



**UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS DR. ENRIQUE ORTEGA
MOREIRA
ESCUELA DE MEDICINA**

**TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN:
INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACION CON
FACTORES DE RIESGOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
TEODORO MALDONADO CARBO, 2016**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE SE PRESENTA COMO
REQUISITO PARA EL TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: FRANCISCO ARMANDO SEGOVIA DAZA

TUTOR: DR. JORGE BAQUERIZO Y FLORES

SAMBORONDÓN, SEPTIEMBRE 2017

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Guayaquil, 14 de septiembre del 2017

Yo Dr. Jorge Baquerizo y Flores, en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema “INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACION CON FACTORES DE RIESGOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO, 2016” presentado por el alumno Francisco Armando Segovia Daza egresada de la carrera de Medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de la Facultad “Enrique Ortega Moreira” de Medicina, de la Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el periodo 2016 en Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo en la ciudad de Guayaquil.

Dr. Jorge Baquerizo y Flores
Médico Otorrinolaringólogo
CI. N° 09082523

PÁGINA DE DEDICATORIA

Primero agradezco a Dios, ya que sin el nada de esto podria ser posible, el siempre guia mi camino y no permite que abandone mis metas a pesar de las dificultades. Segundo agradecer a mis amorosos padres quienes me apoyaron en todo momento y nunca bajaron los brazos, quienes de verdad confiaron en mi ciegamente y se que cada logro mio es un logro de ustedes, como una de mis metas siempre sera hacerlos sentir orgullosos de mi. Mi padre quien no solo me ayudo con apoyo moral si no que me compartio de su conocimiento y me mostro lo grandioso que es la medicina. Mi madre que me acompaño tantas noches sin dormir y siempre estuvo a mi lado dandome apoyo para seguir avanzando. Ustedes me demostraron que no pude escoger una mejor carrera en donde no solo puedo hacer lo que me gusta, si no que al hacerlo puedo ayudar a muchas personas y sentir la gran felicidad que surge al ayudar al que mas lo necesita.

Agradezco a mi fiel acompañante Zelidet Valencia a quien conoci a mitad de mi carrera, y siempre estuvo dispuesta ayudarme, quien me acompaño en grandes azañas y me motivo a dejar la vergüenza de aprender, y me demostro que el peor fracaso es el de nunca haberlo intentado. Tambien agradezco a mis amigos quienes no solo estuvieron para momentos de diversión y hicieron mas amena esta carrera, si no que me apoyaron en los momentos mas dificiles y en ocasiones no solo eran mis amigos si no que su deseo de que avance los convirtieron en grandes profesores.

Por ultimo agradezco a la institución Espiritu Santo que propociono grandes docentes, quienes se notaba su amor a la carrera de medicina y asi mismo ese amor se reflejaba en la docencia, debes amar lo que haces para poder pararte frente a un grupo de personas y saber llegar a ellas,

muchos no contentos con dar una clase compartia su amistad y nos compartian de su valioso conocimiento siempre tratando de que cada dia nuestra mirada apunte hacia mas lejos, creando nuevas metas y cada dia superar cada una de ellas.

PÁGINA DE RECONOCIMIENTO

Agradezco al Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, por permitirme realizar mi investigación y darme una de las mejores experiencias en el internado, gracias al servicio de otorrinolaringología quienes me ayudaron con los datos necesarios y me acogieron para ampliar mis conocimientos de la materia.

Gracias al Dr. Jorge Baquerizo, quien no solo es mi tutor fue mi maestro en la materia y me permitió sumergirme en el hermoso mundo de la otorrinolaringología y me ayudó a desarrollar mi trabajo de titulación de médico.

Tabla de contenido

RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Descripción del problema	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Objetivos generales y específicos.....	6
1.5. Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.....	7
CAPÍTULO 2	8
2. MARCO TEORICO.....	8
2.1. OIDO EMBRIOLOGÍA, ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	8
2.1.1. EMBRIOLOGÍA.....	8
2.1.1.1. OIDO INTERNO EMBRIOLOGIA	9
2.1.1.2. OÍDO MEDIO EMBRIOLOGÍA.....	11
2.1.1.3. OÍDO EXTERNO EMBRIOLOGÍA.....	13
2.1.2. ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL OÍDO	14
2.1.2.1. OÍDO EXTERNO ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA.....	14
2.1.2.2. OÍDO MEDIO ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA.....	15
2.1.2.3. OÍDO INTERNO ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	15
2.2. AUDICIÓN.....	16
2.2.1. EL SONIDO Y EL LENGUAJE	17
2.2.2. HIPOACUSIA.....	17
2.2.2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU LOCALIZACIÓN	19
2.2.2.1.1. HIPOACUSIA CONDUCTIVA.....	19
2.2.2.1.2. HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL.....	20
2.2.2.1.3. HIPOACUSIA MIXTA.....	20
2.2.2.2. CLASIFICACION CUANTITATIVA	20
2.2.2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA ESTABILIDAD.....	22
2.2.2.3.1. TIPO ESTABLE	22
2.2.2.3.2. TIPO PROGRESIVA	22
2.2.2.3.3. TIPO FLUCTUANTE.....	22
2.2.2.3.4. TIPO RAPIDAMENTE PREGRESIVA	23

2.2.2.3.5.	TIPO BRUSCA	23
2.2.2.4.	CLASIFICACION SEGÚN LA RELACION CON EL LENGUAJE	23
2.2.2.4.1.	HIPOACUSIA PERILOCUTIVA	24
2.2.2.4.1.1.	CONGENITA.....	25
2.2.2.4.1.1.1.	MALFORMACIÓN DEL LABERINTO OSEO	25
2.2.2.4.1.1.2.	MALFORMACIÓN DEL LABERINTO MEMBRANOSO	27
2.2.2.4.1.2.	GENETICA	27
	SIN SINTOMAS.....	27
2.2.2.4.1.2.1.	CON SINTOMAS.....	28
2.2.2.4.1.2.2.	MULTIFACTORIAL.....	28
2.2.2.4.1.3.	NO GENETICA.....	29
2.2.2.4.1.4.	PRENATAL	29
2.2.2.4.1.5.	PERINATAL	30
2.2.2.4.1.6.	POSNATAL.....	30
2.3.	DIAGNOSTICO DE HIPOACUSIA	30
2.3.1.	OTOEMISIONES ACÚSTICAS (OEA).....	31
2.3.2.	TIMPANOMETRÍA	34
3.	ASPECTO LEGAL.....	35
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA		36
3.1.	Tipo de investigación	36
3.2.	Lugar de investigación	36
3.3.	Operacionalización de las variables	36
3.4.	Población y muestra	38
3.4.1.	Criterios de inclusión	38
3.4.2.	Criterios de exclusión	39
3.5.	Análisis de datos	39
3.6.	Marco legal	39
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS		40
4.1.	Análisis de resultados	40
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		51
5.1.	Conclusiones	51
5.2.	Recomendaciones.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		53

ANEXOS	58
Cronograma de elaboración del proceso de titulación	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estadística descriptiva de la muestra obtenida de neonatos	41
Tabla 2 Resultados de la prueba de otoemisiones según el género de los pacientes	42
Tabla 3 Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes	43
Tabla 4 Resultados de la prueba según la talla de los pacientes.....	44
Tabla 5 Resultados de la prueba de otoemisiones según el diagnóstico de los pacientes	45
Tabla 6 Resultados de la prueba de otoemisiones según el uso de antibióticos en los pacientes	47
Tabla 7 Resultados de la prueba según el uso de antibióticos en la primera semana de vida	47
Tabla 8 Resultados de la prueba de otoemisiones según la edad materna de los neonatos	48
Tabla 9 Resultados de la prueba de otoemisiones según su edad gestacional.....	48

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Porcentaje de neonatos según el género	41
Ilustración 2 Neonatos que pasaron y no pasaron la prueba de otoemisiones según el género.	43
Ilustración 3 Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes.	44
Ilustración 4 Resultados de la prueba según el diagnóstico de los neonatos	46

RESUMEN

Introducción: La hipoacusia neonatal no tratada conlleva a un retraso en el desarrollo del lenguaje, afectando a 3 de cada 1000 nacidos vivos, es por lo cual se implemento programas de detección temprana para un tratamiento precoz. **Objetivo:** Determinar la incidencia de hipoacusia en neonatos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, 2016. Y su relación con los factores de riesgos prenatales y perinatales. **Metodo:** Estudio es analítico tipo observacional, retrospectivo, prospectivo, en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, en los cuales se incluyeron los neonatos nacidos en el año 2016, y la relación de sus resultados de emisiones otoacústicas y factores de riesgos. **Resultado:** Se analizaron 3772 neonatos que nacieron en el 2016, 504 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, 246(49%) sexo masculino y 257 (51%) sexo femenino. Se reportaron 4 casos de alteraciones auditivas que representa una incidencia de 0,79% en nuestra población durante el año 2016. **Conclusión:** La incidencia de hipoacusia en nuestra muestra fue menor al 1%, distinta en comparación con otros estudios, sin embargo se debe tomar en cuenta que este estudio se incluyo todo paciente con o sin factores de riesgo. Se encontró relación significativa de alteración auditiva con el genero, la talla y el uso de antibiótico.

Palabras claves: *Hipoacusia, Emisiones otoacústicas, Neonato, Alteraciones auditivas.*

ABSTRACT

Introduction: Untreated neonatal hearing loss leads to a delay in language development, affecting 3 of every 1000 live births, which is why early detection programs are implemented for early treatment. **Objective:** To determine the incidence of hearing loss in neonates in the Hospital of specialties Teodoro Maldonado Carbo, 2016. And their relationship with prenatal and perinatal risk factors. **Method:** Study is analytical type observational, retrospective, prospective, in the Hospital of specialties Teodoro Maldonado Carbo, in which were included infants born in the year 2016, and the relationship of their results of emissions and risk factors. **Result:** 3772 infants born in 2016 were analyzed, 504 patients met the inclusion criteria, 246 (49%) male and 257 (51%) female. We reported 4 cases of auditory disturbances representing an incidence of 0.79% in our population during the year 2016. **Conclusion:** The incidence of hearing loss in our sample was less than 1%, different in comparison with other studies, however it should be taken into account that this study included all patients with or without risk factors. A significant relationship of auditory alteration was found with the gender, size and use of antibiotic.

Key words: *Hearing loss, Emissions, neonate, auditory disturbances*

INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) muestra la hipoacusia como una patología muy frecuente afectando al 5% (360 millones de personas) de la población mundial, de la cual 32 millones corresponde a niños. Se considera que el 60% de las hipoacusias en niños son prevenibles y así mismo una detección temprana permite una intervención precoz y el uso de dispositivos que permitan o mejoren la audición^{2,9}

Se considera que 3 de cada 1000 neonatos poseen hipoacusia, en donde el 50% de los niños no poseen factores de riesgo y el 90% de los niños sordos nacen de padres oyentes. Actualmente se realizan estudios de protocolos para lograr un diagnóstico temprano y así una intervención precoz, la Comisión de la Detección Precoz de la Hipoacusia o sus siglas CODEPEH propone uno de los esquemas más aceptados, en donde se espera un diagnóstico precoz mediante estudio de cribaje antes de primer mes revaloración a los 3 meses y así obtener un diagnóstico definitivo para su tratamiento.^{1,2,9,41}

En el año 2000 la CODEPEH propuso la implementación del esquema diagnóstico y intervención precoz el cual fue aceptado en el año 2003, en Ecuador se implementó en el año 2011 parte del programa en donde ciertos hospitales realizaban cribaje auditivo mediante el uso de otoemisiones acústicas en recién nacidos con factores de riesgo de hipoacusia, actualmente se realizan estas pruebas a todo recién nacido posea o no factores de riesgo.^{2,3}

CAPÍTULO 1

1.1. Antecedentes

La hipoacusia es una de las alteraciones sensoriales mas frecuentes en la población a nivel mundial, según datos de hipoacusia de la organización mundial de la Salud (OMS) en febrero del 2017 reporto que 360 millones de personas presentan perdida de audición discapcitante lo cual representa el 5% de la población en general de la cual 32 millones corresponde a niños. A su vez el servicio de neonatología y otorrinolaringología del hospital clínico de Madrid afirmó que gran parte de dicha población corresponde a hipoacusia neonatal, en donde se considera que 5 por mil neonatos presentara alteraciones auditivas.^{9,23}

En otros estudios de tamizaje de hipoacusia podemos compara los valores de incidencia de hipoacusia neonatal, como el de Alvo 2010 en donde se concluye que la incidencia de hipoacusia neonatal se encuentra de 1 a 3 por cada mil neonatos, estos valores se modifican levemente según los autores de distintos estudios teniendo siempre un rango de 1 hasta 6 por cada mil nacidos vivos.^{8,13,1}

En el año 1995 familiares de personas sordas se organizaron para la creación de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia o CODEPEH por sus siglas. Esta comisión propuso por primera vez una plan en donde se planteaba la prevención diagnostica y una intervención precoz con respecto a las sorderas infantiles en el año 1999.

En el 2000 presenta dicho programa en donde se logro diagnosticar 378 casos nuevos de sordera profunda, lo que equivaldría a 1 por cada 1000 recién nacidos en España. (1)(3)(14)

La CODEPEH da a conocer que 1 de cada 1000 nacidos padece de sordera severa o profunda pero así mismo propone que 5 de cada 1000 nacidos presenta alteraciones auditivas. (3)

Entidades norteamericana como el Joint Committee on Infant Hering promueve la prevención de hipoacusia junto con un diagnostico y tratamiento precoz, en el caso de la hipoacusia neonatal los exámenes se deben hacer en el primer y tercer mes de vida, teniendo como objetivo un tratamiento oportuno antes de los 6 meses.

Estas estrategias se implementaron para dar un tratamiento mas oportuno y evitar en lo posible discapacidades auditivas y en caso de ser irreversible dar alternativas para mejorar el desarrollo y el estilo de vida de los pacientes.

En el Ecuador se ha implementado la detección precoz de hipoacusia, en el año 2012 se reporta las primeras evaluaciones para detección de hipoacusia, estas evaluaciones comenzaron en niños con factores de riesgo lo cual dejaba una brecha de neonatos sin diagnostico. Ya que el 50% de los recién nacidos que son diagnosticados con alteraciones auditivas poseen factores de riesgo como uso de antibióticos teratógenos, ictericia neonatal, hipoxia fetal y mas, el otro 50% no presente factores de riesgo, es por lo cual actualmente ciertos hospitales públicos y privados están implementando evaluaciones auditivas a todo recién nacido y disminuir el margen de pacientes infradiagnosticados. (2)(3)(12)

1.2. Descripción del problema

La Organización Mundial de la Salud refiere que la incidencia de hipoacusia a nivel mundial es de 5 por cada 1000 nacido vivo⁽⁹⁾, valor que muchas veces no son diagnosticados hasta el momento que el niño presente síntomas, es por lo cual se formaron programas de detección temprana de hipoacusia, en países de primer mundo se realizan pruebas de hipoacusia en todo recién nacido y así descartar alguna alteración auditiva. En el Ecuador se implementó estos protocolos para un diagnóstico temprano de la enfermedad, es por lo cual se realizan estudios de emisiones otoacústicas para poder diagnosticar hipoacusia neonatal, este estudio por lo general es usado en pacientes que poseen factores de riesgo.

En el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo se realizó un estudio con niños con factores de riesgo con una muestra de 328 niños de los cuales 3 fueron diagnosticados de hipoacusia. Aunque como ya se mencionó, existen recién nacidos con hipoacusia y no presentan factores de riesgo. Es por lo cual se debe realizar un estudio que corrobore y motive a todos los hospitales la implementación de este estudio a todo recién nacido y así disminuir la cantidad de niños infradiagnosticados por hipoacusia.

Existen varias formas de la clasificación de las hipoacusias (por afectación de oídos, según el momento como prelocutiva, perilocutiva o post locutiva, según el grado, la etiología y la localización)

Es importante un diagnóstico precoz de la hipoacusia ya que cuando esta se presenta en periodo prelocutivo va a generar grandes dificultades en el desarrollo y aprendizaje del lenguaje y comunicación, por lo cual al no tener la capacidad auditiva anularía su lenguaje verbal dejándolo como un niño sordomudo, generando conflictos en el ámbito social, educacional y emocional por parte del niño.

Con la ayuda de una detección precoz se puede corregir ciertas hipoacusias como las congénitas con afección del laberinto membranoso en donde se puede implementar implantes cocleares, permitiendo a los niños tener mayor capacidad auditiva dándole la oportunidad de aprender y desarrollar el lenguaje y comunicación con su entorno.

Los factores como neonatos prematuro, bajo peso al nacer, uso de medicamentos ototóxicos, ictericia y otros más, se consideran que poseen relación con la presencia de hipoacusia. Pero así mismo hay pacientes en los cuales no se presentan ninguno de estos factores y poseen hipoacusia. Es por lo cual la importancia de realizar un estudio a todo neonato para poder determinar su hipoacusia y considerar los posibles factores de riesgos que influenciaron en el desarrollo de la misma y así poder brindar un tratamiento oportuno.

1.3. Justificación

El sentido de la audición es de vital importancia en el desarrollo del lenguaje, este se va desarrollando desde temprana edad. El ser humano al igual que muchos animales poseen la capacidad de imitar, esta capacidad es la que nos permite desarrollar nuestro lenguaje. Según la edad de

cuando se presenta la hipoacusia la podemos relacionar con el lenguaje, si el niño presenta hipoacusia desde el nacimiento o se presenta antes de los dos años. Se considera una hipoacusia perilocutiva, en donde si no se resuelve a tiempo el niño no podrá desarrollar su lenguaje por lo cual será sordomudo.

Si la hipoacusia se presenta entre los 2 a 5 años se considera de tipo perilocutiva, a esta edad es de vital importancia el sentido de la audición, ya que se considera que es la etapa en donde el niño adquiere en gran parte su lenguaje.

Por último tenemos las hipoacusias que se presentan después de los 5 años las cuales se consideran postlocutiva, en la cual el niño ya posee un lenguaje avanzado.

En Ecuador se ha implementado el estudio de hipoacusia neonatal, el cual en un comienzo se realizaba en pacientes con ciertos factores de riesgo, especialmente en neonatos que presentaban bajo peso al nacer, prematuros, ictericia neonatal, o antecedentes infecciosos por parte de la madre. De esta forma se considera que el diagnóstico de hipoacusia neonatal mejoró. No obstante la hipoacusia neonatal no siempre va ligada con los factores de riesgo, por lo tanto es importante la implementación de dicho estudio a todo neonato sin importar la presencia de factores de riesgo.

1.4. Objetivos generales y específicos

General

Determinar la incidencia de hipoacusia en neonatos en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, 2016

Específicos

Describir las características sociodemográficas de la población estudiada.

Determinar la relación entre la presencia de hipoacusia con bajo peso al nacer.

Establecer la relación entre la presencia de hipoacusia con la edad gestacional.

Determinar la relación entre la presencia de hipoacusia con el uso de antibióticos en neonatos.

1.5. Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.

- H1: La hipoacusia neonatal esta estrechamente relacionada con los factores de riesgos prenatales y perinatales.
- H0: La hipoacusia neonatal no siempre guarda relación con los factores de riesgo prenatales ni perinatales.

CAPÍTULO 2

2. MARCO TEORICO

2.1. OIDO EMBRIOLOGÍA, ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

El oído es un órgano par, el cual está encargado de la percepción de los sonidos, dicho registro se da mediante estructuras que permiten captar el estímulo sonoro del aire los cuales son transformadas de energía mecánica a energía eléctrica, para este proceso el oído se clasifica en 3 partes (oído externo, oído medio y oído interno), las cuales trabajan en conjunto para poder interpretar el sonido, una lesión o deficiencia en cualquiera de estas partes anularía o disminuiría la capacidad auditiva de la persona.

El oído interno y medio se caracterizan por la capacidad de transmitir las ondas sonoras y a su vez el oído interno tiene la función de receptor dichas ondas y transformarla de energía mecánica a energía eléctrica, además el oído interno forma parte esencial en el equilibrio es por lo cual cuando se presenta alteraciones auditivas es muy común encontrar alteraciones del equilibrio. (11)(13)

2.1.1. EMBRIOLOGÍA

El oído como ya se describió anteriormente está compuesto por 3 partes o porciones las cuales se dividen anatómicamente y poseen distintos origen embriológico.

2.1.1.1. OIDO INTERNO EMBRIOLOGIA

El oído interno posee un origen del ectodermo de su porción superficial, en la cual se forman unos engrosamientos visibles cuando el embrión cumple 22 días, estos engrosamientos se los definen como placodas auditivas las cuales comenzaran a invaginarse y así dar lugar a las fositas auditivas las cuales con el desarrollo del embrión se profundizan y se cerraran para formar las vesículas óticas o también llamadas vesículas auditivas lo cual estarán presentes a partir de la cuarta semana de gestación.

Una vez formada la vesícula auditiva comenzara su división en dos componentes, un componente ventral el cual va a dar lugar al sáculo y así también al conducto coclear, y su otro componente que será el dorsal y da lugar a otros componentes del oído interno: el utrículo, los conductos endolinfático y los semicirculares.^{18,24}

Una vez formado el sáculo en la sexta semana, el embrión comienza a formar una evaginación de forma tubular hacia su polo inferior, dando origen al conducto coclear.

El conducto coclear se une al sáculo mediante el conducto de Hensen, esta unión se puede evidenciar ya en la octava semana en donde

el conducto coclear ya posee 2 vueltas y media del espiral y logra su comunicación con el sáculo como ya se menciono. Al inicio de la décima semana se comienza a formar las rampas timpanicas al igual que las vestibulares, estas comienzan a formarse a partir del mesenquima que rodea al conducto coclear. Las rampas timpanicas y vestibular se separan del conducto coclear mediante la membrana basilar y la membrana vestibular.

El conducto coclear posee células epiteliales las cuales se van a diferenciar para así formar una cresta interna y una cresta externa. La cresta interna dara origen al futuro limbo de la lamina espiral. La cresta externa se derivara en hileras, 1 hilera interna y a su vez 3 o 4 hileras externas de células ciliadas, las cuales quedan cubiertas por la membrana tectoria, conocida como una sustancia fibrilar la cual posee relación hacia el limbo de la lamina espiral y sobre las células ciliadas. La membrana tectoria en conjunto con la células sensitivas constituyen el llamado organo de Corti el cual es encargado de transmitir los impulsos nerviosos hacia el ganglio espiral y así transmitir hacia el sistema nervioso mediante las fibras nerviosas del octavo par craneal o vestibulococlear.

El componente dorsal forma un conjunto de estructuras epiteliales a las cuales se les denomina laberinto membranoso, este laberinto esta compuesto por el utrículo, el conducto endolinfatico y los conductos semicirculares.

A partir de la sexta semana comienza el desarrollo de los conductos semicirculares las cuales se aprecian en la vesicula auditiva en la porción utricular en forma de evaginaciones aplanadas, las cuales en su porción central se forman conductos, las evaginaciones se adelgazan para así

formar los conductos ya mencionados, se forman 5 conductos 3 forman los llamados canales, los cuales atreviesan en ángulo recto a los 2 conductos restantes o también llamados conductos semicirculares.

Los conductos se siguen desarrollando en donde 3 de ellos se dilatan en una porción para formar la ampolla, mientras que su otra porción se ensanchan para dar lugar a la rama recta. A su vez dos de estas ramas rectas se fusionan. Dando como resultado final 5 ramas que penetran al utrículo de las cuales tres poseen ampollas y dos de ellas no poseen.

A nivel de las ampollas estas tienen células las cuales forman una cresta denominada la cresta ampollar, en la cual se encuentran células relacionadas con la función del equilibrio del oído. Por otro lado el utrículo en sus paredes al igual que el sáculo, también encontramos áreas sensitivas con la misma función, denominadas como máculas acústicas. Estas áreas sensitivas son capaces de estimularse o generar una reacción en presencia de cambios posicionales, dicho estímulo es transportado por las fibras vestibulares del nervio vestibulococlear.

2.1.1.2. OÍDO MEDIO EMBRIOLOGÍA

En el oído medio podemos encontrar la caja del timpano la trompa de Eustaquio y así también los huesecillos, la caja del tímpano tiene su origen a través de la primera bolsa faríngea, esta bolsa posee un crecimiento lateralizado poniéndose en contacto directo con el suelo de la primera hendidura faríngea, en tanto la porción más distal de la misma bolsa o también llamada como receso tubotimpanico, se comienza a ensanchar para así dar lugar a la cavidad timpánica, dejando así la porción

proximal estrecha dando lugar a la trompa de Eustaquio la cual es la encargada de la comunicación de la propia caja del tímpano hacia la nasofaringe.^{5,7}

Por otra parte tenemos los huesecillos que están conformados por el martillo el yunque y el estribo. Los dos primeros (el martillo y el yunque) se derivan del cartilago a nivel del primer arco branquial, a diferencia del estribo el cual también es derivado del cartilago pero a nivel del segundo arco braquial.²

Los huesecillos se encuentran en el mesénquima hasta el octavo mes, en donde comienza a disgregarse el tejido, la cavidad timpánica la cual aloja los huesecillos se va extendiendo para ocupar la cavidad que se a formado, en esta etapa la cavidad timpanica llega a medir el doble de su tamaño, los huesecillos teminan de liberarse del mesenquima y son fijados por el epitelio del endodérmio hacia la pared de la cavidad misma.

El tejido endodérmico fija los huesecillos en forma de mesenterio del cual se van a originar los los ligamentos de sostén y los musculos, de los cuales según el arco braquial del que se origino sera la inervación del mismo, en el caso del músculo del martillo es inervado por el trigémino por la rama inferior maxilar, ya que el huesecillo martillo proviene del pirmer arco braquial, en el caso del estribo que se origina del segundo arco braquial, el musculo del mismo estara inervado por el nervio facial.³

Ya al finalizar la etapa fetal la caja timpánica vuelve a dilatarse en esta ocación a nivel dorsal debido a la vacualización del tejido en esta zona y asi dar lugar a la formación del antro timpánico. Una vez que se da el

nacimiento se produce una neumatización a nivel de la apófisis mastoidea, este proceso de neumatización se da gracias a la invasión de la caja timpánica en donde se comienza a generar sacos aéreos a nivel mastoideo de epitelio estriado.^{2,3}

2.1.1.3. OÍDO EXTERNO EMBRIOLOGÍA

El conducto auditivo externo tiene su origen embriológico a partir de la porción dorsal localizada en la primera hendidura faríngea, este origen se da en el tercer mes de gestación en donde se logra apreciar el llamado tapón meatal, el cual se originó por las células epiteliales ectodérmicas, en ocasiones el tapón meatal persiste lo cual llega a generar una sordera congénita.

Al final del conducto auditivo tenemos la presencia de la membrana timpánica la cual se forma por dos revestimiento, los cuales cubren una capa de tejido conectivo. El primer revestimiento es del epitelio ectodérmico el cual se encuentra a nivel de la última porción del conducto auditivo externo y el otro revestimiento el cual le pertenece al tejido epitelial del endodermo de a nivel caja timpánica.¹⁵

El tímpano se encuentra limitando el conducto auditivo externo y la cavidad timpánica, a nivel de la caja timpánica podemos encontrar una unión entre el tímpano y el martillo en su porción del mango, la cual le permite la función de transmitir las ondas de sonido.

En la porción más externa del oído externo tenemos la oreja la cual se origina por los extremo de los arcos branquiales específicamente del primer y segundo arco, y también se encuentra en relación con la primera de las hendiduras faríngeas, las cuales en conjunto forman seis proliferaciones de mesénquima y dan origen a la oreja propiamente dicha.²

Las seis prominencias las podemos separar en dos grupos ya que estas mismas se fusionan en grupos de tres alrededor del conducto auditivo externo y así empezar a dar forma a la oreja definitiva.

2.1.2. ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL OÍDO

2.1.2.1. OÍDO EXTERNO ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

El oído externo está conformado por 2 partes, la primera es el pabellón auricular es la porción más externa del oído y se continua con el conducto auditivo externo, el pabellón auricular está constituido principalmente por tejido cartilaginoso recubierto de piel, este tejido cartilaginoso se caracteriza por tener varias depresiones y a su vez elevaciones en su estructura lo cual le permite recoger las ondas sonoras, la principal depresión del pabellón es la concha esta depresión se encarga de dirigir las ondas sonoras al conducto auditivo externo ya que se conecta con el mismo. ⁽¹³⁾

El conducto auditivo externo como su nombre lo dice es un canal osteocartilaginoso el cual se conecta con el oído medio y su función es dirigir las ondas sonoras del pabellón auricular hacia la membrana timpánica del oído medio, el conducto auditivo externo está conformado por

vello fino y glándulas sebáceas las cuales secretan el cerumen y sirven de protección de ciertas sustancias o cuerpos extraños. (7)

2.1.2.2. OÍDO MEDIO ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

El oído medio es el encargado de ampliar las vibraciones y a su vez llevarlas al oído interno, la membrana timpánica recepta las ondas sonoras del oído externo, junto a la membrana timpánica se encuentra la cadena de huesecillos (martillo, yunque y estribo) el martillo se conecta con la membrana timpánica y con el yunque, el yunque a su vez se articula con el estribo el cual termina conectándose con la ventana oval la cual ya se conecta directamente con el oído interno. El oído medio cuenta con la ventana redonda, esta vibra en sentido contrario a las vibraciones para movilizar el fluido de la cóclea, la trompa de Eustaquio también forma parte del oído medio, y permite la comunicación del oído medio con la rinofaringe, su función principal es mantener una presión aérea similar endotimpanica en relación con el ambiente (10)(9)

2.1.2.3. OÍDO INTERNO ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA

El oído interno no conforma parte del órgano de la audición pero así mismo posee otra función, la cual le permite receptar información de la posición en la que se encuentra la cabeza, y otorga la información para el equilibrio. El oído interno se encuentra en la porción petrosa del hueso temporal. El oído interno se constituye por laberinto óseo que a su vez contiene partes membranosas a las cuales se le denominan laberinto membranoso. El laberinto membranoso en la pared de sus sacos posee receptores nerviosos formando el nervio vestibulococlear. (5)(9)

El laberinto óseo está formado por 3 partes, el vestíbulo, cóclea y conductos semicirculares. El vestíbulo es la continuación del oído medio ya que posee relación con la ventana oval y la ventana redonda, se ubica en la porción media del oído interno. Debido a un estrechamiento del vestíbulo se lo divide en dos partes, el sáculo que se encuentra en relación con el caracol y el utrículo a su vez con los canales semicirculares. (10)(11)

La cóclea o también llamado caracol representa la porción auditiva del oído interno, esta se identifica 3 rampas, rampa vestibular la cual se considera la receptora y posee la perilinfa, la rampa media o también denominada conducto coclear posee la endolinfa además contiene la membrana basilar en la cual se localiza el órgano de Corti con sus células ciliadas externas y internas. Por ultimo esta la rampa timpánica (7)

2.2. AUDICIÓN

La audición se la conoce como un proceso sensorial en la cual un ser vivo de tipo pluricelular puede recibir y al mismo tiempo analizar el sonido, este sonido se define como ondas las cuales son receptadas y transformadas para así poder ser interpretadas. Desde hace mucho tiempo se conoce que la capacidad auditiva permite la comunicación entre especies y así mismo con el medio con nos rodea ayudando a la supervivencia del individuo.

El sonido lo podemos catalogar por su frecuencia en la cual se puede denominar como un sonido grave o agudo así mismo se lo puede dividir con respecto a su intensidad, en donde se la puede definir como una intensidad fuerte o a su vez débil. La onda sonora se la mide para esta se utiliza su unidad el hertzio (Hz) la cual mide la onda según sus ciclos de

onda por segundo. (2)(3)(12)

Los decibelios se definen como la unidad de medida para el oído humano la cual posee un mínimo de 0 decibelios (Db) tomando en cuenta como el sonido menos perceptible en cuanto a su intensidad hasta 130 como la presencia de un sonido con gran intensidad el cual corresponde a un sonido insostenible para el oído humano

2.2.1. EL SONIDO Y EL LENGUAJE

El ser humano presenta una gran relación en cuanto al habla, el lenguaje y la audición en donde se considera que el habla es la capacidad de generar sonidos específicos, así mismo el lenguaje se considera la capacidad de comprender y al mismo tiempo utilizar este tipo de sonidos, aunque pueden existir distintos tipos de lenguaje. Y por último tenemos la audición la cual es vital para poder interpretar el habla y así mismo desarrollar el lenguaje.³¹

La persona en su gran mayoría comienza a oír y escuchar desde el momento de su nacimiento gracias a esto comienzan a desarrollar el habla por medio de la capacidad de imitar, ya que instintivamente tratan de imitar los sonidos que poseen en su alrededor van adquiriendo su lenguaje, así mismo comienzan a distinguir las voces e identificar quienes generan dicho sonido. Ya que para el desarrollo del habla es de vital importancia el sonido así mismo se ve influenciada en el desarrollo del lenguaje oral.^{2,5}

2.2.2. HIPOACUSIA

La hipoacusia se considera la incapacidad de distinguir ciertos sonidos ya sea parcialmente o total, a diferencia de la sordera en la cual es un término usado cuando existen hipoacusias de tipo neurosensoriales, son bilaterales además se consideran que son profundas y así mismo de tipo irreversible.^{1,47}

Existen múltiples factores de riesgo por los cuales una persona puede nacer con alteraciones auditivas o desarrollar alguna en el transcurso de su vida. En el recién nacido se valora los factores de alto riesgo de hipoacusia. Estos pueden ayudar a identificar posibles niños con hipoacusia y así mismo descartar la presencia de la misma. La historia familiar es uno de los factores de riesgo que mas se toma en cuenta ya que un 60% de las hipoacusias neonatal son de origen genético. Durante el embarazo a la madre se le realizan estudios de toxoplasma, virus de rubéola, del citomegalovirus, y herpes simple el cual se lo conoce como TORCH por sus siglas y actualmente se realiza también el estudio del virus de inmunodeficiencia humana (VIH), de los cuales como una de las complicaciones de padecer durante el embarazo, es la presencia de hipoacusia al nacer.¹

Otros factores de riesgo son la presencia de anomalías craneofaciales, prematuridad, peso menor de 1500 gramos al nacer, presencia de hiperbilirrubinemia, uso de medicación ototóxica, presencia de meningitis bacteriana y el uso de ventilación mecánica, estos se considera factores de alto riesgo, por lo cual todo niño con sospecha de presentar alguno, es obligación realizar estudios para descartar la presencia de alguna alteración auditiva.

Para poder clasificar grado de pérdida auditiva o hipoacusia se lo valora según los decibeles audible, se considera hipoacusia cuando una persona posee un umbral mayor a 20 decibeles, aunque la OMS propone la hipoacusia como una pérdida del sentido de la audición en individuos cuyo umbral de audición sea superior a 25 decibeles. ⁽⁸⁾⁽¹⁵⁾

2.2.2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN SU LOCALIZACIÓN

La hipoacusia se puede clasificar de varias formas, una de las más usadas es según la porción del oído que se encuentra afectada. Es por lo cual la podemos dividir en hipoacusias de tipo de neurosensorial y la de tipo de transmisión⁽¹⁾⁽¹⁰⁾

2.2.2.1.1. HIPOACUSIA CONDUCTIVA

Las hipoacusias de tipo de conductiva, de transmisión o también llamadas de conducción se conoce como lesiones en oído externo o oído medio, se caracterizan por la pérdida de continuidad de la información en donde se ve afectado el mecanismo de conducción del sonido estas pueden ser causadas por obstrucciones en oído externo o perforaciones timpánicas, también puede ser causada por alguna alteración en la cadena de huesecillos o a su vez por la trompa de Eustaquio⁽¹⁰⁾⁽⁴⁾

Si la hipoacusia no tiene problemas en la transmisión del sonido se considera que la causa puede ser de tipo neurosensorial en la cual el oído interno es el que se ve afectado, este se puede diferenciar con el uso de

diapasones en donde confirmamos que hay una ausencia de respuesta a nivel óseo ⁽⁹⁾

2.2.2.1.2. HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL

La hipoacusia de tipo neurosensorial presenta lesión a nivel de la cóclea, la cual por su localización le da el nombre de hipoacusia cocleares y en caso de no encontrarse la lesión a nivel de la cóclea se debe considerar la presencia de alguna lesión en la vía auditiva las cuales se definen como hipoacusia de tipo retro coclear o neural.

2.2.2.1.3. HIPOACUSIA MIXTA

La hipoacusia de tipo mixta se debe a la presencia de lesiones o alteraciones a nivel de conducción y así mismo a nivel de la percepción, las cuales deben estar presentes en el mismo oído

2.2.2.2. CLASIFICACION CUANTITATIVA

La hipoacusia no solo se clasifica por la localización de la lesión también se toma en consideración el grado de pérdida auditiva que posee la persona.

Una audición normal se considera cuando la pérdida de audición es inferior a las 20 dB esto indica que dicha pérdida auditiva no llega a causar incidencia social. Cuando la pérdida auditiva genera una audición tonal de 21 a 40 dB se considera una deficiencia auditiva de nivel leve en donde la

capacidad auditiva se ve afectada en sonidos emitidos en voz baja o sonidos generados a gran distancia, en este tipo de hipoacusia se considera que la gran mayoría de sonidos son escuchados por la persona.

La deficiencia auditiva moderada tiene un rango de pérdida auditiva en la cual la audición tonal queda en el rango de 41 hasta los 70 dB este grado de pérdida auditiva a su vez se puede subdividir es decir la deficiencia auditiva moderada se considera de primero o de segundo grado.

En el caso de la hipoacusia moderada de primer grado se considera que la audición tonal esta entre los 41 y 55 dB y de los 55 hasta los 70 dB se considera igualmente hipoacusia auditiva de moderada intensidad de segundo grado. Cuando se presenta este tipo de hipoacusia se considera que la persona puede llegar a escuchar cuando se habla elevando la voz, en este tipo de hipoacusia muchas ocasiones el individuo recibe ciertos sonidos que los termina de interpretar con la lectura de los labios. ^{8,14}

La deficiencia auditiva grave se caracteriza por la percepción la necesidad de que se hable en un tono alto cerca del oído del individuo para poder escuchar dicho sonido, al igual que la deficiencia auditiva moderada esta se clasifica en primer y segundo grado, considerando la de primer grado con un rango audible de 71 a 80 dB y la de segundo grado con un rango de 81 hasta los 90 dB. ^{37,2}

Por ultimo tenemos las deficiencias auditivas profunda y la deficiencia auditiva total, en donde la deficiencia auditiva profunda posee una audición tonal de 91 hasta los 120 dB y la deficiencia auditiva total posee una audición tonal superior a los 120 dB en donde ya no se puede

percibir ningún sonido. La deficiencia auditiva profunda se la divide en primer grado con un rango de audición entre los 91 y 100 dB y la de segundo grado con un rango de audición desde los 100 hasta los 120 dB, cuando una persona posee estos rangos audibles (91-120) las personas no logran distinguir palabras y solo llegan a distinguir ruidos muy potentes.

2.2.2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA ESTABILIDAD

La hipoacusia la podemos clasificar según su evolución en el tiempo en donde analizamos el comportamiento de la misma.

2.2.2.3.1. TIPO ESTABLE

Este tipo de hipoacusia se consideran que no aumentan ni disminuyen el rango audible con el pasar del tiempo.

2.2.2.3.2. TIPO PROGRESIVA

Estas son comunes cuando se habla de las hipoacusias de tipo sensorial, en las cuales el deterioro auditivo va en crecimiento a lo largo del tiempo

2.2.2.3.3. TIPO FLUCTUANTE

Se considera que en estas alteraciones son características del hidrops cocleovestibular en el cual la audición es cambiante.

2.2.2.3.4. TIPO RAPIDAMENTE PREGRESIVA

Son similares a las progresivas en el aspecto de que la pérdida auditiva va aumentando pero así mismo se diferencia cuando se las compara con el tiempo, una hipoacusia rápidamente progresiva se la considera cuando la pérdida auditiva llega a profundizarse un periodo corto de tiempo ya sea semanas o un poco más a meses

2.2.2.3.5. TIPO BRUSCA

Son hipoacusia en las cuales su instauración es de manera brusca, es decir se presenta de manera muy rápida en cuestión de minutos u horas

2.2.2.4. CLASIFICACION SEGÚN LA RELACION CON EL LENGUAJE

La hipoacusia como ya vimos se puede presentar en diferentes partes del oído y además se pueden dividir según el rango audible, otra forma de catalogar las hipoacusia es el momento de la adquisición de las mismas ya que según el tiempo en donde es adquirida o en ocasiones se nace con las mismas, será el impacto sobre la persona.

Cuando la hipoacusia se presenta hasta antes de los dos años de edad, se la considera como una hipoacusia de tipo prelocutiva debido a que se presenta antes de la adquisición del lenguaje. Cuando la hipoacusia se presenta después de los cinco años se la considera postlocutiva ya que para esta edad el niño ya ha adquirido lenguaje.

Cuando la hipoacusia se presenta entre los dos y cinco años se considera que esta dentro de las hipoacusias perilocutiva ya que es la edad en donde el niño posee una gran capacidad de aprendizaje con respecto a su lenguaje y amplía su conocimiento del mismo.

2.2.2.4.1. HIPOACUSIA PERILOCUTIVA

Las hipoacusias perilocutivas poseen escasa diferencia con una sordera congénita profunda en estos dos tipos de hipoacusias se presentaran graves afectaciones en los niños es por lo cual debe ser de gran importancia el diagnóstico de las mismas en un corto periodo de tiempo y así evitar complicaciones más severas. En caso de no ser intervenidas los niños no tendrán la capacidad de desarrollar el lenguaje por lo cual llegaran a ser sordomudos, y esto posee una repercusión no solo en el individuo que la posee si no que involucra a la familia y al medio que lo rodea es por lo cual la importancia de un diagnóstico temprano y por lo cual se está implementando métodos en los cuales permitan una intervención temprana. (2,12)

Como ya vimos anteriormente la hipoacusia posee varias formas de clasificarse en este caso las prelocutivas es un tipo de clasificación la cual podemos especificar uniendo varias clasificaciones de las mencionadas, la

hipoacusia prelocutiva puede ser de origen congénito o en ciertos caso adquirida, esto sucede después del nacimiento. También se puede dar por un origen genético, neurosensorial o incluso mixta. En ocasiones las hipoacusias pueden presentar síntomas es por lo cual se las clasifica en asociadas ciertos síntomas o aisladas es decir no presentas síntomas.

2.2.2.4.1.1. CONGENITA

La sordera de origen congénitas se pueden presentar por una displasia a nivel del oído interno la mayor causa de displasias se da por la interrupción en la formación del oído interno estas se pueden producir entre la 4ta y 8va semana de gestación, es importante identificar a que nivel se origina la displasia ya que según esto se puede realizar un implante coclear.

Las malformaciones se pueden presentar a nivel del laberinto óseo o del laberinto membranoso, por lo general son bilaterales y pueden afectar las estructuras como la cóclea o el conducto auditivo interno y los canales, la afectación de las mismas pueden ser de manera individual o se pueden presentar en conjunto.

2.2.2.4.1.1.1.MALFORMACIÓN DEL LABERINTO OSEO

Dentro estas malformaciones laberínticas tenemos la aplasia completa laberíntica de Michel, en este tipo de aplasia la organogénesis se detiene antes de que se forme las vesículas óticas. Por lo cual no se forma el oído interno, el resto de las estructuras pueden tener un desarrollo

normal y podemos encontrar un oído externo y medio normal manteniendo su aplasia a nivel del oído interno.

En este tipo de sordera como ya se menciono es congénita de característica autosómica dominante, es por lo cual representa el 1% de las malformaciones a nivel coclear.

La aplasia coclear se considera ser más rara que la aplasia laberíntica, en este tipo de aplasia se considera que hay ausencia total de la cóclea y que puede presentar desarrollo laberintico el cual poseerá un desarrollo de forma anormal, por lo cual el oído afecto mantendrá su característica de cofosis.

Otro tipo de malformaciones es la hipoplasia de tipo coclear en donde se ve afectado igualmente su desarrollo en este tipo de malformación la cóclea tendrá una formación de un espiral y en ciertos casos se presenta una displasia a nivel del laberinto posterior. Debido a que es una hipoplasia y aún posee desarrollo coclear se mantienen estructuras las cuales permiten que la audición en estos casos este presente.

Una de las malformaciones más comunes a nivel del laberinto óseo, se la aplasia de Mondini, este tipo de aplasia conforma el 50% de las alteraciones auditiva con afección al laberinto óseo, en esta malformación la audición puede estar presente con un rango audible leve o se puede presentar como una sordera de tipo profunda. ^{31,47}

Existen otras malformaciones como la presencia de la dilatación a nivel del acueducto vestibular, en la cual se presenta en su gran mayoría de forma bilateral con alteraciones en la formación de la cóclea y los canales, en este tipo de malformación no es raro encontrar una audición normal o por otro lado una sordera neurosensorial la cual en ocasiones se puede presentar de manera leve y ser progresiva.

2.2.2.4.1.1.2. MALFORMACIÓN DEL LABERINTO MEMBRANOSO

Las malformaciones a nivel del laberinto óseo son el 10 % de la sorderas congénitas en donde su uso de implante cocleares se ve limitado, a diferencia del restante 90% que pertenece a las malformaciones del laberinto membranoso en el cual el uso de implantes cocleares es más factible.

2.2.2.4.1.2. GENETICA

Las hipoacusias se pueden dividir según su origen: genético o no, las de origen genético a su vez se toma en cuenta si su afectación es hacia un oído o en su defecto en ambos oídos así mismo la presentación en las cuales pueden ser congénitas o en otros casos el comienzo de estas puede ser retardado, y se las debe catalogar si son progresivas o se mantienen estables. Las no genéticas las divide en la etapa que es adquirida por lo cual se las denomina prenatales, perinatales o postnatales.

SIN SINTOMAS

En las sorderas sin síntomas o son sindrómicas se considera que la pérdida de la audición es parcial y en ocasiones total, este tipo de hipoacusia al ser de origen genética se las divide según su característica del gen que la causa es decir su patrón hereditario. Cuando el genes autosómico dominante se le designa lo conoce como DFNA, en el patrón hereditario de gen recesivo es DFNB, si en el patrón se encuentra en relación con el cromosoma X se le define como DFNX.

Esta clasificación es importante para el análisis genético en el cual existen no solo personas con problemas auditivos de causa genéticas, si no que también encontramos personas asintomáticas las cuales son portadores de dicha alteración.

2.2.2.4.1.2.1.CON SINTOMAS

En esta clasificación se toma en cuenta que todo paciente que nace con alguna anomalía debe ser evaluado auditivamente ya que puede tener relación dicha alteración con la hipoacusia. Para esto se han descrito 427 síndromes en los cuales poseen anomalías y son acompañadas por sordera.

2.2.2.4.1.2.2.MULTIFACTORIAL

En ciertos casos encontramos síndromes en los cuales están relacionados con la presencia de hipoacusia pero no poseen relación alguna de su origen genético.

2.2.2.4.1.3. NO GENETICA

Las hipoacusias de origen genetico como ya se menciono se dividen según el momento en que es adquirida

2.2.2.4.1.4. PRENATAL

Las alteraciones auditivas que se dan en el periodo prenatal llegan a representar el 7% de las sorderas congénitas. Estas se ven involucrado con el uso de toxicos o la presencia de ciertas infecciones.

Los toxicos por lo general son de origen farmacologicos y se ven relacionado su consumo con la alteracion en el desarrollo del oido interno, los farmacos que producen estas anomalias se los concidera teratogenicos ya que impiden un desarrollo adecuado en el embrión. Los antibioticos mas conocidos que producen esta toxicidad son los antibioticos como los amingolucosidos.

Ciertas infecciones tambien cumplen con un rol de teratogenesis en donde igualmente evitan el desarrollo adecuado del oido interno. Presentando asi cuadros de hipoacusia en ocasiones muy severas. Las infecciones teratogenicas durante el embarazo se las conoce como TORCH en la cual se la desglosa como infecciones por toxoplasmosis, por el virus de la rubeola, citomegalovirus y el herpes virus.

2.2.2.4.1.5. PERINATAL

Hipoacusia perinatal o también llamada neonatal corresponde al 15% de sordera en el niño, existen muchos factores los cuales se pueden ver involucrados en el desarrollo de hipoacusia en el niño por los más reconocidos son la hipoxia neonatal debido a un parto distócico u por otra razón, la presencia de hiperbilirrubinemia en el momento del parto, y el bajo peso a nacer incluyendo la prematuridad.

2.2.2.4.1.6. POSNATAL

Las causas posnatales tenían una gran incidencia de hipoacusia la cual con el pasar de los años y el avance en el conocimiento de las personas así como la medicina han disminuido, esta disminución es más notoria desde la universalización de las campañas de vacunación, especialmente las hipoacusias relacionadas con ciertas enfermedades como la del sarampión, la presencia de rubeola y la paratoditis las cuales se encuentran dentro del plan de vacunación.

2.3. DIAGNOSTICO DE HIPOACUSIA

La hipoacusia es una afección que se presenta comúnmente en los extremos de la vida una de las más difíciles de diagnosticar son las prelinguales, como ya vimos este tipo de hipoacusia tiene no solo un gran impacto en el desarrollo del individuo, el cual tendrá dificultad para adquirir un lenguaje lo cual conlleva a la sordomudez, causando gran impacto en el ámbito social.

La hipoacusia perilocutiva tiene varias causas en ocasiones no presentan síntomas o alteraciones las cuales nos llamen la atención. Aun tomando en cuenta ciertos factores de riesgo existe una gran población en donde los niños presentan hipoacusia y no poseen factores de riesgo.

La mayoría de niños que presentan hipoacusia poseen un desarrollo similar al de un niño con audición normal hasta los 18 meses, en ocasiones ciertos niños pueden llegar a generar un vocabulario reflejo el cual se considera rudimentario y suele confundir por lo cual no se investiga. Por lo cual dichos niños no serán diagnosticados o investigados hasta cumplir los 3 años en donde la falta del desarrollo del lenguaje será notoria dejando graves secuelas en la adquisición del lenguaje.

Es por eso que se trata de lograr un diagnóstico temprano para evitar las complicaciones ya mencionadas, y tratar de diagnosticar y intervenir lo más pronto la hipoacusia en dichos pacientes. Actualmente muchos países han considerado como método de diagnóstico temprano el screening auditivo el cual nos permite con gran especificidad diagnosticar los oídos sanos y así poder estudiar los oídos que no aprueben dicho estudio.

2.3.1. OTOEMISIONES ACÚSTICAS (OEA)

Dentro del programa de detección precoz de hipoacusia neonatal, la principal prueba son las otoemisiones acústicas las cuales son señales de tipo acústicas, estas señales se originan en la cóclea, debido a la actividad contractil que generan sus células ciliadas externas del órgano de Corti, es por lo cual la presencia de estas otoemisiones acústicas nos permite

corroborar un correcto funcionamiento por parte de la coclea. Esto no equivaldría a un rango audible al menos de menos de 30 dB₍₁₎. Considerando un dato bastante útil tomando en cuenta que es un método no invasivo, con una técnica sencilla y a la vez rápida tomando alrededor de 2 hasta 3 minutos en cada oído y de fácil interpretación. Esta prueba además de ser sencilla también se considera de costo bajo por lo cual es reproducible y permite analizar una gran cantidad de pacientes.

Las OEA como ya se mencionó son señales las cuales se producen de manera regular o pueden ser inducidas, es por lo cual son útiles para el estudio de detección temprana de hipoacusia. El examen de OEA consiste en enviar un estímulo sonoro el cual receptará las células ciliadas externas y producirán las emisiones acústicas, la respuesta de este estímulo es receptada por un micrófono sensible que capta dichas emisiones. Este micrófono estará colocada en el conducto auditivo externo.

Aunque no se considera el estudio como invasivo se recomienda realizarlo después de las primeras 24 horas de vida, para así permitir la eliminación del líquido presente en el oído medio y restos de detritus presentes en el conducto auditivo externo. Ya que de no ser así estos pueden ser los causantes de falsos negativos.

Se recomienda que durante la prueba el paciente deberá estar durmiendo o calmado para evitar alteraciones durante el examen. Este examen consiste como ya se dijo la colocación de una oliva la cual va a contener un micrófono de alta sensibilidad para recibir las emisiones otoacústicas y así mismo poseerá dos parlantes que serán los encargados de generar el estímulo para dichas ondas.

Los altavoces envían tonos hacia la cóclea en donde sus células ciliadas externas reaccionan, los parlantes generarán dos tipos de tonos en la cual la más baja se la conoce como F1 y la frecuencia mayor o más alta es F2 cada una de estas ondas estimulará diferentes tipos de células externas y estas a su vez generan un tercer sonido que es el que será recibido por el micrófono.

Este estudio posee una especificidad elevada de 86 % la cual puede aumentar hasta 96% si se evalúan nuevamente al paciente. Y posee una sensibilidad de 76%.

Este estudio no fue diseñado para diagnosticar oídos alterados con hipoacusia, este método verifica la presencia de EOA lo cual nos da certeza de la presencia de actividad de las células ciliadas externas dándonos una información confiable y válida de la actividad sensorial en la cóclea. Las EOA están presentes en oídos sanos es por lo cual si el resultado del paciente es positivo podemos considerar que su audición por lo menos llega a los 30 dB con seguridad.

Cuando el paciente no pasa se realiza después de un período una nueva prueba de EOA para así aumentar la especificidad y evitar los falsos negativos, en caso de que el paciente se mantenga con la prueba negativa el paciente puede padecer algún grado de hipoacusia y es de vital importancia realizar más pruebas específicas que nos ayuden a diagnosticar.

Las pruebas nos pueden arrojar negativa si hay presencia de alguna

lesión a nivel de la coclea. Estas emisiones también se pueden ausentar en presencia de patología del oído medio por lo cual se debe considerar el estudio otoscópico y el uso de una timpanometría, ya que esta puede ser la causa de no pasar la prueba.

2.3.2. TIMPANOMETRÍA

La timpanometría es un estudio que permite evaluar la movilidad de la membrana timpánica, la timpanometría consiste en la colocación de una sonda a nivel del conducto auditivo externo, en el cual se busca obtener un sello hermético y así poder realizar la prueba, una vez obtenido este sello hermético se aplica cierta presión y se observa el comportamiento de la membrana con los cambios de dicha presión.

Para poder entender cómo funciona la timpanometría hay conceptos en los cuales se debe mencionar, como la impedancia, la compliancia y el gradiente. La impedancia se conoce como la resistencia que presenta el tímpano del hacia las ondas sonoras las cuales tratan de pasar en dirección al oído medio. Esta impedancia se ve influenciada no solo por la membrana timpánica en la cual se valora la elasticidad de la membrana, también tiene influencia de ciertos factores como la neumatización del oído medio.

La compliancia es la movilidad del sistema del oído medio en la cual se valora la dificultad con la que se da la transmisión de los sonidos en el oído medio.

El gradiente es el valor que nos permite leer la curva del timpanograma y se calcula mediante fórmula matemática.

La timpanometria nos presenta información la cual al intrepetarla vemos la movilidad que posee la mebrana del timpano y si esta esta perforada o no, tambien podemos valorar el estado del oido medio y descartar la presencia de liquido en el. Al igual que podemos valorar la trompa de Eustaquio y como se encuentra su función.

3. ASPECTO LEGAL

Todo paciente al ingreso al servicio del Hospital Teodoro Maldonado Carbo recibe un formulario de consentimiento informado y en caso de niños menores de edad los padres son los encargados de autorizar exámenes y procedimientos al menor de edad.

Los datos seran recopilados de historias clinicas del sistema AS400 proporcionado y autorizado para su uso por el Hospital Teodoro Maldonado Carbo, todo paciente recién nacido en el Hospital, debera tener la prueba de otoemisiones acustica, como parte del screening neonatal que proporciona el Hospital. El cual es un examen audito considerado no invasivo para el paciente y es previamente autorizado por los padres como normativa del mismo Hospital.

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Este estudio es analítico tipo observacional, retrospectivo, prospectivo, en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo, en los cuales se incluirán los neonatos nacidos en el año 2016 y la realización de las pruebas de emisiones otoacústicas..

Además se recolectaron datos de las historias clínicas que evidencien la existencia o no de factores de riesgos los cuales serán analizados a través de Excel para establecer la relación existente entre estos y el diagnóstico de hipoacusia.

3.2. Lugar de investigación

El estudio se realizó en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo

3.3. Operacionalización de las variables

Variable	Definición	Dimensión	Indicador	Escala	Instrumentos de medición
Sexo	Características biológicas presentan los neonatos los		Masculino Femenino	Nominal	Historia clínica del sistema AS400

	definen como masculino y femenino				
Edad de la madre	Años que posee desde su nacimiento hasta nacimiento del niño	Tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento del parto	12-18 años. 19-25 años. 25-35 años. >35 años.	Ordinal	Historia clinica del sistema AS400
Tipo de parto	Metodo por el cual el nace el neonato.		- Cesarea - Via vaginal	Ordinal	Historia clinica del sistema AS400
Edad de Gestación	Considerado tiempo que transcurre desde la implatación del ovulo fecundado	Termio usado para determinar en semanas el desarrollo del niños	-Menor a 20 semanas -21-36 semanas -37-42 semanas	Ordinal	Historia clinica del sistema AS400
Número de gestacion es	Numeros de embarazos previos al actual	Se cuantifica la cantidad de embarazos que tuvo la madre previo al parto	Primigesta Multigesta	Nominal	Historia clinica del sistema AS400

Tamizaje auditivo Otoemisiones acusticas	Evualuacion mediante emisiones otoacusticas que se realiza a todo neonato	Examen realizado por parte del area de otorrinolaringologí a para diagnosticar hipoacusia neonatal	Pasa el examen No pasa el examen	Ordinal	Historia clinica del sistema AS400
Peso del niño	Valor en gramos de masa corporal con la que nace el niño	Valor que se relaciona con la edad gestacional, que se usa para determinar si posee un adecuado peso para su edad gestacional.	Peso extarmadamente bajo Peso muy bajo Peso bajo Peso normal	Ordinal	Historia clinica del sistema AS400

3.4. Población y muestra

- Población: representada por niños que nacen el Hospital Teodoro Maldonado Carbo.
- Muestra: Neonatos que se sometan al estudio de hipoacusia neonatal.

3.4.1. Criterios de inclusión

- Neonatos nacidos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo y registrados en la base de datos del sistema AS400.
- Neonatos nacidos en el periodo de enero a diciembre del 2016.

3.4.2. Criterios de exclusión

- Neonatos que no asistieron al examen de emisiones otoacusticas
- Neonatos con datos incompletos en el sistema AS400
- Neonatos con malformaciones del pabellon auricular que impidan la realización del examen

3.5. Analisis de datos

Los datos obtenidos seran analizados en excel, en donde se evaluara las variables para buscar correlaciones entre las mismas.

3.6. Marco legal

Los datos seran recopilados de historias clinicas del sistema AS400 proporcionado y autorizado para su uso por el Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

Las pruebas que se realizan los menores de edad son previamente autorizados mediante un consentimiento informado por parte de los padres.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

Fueron analizados los datos de 3772 neonatos que nacieron de Enero del 2016 a Diciembre del 2016 en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo los que muestra un promedio aproximado de 10 nacimientos diarios. De los cuales 1960 recién nacidos que corresponde al 52% fueron de sexo masculino y 1812 recién nacidos (48%) fueron de sexo femenino.

En este estudio se incluyeron 504 niños que tenían registrada la prueba de OEA y cumplían con los criterios de inclusión. Se excluyeron 3268 pacientes por falta de la realización de la prueba debido a inasistencia o falta de programación de la misma, también se excluyeron ciertos pacientes debido a datos incompletos en la historia clínica. De la muestra, 246 eran masculino (49%) y 257 (51%) eran mujeres. En la tabla 1 se muestra la estadística descriptiva de la muestra.

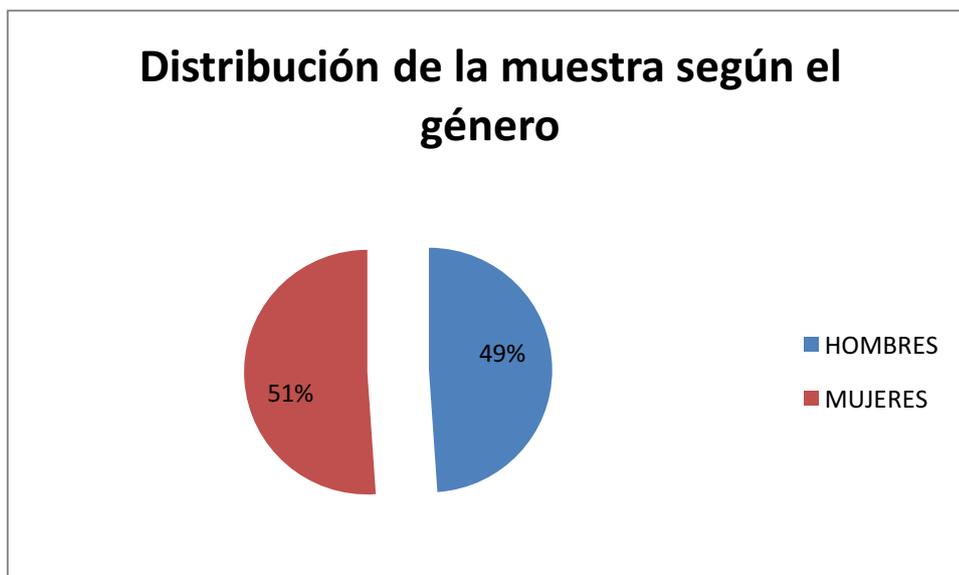


Ilustración 1 Porcentaje de neonatos según el género
Gráfico 1. Porcentaje de neonatos según el género.

Autor: Armando Segovia

Tabla 1 Estadística descriptiva de la muestra obtenida de neonatos

Neonatos	No Pacientes	Edad Gestacional promedio	Peso Promedio	Talla Promedio	Edad Madre promedio	No Controles prenatales Promedio
MUJERES	257	38,83 SG (34-41 SG)	3143mg (2200-4195mg)	48,15cm (42-52 cm)	28,35 (15-42 años)	6 (2-9 controles)
HOMBRES	246	38,41 SG (36-41 SG)	3318 mg (2080-4000mg)	49,10 cm (45-52cm)	28,14 (15-42 años)	5 (2-9 controles)

Tabla 1. Estadística descriptiva de la muestra obtenida de neonatos.

Autor: Armando Segovia

Se reportaron 4 casos de pacientes que no pasaron la prueba de otoemisiones, es decir, en nuestra población la incidencia de lesión auditiva neonatal es del 0,79% en el año 2016.

La edad promedio de las madres es de 28 años y el promedio de controles prenatales es 6.

Se analizaron los factores de riesgo en relación a la presencia de hipoacusia en los neonatos. En cuanto al género, se reporta una relación significativa entre el sexo masculino y la hipoacusia ($p=0,00$), como podemos observar en la tabla 2.

Tabla 2. Resultados de la prueba de otoemisiones según el género de los pacientes

GÉNERO	PASA	NO PASA
FEMENINO	256	1
MASCULINO	243	3

Tabla 2. Resultados de la prueba de otoemisiones según el género de los pacientes.

Autor: Armando Segovia

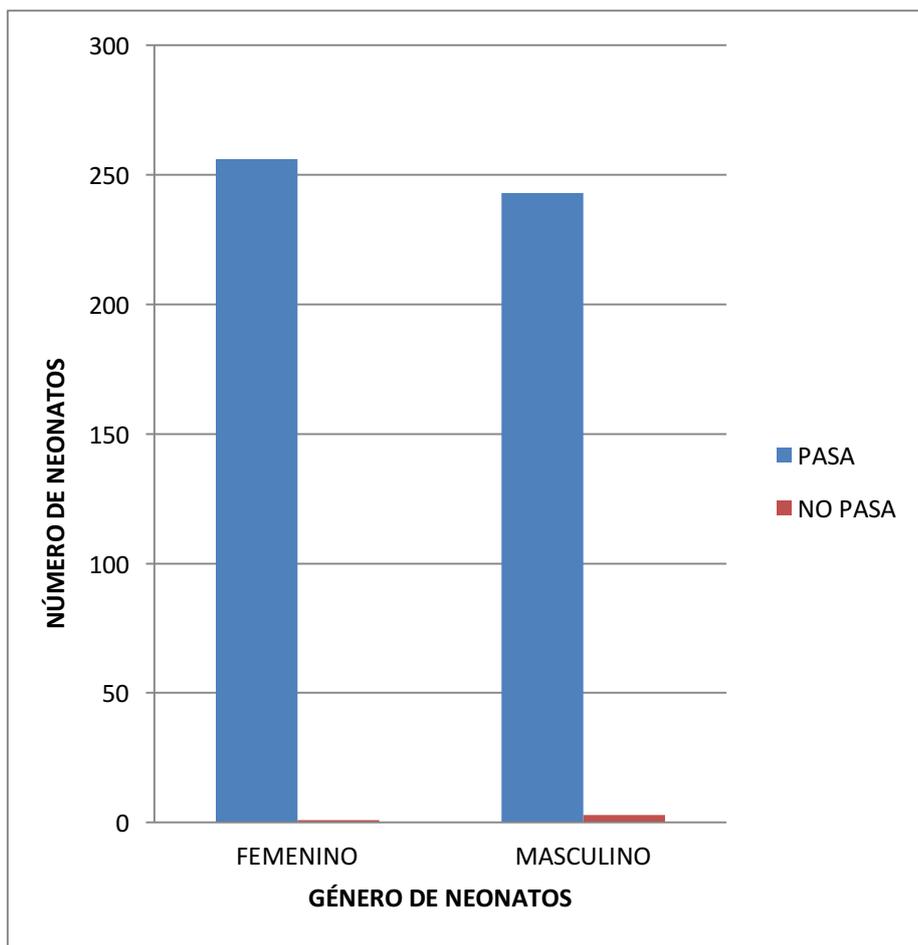


Ilustración 2 Neonatos que pasaron y no pasaron la prueba de otoemisiones según el género.

Gráfico 2. Neonatos que pasaron y no pasaron la prueba de otoemisiones según el género.

En cuanto al peso de los neonatos, no se determina una relación significativa entre estas variables.

Tabla 3 Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes

	PASA	NO PASA
2000-2500	9	2
2500-3000	169	1
3000-3500	287	1
3500-4000	21	0
>4000	14	0
	P=	0.17811201

Tabla 3. Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes.

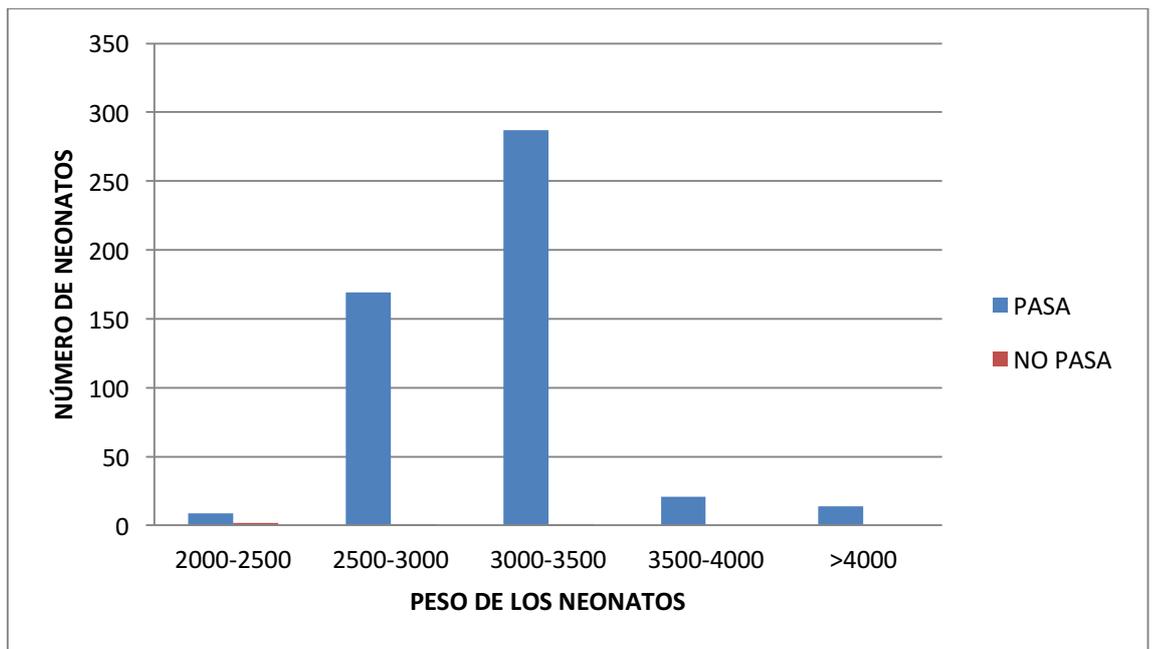


Ilustración 3 Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes.

Gráfico 3. Resultados de la prueba de otoemisiones según el peso de los pacientes.

Se encuentra relación significativa entre la talla y la hipoacusia, principalmente en tallas pequeñas.

Tabla 4 Resultados de la prueba según la talla de los pacientes

TALLA	PASA	NO PASA
42-44	11	1
45-46	114	2
47-49	272	1
50-52	103	0
	P=	0.04145192

Tabla 4. Resultados de la prueba según la talla de los pacientes.

Así mismo, entre el diagnóstico del neonato, es decir la relación peso/talla con la presencia de hipoacusia, se registra un valor significativo. 3 de 42 pacientes catalogados como pequeño para edad gestacional no pasaron la prueba de otoemisiones.

Tabla 5 Resultados de la prueba de otoemisiones según el diagnóstico de los pacientes

	PASA	NO PASA
ADECUADO PARA EDAD GESTACIONAL	427	1
GRANDE PARA EDAD GESTACIONAL	35	0
PEQUEÑO PARA EDAD GESTACIONAL	42	3
	P=	0,03015023

Tabla 5. Resultados de la prueba de otoemisiones según el diagnóstico de los pacientes.

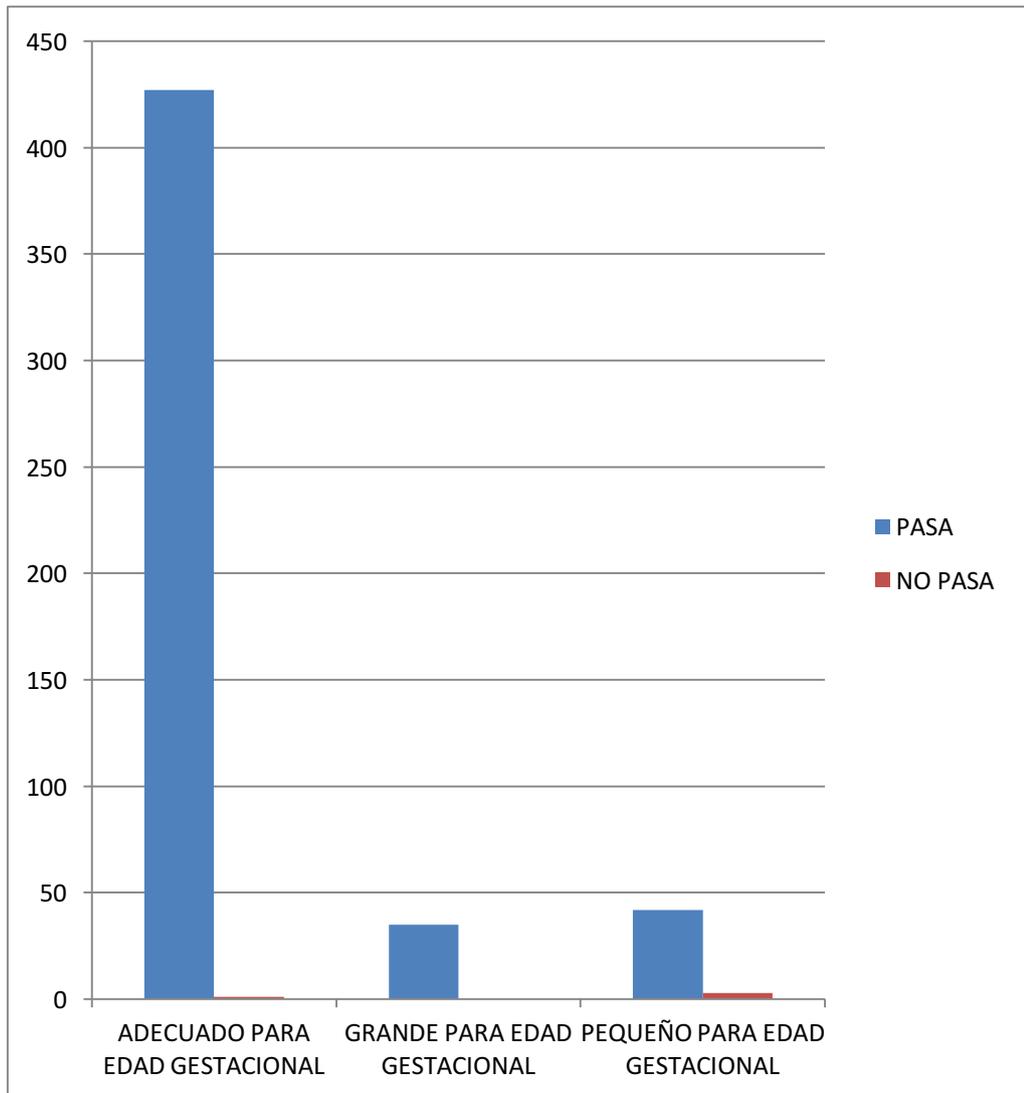


Ilustración 4 Resultados de la prueba según el diagnóstico de los neonatos
 Gráfico 4. Resultados de la prueba según el diagnóstico de los neonatos.

Se determina que el 30% de la muestra obtenida fue administrada con antibióticos en la primera semana de vida, debido a antecedentes infecciosos de la madre. Se encontró una relación significativa entre el uso de antibióticos y la presencia de hipoacusia.

Tabla 6. Resultados de la prueba de otoemisiones según el uso de antibióticos en los pacientes

ANTIBIOTICOS	PASA	NO PASA
SI	156	3
NO	348	1
	P:	0

Tabla 6. Resultados de la prueba de otoemisiones según el uso de antibióticos en los pacientes.

Tabla 7. Resultados de la prueba según el uso de antibióticos en la primera semana de vida.

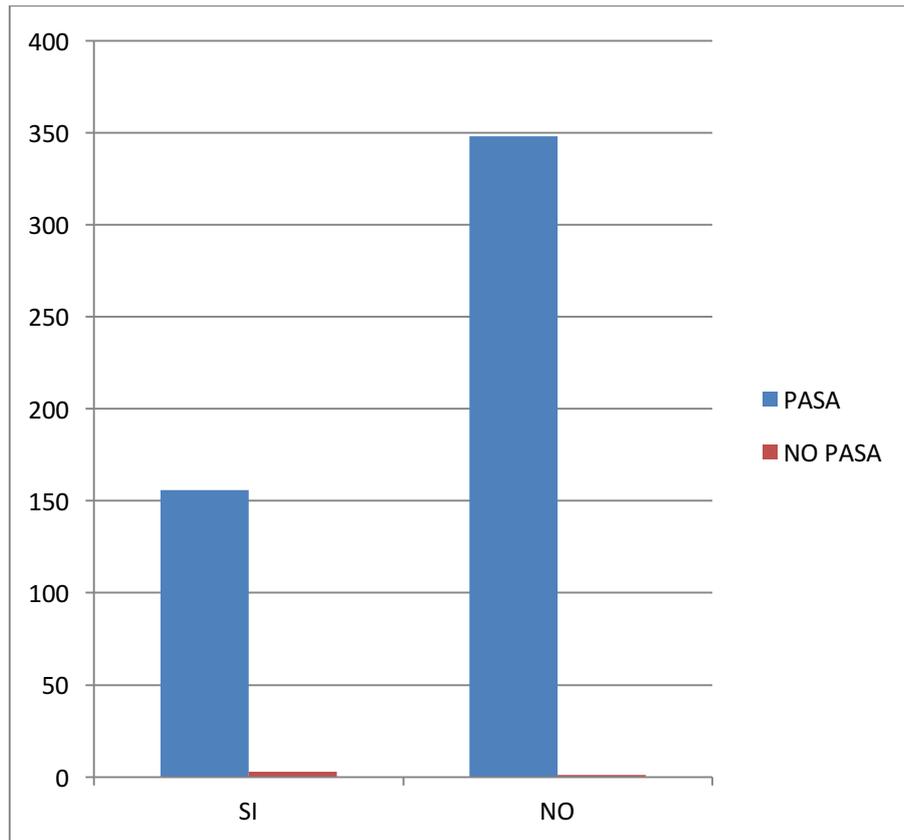


Gráfico 7. Resultados de la prueba según el uso de antibióticos en la primera semana de vida.

En cuanto a la edad materna, no se encuentra relación significativa entre estas dos variables.

Tabla 8 Resultados de la prueba de otoemisiones según la edad materna de los neonatos

EDAD MATERNA	PASA	NO PASA
15-20	32	1
21-25	156	1
26-30	182	1
30-35	57	1
36-40	35	0
>40	38	0
	P=	0.53797864

Tabla 8. Resultados de la prueba de otoemisiones según la edad materna de los neonatos.

Finalmente, se puede observar en la tabla 7 que no se determina relación significativa entre la edad gestacional y la presencia de hipoacusia.

Tabla 9 Resultados de la prueba de otoemisiones según su edad gestacional

EDAD GESTACIONAL	PASA	NO PASA
PREMATURO	46	1
A TERMINO	413	3
POST TERMINO	0	0
	P=	0.9732821

Tabla 9. Resultados de la prueba de otoemisiones según su edad gestacional.

5. Discusión:

La incidencia de hipoacusia en nuestra muestra fue menor al 1%, otros estudios reportan incidencia mayor, sin embargo esto se debe a que la población estudiada es diferente una, analizando solamente grupos de riesgo. T. RIVERA (2001)⁴⁷ realizó un estudio en hospital de Madrid en donde incluía 138 niños con factores de riesgo para hipoacusia, lo que supone un 1.8% de los niños nacidos en este periodo, se le realizó screening en donde se detectó hipoacusia en el 10.8% de los pacientes.

Se determina que existe una relación entre el sexo masculino y la presencia de hipoacusia. Gonzalo Nazar (2009)¹² determina en su investigación la predominancia de la hipoacusia en sexo masculino 70% sobre el 30% de casos femeninos.

Existe relación entre los pacientes catalogados como pequeño para edad gestacional con la presencia de hipoacusia, es decir la relación peso/talla, esto coincide con Bielecki (2011)³² quien realizó un estudio entre marzo 2003 y septiembre del 2009 con una población 5282 neonatos y determinó que el bajo peso al nacer y talla pequeña es un factor de riesgo frecuente en pacientes que desarrollan hipoacusia. Por otra parte, en este estudio no se observa relación significativa entre la edad gestacional y la hipoacusia, esto difiere con otras investigaciones como la de Gonzalo Nazar (2009)¹² quien concluyó que el 16.21% de su población presentaba prematuridad <34 semanas, sin embargo esta diferencia puede deberse a que el realizó su estudio en recién nacidos hospitalizados en la UCIN.

En este estudio se determinó la relación entre la hipoacusia y el uso de antibióticos en los neonatos. Castellanos-Coutiño (2012)³⁶ realizó un

estudio que consistió en 118 recién nacidos en la UCIN y reportó relación significativa entre uso de ototóxicos e hipoacusia ($p= 0.010$).

Finalmente, en cuanto a la edad materna, no se encontraron estudios que analicen estos dos parámetros, sin embargo, no se reporta relación entre la edad de las madres con la presencia de hipoacusia en los niños. Se determina también que las madres del estudio, tuvieron un promedio de 6 controles prenatales, lo que se encuentra dentro de las recomendaciones de la OMS.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Se determinó la incidencia del daño auditivo en neonatos en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en el año 2016 y esta coincide con la literatura consultada.

Se encontró una relación significativa entre el género, el diagnóstico, la talla y el uso de antibióticos y la aparición de daño auditivo en los neonatos del hospital.

5.2. Recomendaciones

El screening auditivo temprano es de gran importancia para evitar un mal desarrollo infantil. Se recomienda el uso de las emisiones otoacústicas obligatorias en todos los neonatos de los hospitales. Así mismo, sería ideal crear una campaña de prevención auditiva para que los padres entiendan la importancia de llevar a los neonatos a la prueba. Así mismo, se requiere que el área de otorrinolaringología del Teodoro Maldonado Carbo lleve un programa de control y cumplimiento para incentivar a los padres a que lleven a sus hijos a la prueba y crear una base de datos de los pacientes que son llevados a realizar el test.

Sería beneficiosa la realización de un estudio de mayor calibre, que incluya varios hospitales del Ecuador, quizás comparar diferentes poblaciones separándolas por clase social o comparando áreas hospitalarias como neonatología con la UCIN.

Es imperativo también recalcar que los hospitales y centros de salud deberían contar con plantillas para la realización de historias clínicas, ya que uno de los factores que afectaron a la muestra fueron las historias clínicas con registros incompletos y falta de información esencial como antecedentes patológicos.

Es importante verificar el cumplimiento del programa de screening neonatal usando OEA, realizar las órdenes para la realización del test como carácter obligatorio

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Almenar A, Tapia M. Detección de la hipocausia en el neonato. *Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología*. 2008;;29-36.
2. Marco J, Matéu S. LIBRO BLANCO SOBRE HIPOACUSIA. Madrid: MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO; 2017.
3. Morera Pérez C, Marco Algarra J. *Lecciones de otorrinolaringología aplicada*. 2nd ed. Barcelona: Glosa; 2006.
4. Ruggieri Maron M, Jardim M, Bogar Rapoport P. A utilização dos potenciais evocados auditivos como método diagnóstico em medicina. *Arq Med ABC*. 2005;30(1):1-5.
5. Charrier J, Catala M, Carabédian E. Desarrollo del oído externo. *EMC - Otorrinolaringología*. 2003;32(4):1-3.
6. Van Den Abbeele T, Herman P, Portier F, Marianowski R, Copin H, Tran Ba Huy P. Embriología del oído interno. *EMC - Otorrinolaringología*. 2000;29(1):1-10.
7. Núñez-Batalla F, Jáudenes-Casaubón C, Sequí-Canet J, Vivanco-Allende A, Zubicaray-Ugarteche J, Cabanillas-Farpón R. Diagnóstico etiológico de la sordera infantil: recomendaciones de la CODEPEH. 2017.
8. Méndez Colunga J, Álvarez Méndez J, Carreño Villarreal J, Álvarez Zapico M, Manrique Estrada C, Fernández Álvarez M et al. Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2005;56(2):55-58.
9. Sordera y pérdida de la audición [Internet]. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization; 2017 [cited 2017May10]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>.
10. Núñez-Batalla F, Jáudenes-Casaubón C, Sequí-Canet J, Vivanco-Allende A, Zubicaray-Ugarteche J. Recomendaciones CODEPEH 2014 para la detección precoz de la hipoacusia diferida. *Anales de Pediatría*. 2016;85(4):215.e1-215.e6.
11. Cabra J, Moñux A, Grijalba M, Echarr R, Ruiz de gauna E. Implantación de un programa para la detección precoz de hipoacusia neonatal. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2001;52(8):668-673.
12. Nazar M G, Goycoolea V M, Godoy S J, Ried G E, Sierra G M. Evaluación auditiva neonatal universal: Revisión de 10.000 pacientes estudiados. 2017.
13. Mora Caro L. Tamizaje auditivo en niños c on alto riesgo de hipoacusia [Trabajo grado para optar al título de especialista]. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina Departamento Medicina Física y Rehabilitación Bogotá; 2015.

14. P K, W S, J J, P T, K Y. Incidence and risk factors associated with hearing loss in high-risk neonates in Srinagarind Hospital. PUB MED. 2012;.
15. van Dommelen P, Mohangoo A, Verkerk P, van der Ploeg C, van Straaten H. Risk indicators for hearing loss in infants treated in different Neonatal Intensive Care Units. Acta Paediatrica. 2010;99(3):344-349.
16. FERREIRA R, BASILE L. Emisiones otoacústicas en recién nacidos con factores de riesgo auditivo. SCIELO Uruguay. 2003;74(3).
17. Monsalve González A, Núñez Batalla F. La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos: Los programas de detección precoz de la hipoacusia. Intervención Psicosocial. 2006;15(1).
18. Valarezo Jiménez G. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL Determinación De Hipoacusia Neurosensorial En Neona tos Con Factores De Riesgo Mediante Tamizaje Auditivo En El Hospital Gu ayaquil “Abel Gilbert Pontón” Durante El Periodo Septiembre 2013 – Febrer o 2014 [TERCER NIVEL]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL; 2017.
19. Cubells Fuentes J, Gairí Tahull J. Cribado neonatal de la sordera mediante otoemisiones acústicas evocadas. Anales de Pediatría. 2000;53(6):586-591.
20. Coello F, Andrade E, Cuevas H. El tamizaje auditivo neonatal en Ecuador, un compromiso ineludible. Revista de la Facultad de Ciencias Del Ecuador [Internet]. 2016 [cited 8 January 2017];41(1):1-8. Available from: http://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/313
21. Revisión de los métodos de screening en hipoacusias. BOLETÍN DE LA SOCIEDAD DE PEDIATRÍA DE ASTURIAS, CANTABRIA, CASTILLA Y LEÓN. 2003;43(185):272-280.
22. Faletty MSc P. LA IMPORTANCIA DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA HIPOACUSIA. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016;27(6):745-752.
23. Núñez-Batalla F, Trinidad-Ramos G, Sequí-Canet J, Alzina De Aguilar V, Jáudenes-Casabón C. Indicadores de riesgo de hipoacusia neurosensorial infantil. Acta Otorrinolaringológica Española. 2012;63(5):382-390.
24. Herrero-Morín J, Concha Torre J, Fernández González N, Crespo Hernández M. Hipoacusia de detección posneonatal. Circunstancias que precisan evaluación auditiva. Anales de Pediatría. 2005;63(6):502-508.
25. Mondain M, Blanchet C, Venail F, Vieu A. Clasificación y tratamiento de las hipoacusias infantiles. EMC - Otorrinolaringología. 2005;34(4):1-14.
26. Valido Quintana M, Oviedo Santos Á, Borkoski Barreiro S, Santana Rodríguez A, Ramos Macías Á. Evaluación de la historia familiar de

hipoacusia permanente en la infancia como factor de riesgo en el cribado universal. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2017;68(3):157-163.

27. Orús Dotú C, Santa Cruz Ruíz S, De Juan Beltrán J, Batuecas Caletrio Á, Venegas Pizarro M, Muñoz Herrera Á. Tratamiento de las hipoacusias mixtas severas a profundas con el BAHA Cordelle II. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2011;62(3):205-212.

28. Castillo-Laborde C, Loayza S, Aravena M, Freile B, Castillo-Riquelme M. Costo-Efectividad Del Screening Y Tratamiento De Hipoacusia Bilateral En Recién Nacidos (Rn) En Chile. 2017.

29. Méndez Colunga J, Álvarez Méndez J, Carreño Villarreal J, Álvarez Zapico M, Manrique Estrada C, Fernández Álvarez M et al. Despistaje de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2005;56(2):55-58.

30. Zambrano. OB, Orellana RP. INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS CON FACTORES DE RIESGO PARA HIPOACUSIA CONGÉNITA. [thesis]. 2011. p. 1–23.

31. Morales Angulo C, González de aledo linos A, Bonilla Miera C, Mazón gutiérrez A, Santiuste Aja F, Barrasa Benito J et al. Programa de detección precoz de la hipoacusia en neonatos en cantabria. resultados del primer año de funcionamiento. *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2003;54(7):475-482.

32. Bielecki I, Horbulewicz A, Wolan T. Risk factors associated with hearing loss in infants: An analysis of 5282 referred neonates. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2011;75(7):925–30.

33. Marco J, Almenar A, Alzina V, Bixquert V, Jaudenes M, Ramos Á. Control de calidad de un programa de detección, diagnóstico e intervención precoz de la hipoacusia en recién nacidos. Documento oficial de la comisión para la detección de la hipoacusia en recién nacidos (codepeh). *Acta Otorrinolaringológica Española*. 2004;55(3):103-106.

34. Cubells Fuentes J, Gairí Tahull J. Cribado neonatal de la sordera mediante otoemisiones acústicas evocadas. *Anales de Pediatría*. 2000;53(6):586-591.

35. Herrero-Morín J, Concha Torre J, Fernández González N, Crespo Hernández M. Hipoacusia de detección posneonatal. Circunstancias que precisan evaluación auditiva. *Anales de Pediatría*. 2005;63(6):502-508.

36. Castellanos-Coutiño M, Santamaría-Muñoz R, Escobar-Carrillo M. Hipoacusia mediante emisiones otoacústicas en el recién nacido de la UCIN. *Salud en Tabasco*. 2012;18(2):45-49.

37. Borkoski-Barreiro S, Falcón-González J, Limiñana-Cañal J, Ramos-Macías Á. Evaluación del muy bajo peso (≤ 1.500 g) al nacer como indicador

de riesgo para la hipoacusia neurosensorial. Acta Otorrinolaringológica Española. 2013;64(6):403-408.

38. Díez-Delgado Rubio J, Espín Gálvez J, Lendinez Molinos F, Ortega Montes M, Arcos Martínez J, López Muñoz J. Cribado auditivo neonatal mediante otoemisiones acústicas por click: logística y económicamente factible. Anales de Pediatría. 2002;57(2):157-162.

39. Clarós P, Turcanu D, Caballero M, Costa C, Clavería M, Clarós jr. A et al. Hipoacusia neurosensorial por hiperbilirrubinemia neonatal. Acta Otorrinolaringológica Española. 2003;54(6):393-398.

40. Torrico Román P, Trinidad Ramos G, de Cáceres Morillo M, Lozano Sánchez S, López-Ríos Velasco J. Detección precoz de hipoacusias en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas con Echocheck®. Anales de Pediatría. 2001;54(3):283-289.

41. Rivera T, Cobeta I. Screening auditivo en niños con factores de riesgo de hipoacusia en el área 3 de Madrid. Acta Otorrinolaringológica Española. 2001;52(6):447-452.

42. González de Dios J, Mollar Maseres J, Rebagliato Russo M. Evaluación del programa de detección precoz universal de la hipoacusia en el recién nacido. Anales de Pediatría. 2005;63(3):230-237.

43. Núñez-Batalla F, Noriega-Iglesias S, Guntín-García M, Carro-Fernández P, Llorente-Pendás J. Fiabilidad de los potenciales evocados auditivos de estado estable en la fase diagnóstica del cribado neonatal universal de la hipoacusia. Acta Otorrinolaringológica Española. 2016;67(4):193-200.

44. Jané Checa M, Clavería Puig M. La importancia de la detección precoz de la hipoacusia neonatal. FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2011;18(1):1-3.

45. Núñez-Batalla F, Jáudenes-Casaubón C, Sequí-Canet J, Vivanco-Allende A, Zubicaray-Ugarteche J. Recomendaciones CODEPEH 2014 para la detección precoz de la hipoacusia diferida. Anales de Pediatría. 2016;85(4):215.e1-215.e6.

46. Martínez-Pacheco M, Ferrán de la Cierva L, García-Purriños F. Retraso en el diagnóstico de sordera infantil: el valor de los falsos negativos en el Programa de Detección Precoz de Hipoacusias Neonatales. Acta Otorrinolaringológica Española. 2016;67(6):324-329.

47. González de Dios J, Mollar Maseres J. Cribado universal de hipoacusia neonatal: evaluación de la prueba frente a evaluación del programa. Acta Otorrinolaringológica Española. 2005;56(7):331-334.

48. Corujo-Santana C, Falcón-González J, Borkoski-Barreiro S, Pérez-Plasencia D, Ramos-Macías Á. Relación entre hiperbilirrubinemia neonatal e hipoacusia neurosensorial. Acta Otorrinolaringológica Española. 2015;66(6):326-331.

49. Kossowski M, Pons Y, Ukkola-Pons E, Le Page P, Raynal M. Hipoacusias fluctuantes. EMC - Otorrinolaringología. 2014;43(2):1-9.
50. Faletty MSc P. LA IMPORTANCIA DE LA DETECCIÓN TEMPRANA DE LA HIPOACUSIA. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016;27(6):745-752.

ANEXOS



HOSPITAL DR. TEODORO MALDONADO CARBO COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN

Guayaquil, octubre 21 de 2016.

Sr.:

Francisco Armando Segovia Daza
Interno del Hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo-
IESS

Por medio del presente informo a ustedes que ha sido resuelta como favorable su solicitud de autorización para la realización de su investigación: **"NCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACIÓN CON FACTORES DE RIESGO, en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo de la ciudad de Guayaquil, NOVIEMBRE 2016 - ENERO 2017"** una vez que, por medio del memorando IESS-HTMC-JUTP-2016-0157-M, de la Mgs. Guisella Soriano, en calidad de Jefe de la Unidad Técnica de Pediatría, del Hospital de Especialidades Dr. Teodoro Maldonado Carbo, he recibido los informes de factibilidad de nuestro hospital.

Por lo anteriormente expuesto le reitero que está usted autorizada a realizar su trabajo de titulación siguiendo las normas y reglamentos del hospital Teodoro Maldonado Carbo; quedo a la espera de sus nuevos requerimientos.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atte,

Dra. María Alejandra Estrella Cedeño
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN HTMC



Memorando Nro. IESS-HTMC-JUTP-2016-0157-M

Guayaquil, 20 de octubre de 2016

PARA: Sea. Med. María Antonieta Zunino Cedeño
Coordinador General de Investigación Hospital de Especialidades -
Teodoro Maldonado Carbo

ASUNTO: Solicitud de Informe de factibilidad del estudio "Incidencia de Hipoacusia en Neonatos y su relación con factores de riesgo". Período noviembre 2016 a enero 2017 presentado por el Sr. Francisco Segovia

De mi consideración:

Considero que es un buen estudio el que va a realizar, no veo ningún impedimento al respecto.
Debe conversar con Otorinolaringología que son quienes realizan la valoración auditiva de los neonatos.

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Mgs. Guisella Carolina Soriano Coronel
JEFE DE LA UNIDAD TÉCNICA DE PEDIATRÍA, ENCARGADO HOSPITAL
DE ESPECIALIDADES - TEODORO MALDONADO CARBO

Referencia:
- IESS-HTMC-CGI-2016-0601-M

Anexos:
- solicitud_de_estudio_de_factibilidad_del_sr_francisco_segovia_datos_interno_de_medicina.pdf

Informe de director de tesis para inscripción de protocolo

Dr. José Pedro Barberán

Decano de la Facultad de Medicina

Presente

Certifico que se ha procedido en calidad de Tutor a la revisión de los contenidos teóricos, diseño metodológico, ortografía, redacción y referencias bibliográficas del protocolo de tesis "INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACION CON FACTORES DE RIESGOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO EN EL AÑO 2016", realizado por el estudiante **Francisco Armando Segovia Daza**, previo a la obtención de título de **Médico**.

Considero que es un poderoso aporte para el campo de la medicina, por lo que solicito muy comedidamente a la Comisión de Asesoría de Trabajos de Investigación dé el tramite respectivo de inscripción del protocolo en los registros establecidos por la comisión.



Dr. Jorge Baquerizo y Flores

Guayaquil, 15 de Enero del 2017

Estimado
Señor Doctor
Pedro Barberán Torres

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas
Universidad Espíritu Santo
Presente

Yo, Dr. Jorge Baquerizo, en calidad de tutor del trabajo de grado de la **Sr. Francisco Armando Segovia Daza**, estudiante de 6to año de la carrera de Medicina con código estudiantil **2011100749**, certifico que se ha procedido a la revisión de los contenidos teóricos, diseño metodológico, ortografía, redacción y referencias bibliográficas del anteproyecto del trabajo de grado: **"INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACION CON FACTORES DE RIESGOS EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO EN EL AÑO 2016"**, previo a la obtención del título Médico

Certifico esto para fines pertinentes.



Dr. Jorge Baquerizo y Flores
Director Médico
Clínica Universitaria de Otorrinolaringología

Guayaquil, 15 de Julio de 2017

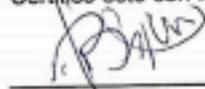
Estimado
Señor doctor
Pedro Barberan Torres
Decano de la Facultad de Ciencias Medicas
Universidad Espiritu Santo
Presente

Yo Dr. Jorge Baquerizo Y Flores, especialista en la rama de Otorrinolaringología y en calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema "INCIDENCIA DE HIPOACUSIA EN NEONATOS Y SU RELACIÓN CON FACTORES DE RIESGO EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES TEODORO MALDONADO CARBO, 2016" presentado por la Sr. Francisco Armando Segovia Daza egresado de la carrera de Medicina:

Certifico que el trabajo ha sido revisado de acuerdo a los lineamientos establecidos, reuniendo los criterios científicos y técnicos de un trabajo de investigación científica, así como los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el consejo de Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Enrique Ortega Moreira" de la Universidad de Especialidades Espiritu Santo.

Por lo anterior, autorizo al estudiante Francisco Armando Segovia Daza Carvajal su entrega y presentación como borrador final.

Certifico esto con fines pertinentes,



Dr. Jorge Baquerizo Y Flores
Director técnico
Clínica Universitaria de Otorrinolaringología
Cl. N° 0908252372
Correo: jebaquerizo@gmail.com

Cronograma de elaboración del proceso de titulación																		
Actividades	Responsable	2016								2017								
		May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
Elaboración de la ficha técnica	Sr. Segovia	■																
Revisión de la ficha técnica por comité	Sr. Segovia		■	■														
Taller de elaboración de tesis y corrección de ficha técnica	Sr. Segovia				■													
Recepción y aprobación de ficha técnica	Sr. Segovia					■	■											
Elaboración de anteproyecto	Sr. Segovia							■	■	■								
Revisión de anteproyecto	Sr. Segovia									■								
Modificación de tema de anteproyecto	Sr. Segovia Dr. Jorge Baquerizo										■							

