



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
CENTRO MÉDICO A.B.C.  
(AMERICAN BRITISH COWDRAY)

**“RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE SORDERA  
EN RECIÉN NACIDOS SIN FACTORES DE RIESGO EN EL  
CENTRO MÉDICO A.B.C”**

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**MÉDICO ESPECIALISTA  
EN  
NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

**P R E S E N T A**

**DRA. CECILIA ALEJANDRA CARRANZA ALVA**



**MÉXICO D.F.**

**2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**“RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE SORDERA EN RECIÉN  
NACIDOS SIN FACTORES DE RIESGO EN EL CENTRO MÉDICO A.B.C”**

**PRESENTA**

**DRA. CECILIA ALEJANDRA CARRANZA ALVA**  
Médico Residente de la Especialidad de Neurofisiología Clínica,  
Centro Médico A.B.C.

**INVESTIGADOR RESPONSABLE Y TUTOR**

---

**DR. RENÉ TORAL MARTIÑÓN**

Médico especialista en Audiología, Foniatría y Otoneurología  
Médico adscrito al servicio de Neurofisiología Clínica en el Centro Médico A.B.C.

**ASESOR**

---

**DR. PAUL SHKUROVICH BIALIK**

Médico especialista en Neurología y Neurofisiología Clínica  
Jefe de servicio de Neurofisiología Clínica en el Centro Médico A.B.C.  
Profesor Titular del Curso de Especialización en Neurofisiología Clínica  
C.M.A.B.C- U.N.A.M

**CENTRO MÉDICO A.B.C.  
(AMERICAN BRITISH COWDRAY)**

**“RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE SORDERA EN RECIÉN  
NACIDOS SIN FACTORES DE RIESGO EN EL CENTRO MÉDICO A.B.C”**

---

**DR. JOSÉ HALABE CHEREM**

Jefe de la División de Educación e Investigación  
Centro Médico A.B.C

## ÍNDICE

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>3</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>10</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>11</b>
<b>PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>12</b>
<b>HIPÓTESIS</b>	<b>13</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>14</b>
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>15</b>
<b>RESULTADOS</b>	<b>21</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>27</b>
<b>CONSIDERACIONES FINALES</b>	<b>28</b>
<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>31</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>37</b>

## RESUMEN

**Carranza-Alva CA, Toral-Martiñón R, Shkurovich-Bialik P.**

**“Resultados del diagnóstico temprano de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C.”**

**Introducción:** La pérdida de audición congénita es frecuente al nacimiento. En México se estima que alrededor de 10 millones de personas tienen algún tipo o grado de problema auditivo. **Objetivo:** Conocer el resultado del diagnóstico temprano de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C. **Material y métodos:** Estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal. Se recolectaron datos como son sexo, número de estudios realizados en el cunero, estudios subsecuentes y oído(s) con alteración entre 2007 y 2013, por medio del registro de resultado de tamiz auditivo neonatal mediante el estudio de emisiones otoacústicas y registro de estudios subsecuentes. **Análisis estadístico:** Se calculó mediante frecuencias absolutas y relativas, se utilizó el paquete estadístico SPSS v16.0. **Resultados:** De 7,418 recién nacidos estudiados, el 97% presentó audición normal, al 2.9% no se realizó prueba consecutiva ya que no se presentaron a la cita ignorándose el motivo, el 0.1% presentó alteraciones de la audición de los cuales al 0.06% se diagnosticó anacusia audiométrica y al 0.04% hipoacusia media. **Conclusiones:** La detección temprana de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C se realiza de manera rutinaria. Se diagnosticó con sordera a 8 recién nacidos sin factores de riesgo; predominó el sexo masculino y la alteración de ambos oídos. La frecuencia de audición normal fue de 7195 recién nacidos, con predominio del sexo masculino.

## INTRODUCCIÓN

La audición es un factor primordial para desarrollar el lenguaje y así mantener un intercambio intelectual y social, otorga sensación de seguridad y de participación. Si la pérdida auditiva es parcial o total y ocurre al nacimiento o durante la primera etapa del desarrollo de la vida, ocasiona alteraciones en la adquisición del lenguaje, aprendizaje y, finalmente, deterioro individual, en la economía familiar y social. <sup>(1-3)</sup>

La discapacidad auditiva según informó la Organización Mundial de la Salud (OMS) es cada vez mayor, en 2005 osciló en 560 millones de personas y se estima que para 2015 habrá más de 700 millones y para 2025 cerca de 900 millones de personas con este tipo de discapacidad. <sup>(3-5)</sup>

En México se estima que alrededor de 10 millones de personas tienen algún tipo o grado de problema auditivo y se reporta que 400,000 presentan sordera total. <sup>(6)</sup>

La pérdida de audición congénita es frecuente al nacimiento. La pérdida auditiva bilateral está presente en 0.1-0.3% de los recién nacidos y en 2-4 % en niños en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). <sup>(7, 8)</sup>

La detección de pérdida auditiva congénita, su diagnóstico temprano y los programas de rehabilitación tienen profundos efectos en el habla, la comunicación, el lenguaje y el desarrollo cognitivo. <sup>(9)</sup>

Por lo tanto el programa de tamiz auditivo neonatal está dirigido a detectar y manejar la pérdida auditiva en etapa temprana de la vida. <sup>(10)</sup>

Los costos de atención de un niño con hipoacusia son 3 veces superiores al de un niño con audición normal. <sup>(11)</sup>

## MARCO TEÓRICO

El término hipoacusia-sordera se refiere a los problemas auditivos que pueden abarcar desde la dificultad ligera para comprender lo que se escucha, hasta sordera profunda. <sup>(12)</sup>

La hipoacusia se define como la disminución de la percepción auditiva. La disminución de la audición puede clasificarse atendiendo a dos criterios: tipo y grado. En función del grado de intensidad, siguiendo las normas del American National Standards Institute (ANSI) y la clasificación clásica de Davis y Silverman, el grado de pérdida puede ser clasificada en:

Audición normal: el umbral auditivo que es lo mínimo perceptible es menor a 20 dB HL en la gama de frecuencias del lenguaje (entre 300 y 3000 Hz) convencionales.

Hipoacusia superficial: el umbral auditivo se encuentra entre 20 y 40 dB HL. Representa alteraciones mínimas pero significativas en la adquisición y desarrollo del lenguaje.

Hipoacusia media: el umbral auditivo se encuentra entre 40 y 70 dB HL. La palabra hablada se percibe cuando es emitida con alta intensidad, lo que implica dificultades para la comprensión y desarrollo del lenguaje.

Hipoacusia profunda: el umbral auditivo se encuentra entre 70 y 90 dB HL. Sólo se escuchan gritos. Se utiliza la lectura labial-facial y es imprescindible el empleo de audífonos para amplificar el sonido y apoyo de terapia de lenguaje para lograr la adquisición y el desarrollo del lenguaje.

Anacusia audiométrica o restos auditivos: la pérdida auditiva supera los 90 dB HL. Ocasiona importantes alteraciones en el desarrollo global del niño, afectando a las funciones de alerta y orientación, estructuración y desarrollo intelectual y social.

Considerando el aspecto topográfico, las hipoacusias pueden ser de tipo: conductiva cuando la alteración en la transmisión del sonido a través del oído externo y/o medio, y neurosensorial cuando la lesión es en el oído interno o en la vía auditiva, o mixtas si la alteración es por causas sensoriales y conductivas.

Otra clasificación considera el momento de la presentación: antes de que se haya desarrollado el lenguaje, prelocutiva o prelingüística o cuando ya existe el lenguaje, poslocutiva o poslingüística. La orientación y el tratamiento educativo rehabilitador varían en cada caso. (13, 14)

En el estudio integral de la hipoacusia deben investigarse los antecedentes de factores prenatales, neonatales y postnatales, que pueden provocar sordera y daño neurológico, entre los que se reportan: infecciones, prematurez, hipoxia, sufrimiento fetal, hiperbilirrubinemia, historia familiar de niños con pérdida auditiva sensorineural, infecciones in útero como TORCH, APGAR al minuto de 1-4 o de 0 a 6 a los 5 minutos, o decreciente, ventilación mecánica por más de 5 días, meningitis, anomalías cráneo-faciales y uso de medicamentos ototóxicos, entre otros. La causa más común de discapacidad auditiva neurosensorial en el neonato es de etiología congénita y afecta de uno a tres de cada 1000 niños. (15-17)

Aproximadamente 25% de los casos son de origen genético, otro 25% está asociado a factores de riesgo no genético, y el 50% restante la causa no es determinada. (16, 18)

La incidencia relativamente alta de sordera en niños sin factores de riesgo y la introducción de prueba de tamiz auditivo llevó a que muchos países desarrollados recomendaran el programa de detección temprana de sordera de manera universal. <sup>(19, 20)</sup>

Actualmente existen diferentes técnicas disponibles de tamiz auditivo. Los métodos disponibles son las Emisiones Otoacústicas (EOAs) y los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC). Las EOA son una técnica objetiva, rápida y no invasiva; corresponden a sonidos generados por las células ciliadas externas en el oído interno que pueden ser captados por medio de un pequeño micrófono colocado en el conducto auditivo externo; el sonido de las vibraciones emitidas desde el amplificador coclear pasa al oído medio y de éste al oído externo y el nivel de la energía acústica es registrado. Es un excelente recurso para identificar la pérdida auditiva, pero no para definir o cuantificar su grado. Están presentes en audición normal y ausentes cuando hay deterioro auditivo, tienen sensibilidad del 100% y especificidad del 82%. <sup>(17, 21, 22)</sup>

Las EOA pueden dividirse en general en dos tipos: espontáneas y provocadas. Las EOA espontáneas (EOAE) se registran sin estímulo alguno y están presentes en sólo 60% de los oídos normales, por lo que tienen una limitada aplicación clínica. Las EOA provocadas (EOAP) requieren de un estímulo para que se presenten. Se encuentran normalmente en 98 al 100% de sujetos con audición normal. Las EAOP se subdividen en las producidas por sonidos transitorios (EOAT), producidas por un estímulo de frecuencia (EOAEF) y producidas por productos de distorsión (EOAPD). <sup>(22, 26, 27)</sup>

Las EOAT son aplicadas en la clínica. Se registran en un rango de frecuencia de 1000 Hz a 5000 Hz la respuesta se encuentra en los primeros 20 ms, son muy sensibles al descenso del umbral auditivo de 30 dB HL o más. (22, 26, 27)

En EOAPD se registran 2 estímulos con frecuencias de 500 Hz a 8000 Hz y se obtienen con intensidad de estimulación variable. En este tipo de emisiones la fórmula  $2f_1-f_2$  es con la que se obtiene la mejor respuesta y es la más constante en el ser humano. (22, 26, 27)

La intensidad del estímulo de las EOAPD se conoce como L1 y L2 y a la frecuencia como f1 y f2. (22, 26, 27)

La latencia de estas emisiones es el tiempo que transcurre entre la presentación del estímulo hasta la aparición de la respuesta y sus valores van de 5 ms para las frecuencias agudas a 15 ms para las frecuencias graves aproximadamente, todo esto medido en un rango de frecuencia de 500 Hz a 8000 Hz. (22, 26, 27)

Las EOAPD pueden ser obtenidas en hipoacusias superficiales. Para considerara una respuesta como verdadera debe haber una diferencia entre esta y el ruido de fondo con un promedio de 6 dB o más. (23-25)

Una vez detectada una deficiencia auditiva mediante tamiz auditivo, se deben realizar estudios de diagnóstico confirmatorio, para lo cual se debe disponer de un equipo específico de PEATC. (22, 26, 27)

Los PEATC corresponden a la respuesta bioeléctrica que se obtiene por medio de electrodos de superficie que registran la actividad neural generada en la vía auditiva que incluye la conducción acústica a través del oído y la transmisión eléctrica desde la cóclea, a lo largo del octavo nervio craneal en la porción baja del

puente continuando rostralmente a través del puente posteriormente por el lemnisco lateral en el tallo cerebral en respuesta a un estímulo acústico (click) enviado a través de un audífono, registrándose series de 5 o más ondas en los primeros 10 ms. (22, 26, 27)

En el recién nacido, para confirmar el diagnóstico de hipoacusia se requiere efectuar PEATC, con lo cual incrementa la especificidad del tamizaje hasta un 98%. (28)

Una vez que se tiene un diagnóstico preciso del grado y tipo de lesión auditiva, en aquellos casos donde se confirma un problema de hipoacusia es necesario adaptar auxiliar auditivo eléctrico y en caso de no desarrollar lenguaje oral adecuado se realiza una evaluación posterior para la colocación de implante coclear. (27)

Desde 1993 en Estados Unidos de América se recomendó la implementación del estudio de tamiz auditivo neonatal universal, el cual debe ser realizado antes de los 3 meses de edad, así como los niños identificados con sordera bilateral deben de ser intervenidos e iniciar rehabilitación antes de los 6 meses de edad. El estudio primario debe realizarse en las unidades hospitalarias, así como es importante realizar medidas de intervención temprana para reducir impactos negativos de la pérdida auditiva. (29 – 32)

En 1994 el Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) manifestó que los niños con pérdida auditiva pueden ser detectados antes de los 3 meses de edad. (13)

En México, desde 1994, en Departamentos de Audiología y Neurofisiología de diversas instituciones como el Instituto Nacional de Pediatría y el Centro Médico

ABC, se han efectuado estudios de emisiones otoacústicas en recién nacidos con o sin alto riesgo con fines de detección oportuna. <sup>(33)</sup> En el Centro Médico ABC se realiza la detección oportuna de defectos auditivos mediante un protocolo establecido que incluye tamiz auditivo neonatal y PEATC (ver figura 1). Cabe mencionar que se estable comunicación directa con el médico pediatra y los padres así como se enfatiza la importancia del seguimiento de las diferentes etapas del proceso diagnóstico.

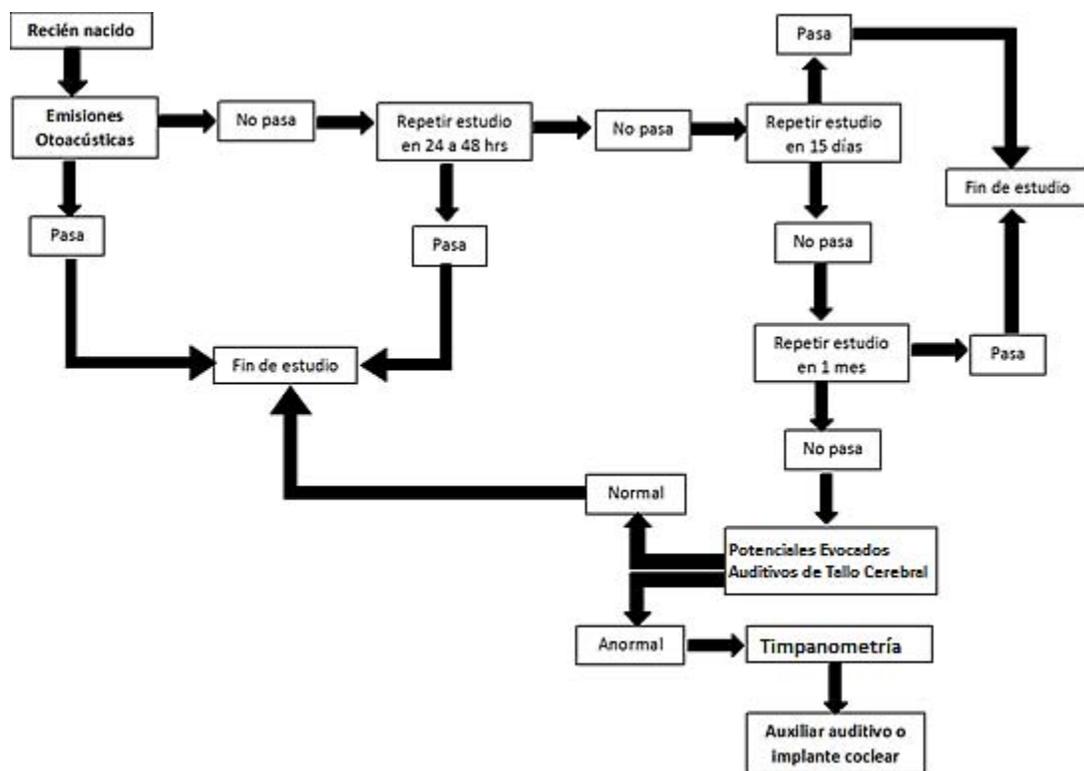


Figura 1. Diagrama de flujo de detección oportuna de defectos auditivos, Centro Médico ABC.

La guía de práctica clínica del JCIH del año 2000 sobre identificación precoz de pérdida de audición y programas de intervención, todos los niños con pérdida de la audición deben ser identificados antes de los tres meses de edad y los niños con

pérdida de audición confirmada deben recibir manejo antes de los seis meses de edad. (34, 35)

La Norma Oficial Mexicana (NOM-034-SSA2-2013) para la prevención y control de los defectos al nacimiento, menciona que los casos con riesgo de hipoacusia/sordera congénita, deben ser canalizados a unidades con servicios especializados de audiología, para evaluación audiológica especializada por medio de EOA y PEATC, antes de completar el primer trimestre de vida extrauterina. (27,36)

El tamiz auditivo es el paso inicial en el protocolo de la detección oportuna de hipoacusia, permitiendo realizar el diagnóstico e intervención temprana a través de auxiliar auditivo eléctrico y posteriormente evaluar la colocación del implante coclear para iniciar la habilitación y/o rehabilitación adecuada, evitando el deterioro de las habilidades lingüísticas y el retraso en el desarrollo social. (15)

## JUSTIFICACIÓN

La audición es una función fundamental para la adquisición del lenguaje el cual permite al individuo interactuar con el medio ambiente, de ahí la importancia para el buen funcionamiento de la vía auditiva desde edades tempranas.

Investigaciones internacionales han demostrado la efectividad de hacer tamiz auditivo temprano en bebés con y sin factores de riesgo para sordera, para un diagnóstico temprano e iniciar el tratamiento adecuado. Las investigaciones nacionales están enfocadas en recién nacidos que tienen factores de riesgo para sordera sin embargo se carece de datos sobre el tamiz auditivo en pacientes sin factores de riesgo.

Es de gran importancia dar a conocer los resultados del tamiz auditivo en las diferentes instituciones de salud de nuestro país ya que así se obtendrá un mayor conocimiento de las características de la población que tiene algún déficit auditivo, así como se conocerán datos estadísticos sobre los recién nacidos que no tienen factores de riesgo y que sin embargo pueden presentar sordera, este último punto se tomará como la base de este proyecto, teniendo como objetivo conocer los resultados del diagnóstico temprano de sordera en recién nacidos sin factores de riesgo lo cual tendrá impacto sobre la importancia de realizar tamiz auditivo en recién nacidos sin factores de riesgo en todas las instituciones de salud de México ya que la discapacidad auditiva condiciona restricciones en la participación social, educativa y recreativa por lo cual es de gran importancia reducir los riesgos para su aparición, contando con un programa efectivo de detección oportuna e intervención temprana.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Una de las causas más frecuentes de discapacidad es la hipoacusia-sordera en niños y adultos de muchos países incluyendo México, ya que condiciona alteraciones en el desarrollo del lenguaje y por lo consiguiente restricciones para la participación social y disminución de la calidad de vida de los pacientes.

La mayoría de las causas de hipoacusia-sordera en recién nacidos son de origen indeterminado, por eso la importancia de la detección temprana oportuna en pacientes con o sin factores de riesgo.

## **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el resultado del diagnóstico temprano de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C?

## **HIPÓTESIS GENERAL**

Debido a las características del estudio no se requirió generar hipótesis.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Conocer el resultado del diagnóstico temprano de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C.

### **Objetivos Específicos:**

- Determinar la frecuencia de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo.
- Determinar la frecuencia de hipoacusia superficial, media, profunda y anacusia audiométrica.
- Determinar la frecuencia de hipoacusia en el recién nacido del sexo femenino y sexo masculino.
- Determinar la frecuencia de lateralidad del oído afectado.
- Determinar la frecuencia de audición normal y su frecuencia en el recién nacido del sexo femenino y sexo masculino.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal, el cual se llevó a cabo en el servicio de Audiología y Neurofisiología Clínica perteneciente al Centro Médico A.B.C. en el periodo comprendido del 27 de agosto del 2007 al 07 de noviembre de 2013. La población de estudio fueron recién nacidos en el cunero fisiológico.

Los criterios de selección fueron los siguientes:

### **Criterios de Inclusión**

- Recién nacidos en el Centro Médico A.B.C. en el cunero fisiológico.
- Recién nacidos sin factores de riesgo perinatal.
- Periodo comprendido del 27 de agosto de 2007 al 07 de noviembre de 2013.
- Recién nacidos explorados con equipo marca Maico modelo Eroscan etymotyc research para EOAs en cunero fisiológico.
- Recién nacidos que no pasaron EOAs en cunero fisiológico y fueron explorados con Madsen modelo Capella para EOAs, y/o con realización de estudios subsecuentes con equipo XLTEK modelo Xcalibur para PETAC y con equipo Grason-Stapler modelo GSI Tymptstar para timpanometría, en el servicio de Audiología y Neurofisiología.
- Ambos sexos.

### **Criterios de Exclusión**

- Recién nacido con estancia en terapia intensiva y/o en terapia intermedia.
- Recién nacidos con factores de riesgo perinatal.

### **Muestra**

Se incluyó todo el universo de estudio en el lapso antes mencionado, por tal motivo no se calculó el tamaño de la muestra.

## **METODOLOGÍA**

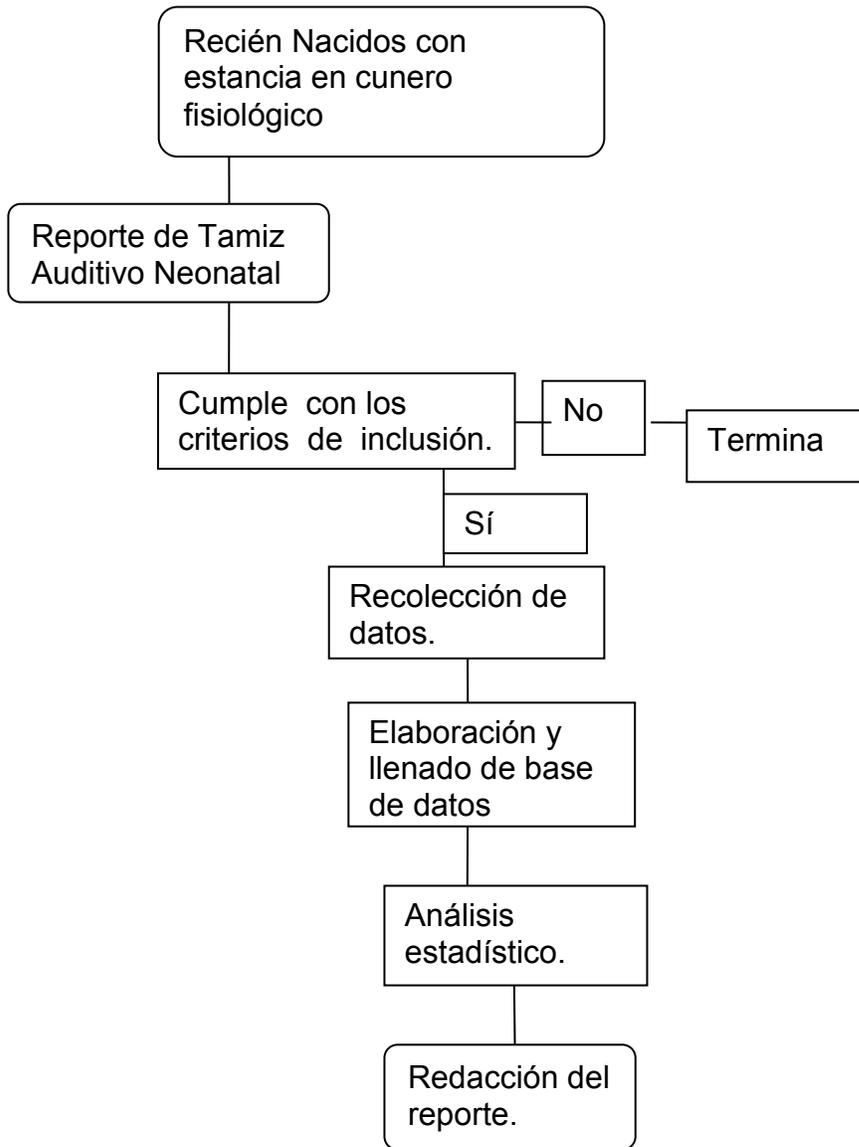
Se realizó la recolección de datos por medio de fuente secundaria, mediante la revisión de resultados de tamiz auditivo neonatal del periodo comprendido del 27 de agosto del 2007 al 07 de noviembre de 2013 en el servicio de Audiología y Neurofisiología Clínica del Centro Medico A.B.C., y cumpliendo así mismo con los criterios de inclusión, posteriormente se realizó la recolección de datos, recabándose los siguientes datos: edad, sexo, oído con alteración, número de estudios realizados en el cunero, así como estudios subsecuentes, se registró esta información en la hoja de recolección de datos (anexo 1). Este estudio se rigió por los aspectos básicos de toda investigación biomédica, por los principios científicos y éticos que justifican la investigación así como la información que se recolectó, fue de carácter confidencial, manteniéndose en todo momento el anonimato de los pacientes y solo fue utilizada para fines del estudio.

### **Análisis estadístico de los resultados.**

Para las variables cualitativas se obtuvieron frecuencias absolutas y relativas.

Se utilizó el paquete estadístico SPSS v16.0

## MODELO CONCEPTUAL



## DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

### **VARIABLES DEPENDIENTES.**

Nombre	Definición Conceptual	Definición operacional	Nivel de medición
Tamiz Auditivo Neonatal	Procedimiento para la identificación temprana de hipoacusia, utilizando métodos electroacústicos y/o electrofisiológicos por emisiones otoacústicas, durante los primeros 28 días de nacido.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos, considerando: - Pasó prueba inicial y/o final 0. Si 1. No - Oído con alteración 0. Nada 1. Izquierdo 2. Derecho 3. Bilateral	Cualitativa Nominal
Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral (PEATC)	Respuesta bioeléctrica que se obtiene por medio de electrodos de superficie que registran la actividad neural generada en la vía auditiva.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos, considerando: 0. Normal 1. Anormal - Oído con alteración 0. Nada 1. Izquierdo 2. Derecho 3. Bilateral	Cualitativa Nominal

Timpanometría	Estudio que evalúa la integridad y movilidad de la membrana timpánica, la función de la trompa de Eustaquio, la integridad/movilidad de las estructuras del oído medio.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos, considerando:  0. Normal  1. Anormal  - Oído con alteración 0. Nada 1. Izquierdo 2. Derecho 3. Bilateral	Cualitativa Nominal
---------------	---	--	------------------------

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

<b>Nombre</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Nivel de medición</b>
Recién nacido sin factores de riesgo	Recién nacido el cual tuvo una estancia en cunero fisiológico y no tiene factores de riesgo perinatal que aumente las posibilidades de presentar déficit auditivo.	Se recabará por medio de la base de datos de tamiz auditivo de cunero fisiológico.	Cualitativa Nominal
Audición normal	Umbral de audición no sobrepasa los 20 dB HL en la gama de frecuencias convencionales.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos, considerando: 0. Si. 1. No	Cualitativa Nominal
Hipoacusia	- Superficial: umbral auditivo entre 20 y 40 dB HL. - Media: umbral auditivo entre 40 y 70 dB HL. - Profunda: umbral auditivo entre 70 y 90 dB HL.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos, considerando:  0. Superficial. 1. Media 2. Profunda	Cualitativa Nominal
Anacusia audiométrica o restos auditivos	La pérdida auditiva supera los 90 dB HL.	Determinar por medio de la base de datos de estudios electrofisiológicos,	Cualitativa Nominal

		considerando: 2. Si. 3. No	
Sexo	Condición orgánica que distingue al género en los seres humanos.	Determinar por medio de la información del expediente clínico. 0. Femenino (mujer) 1. Masculino (hombre)	Cualitativa nominal

## RESULTADOS

El estudio se realizó en 7418 recién nacidos con estancia en cunero fisiológico entre el 27 de agosto de 2007 al 07 de noviembre de 2013, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión. La mayor frecuencia de registros fue del año 2008 obteniendo 1729 (23.3%), seguida por el año 2012 con 1108 (15%) y por el año 2010 con 1092 (14.7%) registros (Tabla 1).

Dentro de las características sociodemográficas de la población predominó el sexo masculino en 3744 recién nacidos (50.5%), y 3674 del sexo femenino (Gráfica 1).

En la prueba de EOAs, 6220 (83.9%) recién nacidos pasaron la prueba de forma inicial (estancia en cunero), en la cual a 682 recién nacidos se repitió las EOA en 2 ocasiones con resultado favorable, a 128 se repitió 3 veces siendo el resultado favorable y a 5 se les repitió la prueba en 4 ocasiones con resultado favorable. El total de recién nacidos que no pasaron la prueba fue de 1198 (16.1%) (Gráfica 2), de los cuáles 880 (11.9%) no pasaron la prueba en ambos oídos, 228 (3.1%) en oído derecho y 90 (1.2%) en oído izquierdo (Gráfica 3).

Posteriormente a los recién nacidos que no pasaron la prueba inicial en el cunero, se realizó estudio consecutivo en el servicio de audiología en donde 975 (13.1%) pasaron la prueba en ambos oídos, 109 (1.5%) no pasaron y 114 (1.5%) no se presentaron a la realización de esta prueba (Gráfica 4). De los recién nacidos que no pasaron la prueba final 75 (1%) no pasaron en ambos oídos, 19 (0.3%) en oído derecho y 15 (0.2%) en oído izquierdo (Gráfica 5).

De los recién nacidos que no pasaron la prueba de EOA final, se realizó estudios subsecuentes como PEATC, con obtención de respuesta anormal en los 8 (0.1%), de los cuales 5 (0.06%) presentaron anacusia audiométrica y 3 (0.04%) con hipoacusia media, así como se les realizó timpanometría siendo normal en todos los casos.

Se encontraron 7195 (97%) recién nacidos con audición normal, 8 (0.1%) con alteración en la audición y 215 (2.9%) sin registro de realización de pruebas consecutivas diagnósticas (Gráfica 6).

De los recién nacidos con audición normal, predominó el sexo masculino en 3615 (48.7%) recién nacidos y 3580 (48.2%) fueron del sexo femenino. De los recién nacidos con hipoacusia se encontró 1 (0.01%) recién nacido del sexo femenino y 2 (0.02%) del sexo masculino. De los recién nacidos con anacusia audiométrica 3 (0.04%) fueron del sexo masculino y 2 (0.02%) del sexo femenino, de los cuales a 3 recién nacidos se les colocó implante coclear y del resto se desconoce su seguimiento (Gráficas 7, 8 y 9).

De los recién nacidos con anacusia audiométrica 4 (0.05%) tuvieron alteración de forma bilateral y 1 (0.01%) presentó alteración en el oído derecho; de los recién nacidos con hipoacusia el total tuvo hipoacusia media de los cuáles 2 (0.03%) tuvieron alteración en el oído derecho y 1 (0.03%) bilateral (Gráfica 10).

**Tabla 1. Registros de tamiz auditivo en cunero fisiológico.**

<b>Año</b>	<b>Total de registros</b>	<b>Porcentaje %</b>
2007 (27 de agosto al 31 de diciembre)	369	5,0
2008	1729	23,3
2009	993	13,4
2010	1092	14,7
2011	1090	14,6
2012	1108	15,0
2013 (1ro de enero al 7 de noviembre)	1037	14,0

\*N=7418

Fuente: HCD-CCA.2014

## DISCUSIÓN

En el presente estudio se registraron los resultados de la aplicación de estudios diagnósticos tempranos para sordera en recién nacidos con estancia en cunero fisiológico entre el 27 de agosto de 2007 al 7 de noviembre de 2013.

En este estudio en lo referente a la frecuencia por sexo se encontró que el 50.5% fueron recién nacidos del sexo masculino y 49.5% femenino lo cual es similar a lo reportado en el estudio de Berlanga-Bolado <sup>(20)</sup> en donde se examinaron 1,872 recién nacidos sanos de los cuales 48.55% fueron mujeres y 51.44% hombres.

De acuerdo con lo reportado en Turquía en el estudio de Tasci <sup>(37)</sup> de los 15,323 recién nacidos que no requirieron manejo en la unidad de cuidados intensivos neonatales aproximadamente el 0.17% tuvieron discapacidad auditiva, lo cual es similar al presente estudio, el cual reportó que el 0.1% de los recién nacidos presentó alteración en la audición. En el estudio de Gómez-Pichardo <sup>(38)</sup> de 1223 recién nacidos con y sin factores de riesgo se encontró que un solo recién nacido sin factores de riesgo presentó hipoacusia bilateral de severa a profunda.

En el estudio de Islas <sup>(39)</sup> dentro de los hallazgos que se encontraron fue que la población con factores de riesgo tiene más posibilidades de desarrollar hipoacusia que la población sin factores de riesgo.

Otros estudios también incluyen población sana y con riesgo desde recién nacidos hasta adolescentes <sup>(40)</sup>.

En el estudio de Berlanga-Bolado <sup>(20)</sup> el 27% de los estudios fueron anormales, 5.2% oído izquierdo, 5.1% oído derecho, 17.3% ambos, concordando con el estudio de Berninger <sup>(41)</sup> en un estudio que incluyó a todos los recién nacidos

durante 6 años 30,000 casos la pérdida auditiva mas alta fue en oído izquierdo que en oído derecho y en mujeres, en contraste con este estudio en donde en las EOAs en 1.5% de los recién nacidos fueron anormales, el 1% no pasaron en ambos oídos, 0.3% en oído derecho y 0.2% en oído izquierdo, se encontró ligero aumento de frecuencia en la afección de oído derecho, un factor probable es la posición en decúbito lateral derecho para favorecer el vaciamiento gástrico, lo cual se emplea durante la estancia en el cunero fisiológico.

Los PEATC están indicados en recién nacidos cuando la prueba de emisiones acústicas es anormal durante el escrutinio universal para detectar sordera y establecer la intervención temprana, por lo que en diferentes hospitales en México se realizan EOAs corroboradas con PEATC, la prevalencia de hipoacusia neurosensorial de moderada a severa bilateral se reportó de 2 a 3 por cada 1,000 nacimientos según lo reportado por Solís <sup>(42)</sup> en recién nacidos con alto riesgo, dicha prevalencia es similar a la encontrado por Gómez-Pichardo <sup>(38)</sup> con 0.24% de recién nacidos y en contraste con el presente estudio en donde fue la prevalencia fue de 0.1% de recién nacidos sin factores de riesgo.

Otro de los estudios complementarios es la timpanometría la cual evalúa la integridad y movilidad de la membrana timpánica, la función de la trompa de Eustaquio, la integridad/movilidad de las estructuras del oído medio y por medio del reflejo estapedial al oído interno. En este estudio el 0.1% tuvieron timpanometría normal en comparación con el estudio de Gómez-Pichardo <sup>(38)</sup> en

donde 0.3% de los pacientes tuvieron timpanometría anormal final de los cuales 2 presentaban paladar hendido submucoso.

## CONCLUSIONES

- Se diagnosticó con hipoacusia-sordera a 8 recién nacidos sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C
- Se diagnosticó a 3 recién nacidos con hipoacusia media y 5 con anacusia audiométrica.
- El sexo masculino predominó en los recién nacidos con anacusia audiométrica e hipoacusia.
- En las Emisiones Otoacústicas predominó la alteración de ambos oídos seguida de alteración en oído derecho.
- En los Potenciales Evocados Auditivos de Tallo Cerebral, predominó la alteración de ambos oídos en recién nacidos con anacusia audiométrica y la alteración del oído derecho en recién nacidos con hipoacusia media.
- La frecuencia de audición normal fue de 7195 recién nacidos, con predominio del sexo masculino.
- A lo largo de diferentes etapas de diagnóstico al 2.9% en total de los recién nacidos no se les realizó pruebas consecutivas de detección ya que no acudieron a éstas ignorándose el motivo.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Se ha realizado esta investigación como fase inicial del estudio para conocer los resultados de la detección temprana de sordera en el recién nacido sin factores de riesgo en el Centro Médico A.B.C., esto ha sido diseñado en un primer corte por medio de la evaluación inicial de EOAs en el recién nacido sólo con el equipo Maico modelo Eroscan etymotyc research. Esta investigación se complementará en una segunda fase con la población similar que fue estudiada a partir del 08 de noviembre de 2013 hasta la fecha, en un segundo corte por medio de la evaluación inicial de EOAs con el equipo Otodynamics.

## RECOMENDACIONES

La sordera es una de las principales causas de discapacidad en México y en el mundo, cada vez es mayor su frecuencia, así como también es frecuente observarla al nacimiento, por lo cual es de suma importancia su detección temprana ya que delimitando el grado de alteración y etiología se pueden implementar acciones terapéuticas oportunas enfocadas a mejorar la capacidad de comunicación. En este estudio a lo largo de diferentes etapas de diagnóstico a 215 recién nacidos no se les realizaron pruebas consecutivas de detección ya que no acudieron ignorándose el motivo, lo anterior es muy importante mencionarlo ya que se deben de implementar medidas encaminadas a mejorar la difusión de la importancia de los estudios de detección temprana de sordera sin factores de riesgo para demostrar la importancia del diagnóstico oportuno y dar seguimiento a la habilitación y rehabilitación para el desarrollo adecuado del lenguaje.

Deben de realizarse más investigaciones, ya que nuestro país carece de literatura acerca de detecciones en recién nacidos sin factores de riesgo, así como también se deben de disminuir los problemas metodológicos, pues en diversos estudios nacionales e internacionales las variables y las muestras no son comparables con otros estudios y eso no permite una buena correlación.

Otro campo de investigación que surge a partir de este estudio es la detección temprana de sordera en el recién nacido con factores de riesgo, para conocer la frecuencia de anacusia audiométrica e hipoacusia que existe en este tipo de población en el Centro Médico A.B.C.

El porcentaje de la población de recién nacidos con sordera e hipoacusia es menor en el Centro Médico A.B.C. en comparación con estudios reportados en la literatura, ya que puede influir el nivel socioeconómico y sociocultural, existiendo diferencias importantes entre los servicios médicos perinatales que reciben las madres de las dos poblaciones, por lo que sería importante en un futuro realizar un estudio multicéntrico para determinar la frecuencia de sordera en el recién nacido con y sin factores de riesgo para hipoacusia a nivel nacional.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fontané-Ventura J. Déficit auditivo. Retraso en el habla de origen audígeno. Rev Neurol 2005; 41: S25-S37.
2. Otvagin IV. Epidemiological aspects of hearing disorders in working population in the Central Federal District. Vestn Otorinolaringol 2004; 5:33-35.
3. Chávez M., Álvarez, Y. De la Rosa, A. Virgen, M. Castro, S. Déficit Auditivo en Pacientes Atendidos en Otorrinolaringología del IMSS en Guadalajara. Rev. Med. Inst. Mex. Seguro Soc; 46 (3): 315-322
4. World Health Organization. Report of the informal working group on prevention of deafness and hearing impairment programme planning. Geneva: WHO; 1991.
5. Hear-it AISBL. Cifras. Evaluación de los costes sociales y económicos de la discapacidad auditiva. Disponible en [www.spanish.hear-it.org](http://www.spanish.hear-it.org)
6. INEGI (2003) Datos sociales demográficos y educacionales. México URL: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
7. National Institutes of Health Consensus Development Conference (1993) Early identification of hearing impairment in infants and young children. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 27, 201–202.
8. Yoon, P. J., Price, M., Gallagher, K., Fleisher, B. E. & Messner, A. H. (2003) The need for long-term audiologic follow-up of neonatal intensive care unit (NICU) graduates. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 67, 353–357.

9. Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) (1994) 1994 Position Statement. American Speech Language Hearing Association, 36, 38–41.
10. National Institutes of Health (1993) NIH recommends universal screening of infants for hearing impairment. American Family Physician, 48, 521–522.
11. Schroeder L, Petrou S, Kennedy C, McCann D, Law C, Watkin PM, Worsfold S, Yuen HM. The economic costs of congenital bilateral permanent childhood hearing impairment. Pediatrics. 2006; 117(4):1101-12.
12. Parving A, Stephens D. Profound permanent hearing impairment in childhood: causative factors in two European countries. Acta Otolaryngol (Stockh) 1997; 117:158-160.
13. American Academy of Pediatrics (1995) Joint Committee on Infant Hearing 1994 Position Statement. Pediatrics 1995; 95: 152-156.
14. Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia. Detección Precoz de la Sordera. Dossier Informativo. Barcelona: FIAPAS, 1997.
15. México. Secretaría de Salud. Guía de Práctica Clínica. Hipoacusia Neurosensorial Bilateral e Implante Coclear. México: Secretaría de Salud, 2010.
16. CENETEC. Implantes Cocleares Gaceta, 2ª Época Año1, No 1, abril de 2009- Julio de 2009. [http://www.cenetec.gob.mx/interior/gaceta2\\_1\\_1/sumario.html](http://www.cenetec.gob.mx/interior/gaceta2_1_1/sumario.html)
17. Martínez C G., Valdez G.M. Detección oportuna de la hipoacusia en el niño. Acta Pediatr. Mex 2003; 24(3):176-80.

18. Dunmade A.O, Dunmade A.D, Taiwo O.A, Tomori A.R, Komolafe T.M. A Software System for Diagnosis and Classification of Deafness European Journal of Scientific Research 2009(25):4; 597-605.
19. Trinidad RG, Pando PJ, Vega CA, Serrano BM, Trinidad RG, Blasco HA. Detección precoz de hipoacusia en recién nacidos mediante otoemisiones acústicas evocadas transitorias. An Esp Pediatr. 1999; 50: 166-171.
20. Berlanga-Bolado OM, Sotelo-Olivares E, Trejo-Moreno V, Segura-Chico M, González-Hinojosa SE, Rivera-Vázquez P, Salinas-Treviño J. Tamiz auditivo neonatal (Fase I). ¿Son útiles las emisiones otoacústicas en una etapa para detectar hipoacusia en recién nacidos sanos? Evid Med Invest Salud 2013; 6 (2): 41-46.
21. Mehl, A. L. & Thomson, V. (1998) Newborn hearing screening: the great omission. Pediatrics, 101, E4.
22. American Academy of Pediatrics, Joint Committee on Infant Hearing, Year 2007 position statement: Principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. Pediatrics 2007; 120(4): 898-921.
23. Cárdenas-Benitez J. Factores de riesgo detectados para hipoacusia mediante el programa de Tamiz Auditivo Neonatal en el Hospital General de México periodo 2003 al 2006 [Tesis de posgrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina; 2008.
24. Yoshinaga-Itano C, Sedey ACD, et al. Language of early and later identified children with hearing loss. Pediatrics 1998; 102: 1161-71.
25. Robinette MS, Glatke TJ (1997): "Otoacoustic emissions, clinical applications". Thieme. New York. Pp 233-268.

26. Nuwer MR, Aminoff M, Goodin D, Matsuoka S, Mauguiere F, Starr A, et al. IFCN recommended standards for brain-stem auditory evoked potentials. Report of an IFCN committee. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*. 1994; 91: 12-17.
27. Programa de Acción Específico 2007-2012. Tamiz auditivo neonatal e intervención temprana. 1ª ed. México, D.F.: Secretaría de Salud; 2009
28. Hernández HR, Hernández A, Castillo MN, et al. Parámetros de normalidad de las emisiones otoacústicas en neonatos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2007; 45 (1): 63-67.
29. National institutes of health. Early identification of hearing impairment in infants and young children. NIH Consensus Statement 1993; 11 (1): 1-24.
30. Ling HCh, Schu MT, Lee KS, Ho GM, Fu TY. Comparison of hearing screening programs between one step with transient evoked otoacoustic emissions (TEOAE) and two steps with TEOAE and automated auditory brainstem response. *Laryngoscope* 2005; 115: 1957-62.
31. Wrightson AS. Universal newborn hearing screening. *Am Fam Phys* 2007; 75 (9): 1349-1352.
32. Connolly JL, Carron JD, Roark SD. Universal newborn hearing screening: are we achieving the joint committee on infant hearing (JCIH) objectives? *Laryngoscope* 2005; 115: 232-236.
33. Toral-Martiñón R, Collado-Corona MA, Shkurovich-Zavslasky M. Diagnóstico temprano de sordera por emisiones otoacústicas en el recién nacido. *An Med Asoc Med Hosp ABC* 1997; 42 (3): 111-113.

34. Joint Committee on INFA Hearing Year 2000 Position Statement; Principles and Guidelines for Early Hearing detection and intervention. *Am J Audiol.* 2000; 9: 9-29.
35. American Academy of Pediatrics Policy Statement: Newborn and infant hearing loss: Detection and intervention (RE9846) *Pediatrics.* 1999; 103 (2): 527-530.
36. Norma Oficial Mexicana NOM-034-SSA2-2013, Para la prevención y control de los defectos al nacimiento. *Diario oficial de la Federación,* (24/06/2014).
37. Tasci Y, Muderris II, Erkaya S, Altinbas S, Yucel H, Haberal A. Newborn hearing screening programme outcomes in a research hospital from Turkey. *Child Care Health Dev* 2009; 36 (3): 317–322.
38. Gómez-Pichardo V, Martínez Contreras A, Ochoa-Brust AM, Vásquez C. Prevalencia de hipoacusia y factores de riesgo asociados en recién nacidos del estado de Colima, México. *México. An Orl Mex* 2013; 58 (2):61-66.
39. Islas- López E. Tamiz Auditivo Neonatal: Experiencia en el Hospital General de México [Tesis de posgrado]. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina; 2010.
40. González-González LO, Pérez-González VM, Ospina-Rodríguez JP. Clínica de tamiz auditivo en el Instituto Nacional de Pediatría. *Acta Pediatr Mex* 2012; 33(1):20-25.
41. Berninger E, Westling B. Outcome of a universal newborn hearing screening programme based on multiple transient-evoked otoacoustic emissions and

clinical brainstem response audiometry. Acta Otolaryngol. 2011;131(7):728-39.

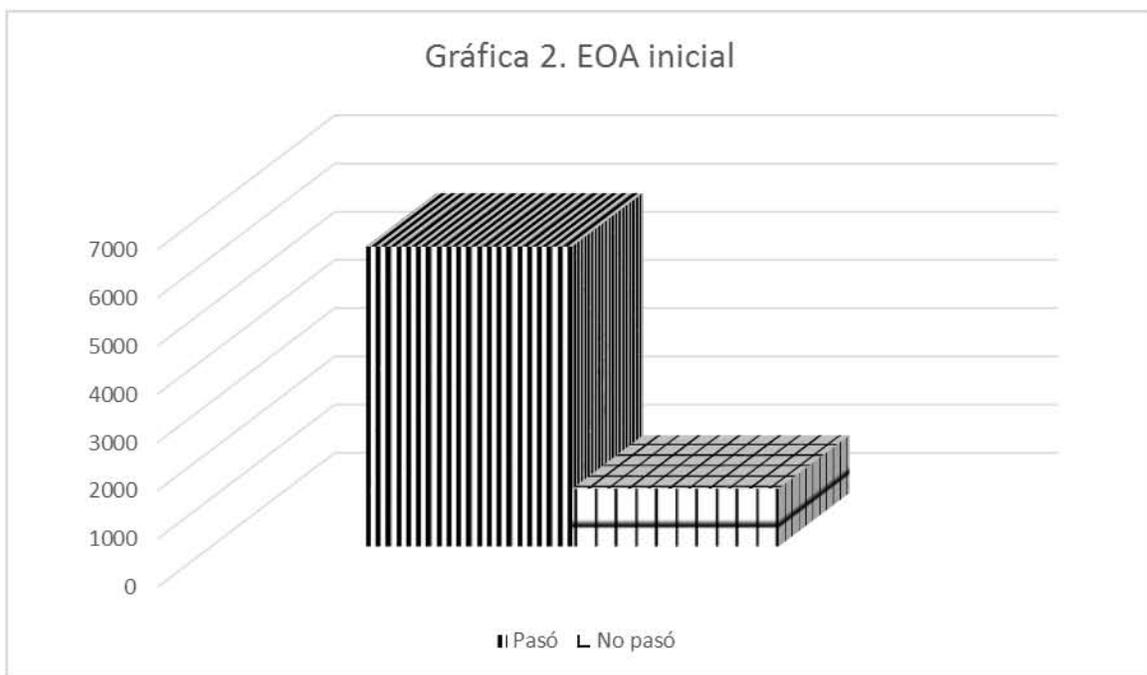
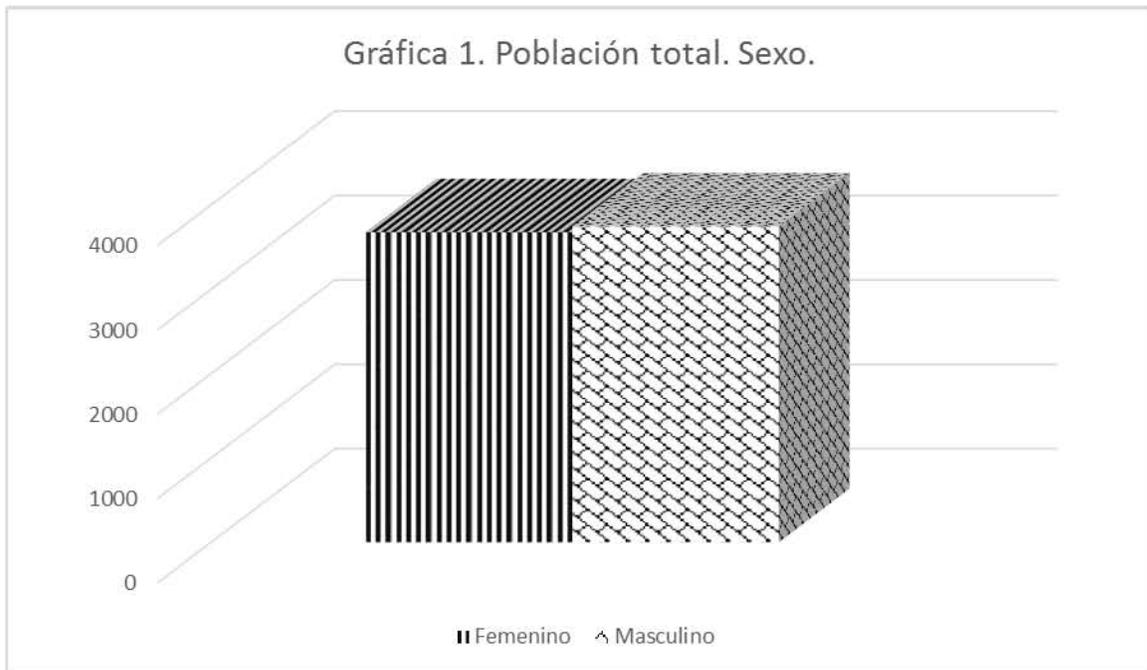
42. Solís-Chávez AE, Valle-Valenzuela M. Detección con emisiones otoacústicas de trastornos de audición en recién nacidos en alto riesgo. An Otorrinolaringol Mex 2001; 46 (3): 93- 96.

## **ANEXOS**

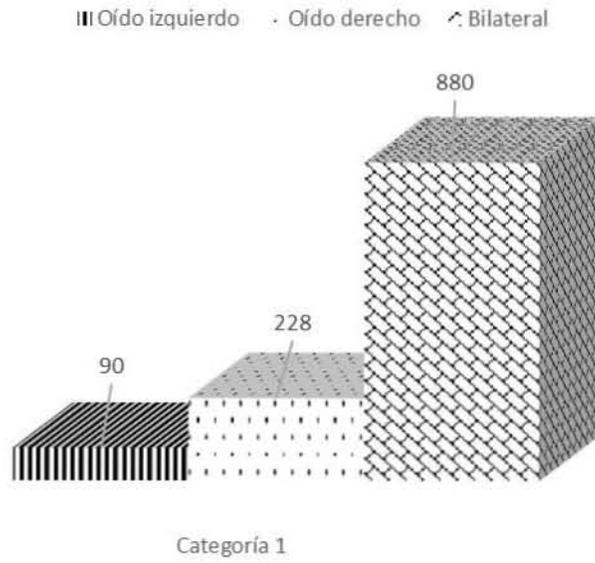
1. Hoja de recolección de datos.
2. Gráficas.



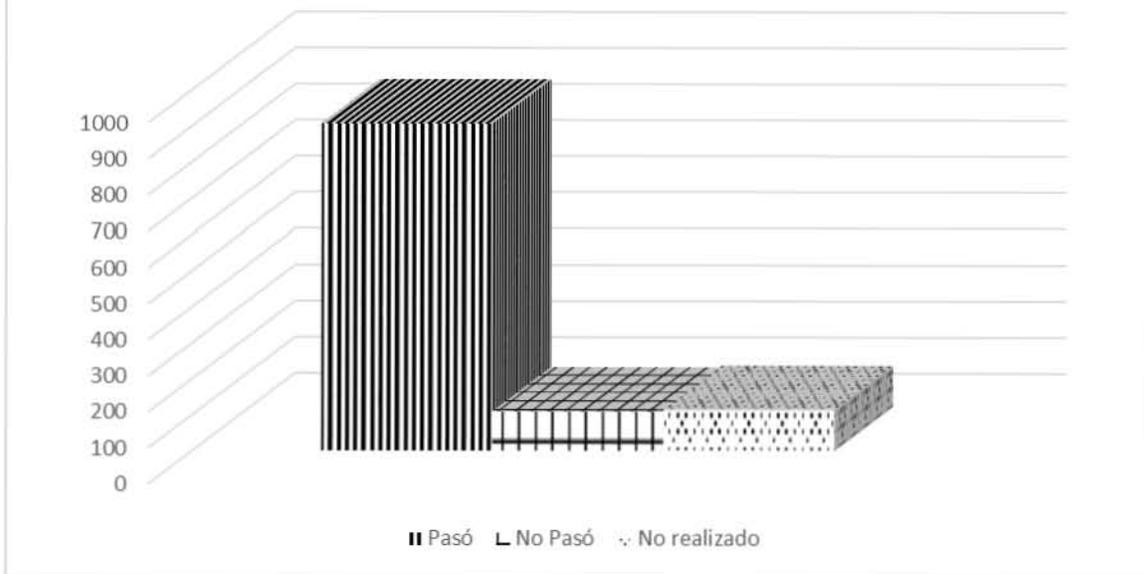
## ANEXO 2. GRÁFICAS.



Gráfica 3. EOA Inicial. Oído alterado.

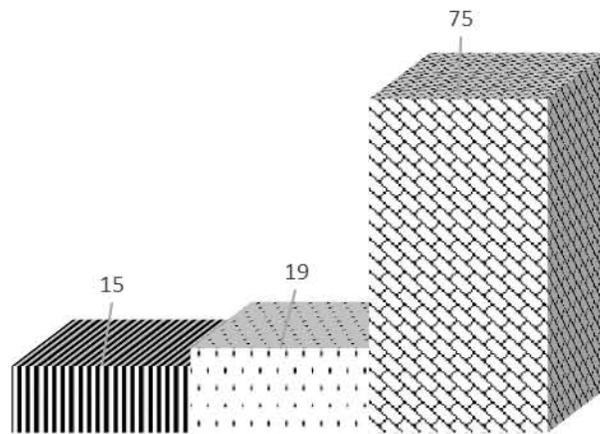


Gráfica 4. EOA Final

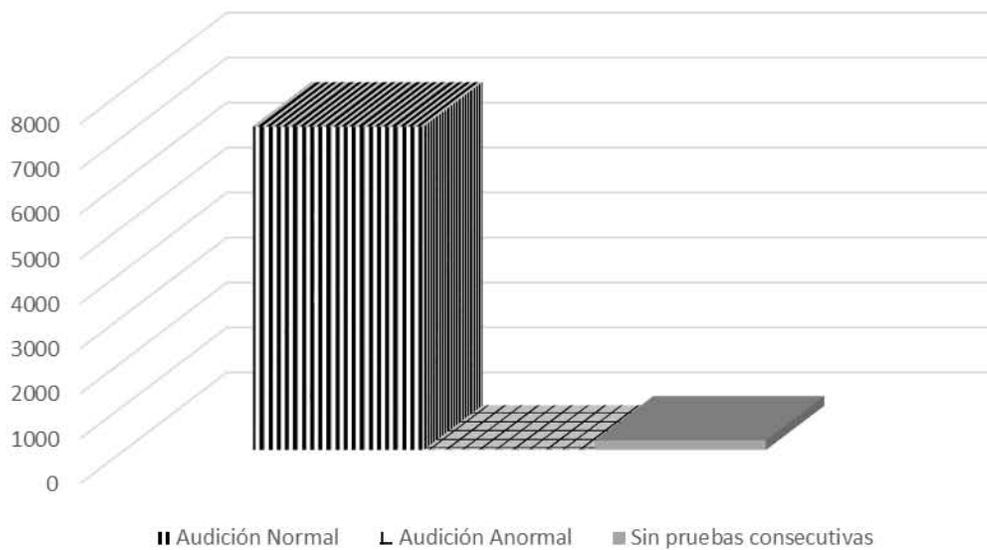


Gráfica 5. EOA Final. Oído alterado.

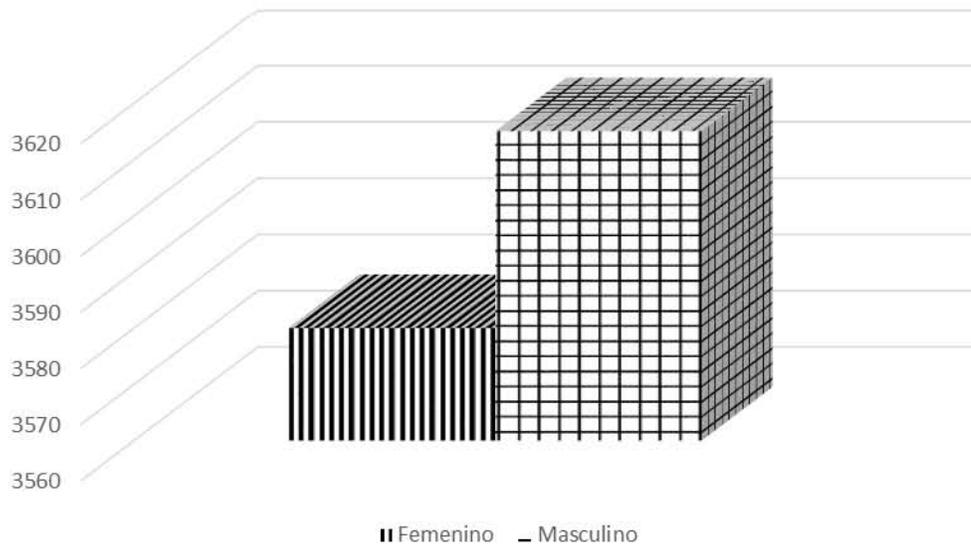
■ Oído izquierdo    · Oído derecho    ▲ Bilateral



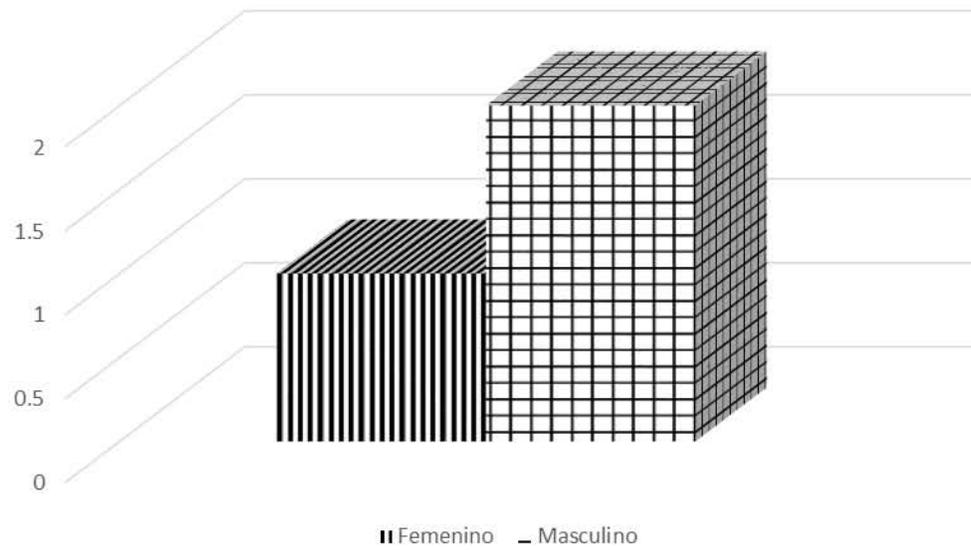
Gráfica 6. Esquema general de resultados



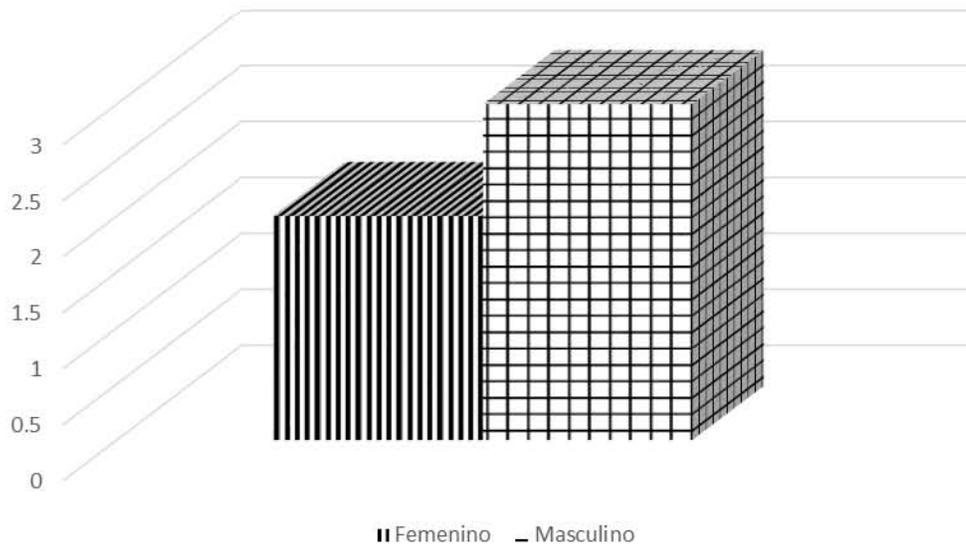
Gráfica 7. Audición normal. Sexo.



Gráfica 8. Hipoacusia. Sexo.



Gráfica 9. Anacusia Audiométrica. Sexo.



Gráfica 10. Audición Anormal.

