuado, no se encontró asociación entre estas variables y el análisis del riesgo reveló que no es estadísticamente significativo.

En la población que presentó asfixia perinatal se encontró una prevalencia de hipoacusia de 24% y en la población sin asfixia fue del 15,4%; la valoración del estadístico Chi cuadrado fue estadísticamente significativa y demostró asociación, la razón de prevalencia demuestra que la asfixia perinatal aumenta el riesgo de hipoacusia en 1,5 veces en comparación con la población sin



asfixia, siendo estos resultados estadísticamente significativos pues el valor de  $p$  es menor a 0,05.

En la población con estadía hospitalaria de más de 30 días la frecuencia de hipoacusia fue de 38,8% mientras que en la población con estancia hospitalaria menor fue de 15,1%; el valor de Chi cuadrado de Pearson indica que existe asociación entre las variables y el valor de la razón de prevalencia indica que permanecer hospitalizado más de 30 días aumenta el riesgo de hipoacusia en 2,5 veces en comparación con estancias menores, siendo estos datos estadísticamente significativos pues el valor de  $p$  fue menor a 0,05.

En los pacientes que fueron sometidos a ventilación mecánica la frecuencia de hipoacusia es de 30% en comparación con el 15% en los pacientes sin ventilación mecánica; el valor del estadístico Chi cuadrado de Pearson fue estadísticamente significativo al igual que la razón de prevalencia que demuestra que el riesgo de hipoacusia en los pacientes sometidos a ventilación mecánica es de 2 veces mayor que en los pacientes sin ventilación mecánica.

El 20,7% de los pacientes que recibieron gentamicina presentaron hipoacusia a diferencia del 16,5% de pacientes del otro grupo, al analizar la asociación entre las variables y la estimación del riesgo no se encontró significancia estadística pues el valor de  $p$  fue mayor a 0,05.

El 40,8% de los pacientes que recibieron amikacina presentaron hipoacusia, tras la valoración del estadístico Chi cuadrado de Pearson se estableció que el uso de amikacina se asocia con la presentación de hipoacusia y aumenta el riesgo de esta patología en 2,7 veces en comparación con la población que no recibió estos medicamentos.



## CAPÍTULO VI

### 6. DISCUSIÓN

En este estudio, mediante el uso de la determinación de Otoemisiones acústicas (OEA) se estableció que el 18% de los pacientes en estudio presentaron hipoacusia bilateral, evidentemente esta situación resulta ser preocupante pues se considera que al menos 1 de cada 5 niños admitidos en el servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso presentaría esta situación.

Sin embargo, en el contexto internacional esta prevalencia (18%) resulta encontrarse en el límite inferior de la prevalencia que se ha encontrado en otros estudios, como es el caso de un estudio en Guatemala realizado por Recinos (6) y publicado en el año 2015, donde se determinó que la prevalencia de hipoacusia es del 19,5%; además este estudio reveló que en la mayoría de los casos los pacientes fueron de sexo femenino.

Según la Dirección General de Salud Pública de España la incidencia de hipoacusia neonatal es de 5 por cada 1000 nacidos vivos, y específicamente en España es del 7,69% (35), estos datos indican que la hipoacusia es frecuente en el periodo neonatal siempre y cuando se presenten factores adicionales como la prematuridad.

Corujo y colaboradores encontraron que en pacientes con hiperbilirrubinemia la prevalencia de hipoacusia es de 4,39% (36), este valor difiere significativamente de los resultados en el hospital Vicente Corral Moscoso donde según se ha revisado al menos el 25% de niños con hiperbilirrubinemia presentaron hipoacusia, estas diferencias probablemente se deban a las propias diferencias poblacionales y variabilidad de la metodología usada para en análisis.

Hernández y colaboradores (32) en el año 2013 en una serie clínica encontraron que el 60% de pacientes afectados con kernícterus presentaron hipoacusia, si bien es cierto en nuestro estudio en el hospital Vicente Corral Moscoso no se trata con una población con esta patología, sirve para exponer



la asociación entre niveles elevados de bilirrubina y la presentación de hipoacusia, relación que se demostró en nuestro estudio.

Núñez y colaboradores (33) establecieron que en la población con bilirrubina la prevalencia de hipoacusia puede alcanzar al menos el 30%, dependiendo de los niveles que se alcancen, en este sentido los niveles encontrados en el hospital Vicente Corral Moscoso no se encuentran lejos de lo citado en este estudio, lo que refleja el impacto de la hiperbilirrubinemia en la presentación de hipoacusia.

Ricinos (6) determinó que la hipoacusia se relaciona con el sexo, a pesar de no establecer claramente el nivel de riesgo estima que las mujeres son las más afectadas, en la población del hospital Vicente Corral Moscoso esta situación es diferente, pues la hipoacusia se presentó en el 18,8% de los varones y en el 16,9% de las mujeres, situación que implica un análisis local de estas diferencias.

En este estudio se determinó una prevalencia de prematuridad de 26,9%; con una prevalencia en esta población de 23,1% de hipoacusia, siendo mayor al 16% encontrado en la población a término; estos datos resaltan lo encontrado por (6) quien determina que en la población prematura es frecuente encontrar hipoacusia con el 18,18%, un dato muy parecido al de nuestro estudio.

Hoyos y Quiroz en un estudio en la maternidad Enrique Sotomayor establecieron que la prevalencia de prematuridad en niños con hipoacusia es de 34%, es decir la prematuridad es una situación frecuente en la población con hipoacusia, en el estudio en el hospital Vicente Corral Moscoso el 23,1% de los pacientes con hipoacusia fueron prematuros (30).

Núñez y colaboradores mencionan que dentro de los factores de riesgo para hipoacusia se encuentra el uso de medicamentos ototóxicos como es el caso de la gentamicina (33), en este sentido en nuestro estudio en el hospital Vicente Corral Moscoso no se demostró estadísticamente que el uso de gentamicina sea un factor o se asocie con hipoacusia neonatal, pero en el caso de la amikacina resultó ser el factor de riesgo más relevante pues aumenta el riesgo de hipoacusia en 2,7 veces.



Otro de los factores que se estudiaron hace referencia a la ventilación mecánica, en nuestro estudio el 30% de la población que usó ventilación mecánica presentaron hipoacusia, en este sentido, Díaz y colaboradores en un estudio con un total de 101 niños, encontraron que la prevalencia de hipoacusia ante el uso de ventilación mecánica es del 4,95% (11).

En un estudio en el año 2017, González y colaboradores (34) encontraron que los factores de riesgo estadísticamente significativos para la presentación de hipoacusia fueron: antecedentes familiares de hipoacusia, infección adquirida y bajo peso al nacer presentaron un valor de chi cuadrado estadísticamente significativo, estos resultados coinciden con los resultados encontrados en la población del hospital Vicente Corral Moscoso.

Específicamente sobre la amikacina, Ajpop determinaron en una población de 74 pacientes ingresados por sepsis y que recibieron amikacina que la prevalencia de hipoacusia es de 8,1% (37), en nuestro estudio se determinó que el 40,8% de los pacientes que presentaron uso de amikacina tuvieron hipoacusia, lo que representa un factor de riesgo importante.

Rodríguez y Herrero (38) demostraron estadísticamente que los recién nacidos que permanecen hospitalizados por más de 1 mes presentan riesgo de hipoacusia ( $p < 0,01$ ), además mencionan que es más frecuente encontrar hipoacusia severa en este tipo de pacientes, en el estudio realizado en el hospital Vicente Corral Moscoso también se confirma la asociación ya citada y se establece que permanecer más de 30 días en UCIN aumenta el riesgo de hipoacusia en 2,5 veces.

## CAPÍTULO VII

### 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 7.1 Conclusiones

- Se estudió una población de 401 recién nacidos hospitalizados en el Servicio de Neonatología del hospital Vicente Corral Moscoso de la ciudad de Cuenca, demográficamente mayoría de los casos se trató de pacientes de sexo masculino.
- Tras la valoración mediante Otoemisiones acústicas se determinó una prevalencia de 18% de hipoacusia en el año 2016.
- El factor de riesgo más frecuente fue la hiperbilirrubinemia con el 40,9% mientras que el uso de amikacina fue el menos frecuente con el 12,2% de los casos.
- Se comportaron como factores de riesgo, estadísticamente significativos: hiperbilirrubinemia RP 1,9 (1,2-2,9), sepsis RP 1,7 (1,1-2,9), asfixia perinatal RP 1,5 (1,02-2,3), más de 30 días de hospitalización RP 2,5 (1,6-3,9), ventilación mecánica RP 2 (1,3-3) y uso de amikacina RP 2,7 (1,8-4,2).

#### 7.2 Recomendaciones

- Al hospital Vicente Corral Moscoso se recomienda mantener una vigilancia en el periodo ante parto para la identificación de situaciones y comorbilidades que condicionarían una mayor exposición al riesgo.
- Evaluar al 100% de recién nacidos con factores de riesgo para hipoacusia mediante el uso de otoemisiones acústicas, con la finalidad de una detección temprana de la enfermedad y el uso de alternativas para su rehabilitación.
- Se recomienda que los pacientes diagnosticados con hipoacusia mediante otoemisiones acústicas deben ser controlados y evaluados mediante potenciales evocados para determinar el diagnóstico definitivo.



## CAPITULO VIII

### 8. Referencias bibliográficas

1. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Anuario de Estadísticas Vitales-Nacimientos y Defunciones [Internet]. 2015 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion\\_y\\_Demografia/Nacimientos\\_Defunciones/Publicaciones/Anuario\\_Nacimientos\\_y\\_Defunciones\\_2014.pdf](http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Poblacion_y_Demografia/Nacimientos_Defunciones/Publicaciones/Anuario_Nacimientos_y_Defunciones_2014.pdf)
2. Criollo V, Velecela J. Características de las malformaciones congénitas en recién nacidos del hospital Vicente Corral Moscoso, 2010-2014 [Internet] [Tesis]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2016 [citado 18 de abril de 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/25336/1/TESIS.pdf>
3. Hospital Vicente Corral Moscoso. Planificación Operativa Anual del Hospital Vicente Corral Moscoso [Internet]. 2016 [citado 18 de abril de 2017]. Disponible en: <http://hvcm.gob.ec/wp-content/uploads/2016/06/POA-2016-HVCM-primer-cuatrimestre.pdf>
4. Pozo M, Almenar A, Tapia M, Moro M. Detección de la hipoacusia en el neonato [Internet]. 2012 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3\\_2.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_2.pdf)
5. Mora L. Tamizaje auditivo en niños con alto riesgo de hipoacusia [Internet]. 2015 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46633/1/599156.2015.pdf>
6. Recinos H. Prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo neonatales, referidos del Hospital Roosevelt en el año 2013 [Internet] [Tesis]. [Guatemala]: Universidad Rafael Landívar; 2015 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/09/03/Recinos-Hugo.pdf>
7. Ángel A, Casas A, Gómez O, Guzmán A, Pèrez M, Restrepo C, et al. Audiología Básica [Internet]. Bogotá; 2006 [citado 7 de marzo de 2017]. 306 p. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3532/1/Audiolog%C3%ADaB%C3%A1sica-OGG.pdf>
8. Palomeque O, Rosales P, Astudillo P. Características de la hipoacusia en pacientes de 0 a 20 años, atendidos en el servicio de Otorrinolaringología del hospital Homero Castanier Crespo de la ciudad de Azogues en el periodo comprendido entre los años 2008 a 2012 [Internet] [Tesis]. [Cuenca]: Universidad de Cuenca; 2014 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/8775/1/TESIS.pdf>
9. Organización Mundial de la Salud. Sordera y pérdida de la audición [Internet]. 2017 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>



10. Alvo A, Der C, Délano P. Tamizaje universal de hipoacusia en el recién nacido [Internet]. Rev Hosp Clín Univ Chi; 2010 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/hi poacusia\\_recien\\_nacido.pdf](https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/014/14/14/Publicaciones/Revista/hi poacusia_recien_nacido.pdf)
11. Díaz M, Duque S. Detección precoz de hipoacusia neonatal en recién nacidos sometidos a ventilación mecánica en una Unidad de Neonatología de Junio - Septiembre 2012 [Internet] [Tesis]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9428/TESES%20DE%20PEDIATRIA%20DRAS.%20MONICA%20DIAZ-%20SANDRA%20DUQUE.pdf?sequence=1>
12. Ballesteros O, Palacios R. Incidencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo para hipoacusia congénita [Internet]. 2012 [citado 7 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/678?locale=fr>
13. Ministerio de Salud Pública. Prioridades de investigación en salud, 2013-2017 [Internet]. 2013 [citado 17 de diciembre de 2016]. Disponible en: [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/PRIORIDADES\\_INVESTIGACION\\_SALUD2013-2017.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dnn/archivos/PRIORIDADES_INVESTIGACION_SALUD2013-2017.pdf)
14. Ministerio de Salud Pública. Componente normativo neonatal [Internet]. 2008 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.maternoinfantil.org/archivos/smi\\_D64.pdf](http://www.maternoinfantil.org/archivos/smi_D64.pdf)
15. Ministerio de Salud Pública. Recién nacido prematuro. Guía de Práctica Clínica (GPC) [Internet]. 2015 [citado 18 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2014/05/GPC-Rec%C3%A9n-nacido-prematuro.pdf>
16. Tisné L. Protocolo criterios de ingreso y egreso de recién nacido patológico a Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal [Internet]. 2012 [citado 18 de abril de 2017]. Disponible en: [http://200.72.129.100/transparencia/transparencia\\_activa/documentos/depto Calidad/res\\_ex\\_1202-aprueba\\_protocolo\\_criterios\\_de\\_ingreso\\_y\\_egreso\\_rn\\_patologico\\_uci\\_neonatal.pdf](http://200.72.129.100/transparencia/transparencia_activa/documentos/depto Calidad/res_ex_1202-aprueba_protocolo_criterios_de_ingreso_y_egreso_rn_patologico_uci_neonatal.pdf)
17. Ariza HF, Cruz A de la, Rivas JA. Tratado de otología y audiología diagnóstico y tratamiento médico quirúrgico. Bogotá (Colombia: Amolca; 2007.
18. Spierer C. Programa universal de detección e intervención temprana de la hipoacusia [Internet]. 2013 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/congresos/2012/disca/ppt/Jueves/spiereroemisiones.pdf>



19. Navarro Paule PM, del, Pérez Aguilera R, Sprekelsen Gassó C. Manual de otorrinolaringología infantil [Internet]. Ámsterdam; Boston: Elsevier; 2012 [citado 19 de abril de 2017]. Disponible en: [http://www.123library.org/book\\_details/?id=49006](http://www.123library.org/book_details/?id=49006)
20. Gascón M, De Cerio P, Lacosta J. Oído. Embriología del oído [Internet]. 2012 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/001%20-%20EMBRIOLOG%20DEL%20O%20C3%8DDO.pdf>
21. Sánchez E, Pérez J, Gil-Garcedo E. Oído. Fisiología Auditiva [Internet]. 2012 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://seorl.net/PDF/Otologia/003%20-%20FISIOLOG%20AUDITIVA.pdf?boxtype=pdf&g=false&s=false&s2=false&r=wide>
22. Pozo A, Gómez A, Luna A. Examen clínico al recién nacido [Internet]. 2012 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/>
23. Delgado J. Early detection of hearing loss in children [Internet]. Rev Pediatr Aten Primaria vol.13 no.50; 2011 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1139-76322011000200012](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322011000200012)
24. Nazar G, Goycoolea M, Godoy J, Ried E, Sierra M. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados [Internet]. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello v.69 n.2; 2009 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162009000200003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162009000200003)
25. Cañete O, Torrente M. Evaluación del programa de detección precoz de hipoacusia en recién nacidos prematuros extremos (RNPE), experiencia Hospital Padre Hurtado [Internet]. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello; 2011 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162011000200003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162011000200003)
26. Ministerio de Salud Pública. Exámenes preventivos de audición se realizan en el Área de Salud de las Casas [Internet]. 2014 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.salud.gob.ec/examenes-preventivos-de-audicion-se-realizan-en-el-area-de-salud-de-las-casas/>
27. Centro Fonoaudiológico Integral. Que son las otoemisiones acústicas [Internet]. 2015 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.centrofonoar.com.ar/index.php/component/content/article/73-noti-pagina-principal/278-que-son-las-otoemisiones-acusticas>



28. Centro de investigaciones otoaudiológicas. Otoemisiones acústicas [Internet]. 2015 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.cioa-oido.com/otoemisiones.htm>
29. Cardemil F. Ethical issues in neonatal screening of hearing loss in Chile [Internet]. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello vol.72 no.3; 2012 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48162012000300007](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48162012000300007)
30. Acero L, Alprecht P. Prevalencia de factores de riesgo para hipoacusia neonatal en la maternidad Enrique C. Sotomayor [Internet]. 2010 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/548/1/T-UCSG-PRE-MED-1.pdf>
31. Rueda R. Umbral auditivo con potencial evocado de estado estable en el recién nacido con factores de riesgo para daño auditivo, en el Hospital Nacional Dos de Mayo: julio 2012 a abril 2013 [Internet] [Trabajo de investigación]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2013 [citado 3 de marzo de 2018]. Disponible en: [http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/3232/1/Rueda\\_Ze garra\\_Roger\\_Ernesto\\_2013.pdf](http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/3232/1/Rueda_Ze garra_Roger_Ernesto_2013.pdf)
32. Hernández M, Schmidt I, Huete I. Encefalopatía por Kernicterus. Serie clínica [Internet]. 2013 [citado 25 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcpv/v84n6/art09.pdf>
33. Núñez-Batalla F, Trinidad-Ramos G, Sequí-Canet JM, Alzina De Aguilar V, Jáudenes-Casaubón C. Indicadores de riesgo de hipoacusia neurosensorial infantil. Acta Otorrinolaringológica Esp. septiembre de 2012;63(5):382-90.
34. González B, Delgado E, Rojano R, Valdez F, Gutiérrez P, Márquez F, et al. Factores asociados a hipoacusia basados en el programa de tamiz auditivo neonatal e intervención temprana [Internet]. Medigraphic; 2017. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2017/im171k.pdf>
35. Dirección General de Salud Pública. Programa de detección precoz de hipoacusia neonatal [Internet]. 2015 [citado 25 de febrero de 2018]. Disponible en: [http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20130327/protocolo\\_hipoacusia\\_profesionales\\_2011.pdf](http://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/pdf/20130327/protocolo_hipoacusia_profesionales_2011.pdf)
36. Corujo-Santana C, Falcón-González JC, Borkoski-Barreiro SA, Pérez-Plasencia D, Ramos-Macias Á. Relación entre hiperbilirrubinemia neonatal e hipoacusia neurosensorial. Acta Otorrinolaringológica Esp. noviembre de 2015;66(6):326-31.



37. Ajpop C. Hipoacusia neonatal relacionada al uso de amikacina [Internet]. 2012 [citado 25 de febrero de 2018]. Disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_8845.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8845.pdf)
  
38. Rodríguez B, Herrero M. Hipoacusia y factores de alarma en neonatos de alto riesgo evaluados mediante potenciales evocados auditivos [Internet]. 2014 [citado 8 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://revmexneuroci.com/wp-content/uploads/2014/05/Nm143-04-Hipo.pdf>

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
Sexo	Diferencias fenotípicas que definen el sexo.	Biológica	Historia clínica	Hombre Mujer
Hiperbilirrubinemia	Aumento del nivel de bilirrubina en la sangre del recién nacido.	Fisiopatológica	Historia clínica	Si No
Sepsis	Infección bacteriana que ocurre en los pacientes de menos de 28 días.	Fisiopatológica	Historia clínica	Presente Ausente
Edad gestacional	Periodo gestacional calculado para el recién nacido.	Biológica	Historia clínica	Pre término Termino Pos término
Peso al nacer	Cantidad en gramos al nacimiento del recién nacido.	Biológica	Historia clínica	Adecuado para la edad gestacional. No adecuado para la edad gestacional.
Valoración de APGAR al minuto y a los 5 minutos.	Examen rápido que se realiza al primer y quinto minuto después del nacimiento	Biológica	Historia Clínica	8-10 normal < 7 asfixia
Estancia hospitalaria	Periodo de tiempo entre el ingreso y el egreso de la unidad de neonatología.	Temporal	Historia clínica	< 30 días >30 días
Consumo de ototóxicos	Antecedente registrado en el historial clínico del uso de medicamentos considerados ototóxicos: gentamicina y amikacina.	Biológica	Historia clínica	Si No
Uso de ventilación mecánica	Asistencia mecánicamente la ventilación	Terapéutica	Historia clínica	Si No



		pulmonar espontánea cuando ésta es inexistente o ineficaz para la vida.			En caso de ser positiva la respuesta: tiempo de uso.
Resultado de valoración de otoemisiones acústicas	de de	<i>Sonidos producidos por las células ciliadas externas dentro de la cóclea en respuesta a un estímulo acústico específico introducido en el oído. Las OEAs están presentes virtualmente en todos los oídos con función normal de oído medio y de cóclea” (27)</i>	Biológica	Historia clínica	Pasa No pasa



### 8.2 Formulario de recolección de datos



## UNIVERSIDAD DE CUENCA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS ESCUELA DE MEDICINA

### PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016

**Objetivo de la investigación:** Determinar la prevalencia de hipoacusia en recién nacidos con factores de riesgo, valorados con Otoemisiones Acústicas en el servicio de Neonatología del Hospital Vicente Corral Moscoso en el año 2016.

#### --FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS--

Formulario	<input type="text"/>	
Sexo del RN	<input type="text"/>	
Hiperbilirrubinemia	<input type="text"/>	Valor
Sepsis	Si	<input type="text"/>
	No	<input type="text"/>
Edad gestacional	<input type="text"/>	Semanas
	Pre término	<input type="text"/>
	Término	<input type="text"/>
	Post término	<input type="text"/>
Peso al nacer	<input type="text"/>	gramos
	Adecuado	<input type="text"/>
	No adecuado	<input type="text"/>
APGAR 1 minuto	<input type="text"/>	
APGAR 5 minutos	<input type="text"/>	
Estancia hospitalaria	<input type="text"/>	días
Ventilación mecánica	Si	<input type="text"/> <input type="text"/> Días



Resultados de examen	No		
	Pasa		
Uso de ototóxicos	No pasa		
	Gentamicina		Días: _____
	Amikacina		Días: _____

Resultados de OEA:

Oído derecho	Pasa	No pasa
Oído izquierdo	Pasa	No pasa



### 8.3 Oficio de autorización dirigido al Comité de Docencia e Investigación del Hospital Vicente Corral Moscoso.



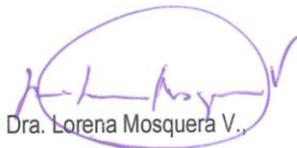
UNIVERSIDAD DE CUENCA  
FACULTAD DE CIENCIA MÉDICAS  
COMISIÓN DE PROYECTOS DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN C.P.I

Dra. Lorena Mosquera V., PRESIDENTA DE LA COMISIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

#### I N F O R M A

Que, las estudiantes Karen Procel Espinoza y Alexandra Quito Astudillo, como requisito previo a la obtención del título de fin de carrera en la Facultad de Ciencias Médicas, presentaron el protocolo de proyecto de investigación titulado **"PREVALENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIEN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO, VALORADOS CON OTOEMISIONES ACÚSTICAS EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL VICENTE CORRAL MOSCOSO EN EL AÑO 2016."**, el mismo que fue aprobado en sesión del H. Consejo Directivo del 13 de diciembre de 2017, debiendo presentar su proyecto de investigación el 13 de junio de 2018.

Cuenca, 08 de febrero de 2018.

  
Dra. Lorena Mosquera V.,  
PRESIDENTA DE LA COMISIÓN