

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNAN-MANAGUA



Informe final

TAMIZ AUDITIVO NEONATAL PARA LA DETECCIÓN PRECOZ DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS DEL HOSPITAL MILITAR ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS DURANTE EL PERÍODO DEL PRIMERO DE SEPTIEMBRE DEL 2015 AL PRIMERO DE SEPTIEMBRE DEL 2017.

AUTORA

Dra. Monique Marchena
Residente de tercer Año de Pediatría

Tutora clínica

Teniente Coronel (CMM)
Dra. Martha Joffre
Pediatra, Neonatóloga

Coordinador docente

Dr. Heberto Mejía Maldonado
Pediatra

15 de Febrero del 2018

Managua, Nicaragua.

DEDICATORIA

A mi mama y hermanos:
María Inés, Nene, y Niger

A mi amado esposo:
Pacelly Torres

A nuestros maestros del servicio de pediatría del Hospital Militar Escuela.

AGRADECIMIENTO

A mi familia y esposo, por ser mi motor todos los días y apoyarme en este camino intenso de la residencia, y siempre creerme capaz de lograr todos mis propósitos con éxito.

A mi tutora, Dra. Martha Joffre Osorio, por su docencia, y apoyo incondicional a lo largo de este periodo y elaboración de trabajo de investigación.

A nuestra coordinadora del tercer año de residencia de pediatría, por ser nuestra guía y soporte en el día a día y por su apoyo metodológico.

A Dios, por darme la paz, serenidad, y sabiduría que le pedí todos los días de esta residencia de pediatría para ser un instrumento hacer lo mejor por los pacientes, por permitirme concluir este ciclo y sentirme orgullosa de mis logros.

A mis colegas residentes de tercer año, Gabriela, Ondina, Emma, Itza, por impulsarnos una a la otra en el camino cuando tuvimos ganas de desistir.

OPINIÓN DEL TUTOR

El presente trabajo titulado **“Tamiz auditivo neonatal para la detección precoz de hipoacusia en recién nacidos del hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el período del primero de septiembre 2015 al primero de septiembre del 2017”**, realizado por la Dra. Monique S. Marchena Z. refleja el esfuerzo clínico de dos especialidades con un solo objetivo en común: el bienestar de los recién nacidos de nuestra institución.

El objetivo fundamental de la detección temprana de hipoacusia en recién nacidos es evitar las alteraciones del desarrollo del habla y del lenguaje, logros en el aprendizaje y desarrollo psicomotor, mediante una intervención oportuna posterior al diagnóstico.

A partir del año 2015 con la apertura del nuevo Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, con la adquisición de tecnología en salud y, la implementación de nuevos programas en salud, inicia la realización de emisiones otacústicas a los recién nacidos de nuestra institución, con y sin factores de riesgo, de manera gratuita, con el fin de detectar precozmente la hipoacusia.

Actualmente son pocos los estudios realizados acerca de la implementación de este tipo de intervención a nivel nacional, siendo el Hospital Militar es el tercer centro a nivel nacional donde se realiza este tipo de intervención. Este trabajo demuestra los avances tecnológicos al servicio de nuestra población, fomentando así, un óptimo neurodesarrollo a los futuros adultos de la sociedad nicaragüense.

Teniente Coronel (CMM)
Dra. Martha Joffre
Pediatra, Neonatóloga
Jefa del servicio de Pediatría

INDICE

| | |
|----------------------------|------|
| Introducción | I |
| Antecedentes | II |
| Justificación | III |
| Planteamiento del Problema | IV |
| Objetivos | V |
| Marco teórico | VI |
| Diseño Metodológico | VII |
| Resultados | VIII |
| Análisis y discusión | IX |
| Conclusiones | X |
| Recomendaciones | XI |
| Bibliografía | XII |
| Anexos | XIII |

I. INTRODUCCION

La hipoacusia es la discapacidad congénita más frecuente, con una incidencia general estimada que oscila entre 1 y 2 casos de entre 1.000 nacidos vivos, aun cuando los primeros estudios reportaron tasas de incidencia aún mayores. Su detección y tratamiento precoz permite prevenir severas repercusiones lingüísticas y psicosociales. La evaluación universal es la única alternativa realmente efectiva en el tamizaje de la hipoacusia congénita y su aplicación se ha ido generalizando a nivel mundial a partir de la década de 1990.

Antes de la introducción del tamizaje auditivo universal, la edad promedio de diagnóstico de una hipoacusia congénita era de 2 años y medio. En el caso de hipoacusias leves, éstas podían incluso pasar desapercibidas hasta la edad escolar. Múltiples estudios han demostrado el impacto que tiene el diagnóstico y manejo precoz de esta patología en el desarrollo posterior tanto del lenguaje como del habla, así como en el rendimiento académico y bienestar social.

En la actualidad, existen dos técnicas de tamizaje auditivo que se encuentran disponibles: las emisiones otoacústicas (EOA) y los potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC) automatizados.

La experiencia de los programas consolidados demuestra que la detección precoz de la hipoacusia es posible y que una atención temprana, con intervención logopédica y audioprotésica, posibilita que los niños con problemas auditivos accedan al lenguaje oral en las primeras edades y, en consecuencia, al desarrollo de los aprendizajes posteriores que dependen de él (lectura, razonamiento y comprensión), permitiéndoles mayores posibilidades de integración familiar, educativa y laboral en una sociedad eminentemente oralista.

II. ANTECEDENTES

En 1994, Joint Comité on infant Hearing de los EEUU recomendaba la realización de un screening auditivo universal mediante Emisiones Otoacústicas a todos los recién nacidos, aceptado posteriormente por el European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening en 1998 y la Academia Americana de Pediatría en 1999.¹

Una revisión más reciente del tema de Yoshinaga-Itano describe la efectividad de los programas de detección temprana en disminuir la edad de diagnóstico e implementación de ayudas auditivas. Antes de la implementación de los programas de detección temprana de hipoacusia, la edad promedio de diagnóstico era sobre los 2 años; con la introducción de los programas se redujo a 5-7 meses.¹

En nuestro país existen pocos estudios al respecto ya que no se cuenta con un programa que funcione a nivel nacional. Al revisar la biblioteca de la UNAN Managua, encontramos que se realizó un estudio de Morbilidad, en el Instituto Médico Pedagógico “Los Pipitos” en neonatos y lactantes, con factores de riesgo auditivo al nacer, a los que se les realizaron Emisiones Otoacústicas, durante el período de Enero del 2006 – Abril del 2007. La muestra fue de 74 la constituyeron neonatos y lactantes. El grupo etáreo que predominó fue el de 2 días a 6 meses en el 47.3% de los casos. El sexo predominante fue el Masculino en un 54.1% de los casos, los que presentaron a su vez mayor número de EOA alteradas (14.9%). La prevalencia de Hipoacusia en los neonatos y lactantes del estudio fue del 25.7%. Los casos que tuvieron asfixia moderada a severa y bajo peso al nacer, son los que presentaron mayor número de EOA patológicas, en un 33 a 50% respectivamente. En los casos en que se presentaron infecciones neonatales, predominó la sepsis neonatal, con un 21.6% de EOA alteradas. Los neonatos y lactantes con más de 10 días con ventilación asistida fueron los que presentaron mayor porcentaje de EOA patológicas (23.5%). De los 19 casos del estudio que presentaron EOA patológicas, 14 niños habían recibido tratamiento con drogas ototóxicas (aminoglucósidos). Las manifestaciones neurológicas que se encontraron en 26 de los casos fueron: parálisis cerebral infantil y cuadros convulsivos, de las cuales 9 presentaron EOA

alteradas. El hipotiroidismo congénito se presentó en el 2.7% de los casos, los cuales presentaron EOA patológicas en el 50%. El síndrome asociado a hipoacusia fue el síndrome de Down, cuyo resultado de EOA no fue significativo. Los antecedentes familiares de déficit auditivo sólo se presentaron en 2 casos, los que presentaron EOA normales.⁶

En el año 2011 se realizó un estudio en el hospital Bertha Calderon, sobre la detección de hipoacusia mediante la realización de OEA encontrando que del total de la muestra que fue de 246 neonatos examinados se encontró que 10 (4.06%) neonatos no pasaron el screening audiológico, correspondiendo 6 (2.43%) al sexo femenino y 4 (1.62%) al sexo masculino.⁷

Los factores de riesgos prenatales predominantes de los neonatos con EOA fallidas fueron: historia familiar de hipoacusia y/o retardo del lenguaje en la mitad de ellos.

La variable enfermedades metabólicas maternas estuvo presente en 2 (20%), ambos del sexo femenino, a los restantes 8 (80%) no se les encontró este factor.

La variable hábitos tóxicos la mitad tenía este factor presente.

Con la variable uso de ototóxicos durante el embarazo encontramos que de 10 (100%) 3 (30%) tenían este factor de riesgo presente (1 (10%) femenino y 2 (20%) masculinos) los restantes 7 (70%) no tenían este factor de riesgo.⁷

Actualmente no existen estudios acerca del tamizaje auditivo neonatal en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

III. JUSTIFICACION

Las pérdidas auditivas no detectadas modifican el desarrollo adecuado del lenguaje y del conocimiento; lo que afecta el desarrollo social, emocional, cognitivo y académico. El desarrollo del lenguaje ocurre en los primeros tres años de edad, por lo tanto es esencial detectar y tratar a los niños con pérdidas auditivas de forma temprana. Una intervención (tratamiento) antes de los 6 meses de edad mejora significativamente el desarrollo del lenguaje en relación a quienes son tratados posteriormente, e inclusive puede lograrse comunicación y desarrollo dentro de límites normales para la edad.

A partir de Agosto del 2015, en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños se inició un programa de valoración audiológica, dirigido principalmente a todos los recién nacidos egresados de nuestra institución. Para esta valoración audiológica se realizan EOA en promedio a las 48 horas de vida, posterior al egreso hospitalario.

Los recién nacidos que fallan a la primera prueba son sometidos a una segunda evaluación, y de fallar nuevamente se realiza una tercera mediante la realización de Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC). Se realizó un protocolo interno para realización del tamizaje, en el que se consideraron los factores a los que se encuentran expuestos los recién nacidos tales como infección materna por el virus del Zika, prematurez, peso menor de 2500 gramos, talla baja, y más de 5 días de estancia intrahospitalaria. Pero este tamizaje se realiza a todo neonato egresado de esta institución que posea o no factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia, por lo tanto es universal.

Consideramos que conocer el impacto, hallazgos, y utilidad de esta intervención a 2 años de su implementación en esta institución es de importancia, para validar la necesidad de protocolizar a nivel interno la realización universal del tamizaje para el diagnóstico, tratamiento y prevención de la hipoacusia.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las emisiones otacústicas son utilizadas como tamizaje universal para la detección precoz de hipoacusia en los recién nacidos con y sin factores de riesgo, desde el año 2015 se implementa en el servicio de audiología y logopedia en nuestro hospital, iniciando la realización de este estudio a todo los recién nacidos egresados de la sala de neonatología, por lo que nos hacemos la pregunta:

¿Cuáles son los resultados de las EOA realizadas en todos los niños y niñas nacidos en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños durante el período del primero de Septiembre del 2015 al primero de Septiembre del 2017?

V. OBJETIVOS

Objetivo General:

- Describir los resultados del tamiz auditivo neonatal en recién nacidos del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, durante el período del primero de Septiembre del 2015 al primero de Septiembre del 2017.

Objetivos Específicos:

- Mencionar las características perinatales y socio demográficas del binomio madre-hijo en estudio.
- Enumerar los factores de riesgo que puede producir alteración del tamiz auditivo neonatal.
- Describir los resultados de la prueba de tamizaje

- Correlacionar los resultados del tamizaje de acuerdo a los factores de riesgo más frecuentemente identificados.

VI. MARCO TEÓRICO

La audición, junto con el resto de los sentidos, permite establecer al individuo las relaciones sociales necesarias, así como interactuar con el entorno. Es uno de los más importantes procesos fisiológicos que posibilitan al niño el aprendizaje, siendo de suma importancia para el desarrollo del pensamiento.¹

La adquisición del lenguaje responde a una predisposición especial que tiene el cerebro humano en los primeros años de vida (período crítico) en los que se da una fase de mayor plasticidad neuronal, donde la información auditiva es esencial para el desarrollo normal del córtex cerebral y permite la apropiación global y automática del lenguaje y del habla (Manrique, 1990). Así mismo, diferentes estudios (Kyle, 1981) corroboran que a partir de este período no se observa mejoría en la inteligibilidad del habla. De ahí las diferencias, altamente significativas, entre los niños estimulados tempranamente (0-3 años) y los que reciben esta atención específica de forma más tardía.²

La hipoacusia es la discapacidad congénita más frecuente, con una incidencia general estimada que oscila entre 1 y 2 casos de entre 1.000 nacidos vivos, aun cuando los primeros estudios reportaron tasas de incidencia aún mayores. Su detección y tratamiento precoz permite prevenir severas repercusiones lingüísticas y psicosociales. Intervenciones antes de los 6 meses permiten que niños hipoacúsicos tengan un normal desarrollo del habla y del lenguaje, a la par de sus compañeros normo-oyentes.¹

Hipoacusia se define como la disminución de la percepción auditiva, que es la vía habitual para adquirir el lenguaje, una de las más importantes capacidades humanas. Se trata de un problema que adquiere una especial relevancia durante la

infancia, momento en el cual el desarrollo intelectual y social del niño están muy condicionados a una correcta audición.

La estrategia de realizar un tamizaje auditivo sólo en pacientes con factores de riesgo ha demostrado ser insuficiente, ya que aproximadamente el 50% de los pacientes con hipoacusia congénita no presentan ningún factor clínico aparente de riesgo.

En consecuencia, la evaluación universal es la única alternativa realmente efectiva en la detección de la hipoacusia congénita y su aplicación se ha ido generalizando a nivel mundial a partir de la década de 1990.¹

Clasificación de la hipoacusia:²

Según el momento de adquisición

Sordera prelocutiva: la pérdida auditiva está presente antes de que se haya desarrollado el lenguaje, y

Sordera postlocutiva, la pérdida auditiva aparece cuando ya existe lenguaje.

Según la localización

Las pérdidas auditivas pueden ser:

De conducción o de transmisión: presentan alteraciones en la transmisión del sonido a través del oído externo y medio. Tienen un pronóstico favorable, con escasas consecuencias sobre el lenguaje, siempre que se realice un abordaje farmacológico, quirúrgico y/o audioprotésico adecuado en tiempo y forma, y

De percepción o neurosensoriales: son debidas a lesiones en el oído interno o en la vía nerviosa auditiva.

Según el grado

Pérdidas leves (20-40 dB): Aunque el niño oye todo, comprende sólo parte de lo que oye, por lo que pueden aparecer problemas de atención en clase y dificultad de comunicación en ambientes ruidosos, conversaciones de grupo, voz

suave... Suelen producirse dislalias, por insuficiente discriminación de ciertos rasgos fonéticos, y retraso general del lenguaje y del habla. Muchas veces pasan desapercibidas a la familia y repercuten en el rendimiento escolar.

Pérdidas medias (41-70 dB): El lenguaje aparece de forma natural y espontánea pero con retraso y muchas dificultades fonoarticulatorias. En estos casos, necesitan apoyarse en la lectura labial y presentan importantes problemas de comprensión en ambientes ruidosos o en intercambios múltiples.

Pérdidas severas (71-90 dB): Discriminan sonidos del entorno frente a sonidos del habla, pero la audición residual no es funcional por sí sola para lograr un desarrollo espontáneo del lenguaje, por lo que su aprendizaje resulta difícil, lento y, a veces, muy limitado.

Pérdidas profundas (91-110 dB): La adquisición del lenguaje oral es difícil. Toda la comprensión verbal del niño depende de la lectura labial. La voz y la inteligibilidad del habla están muy alteradas.

Las hipoacusias adquiridas por factores ambientales pueden aparecer al nacimiento (causas prenatales y perinatales), o a lo largo de la vida (causas prenatales, perinatales y postnatales).²

Causas ambientales prenatales⁵

Las hipoacusias adquiridas por factores ambientales pueden aparecer al nacimiento (causas prenatales y perinatales), o a lo largo de la vida (causas prenatales, perinatales y postnatales).

Desde que en 1941 se demostró que una infección (rubéola) durante el embarazo podía causar malformaciones en el feto (cardiopatía, cataratas y sordera), se constató que existen una serie de factores ambientales (teratógenos) que pueden afectar el desarrollo anatómico y/o funcional del feto expuesto.

Rubéola: La rubéola congénita prácticamente se ha erradicado en la mayor parte de los países en desarrollo por la utilización sistemática de la vacuna a la edad de 15 meses y 6 años (a los 11 años en aquellos que no la recibieron a los 6).

La afectación auditiva es máxima cuando la infección materna se produce entre la 7.^a y 10.^a semana de gestación, generalmente es severa y progresiva. Más grave si va asociada a otras alteraciones (cardiopatía y cataratas). ²

Toxoplasmosis: En estos diez últimos años se observa un creciente interés por la toxoplasmosis congénita, ya que se describen secuelas tardías en niños asintomáticos al nacimiento. La incidencia de sordera en niños de madres con anticuerpos positivos al toxoplasma es doble que la de aquellas madres que no han pasado la enfermedad. Por otro lado, en la actualidad, existe la posibilidad de realizar un diagnóstico prenatal adecuado (serológico materno, fetal y ecográfico) y la instauración de un tratamiento durante el embarazo y el primer año de vida, con pirimetamina, sulfadiacina, ácido fólico alternando con ciclos de espiramicina, que disminuye de forma significativa la aparición de secuelas a largo plazo.

Citomegalovirus (CMV): La infección congénita por CMV es la causa infecciosa más frecuente de hipoacusia neurosensorial en la edad pediátrica. Aproximadamente el 1% de todos los recién nacidos son infectados en útero. Alrededor del 5% de estos neonatos presentarán una hipoacusia neurosensorial al nacer. Sin embargo, a los 3 años de vida esta incidencia se eleva al 35% en aquellos que presentaron clínica en el período neonatal (por un 11% de los asintomáticos al nacer). Esto significa que esta infección presenta un carácter progresivo y en general, bilateral.

Hoy en día mediante las nuevas técnicas serológicas (avidez de IgG y determinación de IgM por Inmunoblot) junto con la determinación cuantitativa y cualitativa del DNA del CMV por PCR en suero materno y líquido amniótico, es posible determinar la situación clínica de la madre y el feto ⁽⁸⁾. El diagnóstico de infección congénita en el recién nacido, vendrá dado por el aislamiento del CMV en orina durante la primera semana de vida. En cuanto al tratamiento, la utilización de ganciclovir está ampliamente aceptada, aunque sin resultados todavía concluyentes

Sífilis: La sífilis congénita; hoy es una causa poco frecuente de hipoacusia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que existe una forma que aparece entre los 8 y 20 años de edad, y que suele asociarse a otros estigmas de sífilis congénita tardía, como son la laberintitis, queratitis intersticial, anomalías en los incisivos. El diagnóstico vendrá dado por la historia clínica de la madre no tratada o mal tratada, la clínica del recién nacido y los resultados serológicos (FTA-ABS, test de absorción del treponema mediante fluorescencia). La hipoacusia puede responder al tratamiento, por lo tanto debe ser diagnosticada y tratada precozmente.

Es importante remarcar que en todos los casos mencionados, la hipoacusia puede aparecer al nacimiento o posteriormente, e ir progresivamente empeorando. Hay que tener en cuenta además, que el porcentaje mayor de casos de infección congénita son asintomáticos al nacimiento. Se necesita por lo tanto, un cribado neonatal universal y un control diagnóstico evolutivo incluso meses o años después.

Otros teratógenos relacionados con hipoacusias congénitas, y debe evitarse su administración a la madre durante el embarazo son: antipalúdicos (fosfatofato de cloroquina y quinina), aminoglucósidos (gentamicina, tobramicina y amikacina), diuréticos (furosemida y ácido etacrínico), antineoplásicos (cisplatino), retinoides, así como las radiaciones ionizantes o isótopos radioactivos.

La ingesta excesiva de alcohol durante el embarazo, se asocia al llamado síndrome alcohólico fetal, que incluye hipoacusia neurosensorial. También la diabetes materna mal controlada está asociada a hipoacusia congénita.²

Causas Perinatales

Son aquellas que inciden alrededor del parto y en general asociadas o relacionadas en una alta frecuencia con el parto pretérmino como son: el bajo peso, ventilación mecánica, sepsis, hipoxia-isquémica perinatal, hiperbilirrubinemia (asociada generalmente a problemas de hemólisis y/o niveles de bilirrubina que requieren exanguinotransfusión). La prevención incluye todas las medidas que disminuyan el parto pretérmino y una mejor asistencia perinatal. Este grupo de niños entraría dentro de los considerados de alto riesgo.

Factores de riesgo (0-28 días):

Estancia > 48 horas en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) (45% tratados con

aminoglucósidos)

Estigmas u otros signos asociados con síndrome que incluya hipoacusia

Hipoacusia familiar

Anomalías craneofaciales (pabellón y conducto auditivo externo)

Infecciones intrauterinas: Toxoplasmosis, Rubeola, Citomegalovirus, Herpes,

Sífilis

(TORCHS)

Factores de riesgo (0-28 días) de hipoacusia progresiva o tardía:

Bajo peso

Síndrome de distress respiratorio

Displasia broncopulmonar

Días de ventilación mecánica

Los primeros intentos de realizar un cribado auditivo se llevaron a cabo en las décadas de los 60 y 70. En aquellos inicios, debido a las limitaciones de los medios diagnósticos, se intentaba llegar a detectar la sordera infantil a través de audiometrías de observación del comportamiento.

El desarrollo de la estrategia de screening tiene su origen en 1990 ya que en el proyecto de Salud para todos en el año 2000 uno de los objetivos propuestos era la edad media del diagnóstico de la hipoacusia para el año 2000 fuese los 12 meses. En 1993, el National Institute of Health en EEUU, establece el primer consenso sobre la identificación de la hipoacusia, estableciendo un protocolo combinando las dos técnicas EOA y PEATC mediante el cual los niños hipoacúsicos puedan ser diagnosticados antes del tercer mes de vida, lo cual en ese momento provocó una gran polémica. En España, la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) en 1996 edita un folleto en el que se propone un protocolo empleando ambas técnicas de forma combinada, para el tamizaje precoz de la hipoacusia

congénita con el fin de homogeneizar los programas de actuación en todo el territorio español, dirigido en un primer momento a los niños con indicadores de riesgo auditivo para posteriormente realizarlo en población general. La idea de implantar el screening universal fue también impulsada en el European Consensus Statement on Neonatal Hearing Screening en 1998, en el que se estableció un decálogo sobre el desarrollo de los programas de screening auditivo neonatal, para posteriormente en el año 2000 establecer las bases del diagnóstico y tratamiento de los niños detectados mediante los programas de screening universal^{2,3}

Con el avance tecnológico y la aparición de nuevas técnicas se fueron definiendo diferentes métodos o protocolos de cribado auditivo infantil hasta llegar a la situación actual.

Las dos técnicas más utilizadas en el cribado universal son las otoemisiones acústicas (EOA) y los potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (PEATC):

1.- EOA: nos informan del funcionamiento de la cóclea, ya que tienen su origen en las células ciliadas externas. Son fracciones de sonido generadas por la actividad fisiológica de la cóclea, que pueden ser registradas en el conducto auditivo externo. Constituyen un subproducto de la micromecánica coclear, por la que a través de la contracción de las células ciliadas externas se amplifica la vibración de la membrana basilar y se modula la excitación de las células ciliadas internas. El resultado de este fenómeno son las propiedades de selectividad frecuencial de la cóclea humana, y la capacidad de detección de sonidos de baja intensidad. En esta contracción activa de las células ciliadas externas se originarían las otoemisiones en forma de una onda sonora que se propagaría a lo largo de la membrana basilar, siguiendo por el oído medio y posteriormente por el conducto auditivo externo donde serían registradas. Las EOA utilizadas para el cribado utilizan clicks, enviados a través de una sonda colocada en el conducto auditivo externo a una intensidad de 80 dB SPL y con una frecuencia de 21 clicks/seg. Para que la EOA sea aceptada debe cumplir unas condiciones: existirá una respuesta mayor de 3 dB por encima

del nivel de ruido en tres bandas de frecuencia, la reproductibilidad será mayor del 75%, la estabilidad mayor del 70% y el nivel de ruido menor de 40 dB.

EOA para el tamizaje del déficit auditivo en la población infantil, reportando diversas ventajas:

a. Las EOA están presentes en recién nacidos prematuros y a término (sin patologías de oído medio).

b. En recién nacidos y niños la amplitud de las EOA es muy grande (10 dB más grande que en los adultos).

c. Las EOA se obtienen fácilmente a partir de las 48 horas de nacido.

d. Son bien conocidos los efectos que sobre la respuesta tienen factores como maduración, trastornos auditivos y estado de vigilia del sujeto.

e. La detección de las EOA es automática, lo cual elimina el sesgo del observador, pudiendo realizarse la prueba por personal no calificado.

f. La prueba no es invasiva, ni requiere preparación especial ni colocación de electrodos.

g. La prueba completa tiene una media de duración de 7,2 minutos (5,8- 12,5 minutos) en ambientes con ruido controlado, y de 16,6 minutos (7-45 minutos) en condiciones de ruido hospitalario.

h. Brindan información acerca de un amplio espectro de frecuencias, a diferencia del PEATC a click.²

Esta técnica también presenta una serie de limitaciones en cuanto al tamizaje. Requieren que el niño esté dormido, para lo cual se suele aprovechar el sueño postprandial. Debe hacerse en ambiente silencioso para que interfiera lo mínimo posible el ruido ambiental y el propio ruido biológico del niño. También influye el estado del oído externo y medio por lo que es recomendable realizar la prueba al tercer día de vida, antes del alta hospitalaria, ya que en los dos primeros días el conducto auditivo externo está ocupado por detritus.

Se reportan elevadas cifras de falsos positivos cuando la prueba se hace en las primeras 24 horas de nacido, lo cual conlleva a la necesidad de una segunda prueba a un gran número de niños, lo que eleva el costo del tamizaje y produce gran ansiedad en los padres.³

A la hora de justificar la instauración de programas de tamizaje universal debemos

considerar siempre una serie de datos:

- El 80% del total de las hipoacusias están presentes al nacimiento.
- El 50% de los casos de sordera de cualquier grado en neonatos se dan en individuos sin factores de riesgo definidos para la misma.
- El 90% de los casos de hipoacusia se dan en recién nacidos con ambos padres normo oyentes.
- El 60% de las sorderas infantiles tienen un origen genético.
- Hasta el 40% de los casos de hipoacusias severas y profundas son candidatas a implante coclear.

La hipoacusia prelocutiva se beneficia de un diagnóstico precoz ya que cumple las

Características básicas necesarias para que una enfermedad sea tamizable:

- Tiene una elevada prevalencia (5/1000 recién nacidos vivos)
- Existe una fase inicial asintomática (la anterior al desarrollo del lenguaje)
- Las secuelas del diagnóstico tardío son graves ya que retrasa el desarrollo del lenguaje
- El diagnóstico precoz conlleva un beneficio clínico ya que se puede instaurar un tratamiento precoz

- Se dispone de técnicas de diagnóstico precoz como otoemisiones acústicas y potenciales evocados auditivos del tronco cerebral (OEA y PEATC)³

Existen cuatro tipos de OEA:

EOA espontáneas (EOAE): Son tonos puros que pueden registrarse en el conducto auditivo externo en ausencia de estímulos auditivos.

EOA transientes (EOAT): Se generan por estímulos de corta duración como el click o los tonos breves.

EOA por productos de distorsión (EOAPD): Son respuestas tonales a dos tonos puros presentados simultáneamente con frecuencias diferentes.

EOA por estímulos frecuencia específicos (EOAF): Son los sonidos emitidos en respuesta a un simple tono de estimulación.

Con las EOAT, que son las más utilizadas actualmente, se reporta una sensibilidad de 76% y una especificidad de 86%. En un programa de tamizaje universal con EOAT se reporta una sensibilidad superior a 90% para el diagnóstico de las pérdidas auditivas permanentes periféricas, mientras que la especificidad de un programa de tamizaje universal en el que las EOAT se realizan 2 veces es superior a 99%.

El objetivo final en un programa de tamizaje auditivo, no es sólo la detección precoz de la sordera, si no el tratamiento precoz de la misma, como ya hemos comentado anteriormente. Existen pocas publicaciones en la literatura que traten el tema de los resultados obtenidos después de una intervención temprana. Es

importante el trabajo publicado por el equipo de Colorado (USA) que es uno de los pioneros en los programas de cribado auditivo. Estudiaron los niños a los que se detectó hipoacusia mediante un programa de tamizaje universal y compararon los resultados obtenidos con niños a los que se detectó hipoacusia sin un programa de tamizaje. El resultado fue que el 76% de los niños con hipoacusia detectados en hospitales con programas de tamizaje auditivo, alcanzaban un lenguaje normal, mientras que sólo el 32% de los niños con hipoacusia provenientes de hospitales sin programas de tamizaje auditivo, llegaban a tener un lenguaje normal. ³

La calidad de un programa de detección precoz de la hipoacusia en recién nacidos va más allá de la propia detección y debe incluir y garantizar las fases de diagnóstico e intervención a los 3 y 6 meses. Más allá de los problemas y recursos sanitarios, todo programa de detección debe tener en cuenta los recursos sociales y educativos a los que ha de hacer frente (provisión de prótesis auditivas, profesionales especializados en el diagnóstico y en el tratamiento de la hipoacusia, además de integración escolar adecuada con apoyo a las familias).

El tamizaje debe cumplir unos criterios de calidad, de forma que se pueda valorar los resultados y compararlos entre diferentes servicios. Estos indicadores de funcionamiento se refieren fundamentalmente a la fase de detección y diagnóstico y son los siguientes:

- Exploración de ambos oídos al menos en el 95% de todos los recién nacidos
- Detectar todos los casos de hipoacusia con umbral > 40 dB en el mejor oído
- Falsos positivos menor o igual al 3% , Falsos negativos próximos al 0%
- Remisión a ORL inferior al 4%.
- Diagnóstico y tratamiento no más tarde de los 6 meses (3 y 6 meses).

Indicadores de calidad del tamizaje universal:

a. Para ser universal, los niños tamizados han de superar al 95% de los recién nacidos.

b. Para ser neonatal, se debe realizar la primera prueba antes del mes de vida a más del 95% de los niños.

c. Re tamizaje: se explorara todos los niños que no pasaron la primera prueba. Se debería tender al 100% de los niños derivados a segunda o tercera prueba, aunque se considera cumplido si supera el 95%.

Indicadores de calidad de la confirmación diagnóstica: se explorara a todos los niños derivados de la fase de tamizaje:

a. No debe superar el 4% de tasa de derivación a las pruebas de confirmación.

b. Se deberá tener al 100% de niños con confirmación diagnóstica hecha durante el tercer mes de vida, aunque se considera cumplido si se supera el 90% en el tercer mes.

En 1994, Joint Comité on Infant Hearing de los EE.U.U. recomendó la realización de un screening auditivo mediante OEA a todos los recién nacidos, resaltando que el tamizaje por factores de riesgo sólo identifica a la mitad de los afectados. Posteriormente aconsejarían ampliar el screening auditivo a todos los recién nacidos el European Consensus Development Conference on Neonatal Hearing Screening en 1998, la Academia Americana de Pediatría en 1999 y la CODEPEH, en España, en 1999.¹

Métodos de screening

Screening universal (EOA-PEATC)

Este protocolo consistiría en la aplicación de una primera valoración con la prueba de EOA en todos los neonatos. A los niños que fallen la prueba de EOA se les aplica una segunda prueba de EOA. Los niños que fallen esta segunda prueba de EOA son derivados a evaluación diagnóstica con PEATC convencional. El porcentaje de derivación de la primera prueba de EOA es aproximadamente del 10% y el de la segunda prueba de EOA es aproximadamente del 14%. Sensibilidad para el programa del 95%.

1er Nivel: se iniciará por la anamnesis y exploración física para descartar y/o confirmar factores de riesgo, siguiendo el protocolo y las directrices de la CODEPEH

-Neonatos sin factores de riesgo: el screening se realizará mediante otoemisiones acústicas (EOA) o PEATC.

-En los recién nacidos a término deberá realizarse antes del alta.

-En los pretérminos deberá realizarse a partir de las 37 semanas de edad postconcepcional.

Los neonatos que superen la prueba serán dados de alta.

Los neonatos que no superen la prueba pasarán a segundo nivel

2do Nivel: los niños que no pasen el primer nivel serán sometidos de nuevo a EOA o bien a PEATC automatizado; los que den resultado normal serán dados de alta. Los que den resultado anormal pasarán al siguiente nivel.

3er Nivel: (Diagnóstico): se realizará antes de los 3 meses de edad, mediante las técnicas específicas de PEATC convencionales. Si el PEACT es normal, se da de alta al paciente. Si el PEATC no es normal, se realizará un diagnóstico de confirmación antes de los 6 meses, especialmente si presenta algún factor de riesgo y teniendo en cuenta que de un 10-20% de las hipoacusias neurosensoriales congénitas son de presentación tardía.

4to Nivel: (Tratamiento): por el servicio de ORL, (prótesis auditivas, audífonos, implantes cocleares, etc.)

VII. DISEÑO METODOLÓGICO

1. Tipo de estudio:

De acuerdo al método de investigación el presente estudio es observacional y según el nivel inicial de profundidad del conocimiento es descriptivo. De acuerdo con la clasificación de Hernández, Fernández y Baptista 2014, el tipo de estudio es correlacional. De acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información, el estudio es retrospectivo, por el periodo y secuencia del estudio es transversal y de tipo descriptivo.

2. Universo:

El universo estará representado por todos los recién nacidos con y sin factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia a los que se les realizaron emisiones otacústicas en el Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de Septiembre 2015 a Septiembre 2017.

3. Muestra:

Según proyecciones basadas en estadística disponible, la muestra serán los neonatos que presentaron falla audiológica en las EOA, los cuales fueron obtenidos por un muestreo por conveniencia según los criterios de inclusión mencionados a continuación.

4. Área de estudio:

Sala de neonatología y Servicio de Audiología y logopedia del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños.

5. Criterios de inclusión:

- Todo neonato con o sin factores de riesgo mayores de 48 horas de vida y que presentan algún tipo de falla audiológica en las EOA.

- Todo recién nacido pre término y menor o igual a 1500 gramos de peso al nacer con algún factor de riesgo.
- Todo recién nacido a término sin factores de riesgo.
- Haber realizado la prueba luego de las primeras 48 horas de vida y antes de los 28 días de edad.

6. Criterios de exclusión:

- Pacientes mayores de 28 días de vida a los que se les realizan EOA.
- Neonatos con menos de 48 horas de vida al momento de realizarse EOA.
- Neonatos cuya información se encuentre incompleta en base de datos.
- Neonatos procedentes de otra institución.

7. Técnicas de obtención de la información:

Se obtendrá mediante revisión de base de datos del Servicio de Audiología y del expediente clínico de los neonatos, a través de instrumento de recolección de datos diseñado.

Se empleó un equipo de Otoemisiones Acústicas, Otometrics, MADSEN Capella, PORTATIL y en la sala de audiología y logopedia, en un cubículo cerrado individual, para disminuir el ruido ambiente, con lo cual se mejora la identificación de respuestas y acorta el tiempo de exploración, también se aprovechó el periodo en que el neonato se encontraba relajado y posterior a la toma del pecho materno, realizándose la prueba en ambos oídos con una duración promedio de 10-15 minutos por paciente, incluyendo el tiempo que tarda la realización de labores administrativas de identificación del neonato. El equipo se calibra antes de cada prueba y almacenaba datos automáticamente, las EOA transcientes se presentan de manera rápida y abarcan un espectro frecuencial amplio. Se utiliza un estímulo tipo click. Esta prueba es mínimamente invasiva y finaliza una vez la prueba haya registrado en la pantalla el resultado “pasa” o “falla”.

Se realizó una revisión de expediente clínicas de cada neonato evaluado en busca de factores de riesgo asociados a hipoacusia, se aplicaron criterios de inclusión y exclusión y luego se tabularon datos en el programa SPSS versión 23 y luego se realizaron análisis correspondientes.

8. Fuente de información:

Fuente de información secundaria, base de datos y expediente clínico.

9. Unidad de análisis:

Se utilizarán los expedientes clínicos y base de datos disponible.

10. Procesamiento y análisis de la información:

Se realizara análisis de las variables con porcentajes, desviación estándar, media y sensibilidad y especificidad de la prueba de tamizaje. Se realizaran cruces de variables.

11. Variables del estudio:

a) Objetivo específico 1: Mencionar las características socio demográficas y perinatales en los recién nacidos en estudio

Edad materna

Ocupación de la madre

Procedencia

Gestas

Enfermedades crónicas durante el embarazo

Enfermedades infecciosas durante el embarazo

Vía de nacimiento

Semanas de gestación

Sexo del bebé

b) Objetivo específico 2: Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia presentes en los pacientes sometidos al tamizaje audiológico.

Historia familiar de sordera

Infección materna o fetal por Toxoplasmosis, Rubéola, CMV, herpes, Sífilis

Edad al nacer menor de 36 6/7 SG

Peso al nacer menor de 1500 g

Ingreso a UCIN mayor de 5 días

Hiperbilirrubinemia con: exanguino transfusión, fototerapia, sin tratamiento

Algún grado de hipoxia neonatal (apgar <4/6, ph de cordón menor de 7.10, hipoxemia mantenida)

Tratamiento con fármacos ototóxicos (cualquier duración)

Anomalías craneofaciales

Infección postnatal o sospecha de infección intrahospitalaria (meningitis)

Manifestación neurológica (hemorragia, convulsiones, alteración del examen neurológico)

Ventilación mecánica prolongada durante más de 5 días en el recién nacido.

Traumatismo craneal con o sin fractura asociada

Objetivo específico 3: Describir resultados de la prueba de tamizaje

- Otoemisiones acústicas
- AMBO TEST/ PEATC

Objetivo específico 4: Correlacionar los resultados del tamizaje con los factores de riesgo identificados

- Falla audiológica en pacientes con factores de riesgo
- Falla audiológica en pacientes sin factores de riesgo

VIII. RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se realizaron un total de 3435 EOA, correspondiendo un 75% de ellos a neonatos egresados de nuestra unidad, el otro 25% corresponde a pacientes adultos, pediátricos, y provenientes de otras unidades de salud.

De las 2576 EOA realizadas a neonatos, se detectaron un total de 199 fallas, lo que representa un 7.7% del total. De las 199 fallas, un 49.2% correspondió al sexo femenino, y un 50.8% al masculino, correspondiente con la literatura internacional.³ Con una edad gestacional al nacimiento de 37 a 41 6/7 semanas en un 81.4%, y menor de 37 semanas gestacionales en un 17%. La vía de nacimiento vaginal represento un 51.3% y nacimientos vía cesárea en un 48.7%. (Ver anexos 3, 4,5)

En relación a las variables de características sociodemográficas de los neonatos con EOA con alguna falla, predominaron los hijos de madres con edad promedio de 23.5 años con una desviación estándar de 3.97 años, seguido por madres en el rango de edad de 31 a 35 años con un 25.1%, y madres mayores de 35 años en un 10 %. Entre los antecedentes Gineco obstétricos de interés, los neonatos con EOA alteradas fueron hijos de bigestas y primigestas en igual proporción, 39.7%. Predomino la procedencia urbana de las madres en un 94%. (Ver anexos 6, 7,8)

Entre los antecedentes maternos patológicos, se identificó que de los neonatos con falla en las EOA, un 15.1% de las madres eran diabéticas gestacionales y un 15.6% presentaron algún grado de hipertensión durante el embarazo. (Ver anexo 9,10)

Se reportaron 4 casos de madres positivas para el virus del Zika durante el embarazo, lo que correspondió a un 2% del total de neonatos con EOA alteradas, y un 0.15% del total de madres de neonatos a quienes se les realizo EOA. Entre otras enfermedades detectadas en las madres de los neonatos que presentaron algún tipo de falla, se identificó 1 caso de leucemia mieloide aguda, 2 casos de hipotiroidismo, correspondientes a un 0.5 % y 1% respectivamente. (Ver anexo 11

y 12) Madres con algún tipo de infección de la familia TORCH, se encontró un total de 4 casos del total, correspondiente a un 4%.

La prueba de V de Cramer aplicada a los resultados de las EOA en relación a los factores de riesgo identificados en los pacientes del estudio aportó las evidencias estadísticas de un valor de $p= 0.100$ el cual es mayor que el nivel crítico de comparación $\alpha= 0.05$, esto indica que se obtuvo una respuesta estadística no significativa. Por lo tanto la prueba de V de Cramer, demostró que no existe una correlación significativa entre la infección materna o fetal por TORCH y los resultados fallidos de EOA, resultados similares con valores P no significativos se obtuvieron para la presencia de anomalías craneofaciales, los nacimientos menores de 36 6/7 SG, peso menor a 1500 gramos, antecedente de hipoxia neonatal, ventilación mecánica mayor de 5 días. (Ver anexo 13, tabla 11)

Se identificó una prueba de V de Cramer con un resultado de $P= 0.066$ al correlacionar el uso de fármacos ototóxicos, en este caso amino glucósidos, con resultados fallidos en EOA, lo que representa una correlación débil positiva, y un valor $P= 0.070$ con igual correlación débil positiva para la presencia de hiperbilirrubinemia y resultados fallidos en el tamizaje. (Anexo 13, tabla 11)

De las 199 fallas encontradas, la mayoría correspondieron a falla del oído izquierdo en un 53.3%, 31.7% fueron fallas del oído derecho, y un 15.1 % correspondieron a fallas bilaterales. Según datos de la CODEPEH, coincide que predominan fallas en el sexo masculino de origen izquierdo y las niñas muestran mejor respuesta con el oído derecho.²

Finalmente cabe destacar, que a pesar de haber detectado 199 fallas en EOA, al ser reevaluados en una segunda etapa e incluso tercera etapa con PEATC, no se detectó ningún caso de hipoacusia neonatal en el periodo establecido para el estudio.

IX. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Se registraron un total de 4893 nacimientos en el periodo comprendido del estudio, contamos con una proporción promedio anual de nacimientos pre término 11.5 x 100 nacidos vivos, incidencia de asfixia perinatal 2.8%, y de un promedio 6.2% de ingresos a UCIN del total de nacimientos, datos correspondientes al periodo enero – Septiembre 2017.

El programa de evaluación audiológica, mediante la realización de EOA inició en nuestra institución en Agosto del 2015, hasta la fecha contemplada en el estudio se realizaron un total de 3435 EOA, encontrando un total de 205 fallas, de las cuales 199 cumplieron con los criterios de inclusión. Se debe de tomar en cuenta que de este total un 75% se realizó en neonatos, y el resto fueron pacientes adultos, pediátricos, y de otras unidades de salud.

Del total de fallas en EOA un 67.9% de los neonatos presentaron algún factor de riesgo para el desarrollo de hipoacusia, el factor de riesgo que se encontró con una correlación débil positiva, según análisis estadísticos, fue el uso de aminoglucósidos los cuales según normativa nacional se utilizan como tratamiento de primera línea en la sepsis neonatal, con una dosis de 15mg/kg/d, y con una esquema de duración promedio de 5 a 7 días, sin embargo existen casos como son los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales que reciben hasta 3 esquemas de aminoglucósido (Amikacina, en menor proporción Gentamicina) según sensibilidad antimicrobiana de gérmenes aislados en cultivos, y con el fin de promover sinergismo en algunos casos. Los mecanismos de ototoxicidad y nefrotoxicidad de los aminoglucósidos son ampliamente conocidos, pueden alcanzar concentraciones de 10 a 15 veces mayores en la perilinfa del oído en comparación con la sérica, y de esta manera provocar daño directo sobre las células ciliadas del órgano de Corti, de igual manera la cóclea en desarrollo es más sensible a daño que la cóclea de un adulto. Se debe de individualizar a los pacientes tomando en cuenta factores que inciden sobre la toxicidad de los aminoglucósidos como son la función renal reducida, duración de la terapia, dosis recibida, estados de deshidratación, niveles plasmáticos que exceden rango terapéutico, uso previo

de aminoglucósidos, y uso concomitante con otros fármacos ototóxicos. Para evitar efectos tóxicos se recomiendan niveles de gentamicina y amikacina inferiores a 2 y 10 microgramos/ml respectivamente. Existen otros fármacos utilizados ampliamente en la unidad de cuidados intensivos neonatales conocidos por ser ototóxicos, como son la Vancomicina, Minociclina, y diurético de asa Furosemida, que no fueron incluidos en este estudio y podrían representar un factor de riesgo para resultados fallidos de EOA.

La presencia de hiperbilirrubinemia ocupó el segundo lugar de los factores de riesgo identificados para resultados fallidos de EOA, el acumulo de este pigmento produce toxicidad directa al sistema nervioso central por lo tanto puede conllevar al daño del nervio auditivo y a la posterior pérdida de audición. En los pacientes que se identificó este factor de riesgo se registraron niveles séricos de bilirrubina indirecta entre con una media de 19 mg/dl y una desviación estándar de 2 , un 85% de hiperbilirrubinemia fue de origen multifactorial y un 15 % secundarias a incompatibilidad de grupo sanguíneo y Rh.

Entre los factores de riesgo detectados en los pacientes que no pasaron la primera EOA, se identificó antecedente de algún tipo de infección TORCH, predominantemente toxoplasmosis congénita, N= 8 (4%), con un valor P= 0.038, pacientes nacieron con peso <1500 gramos N= 2 (1%) con un valor P= 0.094, tuvieron estancia intrahospitalaria en UCIN mayor de 5 días N=12 (6%) valor P= 0.077, uso de ventilación mecánica con este mismo periodo de tiempo N=6 (3%) P= 0.165 , algún grado de hipoxia neonatal N= 14 (7%) con valor P= 0.118, presencia de anomalía craneofaciales N= 6 (3%) con un valor P= 0.012, resultados estadísticos no significativos para la correlación de falla en el tamizaje con presencia de factores de riesgo.

64 de los 199 casos de EOA con algún tipo de falla no presentaron factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia, lo que representa un 32.1%.

Los pacientes expuestos a factores de riesgo tienen un RR 2.78 IC 95% (2.66 – 2.91), de presentar fallas en el tamizaje audiológico que los neonatos sin factores de riesgo. (Anexo 15)

El alcance de esta intervención ha sido de un 52.6%, tomando en cuenta el total de nacimientos, hay factores que intervienen en que este programa no haya tenido la cobertura de más 95% a como refiere la literatura que debería de ser para que una prueba de tamizaje sea considerada universal, como es la inasistencia de los padres a las 48 horas de seguimiento posterior al egreso, sumado a esto la cantidad de padres que acudieron a realizar la valoración audiológica a sus bebés, y de los que presentaron alguna falla, los que regresaron a la segunda etapa de la evaluación.

Actualmente en el Hospital Militar escuela se realiza seguimiento audiológico a los paciente de otras instituciones tales como el Hospital Bertha Calderón, a los pacientes que presentan algún tipo de falla en la primera EOA realizada en ese centro, lo que implica que nos estamos posicionando como un centro de referencia gracias al desarrollo tecnológico con el que contamos y el equipo multidisciplinario de audiología, logopedia, terapia lingüística, y otorrinolaringología.

Nicaragua, como país subdesarrollado, cuenta con poca o nula información epidemiológica que defina la condición de salud auditiva que prevalece en su territorio por lo que es de suma importancia continuar realizando estudios acerca de la prevalencia de hipoacusia en nuestro medio de esta manera garantizar un tratamiento de estimulación precoz y propiciar un desarrollo óptimo de los pacientes pediátricos.

X. CONCLUSIONES

1. Durante el periodo de estudio se realizaron un total de EOA 2576 a neonatos, de los cuales se registraron 199 fallas en la primera prueba; las madres con una edad promedio de 23.5 años de edad con una desviación estándar de 3.97 años, de procedencia urbana, ama de casa y, los recién nacidos producto de la primera y/o segunda gestación, sexo masculino, nacidos a término, nacimiento vía vaginal.
2. Los factores de riesgo que se identificaron más frecuentemente asociados a estadísticas positivas para falla en el tamizaje fue los fármacos ototóxicos y la hiperbilirrubinemia.
3. Los resultados fallidos de las EOA correspondieron en su mayoría al oído izquierdo (53.5%), oído derecho (31.7%) y bilaterales (15%).
4. Se calcula un RR 2.78 IC 95% (2.66 – 2.91), para falla en el tamizaje auditivo en pacientes con factores de riesgo en comparación a los que no presentan ninguno.
5. No se identificaron factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia en 64 pacientes (32.1%) que presentaron alteración de EOA.

XI. RECOMENDACIONES

1. Revisar esquemas de antibioticoterapia con aminoglucósidos en pacientes que hayan recibido previamente estos fármacos y cuantificación de los niveles plasmáticos con el fin de disminuir riesgo de ototoxicidad.
2. Sensibilizar a padres de familia, sobre la importancia de acudir al primer control a las 48 horas posterior al egreso para la realización de tamizaje auditivo.
3. Garantizar la realización de pruebas auditivas a los pacientes mayores de 28 días de vida egresados de la UCIN, que cumplan con la presencia de factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia.
4. Elaborar un control computarizado que incluya los factores de riesgo para hipoacusia del programa auditivo, con el fin de realizar una base para estudios epidemiológicos y analíticos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Teresa Rivera Rodríguez. Manuel Rodríguez Paradinas. Jon Alexander Sistiaga Suárez. Detección precoz de la hipoacusia. Capítulo 30. Hospital Universitario Príncipe de Asturias. Alcalá de Henares. Madrid
2. Gonzalo Nazar , Marcos Goycoolea , José Miguel Godoy , Ernesto Ried , Mónica Sierra . Universal newborn hearing screening: Review of 10,000 evaluations. Artículo de investigación Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2009; 69: 93-102
3. German Trinidad-Ramos, Valentín Alzina de Aguilar, Carmen Jaudenes-Casaubon, Faustino Nunez-Batalla_ y José´ Miguel Sequi-Canet. Recomendaciones de la Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) 2010
4. Prof. Jaime Marco Dra. Sagrario Matéu. LIBRO BLANCO SOBRE HIPOACUSIA Detección precoz de la Hipoacusia en recién nacidos. CODEPEH MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO.2009.
5. Dras. Renatin ferreira , laurabasile , fonoaudiólogas aliciamunyo, gabrielaañazo. Emisiones otoacústicas en recién nacidos con factores de riesgo auditivo. Arch Pediatr Urug 2003; 74(3): 197-202
6. Dr. Hugo Hawkins Peralta, Md. Dr. Alvaro Lopez L., Md. Detección De Trastornos De Audición, Con Emisiones Otoacústicas, En Neonatos Y Lactantes Con Factores De Riesgo Auditivo Al Nacer, Realizado En El Instituto Médico Pedagógico “Los Pipitos”, Enero 2006 – Abril 2007.
7. Dr. Hugo Hawkins Peralta. Dr. Inti Lautaro Soza Morales. Detección De Hipoacusia Con Emisiones Otoacústicas En Recien Nacidos Del Hospital Bertha Calderon En El Periodo De Junio 2011 A Noviembre 2011.
8. Penner MJ1, Glotzbach L, Huang T. Spontaneous otoacoustic emissions: measurement and data.
9. Dirección General de Salud Pública, Drogodependencias y Consumo. Consejería de Sanidad y Asuntos Sociales. Gobierno de Castilla-La Mancha. Programa de detección precoz de hipoacusia neonatal. 2011.
10. Víctor Mercado M, Rodolfo Burgos S, Claudio Muñoz V. Drug-induced ototoxicity. Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello 2007; 67:167-177
11. Julia Rado-Triveño, Jaime Alen-Ayca. Evaluación de las otoemisiones acústicas en relación a los potenciales evocados auditivos de tronco cerebral en niño. Revista peruana de medicina experimental y salud publica. 2006, Vol. 33.

ANEXOS

ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo específico 1: Mencionar las características socio demográficas y perinatales en los recién nacidos en estudio.

TABLA 1:

| VARIABLE | DEFINICION OPREACIONAL | INDICADOR | VALOR | TIPO DE VARIABLE | ESCALA |
|--|--|----------------------|---|------------------|---------|
| Edad materna | Años de vida hasta el momento actual | Ficha de recolección | Años | Numérica | Ordinal |
| Ocupación | Actividad productiva por la cual recibe remuneración económica | Ficha de recolección | Profesional estudiante Ama de casa Desempleado | Cualitativa | Nominal |
| Procedencia | Zona geográfica de la cual es originario el paciente | Ficha de recolección | Urbano Rural | Cualitativa | Nominal |
| Gestas | Número de veces que ha estado embarazada una mujer | Ficha de recolección | Primigesta Bigesta Trigesta Multigesta | Cualitativa | Nominal |
| Sexo | Diferencia fenotípica y constitutiva entre el hombre y la mujer | Ficha de recolección | Femenino Masculino | Cualitativa | Nominal |
| Enfermedades crónicas durante el embarazo | Enfermedades crónicas degenerativas diagnosticadas previas al embarazo | Ficha de recolección | Diabetes Mellitus HTA Otras | Cualitativa | Nominal |

| | | | | | |
|---|--|----------------------|---|-------------|---------|
| Enfermedades infecciosas durante el embarazo | Patologías causadas por microorganismos patógenos como las bacterias, los virus, los parásitos o los hongos durante la gestación | Ficha de recolección | Zika TORCH | Cualitativa | Nominal |
| Vía de nacimiento | Vía de expulsión del producto, placenta y sus anexos | Ficha de recolección | Vaginal Cesárea | Cualitativa | Nominal |
| Semanas de gestación | Semanas de vida intrauterina cumplidas al momento del parto | Ficha de recolección | Pretérmino <37 SG A termino 37 41 6/7 SG Postérmino > 42 SG | Numérica | Ordinal |

Objetivo específico 2: Identificar los factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia presentes en los pacientes sometidos al tamizaje audiológico.

TABLA 2:

| VARIABLE | CONCEPTO | INDICADOR | VALOR | TIPO DE VARIABLE | ESCALA |
|---------------------------|---|----------------------|---|------------------|---------|
| Factores de riesgo | Toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad | Ficha de recolección | Historia familiar de sordera Infección materna o fetal por Toxoplasmosis, Rubeola, CMV, herpes, Sífilis Edad al nacer menor de 36 6/7 sg Peso al nacer menor de 1500 g Ingreso a UCIN mayor de 5 días | Cualitativa | Nominal |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | <p>Hiperbilirrubinemia con: exanguino transfusión, fototerapia, sin tratamiento</p> <p>Algún grado de hipoxia neonatal (apgar <4/6, ph de cordón menor de 7.10, hipoxemia mantenida)</p> <p>Tratamiento con fármacos ototóxicos (cualquier duración)</p> <p>Anomalías craneofaciales</p> <p>Infección postnatal o sospecha de infección intrahospitalaria (meningitis)</p> <p>Manifestación neurológica (hemorragia, convulsiones, alteración del examen neurológico)</p> <p>Ventilación mecánica prolongada durante más de 5 días en el recién nacido.</p> <p>Traumatismo craneal con o sin fractura asociada</p> | | |
|--|--|--|---|--|--|

Objetivo específico 3: Describir resultados de la prueba de tamizaje

TABLA 3:

| VARIABLE | CONCEPTO | INDICADOR | VALOR | TIPO DE VARIABLE | ESCALA |
|-------------------------------|--|----------------------|---|-------------------------|---------------|
| Otoemisiones acústicas | Registro neurofisiológico de la actividad coclear, espontánea o más frecuentemente como respuesta a estímulo auditivo | Ficha de recolección | Falla izquierda Falla derecha Falla bilateral | CUALITATIVA | NOMINAL |
| AMBO Test/ PEATC | Medición la actividad del nervio auditivo y de la vía auditiva hasta su entrada en el encéfalo, provocada por una estimulación acústica. | Ficha de recolección | Realizada No realizada | CUALITATIVA | NOMINAL |

Objetivo específico 4: Correlacionar los resultados del tamizaje con los factores de riesgo identificados

TABLA 4:

| VARIABLE | CONCEPTO | INDICADOR | VALOR | TIPO DE VARIABLE | ESCALA |
|--|--|-------------------------------|--------------|-------------------------|---------------|
| Falla audiológica en pacientes con factores de riesgo | presencia de factores de riesgo para hipoacusia en pacientes con falla audiológica | Ficha de recolección de datos | Si No | Cualitativa | Nominal |
| Falla audiológica en pacientes sin factores de riesgo | Ausencia de factores de riesgo para hipoacusia en pacientes con falla audiológica | Ficha de recolección de datos | Si No | Cualitativa | Nominal |

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños

**IMPORTANCIA DEL TAMIZ AUDITIVO NEONATAL UNIVERSAL PARA LA
DETECCIÓN DE HIPOACUSIA EN RECIÉN NACIDOS DEL HOSPITAL MILITAR
ESCUELA DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS DURANTE EL PERÍODO DE
ENERO 2016 A ENERO DEL 2018.**

La siguiente información se utilizará con fines de investigación, se pretende obtener la información de los pacientes nacidos en el Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños a los que se les realizó tamizaje auditivo.

Características Socio demográficas:

Edad Materna: <16 17-30 30-35 >35

Ocupación:

Gestas: Primigesta Bigesta Trigesta Multigesta

Sexo Del Bb: F M

Procedencia: Urbana Rural

Enfermedades crónicas durante el embarazo:

DM HTA OTRAS

Enfermedades infecciosas durante el embarazo:

Zika

Toxoplasmosis

Torch

Otras

Vía de nacimiento:

Parto _____ Cesárea _____

Semanas de gestación al nacimiento:

< 37 SG 37-41 6/7 SG >41 SG

Factores de riesgo para el desarrollo de hipoacusia:

Historia familiar de sordera _____

Tratamiento con fármacos ototóxicos
(cualquier duración) _____

Infección materna o fetal por Toxoplasmosis,

Rubeola, CMV, herpes, Sífilis _____

Anomalías craneofaciales _____

Edad al nacer menor de 36 6/7 sg _____

Infección postnatal o sospecha de infección
intra-hospitalaria (meningitis) _____

Peso al nacer menor de 1500 g _____

Manifestación neurológica (hemorragia,
convulsiones, alteración del examen
neurológico) _____

Ingreso a UCIN mayor de 5 días _____

Hiperbilirrubinemia con: exanguino
transfusión, fototerapia, sin tratamiento

Ventilación mecánica prolongada durante
más de 5 días en el recién nacido. _____

Algún grado de hipoxia neonatal (apgar <4/6,
ph de cordón menor de 7.10, hipoxemia
mantenida)

Traumatismo craneal con o sin fractura
asociada

Resultado de prueba de tamizaje:

Otoemisiones acústicas Falla derecha Falla izquierda Falla bilateral

AMBO test / PEATC: Realizado No realizado

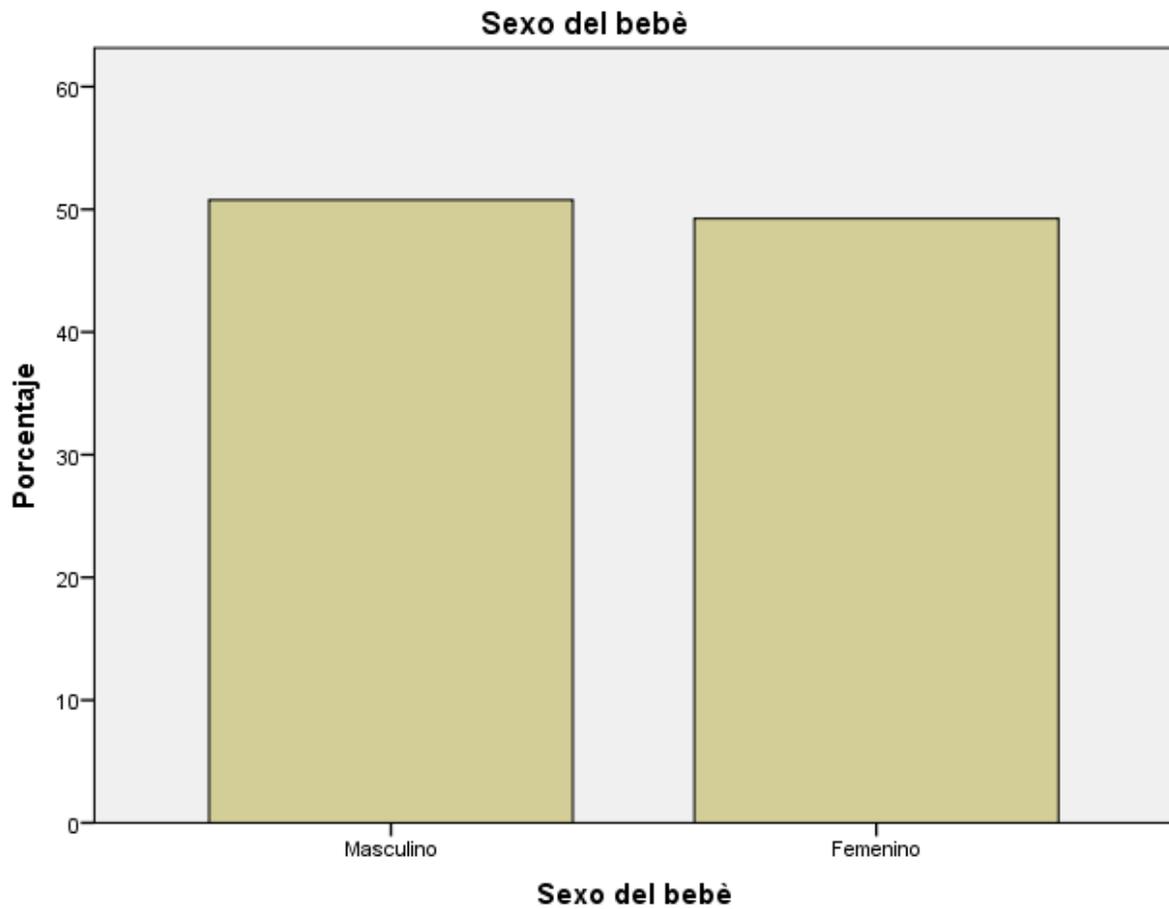
ANEXO 3:

Tabla No. 1

Sexo del bebe

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|
| Masculino | 101 | 50.8 |
| Femenino | 98 | 49.2 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No.1



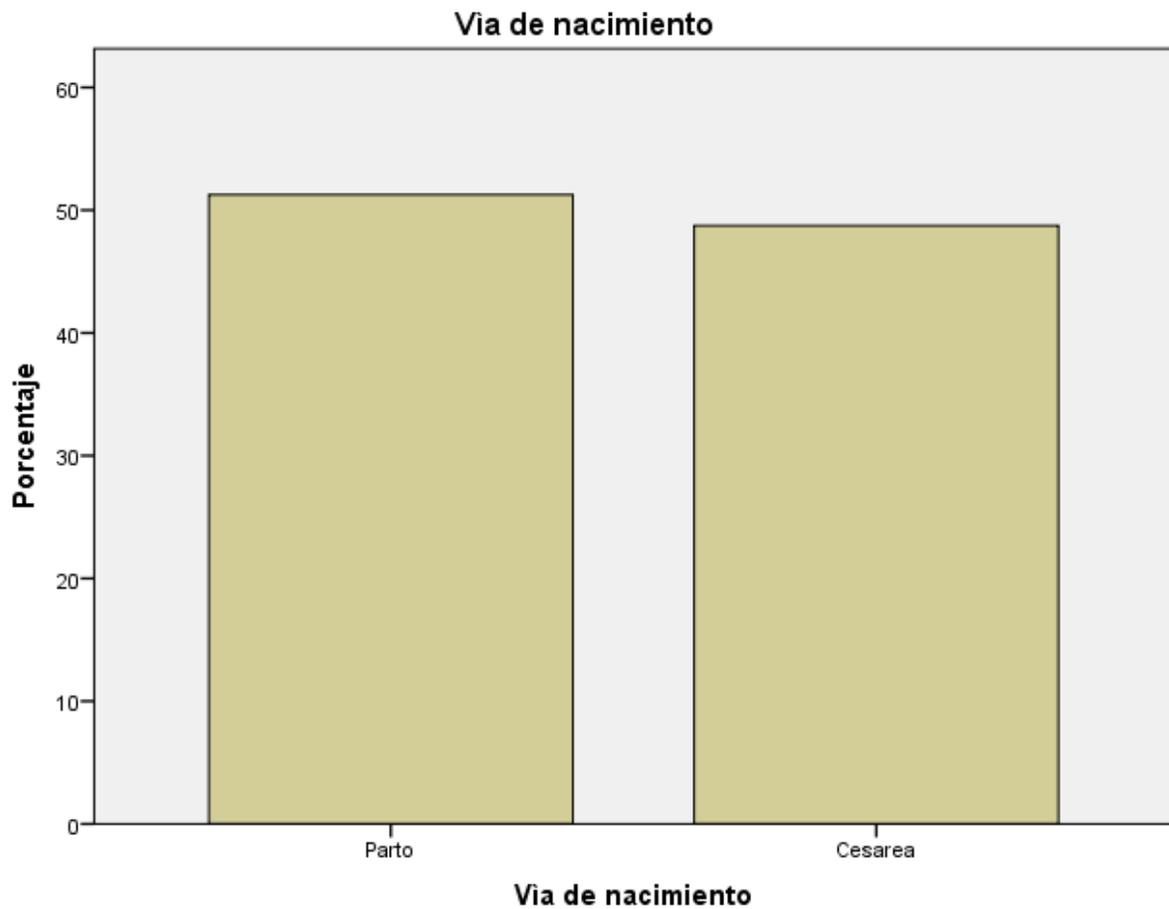
ANEXO 4:

Tabla No. 2

Vía de nacimiento

| | Frecuencia | Porcentaje |
|---------|------------|------------|
| Parto | 102 | 51.3 |
| Cesárea | 97 | 48.7 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 2

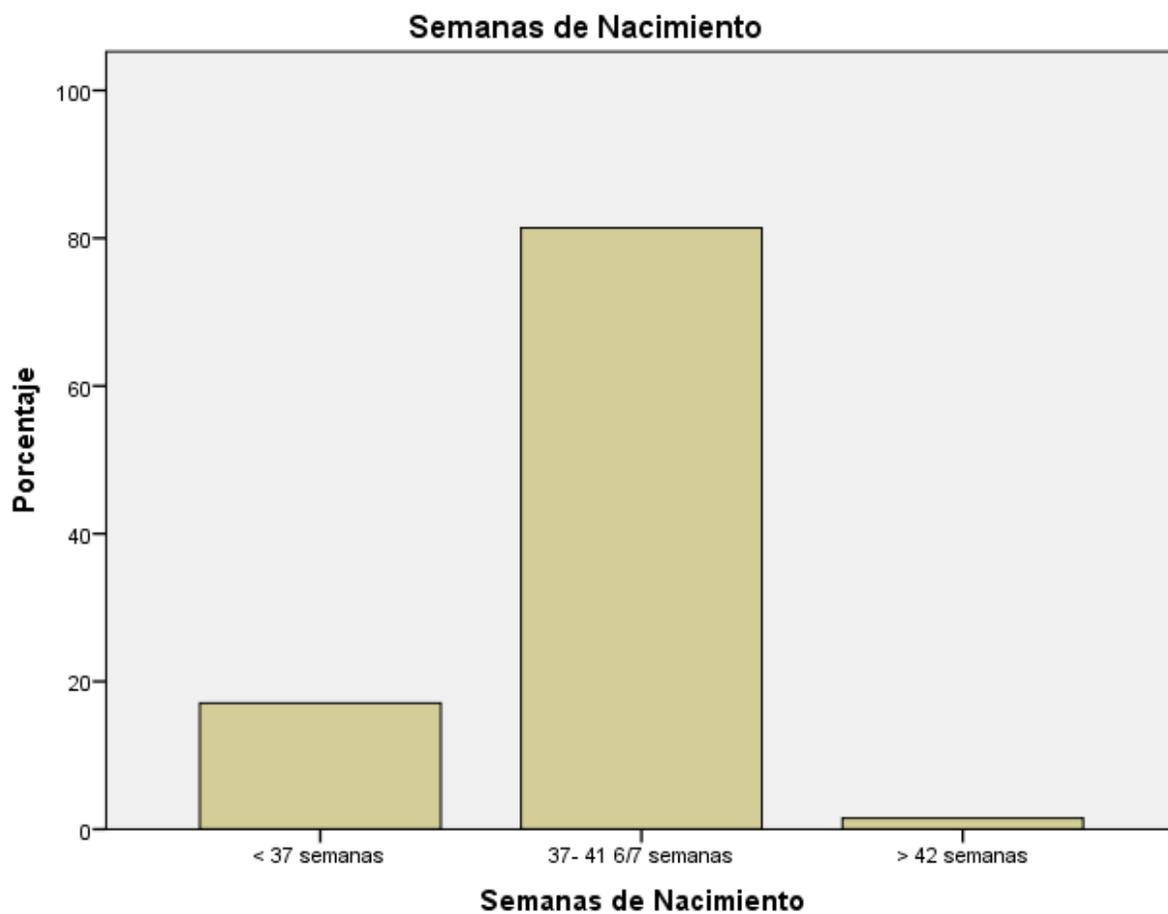


ANEXO 5: Tabla No.3

Edad gestacional al nacimiento

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------------------|------------|------------|
| < 37 semanas | 34 | 17.1 |
| 37- 41 6/7 semanas | 162 | 81.4 |
| > 42 semanas | 3 | 1.5 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 3

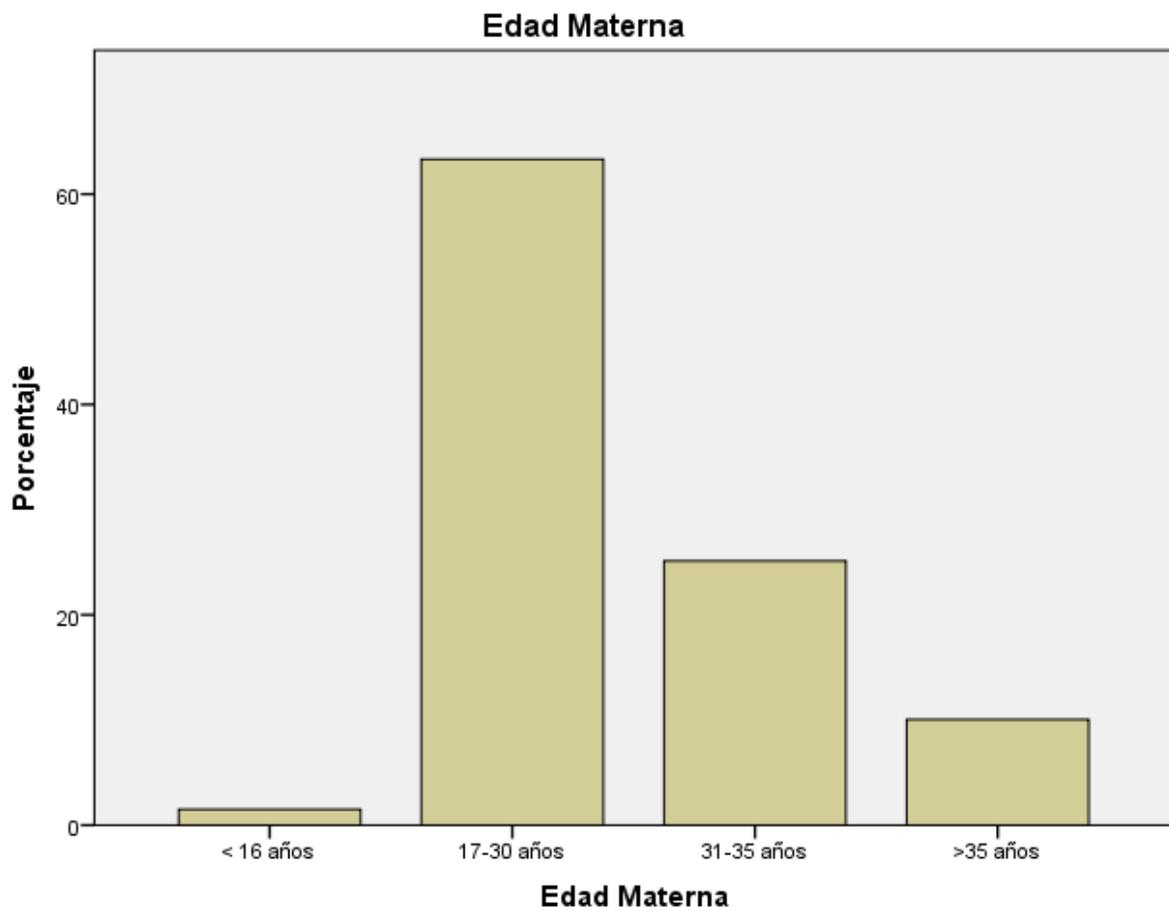


ANEXO 6: Tabla No. 4

Edad materna al momento del nacimiento

| | Frecuencia | Porcentaje |
|------------|------------|------------|
| < 16 años | 3 | 1.5 |
| 17-30 años | 126 | 63.3 |
| 31-35 años | 50 | 25.1 |
| >35 años | 20 | 10.1 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 4

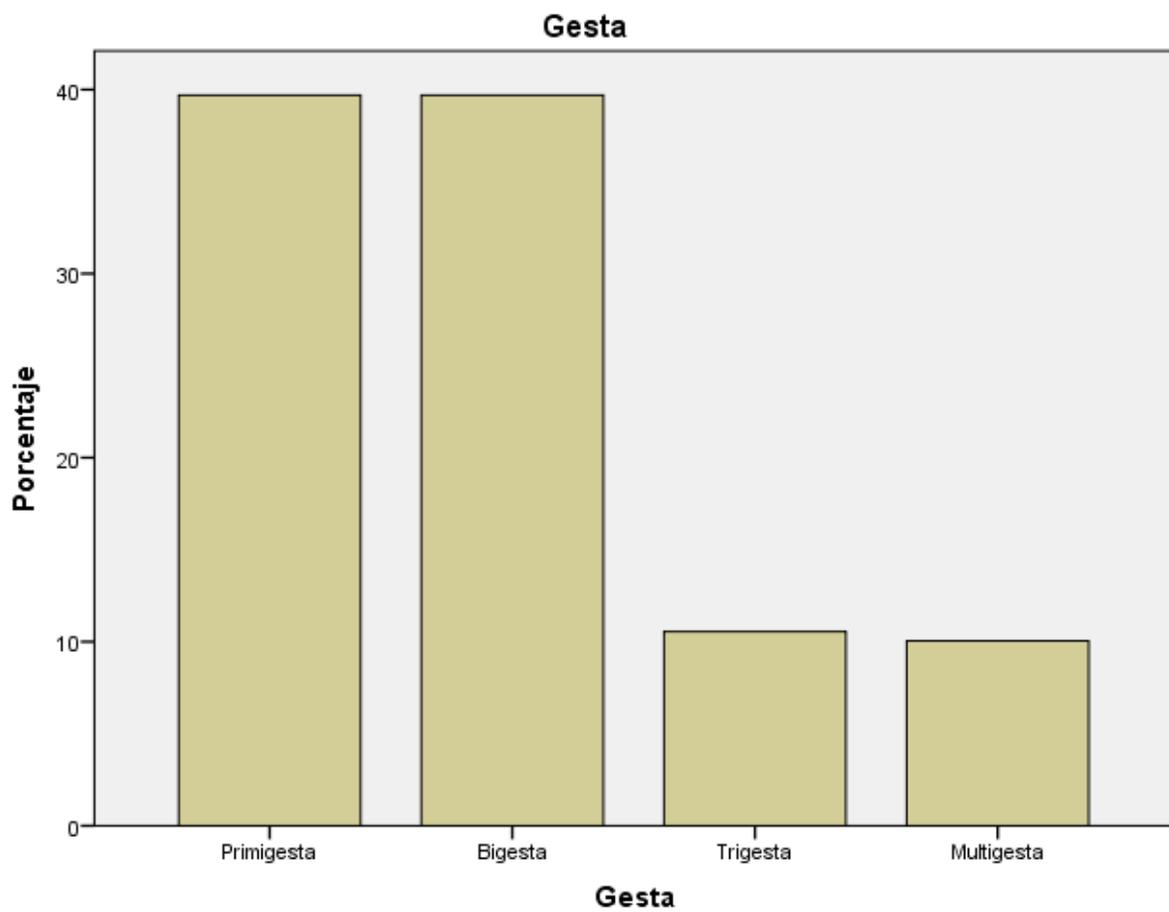


ANEXO 7: Tabla No. 5

Antecedentes gestacionales

| | Frecuencia | Porcentaje |
|------------|------------|------------|
| Primigesta | 79 | 39.7 |
| Bigesta | 79 | 39.7 |
| Trigesta | 21 | 10.6 |
| Multigesta | 20 | 10.1 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 5

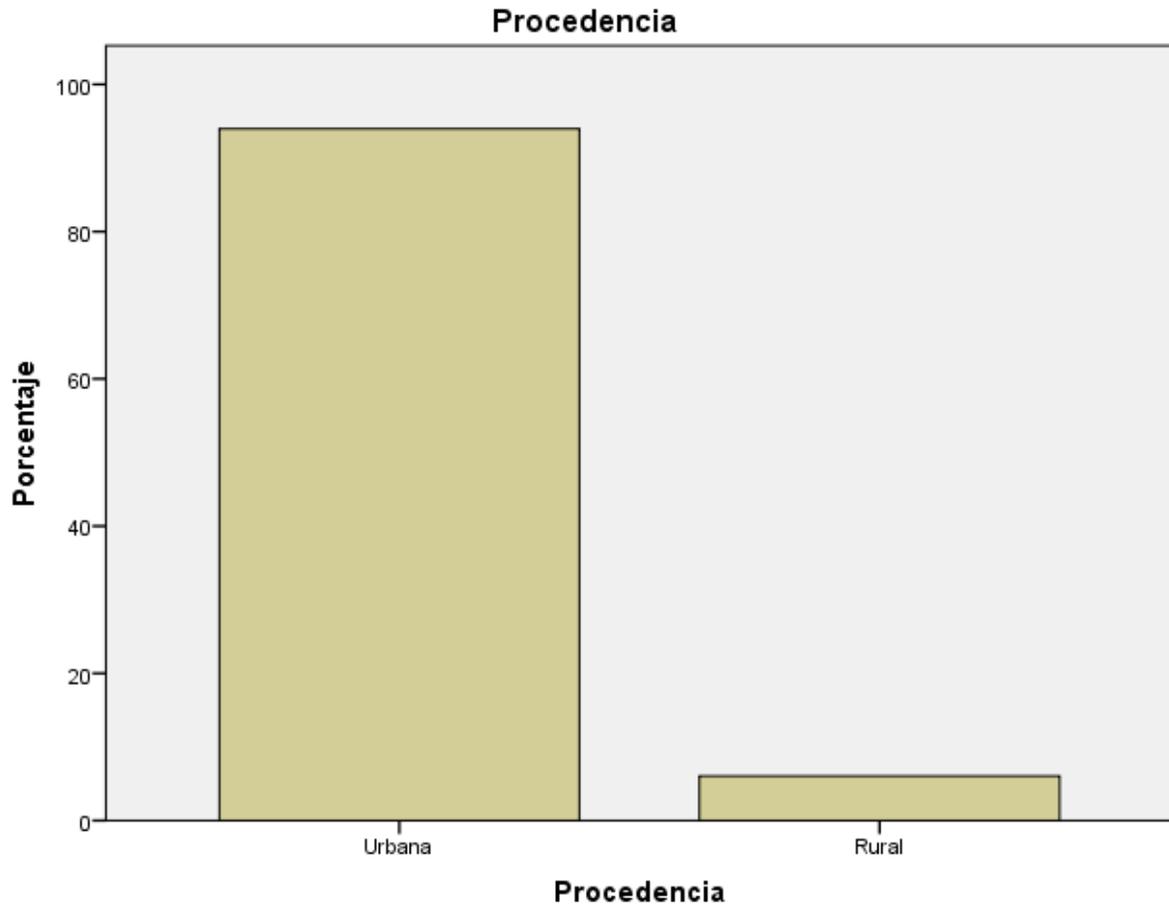


ANEXO 8: Tabla No. 6

Procedencia materna

| | Frecuencia | Porcentaje |
|--------|------------|------------|
| Urbana | 187 | 94.0 |
| Rural | 12 | 6.0 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No.6

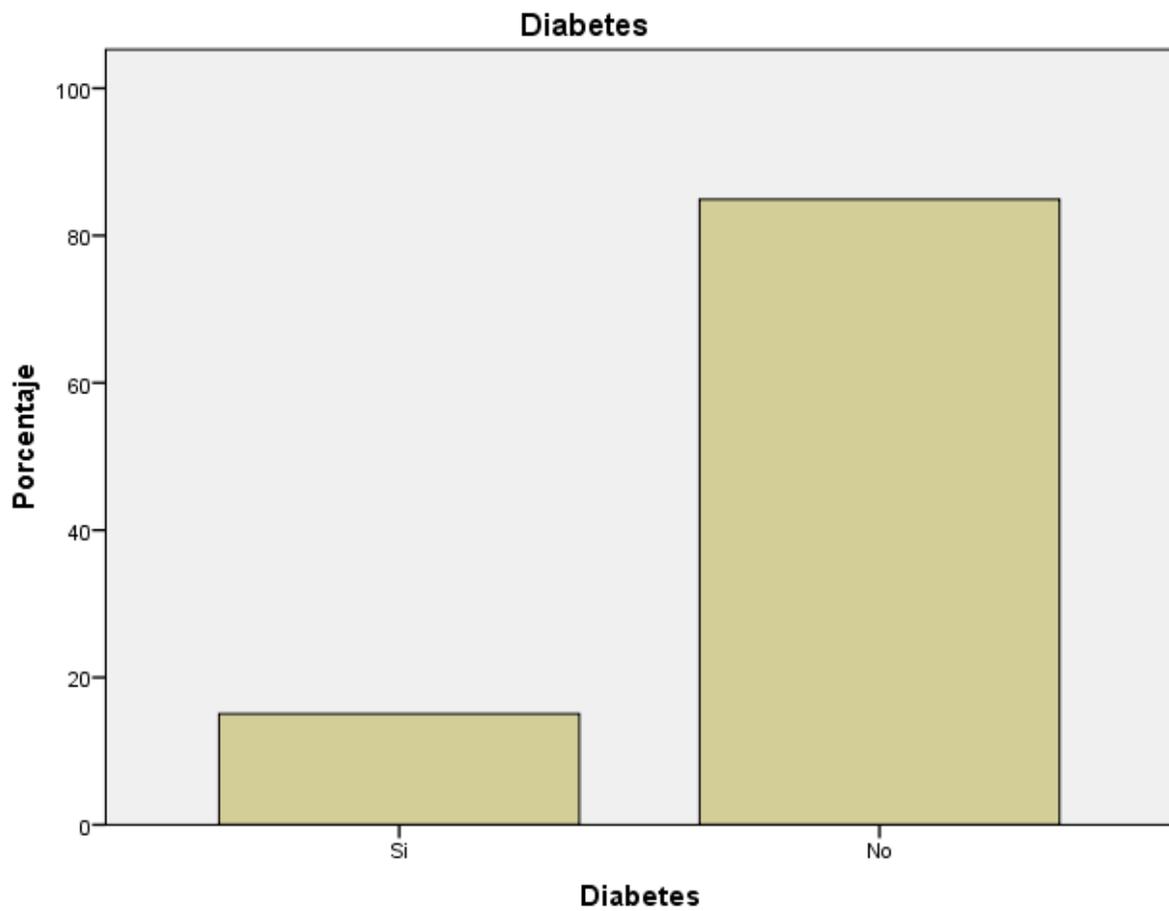


ANEXO 9: Tabla No. 7

Presencia de diabetes materna

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si | 30 | 15.1 |
| No | 169 | 84.9 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 7

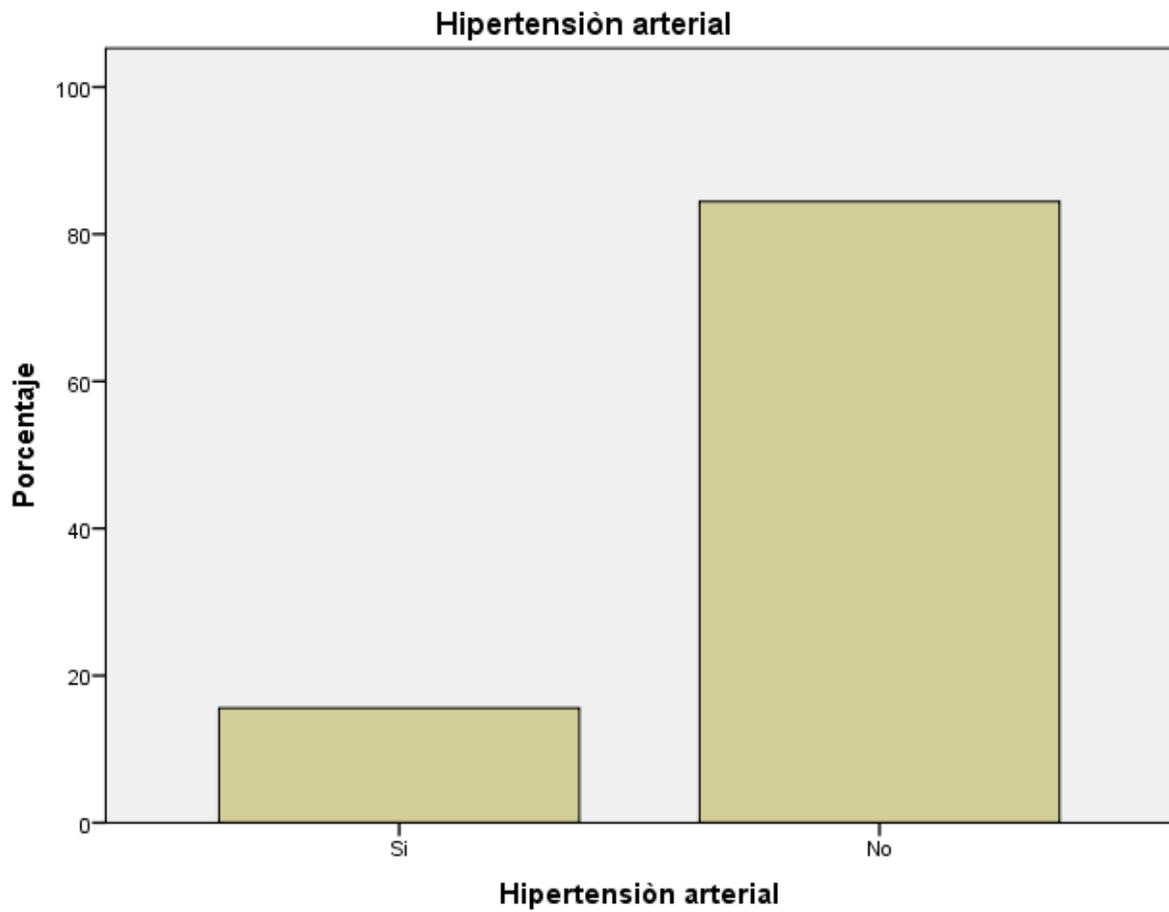


ANEXO 10: Tabla No. 8

Presencia de hipertensión durante el embarazo

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si | 31 | 15.6 |
| No | 168 | 84.4 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 8

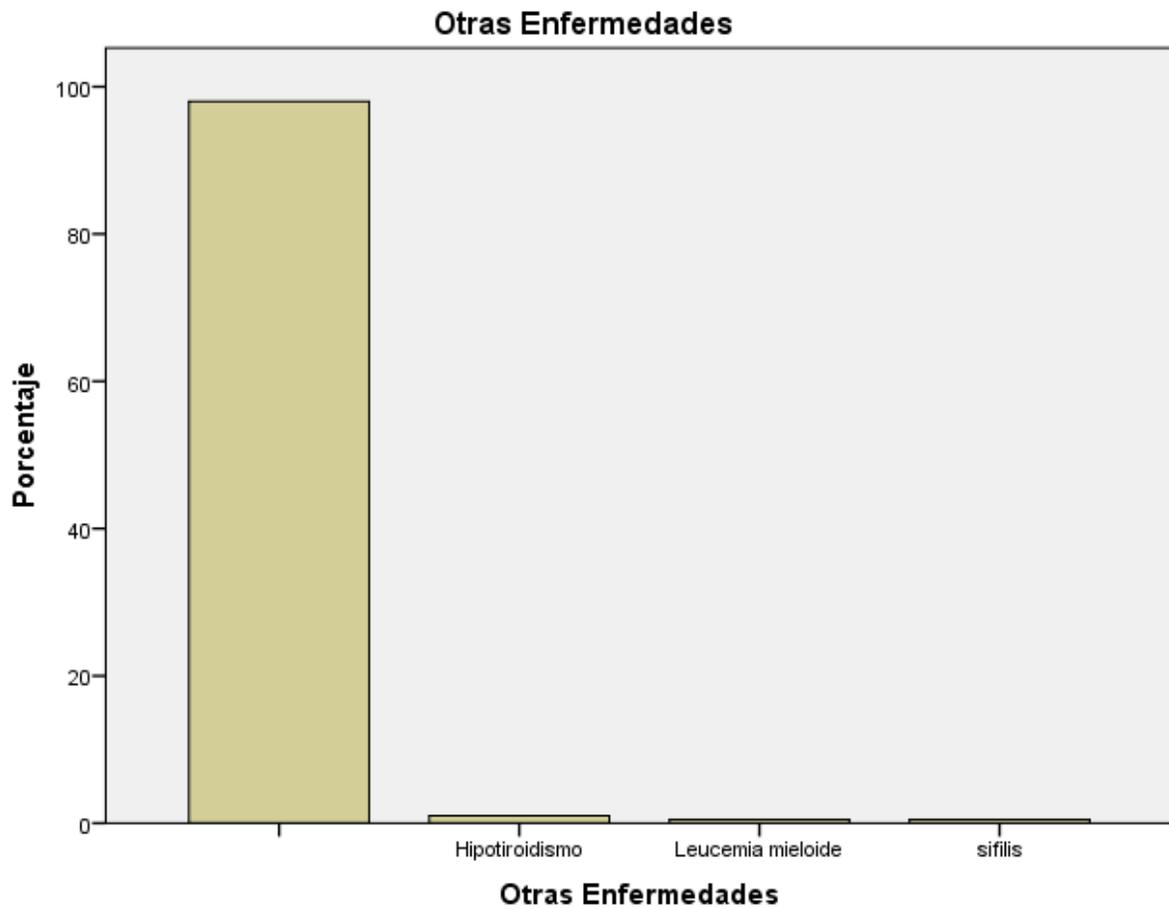


ANEXO 11: Tabla No. 9

Presencia de otras enfermedades durante el embarazo

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------|------------|------------|
| No | 195 | 98.0 |
| Hipotiroidismo | 2 | 1.0 |
| Leucemia mieloide | 1 | .5 |
| sifilis | 1 | .5 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 9

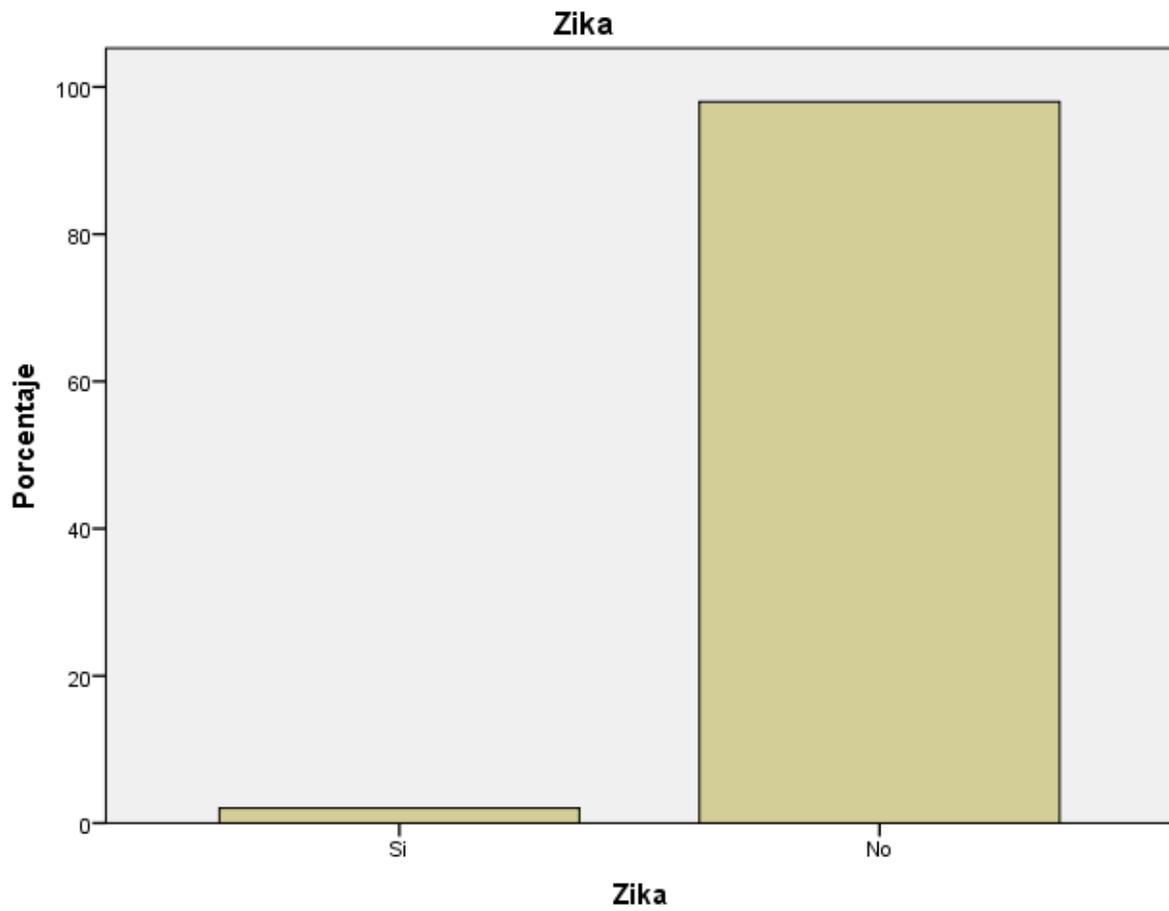


ANEXO 12: Tabla No. 10

Madre Zika positivo

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-------|------------|------------|
| Si | 4 | 2.0 |
| No | 195 | 98.0 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 10



ANEXO 13:

Tabla No. 11

| Factor de riesgo | N | Porcentaje | Valor P |
|-----------------------------------|-----------|-------------------|-----------------|
| Infección por TORCH | 8 | 4% | P= 0.038 |
| Nacimiento < 36 6/7 SG | 34 | 17.1% | P= 0.100 |
| Estancia en UCIN > 5 días | 12 | 6% | P= 0.077 |
| Ventilación mecánica > 5 días | 6 | 3% | P= 0.165 |
| Peso al nacer < 1500 gramos | 2 | 1% | P=0.094 |
| Algún grado de hipoxia neonatal | 14 | 7% | P= 0.118 |
| Uso de fármacos ototóxicos | 56 | 28.1% | P= 0.066 |
| Hiperbilirrubinemia | 38 | 19.1% | P= 0.070 |
| Anomalías craneofaciales | 6 | 3% | P= 0.012 |
| Historia familiar de sordera | 0 | 0 | 0 |
| Trauma craneoencefálico | 0 | 0 | 0 |
| Manifestaciones neurológicas | 0 | 0 | 0 |

ANEXO 14:

Tabla No. 12

Resultado OEA

| | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------------|------------|------------|
| Falla izquierda | 106 | 53.3 |
| Falla bilateral | 30 | 15.1 |
| Falla derecha | 63 | 31.7 |
| Total | 199 | 100.0 |

Grafico No. 14



ANEXO 15:

Descriptivos

| | | Estadístico | Error estándar |
|-----|---|-----------------|----------------|
| OEA | Media | 2.78 | .064 |
| | 95% de intervalo de confianza para la media | Límite inferior | 2.66 |
| | | Límite superior | 2.91 |

ANEXO 16:

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

| Fecha propuesta | Actividad planificada |
|----------------------------|---|
| Diciembre 2015 | Elaboración del Protocolo |
| Enero 2016 | Revisión del Protocolo |
| Marzo 2017 | Entrega del Protocolo |
| Mayo a Septiembre del 2017 | Recolección de la información |
| Octubre 2017 | Análisis de la información |
| Noviembre 2017 | Redacción del informe final |
| Diciembre del 2017 | Presentación del informe final (predefensa) |
| Marzo del 2018 | Defensa de Monografía |