

Delgado, Sofía

Análisis del ruido ambiental en las unidades de neonatología

2019

Instituto: Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Compartir Igual 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Delgado, S. (2019) Análisis del ruido ambiental en las unidades de neonatología [tesis de grado Universidad Nacional Arturo Jauretche]

Disponible en RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital UNAJ <https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

TESINA DE GRADO

***“ANÁLISIS DEL RUIDO AMBIENTAL EN LAS UNIDADES DE
NEONATOLOGÍA”***

Autora:

Delgado, Sofía

Legajo:

5874

Directora:

Lic. Engardt, Patricia

Buenos Aires, Octubre 2019

AGRADECIMIENTOS:

A mi familia que me acompañaron en este camino con mucho amor. Gracias a mis padres Silvia y Marcos y a mis hermanos Candela, Marcos y Ariel los amo.

A mis amigas que me escucharon y aconsejaron siempre que las necesite, en especial a Lucía P., Lucía F. y Tatiana.

A mis compañeros de facultad que me ayudan y motivan, sobre todo a Claribel, Eliana, Pamela y Sebastián

A Juan que fue un gran compañero desde el inicio de la carrera hasta el día de hoy.

A mi tutora la Lic. Engardt Patricia, por compartir sus conocimientos e inspirar a dar lo mejor de mí.

Al personal del Hospital Dr. Alberto Balestrini por su compromiso y predisposición para mejorar las condiciones de las salas de neonatología. Quisiera hacer una especial mención a la Lic. Marcela Cuiña por su colaboración.

A la Universidad Nacional Arturo Jauretche y a todo el personal docente y no docente, por formarme con criterio y dedicación.

ÍNDICE GENERAL:

I. INTRODUCCIÓN	5
II. OBJETIVOS	7
a. OBJETIVO GENERAL.....	7
b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
III. JUSTIFICACIÓN	8
IV. MARCO TEÓRICO	9
a. Definiciones	9
i. Sonido	9
ii. Ruido	10
b. Fisiopatología.....	10
c. Intervención kinésica en hipoacusia infantil.....	11
d. Cuidados centrados en el desarrollo	12
e. Recomendaciones Academia Americana de Pediatría.....	12
f. Evaluaciones	14
i. Otoemisiones Acústicas	14
ii. Potenciales evocados auditivos del tronco cerebral.....	16
g. Epidemiología.....	17
h. Instrumentos de medición	18
i. Decibelímetro.....	18
ii. Sensor visual.....	20
iii. Aplicaciones de celular.....	21
i. Parámetros de fuentes sonoras	23
V. MATERIALES Y MÉTODOS	24
VI. CONTEXTO DE ANÁLISIS	26
a. Contexto Inicial.....	26
b. Criterio de Selección.....	26
c. Descripción de los Trabajos.....	27

VII. RESULTADOS	29
Medición de decibeles en ambiente general: a 2 metros de la puerta de ingreso (Anexo I)	30
Medición de decibeles en ambiente particular: dentro de la servocuna (Anexo II)	31
Síntesis resultados de la medición de decibeles en ambiente general y particular	32
Turno mañana: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)	33
Turno tarde: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)	35
Turno vespertino: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)	37
Turno mañana: En ambiente particular (dentro de la servocuna)	39
Turno tarde: En ambiente particular (dentro de la servocuna)	41
Turno vespertino: En ambiente particular (dentro de la servocuna)	43
Fuentes sonoras que superan los límites aceptables	46
Fuentes sonoras identificadas	47
Encuesta sobre tamizajes de Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral	49
ANÁLISIS DE RESULTADOS	52
VIII. CONCLUSIONES.....	53
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	55
X. ANEXOS.....	59
ANEXO I.....	60
Medición de decibeles en ambiente general: a 2 metros de la puerta de ingreso.	60
ANEXO II.....	61
Medición de decibeles en ambiente particular: dentro de servocuna	61
ANEXO III	62
Fuentes sonoras que superan los límites aceptables	62
ANEXO IV	63
Encuesta sobre tamizajes de Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral.	63
ANEXO V	64
Pedido autorización Hospital Dr. Alberto Balestrini	64

ÍNDICE DE ABREVIATURAS:

OMS: Organización Mundial de la Salud

UCIN: Unidad Cuidados Intensivos Neonatales

SNC: Sistema Nervioso Central

NIDCAP: Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program

AAP: Academia Americana de Pediatría

dB: Decibeles

OEA: Otoemisiones Acústicas

PEATC: Potenciales Evocados Auditivos de Tronco Cerebral

IEC: International Electrotechnical Commission

NPS: Nivel de Presión Sonora

Pa: Pascales

FC: Frecuencia Cardíaca

FR: Frecuencia Respiratoria

HRV: Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca

02 Sat: Saturación de Oxígeno

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió el ruido ambiente como aquel “emitido por todas las fuentes, excepto el ruido en el lugar de trabajo industrial” (World Health Organization, 1999). Implica un importante problema en la salud de la población en general pero afecta particularmente a los niños prematuros que se encuentran internados en unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN).

Los cuidados intensivos sumados a los nuevos avances tecnológicos han logrado disminuir la mortalidad de los prematuros (World Health Organization, 2018). Sin embargo, existe un aumento de la morbilidad ya que son “vulnerables a estímulos como la luz, el sonido, la temperatura, la fuerza de gravedad y las manipulaciones por la inmadurez anatómica y funcional de sus órganos y sistemas en especial del sistema nervioso central (SNC) limitando la capacidad de adaptación al medio” (Villoldo, 2011).

El programa de evaluación y cuidado individualizado del desarrollo para recién nacidos (NIDCAP) impulsado por la Dra. Als procura mantener al mínimo los efectos adversos de los niños durante la estancia en el hospital (Als & McAnulty, 2011). Se basa en la participación de la familia en los cuidados, el método madre canguro, la mejora del entorno de las Unidades de Cuidados Intensivos con la disminución del ruido y adecuación de la luz, cuidado de la posición corporal y analgesia no farmacológica. La implementación de estos cuidados ha tenido buenos resultados a corto, mediano y largo plazo que incluyen el alivio del estrés en prematuros y de la ansiedad familiar, menos días de internación y una mejora en el neurodesarrollo sostenido en el tiempo (Fernandez, 2016).

Específicamente sobre el impacto del ruido en neonatos la Academia Americana de Pediatría (AAP) menciona que “la exposición al ruido ambiental en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatológico puede ocasionar daño coclear y alterar el crecimiento y desarrollo normales, ya que las estructuras auditivas inmaduras pueden ser más susceptibles al daño por la combinación de ruido y otros factores de riesgo”.

Teniendo en cuenta esto, la AAP realiza una serie de recomendaciones de las cuales se destaca:

El sonido en la UCIN y en las incubadoras debe ser monitoreado ya que un nivel de ruido de 45 dB es motivo de preocupación, el personal de la UCIN debe idear y adoptar estrategias simples para reducirlo como, por ejemplo; no golpear ni escribir en las incubadoras, cerrarlas cuidadosamente y utilizar calzado blando (American Academy of Pediatrics, 1997).

En Argentina a su vez se implementa el Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia que tiene como objetivo el estudio de la capacidad auditiva del recién nacido y dar el tratamiento oportuno si es necesario.

El programa sugiere tamizajes mediante un estudio simple, incruento y no invasivo denominado Otoemisiones Acústicas (OEA) o mediante Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC), según los resultados se puede hacer un pronto diagnóstico, tratamiento y seguimiento de aquel recién nacido con problema auditivo (Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación, 2014).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la adherencia a las recomendaciones de la AAP sobre la exposición del ruido ambiente en las UCINs y las sugerencias que realiza para amortiguarlo; al ser este uno de los posibles causales de la disminución de la capacidad auditiva.

También examinar si se lleva a cabo el Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia de pesquisa auditiva neonatal.

La relevancia radica en que todo el equipo de salud profundice el conocimiento en el tema e implemente las acciones necesarias para disminuir la contaminación auditiva a fin de minimizar o prevenir el daño auditivo del niño prematuro.

II. OBJETIVOS

a. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo es evaluar la adherencia a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría para disminuir el ruido ambiental en las Unidades de Cuidado Intensivos Neonatales.

b. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son:

- Identificar las fuentes sonoras de las salas de la UCIN.
- Cuantificar los decibeles en los distintos turnos (mañana, tarde, vespertino).
- Evaluar el cumplimiento del tamizaje indicado por el Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia.

III. JUSTIFICACIÓN

El control de la contaminación auditiva es una intervención de bajo costo basado en la salud pública como lo es la adherencia a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría y al Programa Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia. Es de gran utilidad para el preservar el normal desarrollo auditivo de los niños internados, en especial de aquellos que son prematuros o se encuentran en estado crítico.

El kinesiólogo como integrante del equipo de salud además de procurar evitar la conducta de estrés de los niños internados podrá utilizar distintas estrategias terapéuticas que contribuyan a minimizar el deterioro auditivo y las consecuencias que en el área psicomotriz constituye la hipoacusia.

Este trabajo pretende ampliar el conocimiento en el área, detectar fuentes sonoras nocivas y considerar los aportes terapéuticos necesarios para disminuir el daño auditivo.

IV. MARCO TEÓRICO

Es de gran utilidad identificar las fuentes sonoras y cuantificar los decibeles para preservar el normal desarrollo auditivo de los niños internados en las unidades de neonatología, en especial de aquellos que son prematuros o se encuentran en estado crítico.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) menciona que “la exposición al ruido ambiental en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatológico puede ocasionar daño coclear y alterar el crecimiento y desarrollo normales, ya que las estructuras auditivas inmaduras pueden ser más susceptibles al daño por la combinación de ruido y otros factores de riesgo”.

El control de la contaminación auditiva es una intervención de bajo costo basado en la salud pública como lo es la adherencia a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría y al Programa Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia.

a. Definiciones

La definición de términos y la diferencia entre ruido y sonido es necesario para comprender la problemática y las causas de hipoacusia.

i. Sonido

El sonido es producto de cualquier movimiento mecánico y se propaga como una onda de movimiento a través del aire o cualquier otro material. Se define el sonido por su energía mecánica y se mide en unidades relacionadas con la energía. La presión del sonido es proporcional al cuadrado de la intensidad del sonido (W/m^2) expresada en Pascales (Pa). El nivel de presión del sonido se expresa en unidades de decibeles (dB) en una escala logarítmica (Munzel et al, 2014).

ii. Ruido

Al ruido se lo define como un sonido no deseado o un conjunto de sonidos, por lo tanto, no es posible clasificar un sonido como ruido únicamente por su característica física. El ruido es un fenómeno acústico audible que afecta o puede afectar a las personas. Los efectos del ruido pueden apreciarse fisiológicamente pero también de manera psicológica (Munzel et al, 2014).

b. Fisiopatología

Es relevante conocer los efectos en la salud del ruido en el feto y el recién nacido, para poder estar atentos a las señales de la conducta motora, autónoma, trastorno del sueño, etc. que expresan si se encuentran irritados a fin de evitar que se prolongue ese estado.

El ruido en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) provoca aumentos en la frecuencia cardíaca (FC), en la frecuencia respiratoria (FR) y disminuciones en la saturación de oxígeno periférico, así como cambios en la actividad motora. Que un recién nacido permanezca en un entorno ruidoso durante más de 48 horas se considera un factor de riesgo para la pérdida auditiva.

El descanso auditivo es importante para los recién nacidos ya sea para su desarrollo, crecimiento y para evitar responder a la tensión causada por el ruido, lo que puede ocasionar un retraso en el aumento de peso e incluso un retraso en el alta.

Además del daño ya mencionado, si el ruido alcanza niveles muy altos, puede causar pérdida de audición y presión arterial alta (efectos fisiológicos), estrés, bajo rendimiento, interferencia con la comunicación oral e irritabilidad (efecto psicológico) (Cardoso et al, 2015).

No solo hay que enfocarse en un área sensorial del niño nacido, sino que deben ser considerados como individuos complejos prestando atención a todas sus necesidades.

c. Intervención kinésica en hipoacusia infantil

“La hipoacusia neonatal es una deficiencia sensorial importante e incapacitante” (García et al 2017).

En los primeros años de vida, se da una mayor plasticidad neuronal, la información que se recibe a nivel auditivo es muy importante para tener un desarrollo normal del córtex cerebral y permite la apropiación global y automática del lenguaje y del habla.

Por lo tanto, en la hipoacusia, se darán alteraciones en el desarrollo del habla y lenguaje tan importante en la primera infancia y como consecuencia habrá problemas de integración del niño en distintos ámbitos según se desarrolle como serán escolar, social y laboral (García et al 2017).

La hipoacusia está marcada por trastornos motrices de diferentes niveles de gravedad tales como: deficiencia en la coordinación, el equilibrio y la lateralidad, siendo este un campo de acción kinésica con abordaje psicomotriz o del neurodesarrollo.

El comportamiento sensorio-motriz esta alterado debido a los problemas vestibulares asociados en las personas con déficit auditivo, provocando alteraciones del equilibrio estático y dinámico y por consiguiente un retraso en la marcha (Viñas, 2009).

Diversas terapias de competencia kinésica son utilizadas para el tratamiento de los problemas vestibulares y de los trastornos del equilibrio.

La Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia Infantil (CODEPEH) recomienda para mejorar los resultados del diagnóstico precoz: la intervención temprana y el seguimiento de las habilidades auditivas. Señala que cuando la identificación e intervención se lleva a cabo hasta los seis meses de edad, el niño conseguirá mejores resultados en la adquisición de las capacidades estimuladas (Rodríguez-Martín, 2017).

“Las consecuencias de la pérdida de audición dependerá en gran parte del momento de aparición, el tipo y del grado de esta, por consiguiente, el tratamiento será específico dependiendo de cada caso” (García et al 2017).

El kinesiólogo a cargo de la rehabilitación de un infante con hipoacusia podrá evaluar individualmente los trastornos psicomotrices que este desarrolle y a partir de allí programar un plan terapéutico.

d. Cuidados centrados en el desarrollo

El kinesiólogo a su vez deberá procurar mantener el confort y la estabilidad fisiológica en los bebés internados en las Unidades de Cuidado Intensivos Neonatales y para ello se podrá valer de distintas estrategias terapéuticas; el sistema Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) es una de ellas. NIDCAP es un enfoque de desarrollo individualizado para apoyo y cuidado basado en el análisis de cada bebé prematuro prestando atención a las señales de comportamiento y en la formulación de un plan de atención que mejora y se basa en las fortalezas del bebé, apoyando al infante en áreas de sensibilidad y vulnerabilidad. El objetivo es mejorar el resultado a corto, mediano y largo plazo del niño y la familia. El marco se aplica durante todo el proceso de parto y la admisión en la UCIN del bebé y continúa a lo largo de la estadía en el hospital del mismo, la transición al hogar y durante los primeros meses en el hogar (Als & McAnulty, 2011).

e. Recomendaciones Academia Americana de Pediatría

Para fomentar un ambiente óptimo en cuanto a ruido ambiental en las salas de Cuidados Intensivos Neonatales la Academia Americana de Pediatría realiza una serie de recomendaciones dirigida a los profesionales a saber:

La AAP admite como límite aceptable 45 decibelios (dB) durante el día y 35 dB por la noche (American Academy of Pediatrics, 1997).

1. Los pediatras deben fomentar la investigación para determinar los efectos en la salud de la exposición al ruido en mujeres embarazadas, sus fetos y en los bebés.
2. Los pediatras deben realizar la detección de la pérdida de audición inducida por el ruido en aquellos bebés que fueron expuestos a un ruido excesivo en el útero o en los recién nacidos.
3. Los profesionales deben monitorear el sonido en la UCIN y en las incubadoras. Idealmente, como propone la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, es mejor evitar un nivel de ruido superior a 45 dB.

4. El personal de UCIN debe idear y adoptar estrategias simples para reducirlo. Por ejemplo; no golpetear, ni escribir en las incubadoras, cerrarlas cuidadosamente, utilizar calzado blando. Si tales estrategias simples y económicas no logran reducir los niveles de ruido monitoreados, se deben considerar estrategias más técnicas como; cubiertas de incubadoras, uso de equipos menos ruidosos. Al comprar un nuevo equipo o renovar las instalaciones, se debe considerar el control de sonido.
5. Los pediatras deben alentar a los fabricantes a reducir el ruido de los equipos médicos.
6. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional debería considerar más investigaciones sobre la exposición al ruido durante el embarazo.
7. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional debe considerar el embarazo al establecer sus estándares de ruido ocupacional.

f. Evaluaciones

Las evaluaciones precoces son una pieza fundamental en la prevención de la pérdida de audición ya que se pueden tomar medidas tempranas como lo es el implante coclear o el entrenamiento de la percepción auditiva. En la actualidad se emplea principalmente dos métodos de *screening* en los recién nacidos: la otoemisión acústica y la prueba de potenciales evocados acústicos del tronco cerebral.

i. Otoemisiones Acústicas

La otoemisión otacústica (OEA) (Figura 1) es una prueba de función coclear. Se utiliza en muchos países como prueba estándar en el examen de audición universal para recién nacidos (Jedrzejczak et al, 2015).

La cóclea genera energía acústica de manera espontánea o como respuesta a un sonido del exterior (evocada) mediante un clic en este caso y en el conducto auditivo externo esta energía es detectada por un micrófono para ser medida en decibeles (Figura 1) (Pozo, M. 2008).



SISTEMA BASICO ORIGINAL DEL REGISTRO DE
OTOEMISIONES ACÚSTICAS EVOCADAS POR CLIK

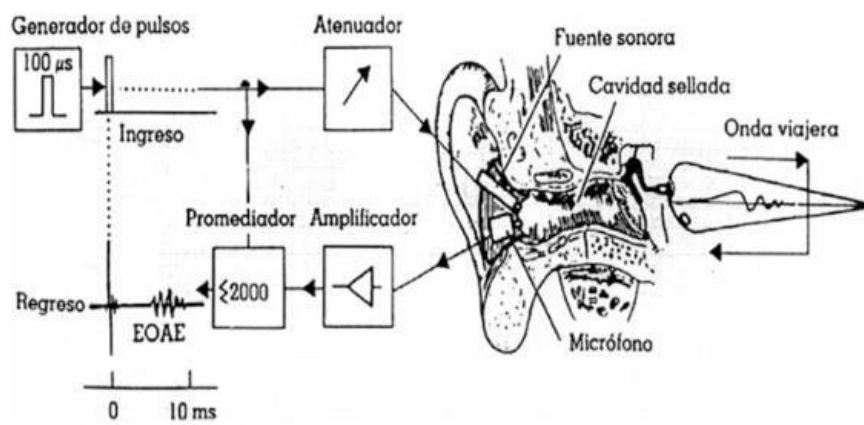


Figura 1. Fotografía de Otoemisiones Acústicas y esquema OEA (Pozo, M. 2008).

ii. Potenciales evocados auditivos del tronco cerebral

Los Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral (Figura 2) son los registros de la señal electrofisiológica emitida por el nervio auditivo, cuando la cóclea recibe un estímulo sonoro tipo clic a 35 dB en el canal externo del oído su respuesta es captada por electrodos desechables y la interpretación está dada por los algoritmos matemáticos que determinan la norma (Pozo, M. 2008).



**CORRELACIÓN
VÍA AUDITIVA
Y ONDAS DEL
REGISTRO DE
POTENCIALES
AUDITIVOS**

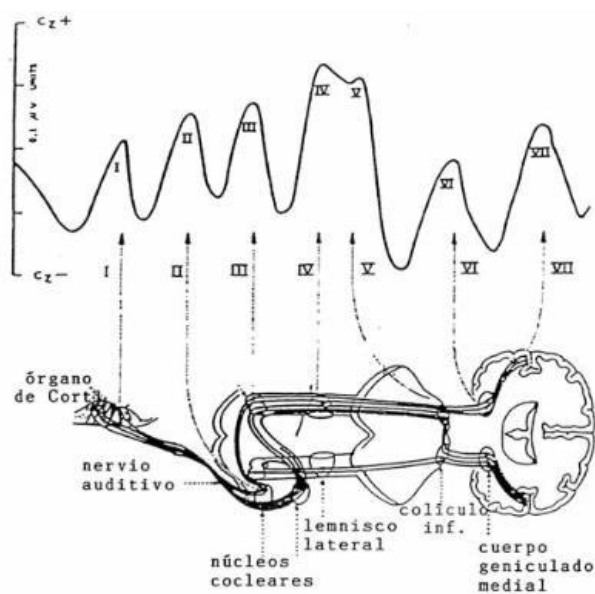


Figura 2. Fotografía de Potencial Evocado Auditivo del Tronco Cerebral y esquema PEATC. (Pozo, M. 2008).

g. Epidemiología

La epidemiología de personas con pérdida de audición nos trae a cuenta el gran impacto de esta problemática en nuestra región.

Datos aportados por el Ministerio de Salud y Desarrollo Social Argentino en el año 2014 indican que en el mundo hay aproximadamente 360 millones de personas con pérdida auditiva de las cuales 32 millones son niños. En su mayoría son de países bajos y de medianos ingresos. América Latina y el Caribe representan el 9% de esta población.

Dentro de las causas de la hipoacusia hay enfermedades de carácter infeccioso que se pueden prevenir, como la rubéola, sarampión, meningitis y paperas.

A su vez la lesiones en la cabeza o en el oído, el envejecimiento, el uso de medicación ototóxica y el estar expuestos a ruidos en exceso también son causales de la pérdida de audición.

La mitad de los casos de pérdida de audición se evitarían si se emplean medidas de prevención del tipo primaria, un diagnóstico a tiempo y las intervenciones oportunas (Ministerio de Salud y Desarrollo Social, 2014).

h. Instrumentos de medición

Los instrumentos de medición de sonido son muy útiles en el ámbito hospitalario para que el personal de salud sea consciente sobre el ruido que genera y pueda tomar las medidas para evitarlo con inmediatez. Hay artefactos precisos como es el sonómetro, otros visibles al público como es el sensor visual y personales como puede ser una aplicación en el celular.

i. Decibelímetro

Para efectuar medidas de ruido se utiliza en general un medidor de nivel de presión sonora también denominado sonómetro o decibelímetro (Figura 3). Todos los aparatos de medición de niveles sonoros, independientemente de sus marcas, poseen el mismo sistema básico. El ruido emitido es captado y convertido por un acelerómetro en una señal eléctrica. Por ser un signo de baja intensidad (del orden de milivoltios) éste pasa por un circuito amplificador y si es necesario puede pasar por un circuito de compensación A, B, C o D (Figura 4) conforme la curva de compensación seleccionada para medir. Después de la amplificación, la señal tendrá un nivel suficientemente alto para ser exhibido por un medidor, que puede ser un voltímetro común. Existen varios modelos de medidores (Dante, 2010).

Según la normativa International Electrotechnical Commission (IEC) en 2002 clasifico los sonómetros según el nivel de precisión.

- Clase 0: Utilizado en laboratorios para obtener niveles de referencia.
- Clase 1: Se usa en exteriores, es de alta precisión.
- Clase 2: Permite realizar mediciones generales en exteriores.
- Clase 3: Tiene una precisión menor y sólo permite realizar mediciones aproximadas.



Figura 3. Decibelímetro de mano Tipo 2 (G2-Tech Metrología Profesional, 2019).

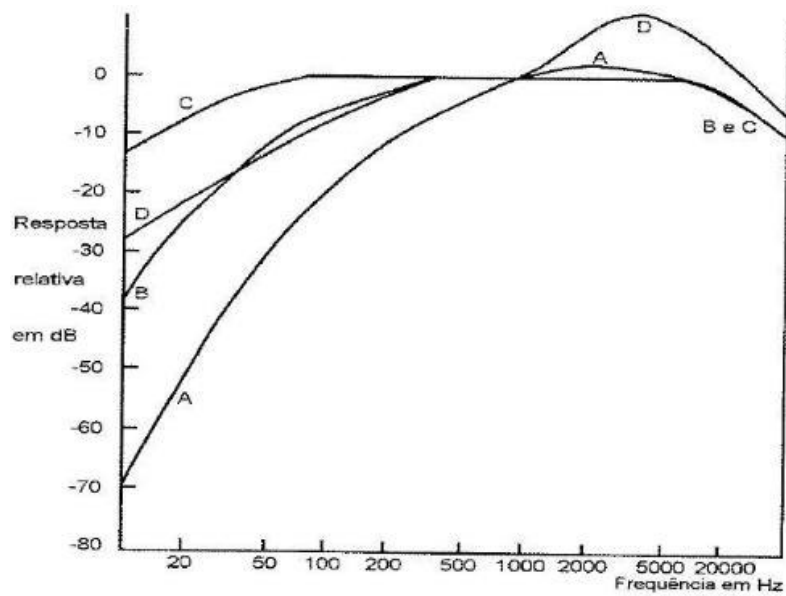


FIGURA 1- Curvas de Ponderação. Fonte: Magrab (1975)

Figura 4. Curvas de compensación para medidas del nivel de presión sonora (NPS) (Dante, 2010).

ii. Sensor visual

Oreja (Figura 5) es un instrumento que mide el nivel sonoro e identifica visualmente el ruido ambiente cambiando de color según el umbral auditivo que alcance en la zona donde se encuentre instalado. El mismo cambia de color según el sonido ambiente. Censa a partir de los 50 dB y le corresponde el color verde, este color indica que el nivel sonoro ambiente es aceptable, amarillo entre 60 - 69, indica que el nivel sonoro ambiente se encuentra por encima del umbral aceptable requiriendo atención y rojo mayor o igual a 70 dB, indica que el nivel sonoro ambiente se encuentra muy por encima del umbral aceptable y en un nivel alarmante (Thevenet, 2012).

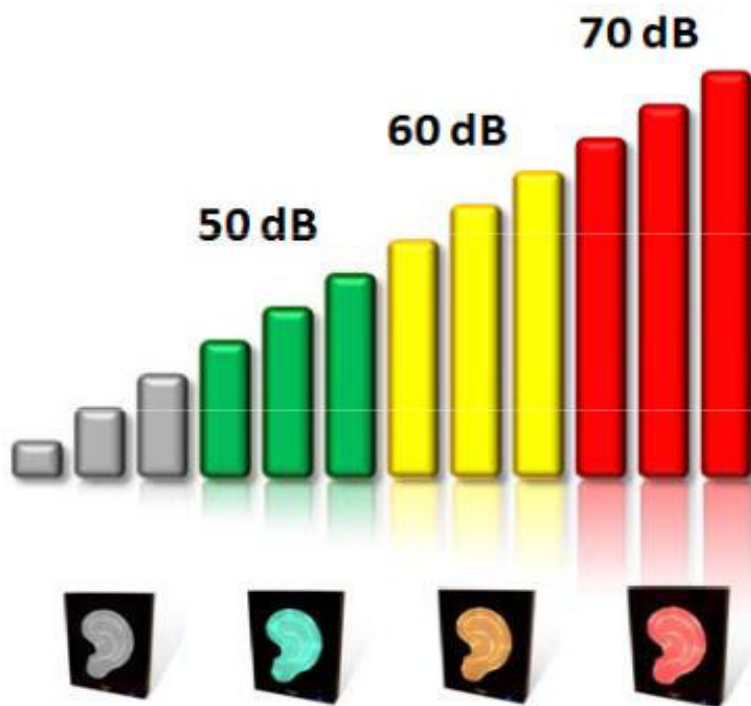


Figura 5. Ilustración de variación del color de la oreja según los decibeles percibidos. (Thevenet, 2012).

iii. Aplicaciones de celular

Los teléfonos inteligentes tienen la opción de utilizar el micrófono integrado como instrumento de medición de decibeles si previamente se descarga un software en las tiendas de aplicación Apple Store, Google Play de iOS y Android respectivamente según el modelo de telefonía móvil.

Existen una gran variedad de aplicaciones de mediciones de ruido ambiental, pero básicamente los estudios se pueden realizar de dos maneras:

- Individual: Las personas utilizan la aplicación con fines personales, se informan sobre el estado acústico en un determinado lugar y espacio de tiempo.
- Comunitaria: Un grupo de personas crean una base de dato, realizando reportes continuos sobre el estado de contaminación acústica de un lugar. La información, luego se encuentra disponible en la aplicación (Ruiz, 2016).

Si bien las aplicaciones de celular correr con ventaja con respecto a los sonómetros por sus costos no son muy fiables (Figura 6).



Figura 6. Fotografía comparativa aplicaciones de celular y sonómetro. (contaminaciónacustica.net, 2014).

Para dimensionar los niveles de ruido que pueden alcanzarse en las UCINs, cuando los límites diarios recomendados solo son de 45 dB., es importante tener presente los parámetros de las prácticas cotidianas en esta sala.

i. Parámetros de fuentes sonoras

Parámetros	Decibeles
Voz normal	50-60
Motor de la incubadora	50-86
Alamas, radio	45-86
Abrir la ventanilla de la incubadora	92
Apoyar la mamadera sobre la incubadora	92-112
Abrir o cerrar la puerta inferior de la incubadora	110-116
Golpear la incubadora para estimular al RN	130-140

Tabla 1. Intensidad en decibeles de rutinas en la UCIN que superan las recomendaciones (Villoldo, 2011).

Parámetros	Decibeles	Prácticas cotidianas
Cierre de portillos de la incubadora	100	Cortadora de césped
Cierre de puertas metálicas inferiores	90	Taladro neumático
Golpe en la cúpula de acrílico de la incubadora con los dedos	80	Tráfico intenso
Burbujeo de agua en las tubuladuras del respirador o del halo	70	Aspiradora
Encendido y apagado del motor de la incubadora	60	Conversación normal

Tabla 2. Comparación entre prácticas en la UCIN y rutinas con la misma intensidad de decibeles (Villoldo, 2011).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica retrospectiva donde se consultaron las siguientes bases de datos: Scielo, Pubmed (Medline), Lilacs (Bireme), Cochrane y Scholar Google. La búsqueda se realizó en inglés y español, sobre trabajos publicados con una antigüedad no mayor a los 10 años. Utilizando las siguientes palabras claves:

1. Noise [MeSH] AND “Intensive Care Units, Neonatal” [MeSH]
2. Noise [MeSH] AND “Infant, Premature” [MeSH] OR “Infant, Newborn” [MeSH]
3. Auditory injury [MeSH] AND “Sonometry” [MeSH]

El estudio se llevó a cabo en una sala de neonatología del Hospital Dr. Alberto Balestrini (Cdad. Evita, Buenos Aires) previa autorización mediante consentimiento informado (ver anexo V)

Se emplearon planillas de registros de datos Excel (ver anexos I, II, III y IV) con los siguientes datos a analizar:

- Valores de Decibeles
- Fuentes Sonoras
- Tamizajes auditivos

Las mediciones se establecieron en dos días, en tres turnos (mañana, tarde y vespertino) en el ambiente general, a dos metros de la puerta de ingreso a la sala y en el ambiente particular, dentro de una incubadora designada al azar, tomando dos muestras en cada caso.

Fueron realizadas por un profesional de la salud provisto con un decibelímetro G2 Tech clase 2, el equipo se configuró de manera que se registraran 1000 grabaciones en intervalos de un 1 segundo en modo dbA (para ruido ambiente) y sensible a los cambios lentos, por lo que cada toma tenga una duración de 16 minutos 40 segundos.

Para detectar fuentes sonoras se setearon 50 grabaciones en intervalos de 1 segundo con una duración total de 50 segundos.

La variable cuantitativa son en Decibelios, los dB los aceptables serán 45 durante el día y 35 dB durante la noche.

Con el decibelímetro se identifica que fuentes sonoras superan los límites sugeridos por la AAP.

Mediante una encuesta se indagó si se realizan los tamizajes de Otoemisiones Acústicas o Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral.

VI. CONTEXTO DE ANÁLISIS

a. Contexto Inicial

Para mejorar los resultados médicos y del desarrollo para el recién nacido prematuro de alto riesgo, se debe considerar la estructuración ambiental. El rendimiento de ellos puede no ser el propio de la prematuridad y estar indirectamente relacionados con el entorno físico de la UCIN. La inmadurez puede hacer que los bebés prematuros sean especialmente susceptibles a los factores estresantes de esta, incluidos los niveles altos de sonido. Debido a que el entorno de la UCIN los expone a un sonido impredecible y prolongado durante un período de rápido crecimiento cerebral, estos bebés pueden padecer efectos en el desarrollo más adelante en su infancia. (Matook, 2010)

b. Criterio de Selección

En el desarrollo de esta investigación, el criterio de inclusión de los trabajos a analizar es que sean del tipo RCT (siglas en inglés para Randomized Controlled Trial) o Ensayos Controlados Aleatorizados. A su vez deben evaluar distintos aspectos del sonido dentro de la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal y como afecta a la población de recién nacidos en riesgo o prematuros.

c. Descripción de los Trabajos

Con el fin de realizar el trabajo de campo con información que lo respalde se buscó evidencia científica, de acuerdo con los criterios ya mencionados, sobre el ruido y como afecta a la salud de los recién nacidos en riesgo y los prematuros.

En el año 2017 investigadores españoles evaluaron el efecto de una intervención de musicoterapia relajante compuesta por inteligencia artificial sobre la respuesta fisiológica en bebés prematuros y para esto participaron 17 nacidos pretérminos sanos que fueron asignados al azar al grupo control (silencio) o al grupo de intervención (20' – 3 veces al día – 3 días) en relación 1:1. Después de cada sesión la frecuencia respiratoria disminuyó en el grupo experimental y a lo largo de las sesiones, la frecuencia cardíaca aumentó en el grupo de control, por lo que efectivamente parece mejorar los parámetros fisiológicos (Caparros-Gonzalez et al, 2018).

Los otros tres estudios que se incluyeron coinciden en ser ensayos clínicos aleatorizados que intervienen sobre los bebés prematuros aplicándoles algún artefacto que los aísla del ruido ambiente (orejeras y tapones de siliconas).

La revista de perinatología es la oficial de la Sección de Medicina Neonatal-Perinatal, Academia Americana de Pediatría en el 2009 intentaron determinar si los recién nacidos de muy bajo peso al nacer (<1500 g) que usan tapones para los oídos de silicona crecen y se desempeñan mejor en los exámenes de desarrollo que en los casos controles. 34 niños fueron asignados al azar a usar o no estos tapones. Personal ajeno a la investigación extrajo de las historias clínicas del hospital, y los resultados fueron favorables ya que seis bebés con bajo peso al nacer con tapones para los oídos obtuvieron 15.53 puntos por encima de seis controles en el Índice de Desarrollo Mental de Bayley. Y las circunferencias de la cabeza eran 2.59 cm más grandes. Por lo que se puede inferir que los tapones para oídos pueden facilitar el aumento de peso en los recién nacidos con muy bajo peso (Abou et al, 2009).

Un estudio más amplio, también realizado en Norteamérica, en el 2013 evaluó la estabilidad fisiológica de 54 bebés nacidos entre las 28 y las 32 semanas de edad gestacional mientras usaban gafas y orejeras durante un período de 4 horas en la UCIN.

Se reclutaron niños de cuatro UCIN de hospitales afiliados a universidades y se asignaron al azar a las secuencias de intervención-control o control-intervención. Se consideró la frecuencia cardíaca (FC), la variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV) y la saturación de oxígeno (O2 Sat.) también la posición y el manejo.

Los resultados en este caso no fueron favorables ya que los bebés tuvieron más respuestas al estrés mientras usaban gafas y orejeras, la FC máxima era significativamente mayor y la potencia de alta frecuencia de la HRV significativamente más baja durante la intervención en comparación con el período de control. Por lo tanto, esta intervención no está recomendada para la práctica clínica (Aita et al, 2012).

Durante el 2017, la Revista Internacional de Otorrinolaringología Pediátrica volvió a estudiar el uso de orejeras con el fin de saber si protegen o no a los bebés prematuros contra los efectos negativos de los altos niveles de ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Para ello selecciono 36 bebés prematuros que fueron atendidos en incubadoras cerradas, 18 usaron un par de orejeras de silicona en el primer día y los otros la usaron en el segundo día.

Consideraron las respuestas fisiológicas a saber; temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión sistólica, diastólica, saturación de oxígeno arterial) y de comportamiento (según el sistema de puntuación del estado del comportamiento de Anderson) cada 2 h durante 8 h durante el día durante dos días consecutivos. La aplicación de orejeras podría disminuir la frecuencia cardíaca y respiratoria, mientras que podría aumentar la cantidad de saturación de oxígeno ($p < 0,05$). Los resultados también mostraron que los bebés prematuros con orejeras tenían un mejor sueño ligero en comparación con aquellos sin ellas (Khalesi et al, 2017)

Esto podría indicar que el uso de orejeras si puede ser beneficioso, en contraste a las conclusiones de la investigación llevada a cabo por Aita, M. et al en el 2013. Por lo que aún no es seguro su recomendación.

Valorando los artículos científicos en estudio se podría afirmar que las variaciones de sonido afectan la fisiología inmediata del niño prematuro pudiendo desencadenar complicaciones en su desarrollo.

VII. RESULTADOS

Los días 22/07/2019 y 25/07/2019 en el Hospital Balestrini específicamente en la sala de soporte nutricional, a dos metros del ingreso de la misma y en la segunda cuna del lado derecho se grabó con un decibelímetro G2 Tech durante el turno mañana, tarde y vespertino, repitiéndose cada toma 2 veces.

La sala evaluada en cuidados intermedios tenía una ocupación de dos unidades de incubadoras/día.

Los parámetros configurados para las muestras, en incubadoras y ambientales a dos metros de la puerta de ingreso a la sala de soporte nutricional de neonatología fueron:

Grabaciones totales: 1000

Intervalo: 1 Segundo

Velocidad de Ruido: Slow (Lento)

Nivel de Ruido: A (ambiental)

Por lo tanto cada grabación tuvo una duración de 16 minutos 40 segundos.

Los parámetros configurados para la detección de posibles fuentes sonoras fueron:

Grabaciones totales: 50

Intervalo: 1 Segundo

Velocidad de Ruido: Slow (Lento)

Nivel de Ruido: A (ambiental)

Con una duración total de 50 segundos.

Los ruidos identificados fueron: llanto, alarma de monitor, golpeteos, aspiración, celular, voz humana, exteriores (ruta).

Y mediante la observación del sonómetro se detectaron causales de ruido máximo.

Medición de decibeles en ambiente general: a 2 metros de la puerta de ingreso (Anexo I)

TURNO	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Medio
		Recomendado Día: 45 dB Noche: 35 dB	
Mañana	39,4 dB	68,2 dB	48,45 dB
	43,1 dB	75 dB	47,03 dB
	44,3 dB	88,6 dB	48,87 dB
	44,5 dB	64,2 dB	46,97 dB
Tarde	44,2 dB	68,1 dB	48,88 dB
	43,8 dB	83,7 dB	47,85 dB
	43,8 dB	66,9 dB	46,12 dB
	43,9 dB	69,9 dB	46,92 dB
Vespertino	39,4 dB	78 dB	47,67 dB
	39,5 dB	84,4 dB	57,96 dB
	43,3 dB	79,6 dB	49,08 dB
	38,9 dB	68,8 dB	48,34 dB

Evento de emergencia.

**Medición de decibeles en ambiente particular: dentro de la servocuna
(Anexo II)**

TURNO	Valor Mínimo	Valor Máximo	Valor Medio
		Recomendado Día: 45 dB Noche: 35 dB	
Mañana	43,9 dB	63,4 dB	49,59 dB
	43,9 dB	78,2 dB	47,80 dB
	43,5 dB	75,8 dB	46,65 dB
	43,3 dB	75,8 dB	45,89 dB
Tarde	43,3 dB	81,8 dB	48,08 dB
	43,4 dB	83,1 dB	49,78 dB
	43,6 dB	74,8 dB	45,87 dB
	44,1 dB	66,8 dB	46,53 dB
Vespertino	43,6 dB	76 dB	52,23 dB
	43,4 dB	78,2 dB	47,44 dB
	38,9 dB	76,8 dB	47,53 dB
	43,3 dB	75,9 dB	48,40 dB

Síntesis resultados de la medición de decibeles en ambiente general y particular

En total se efectuaron 24 mediciones en la neonatología del Hospital Dr. Alberto Balestrini, de las cuales 12 fueron a 2 metros de la puerta de ingreso de la sala de soporte nutricional y 12 dentro de una servocuna, a su vez estas se dividieron en tres turnos (mañana, tarde y vespertino).

En líneas generales los valores de las muestras permanecieron estables, aunque picos de ruido que llegaban a casi el doble de los decibelios recomendados, con medias que superaban estos entre 1 y 7 dB, sin tener en cuenta el evento de emergencia que tuvo 13 dB de media superior a los 45 dB estipulado por la AAP. En cuanto a los valores de los registros de la mínima no se superó los 45 dB sin embargo en ningún momento del turno vespertino se alcanzaron los 35 dB convenidos en esa franja horaria sino que fueron entre 3 y 8,5 dB más.

Turno mañana: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)

Muestra 1

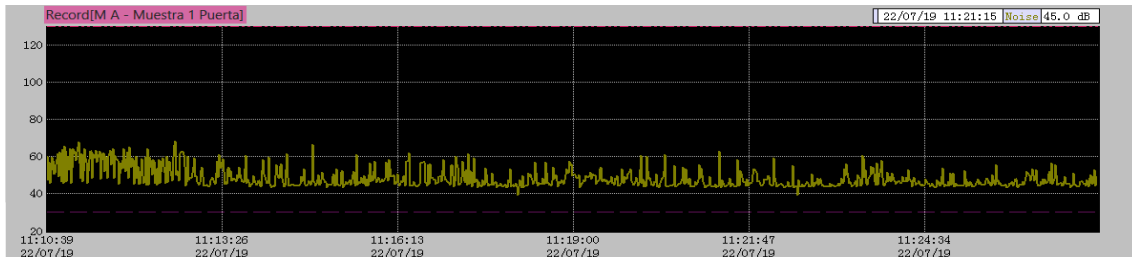


Figura 7. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno mañana en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 39,4 dB - Máxima: 68,2 dB - Media: 48,45 dB

Se observa un registro con una oscilación mínima de 39,4 y una media ligeramente por encima de los 45 dB recomendados para dicho turno. Analizando los registros más elevados en el primer cuadrante, los primeros 2 minutos, se correspondieron a sonido de teléfono del servicio ubicado a 2,15 metros del sonómetro.

Muestra 2

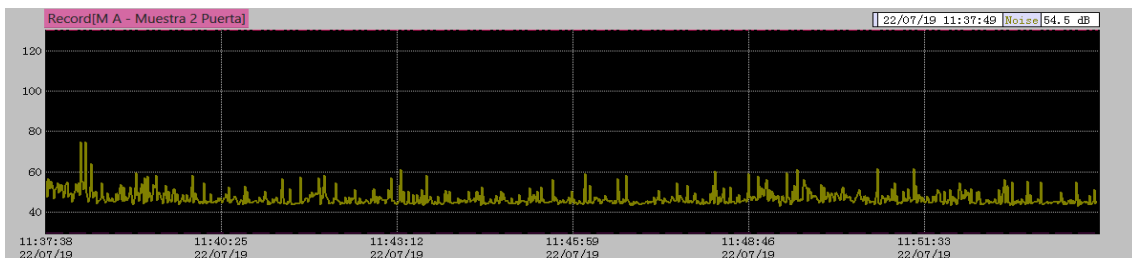


Figura 8. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno mañana en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 43,1 dB - Máxima: 75 dB - Media: 47,03 dB

El comportamiento sonoro fue similar a la primera muestra pero con menor cantidad de registros altos. La mayor intensidad fue dentro del primer minuto.

Muestra 3

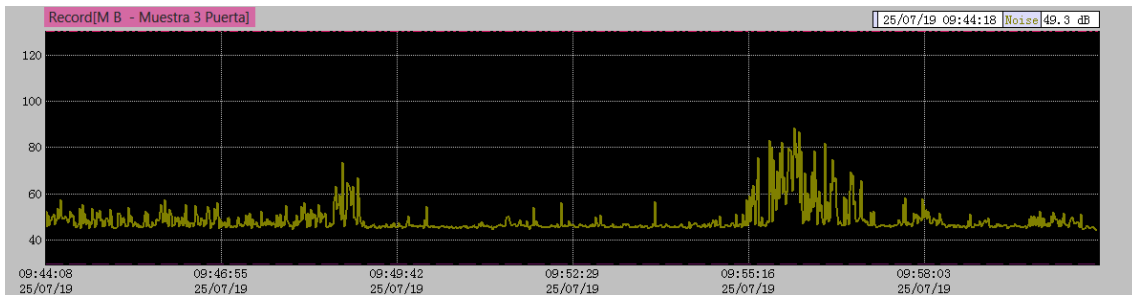


Figura 9. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno mañana en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 44,3 dB - Máxima: 88,6 dB - Media: 48,87 dB

Durante los primeros 10 minutos los registros fueron bajos con una mínima de 44,3 dB y los registros altos del cuadrante 5 alcanzando un máximo de 88,6 dB se correspondieron con la voz humana dentro de la sala.

Muestra 4

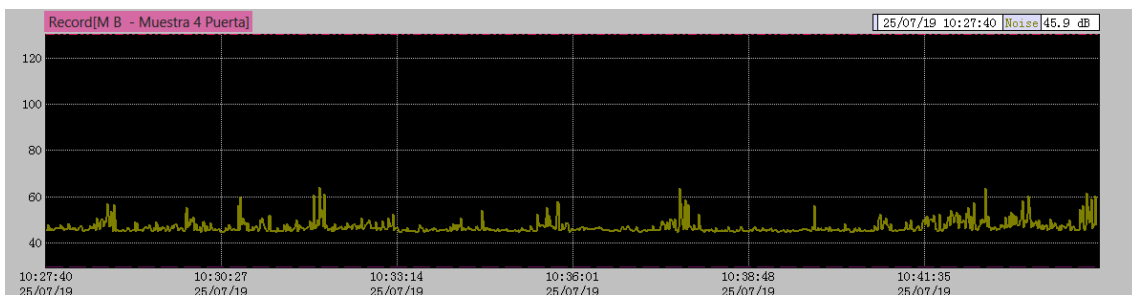


Figura 10. Curva tiempo/decibeles muestra 4 turno mañana en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 44,5 dB - Máxima: 64,2 dB - Media: 46,97 dB

Esta muestra fue la más baja y con menos variabilidad.

Turno tarde: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)

Muestra 1

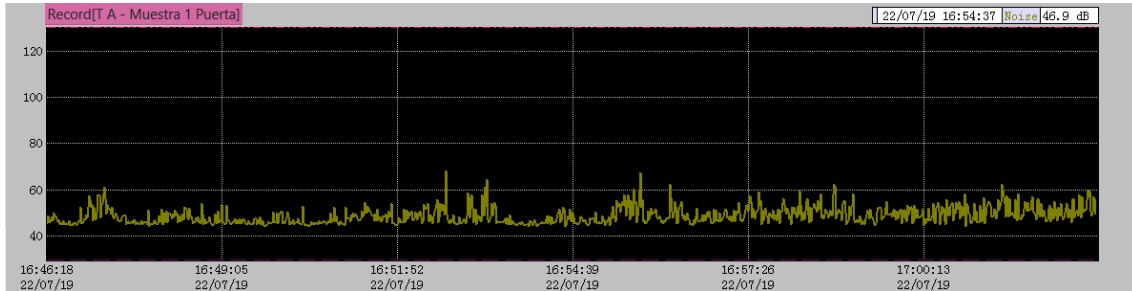


Figura 11. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno tarde en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 44,2 dB - Máxima: 68,1 dB - Media: 48,88 dB

Durante la primera mitad del tiempo hubo momentos de mayor calma acústica ya en la segunda mitad a partir del minuto 9 fue más ruidoso.

Muestra 2

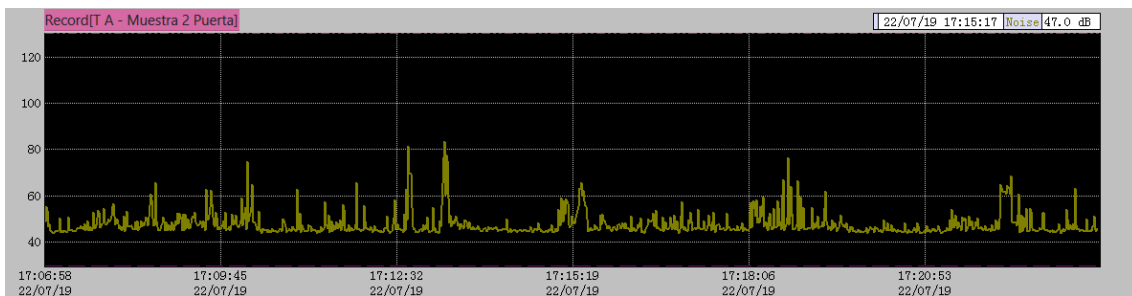


Figura 12. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno tarde en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 43.8 dB - Máxima: 83,7 dB - Media: 47,85 dB

A destacar tres picos excesivamente elevados que rondaron los 83 dB pasando el minuto 6 y a los 12 minutos.

Muestra 3

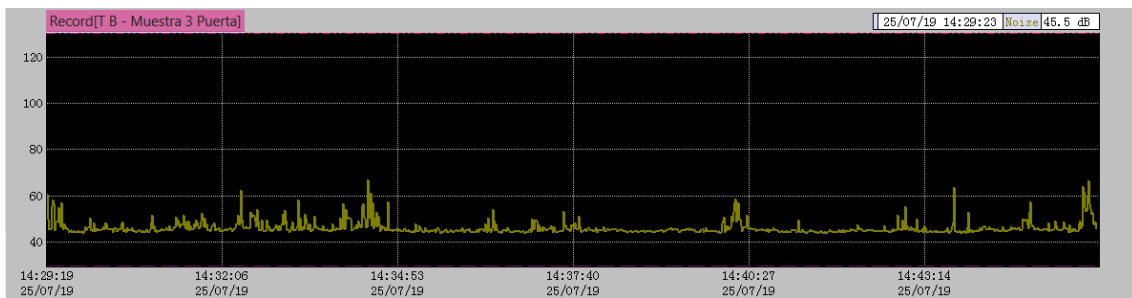


Figura 13. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno tarde en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 43,8 dB - Máxima: 66,9 dB- Media: 46,12 dB

Durante casi todo el registro pero marcadamente después del cuadrante dos se mantuvieron valores aceptables de ruido.

Muestra 4

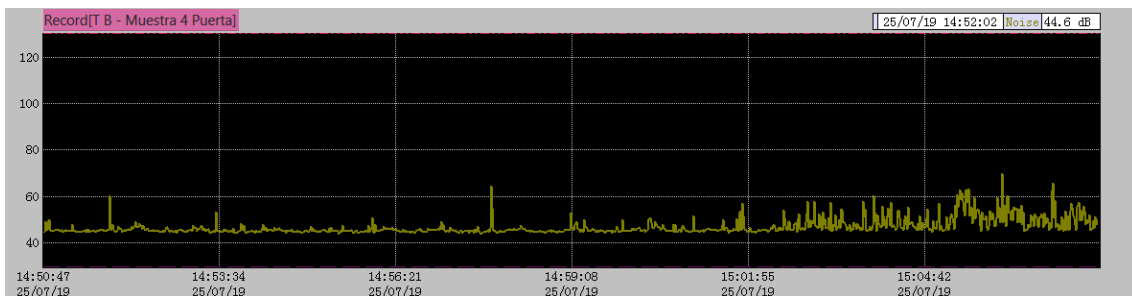


Figura 14. Curva tiempo/decibeles muestra 4 turno tarde en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 43,9 dB - Máxima: 69,9 dB - Media: 46,92 dB

Similar a la muestra anterior, aceptable el nivel del ruido pero con las variaciones en los dos últimos cuadrantes.

Turno vespertino: En ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso)

Muestra 1

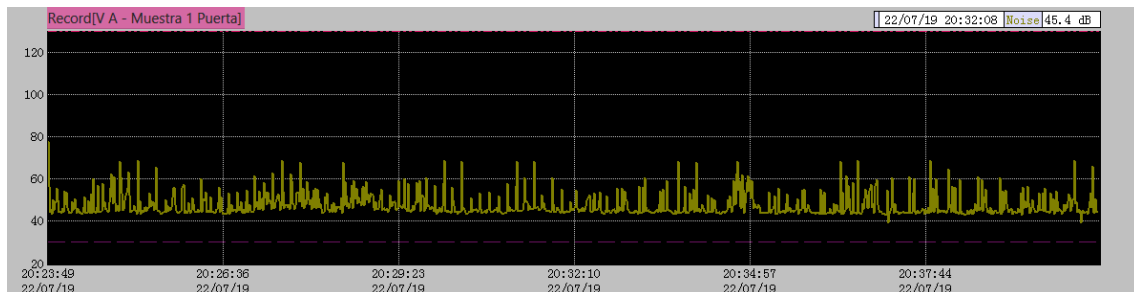


Figura 15. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno vespertino en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 39,4 dB - Máxima: 78 dB - Media: 47,67 dB

Con una mínima de 39,4 dB que es la esperada en este horario no se pudo mantener por mucho tiempo.

Muestra 2

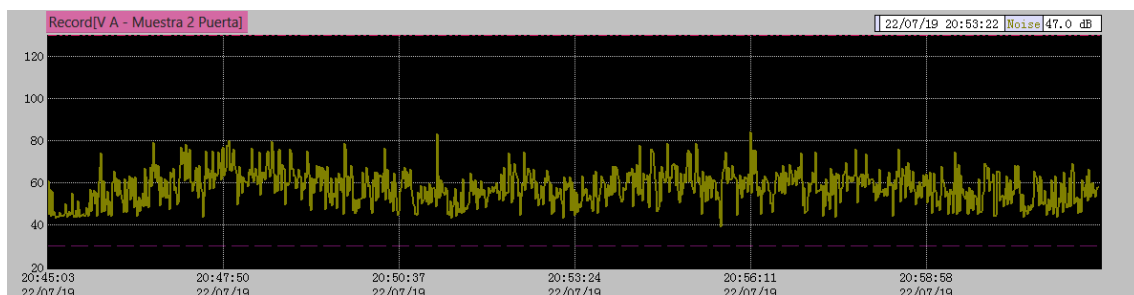


Figura 16. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno vespertino en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 39,5 dB - Máxima: 84,4 dB - Media: 57,96 dB

Paciente en emergencia: Desde el ingreso del paciente en emergencia se mantuvieron valores altos durante 15' 40" de grabación siendo el pico más alto el de 84,4 dB es de considerar que en esa situación se hallaban 4 profesionales dentro de la sala.

Muestra 3

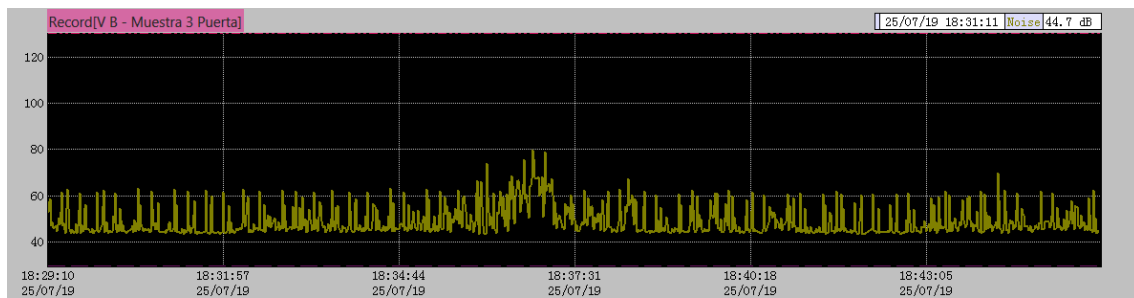


Figura 17. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno vespertino en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 43,3 dB - Máxima: 79,6 dB - Media: 49,08 dB

Tiene un comportamiento sonoro de cúspides y caídas similar en toda la toma exceptuando en el cuadrante tres que aumenta considerablemente el ruido.

Muestra 4

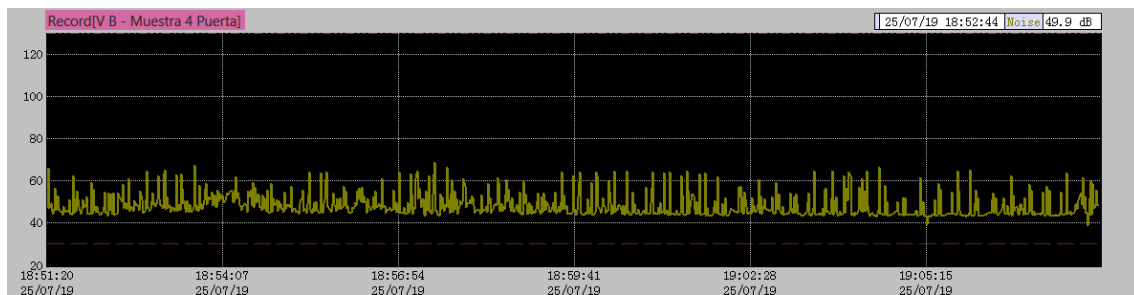


Figura 18. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno vespertino en ambiente general (a 2 metros de la puerta de ingreso).

Mínima: 38,9 dB - Máxima: 68,8 dB - Media: 48,34 dB

Esta medición tiene el valor mínimo más bajo de todas las tomas realizadas siendo esta de 38,9 dB sin embargo los picos recurrentes de ruidos afectaron la media siendo 10 dB más alta a comparación.

Turno mañana: En ambiente particular (dentro de la servocuna)

Muestra 1

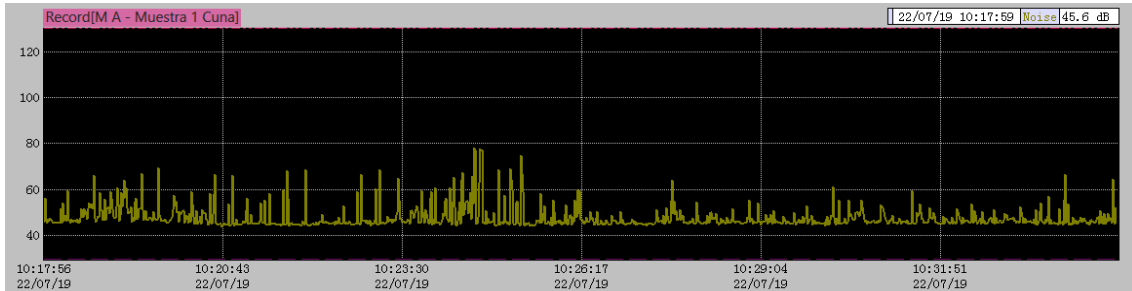


Figura 19. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno mañana en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,9 dB - Máxima: 78,2 dB - Media: 47,80 dB

En el transcurso de los primeros 10 minutos se detectan picos de sonidos altos que cesan para luego mantenerse en un rango bajo.

Muestra 2

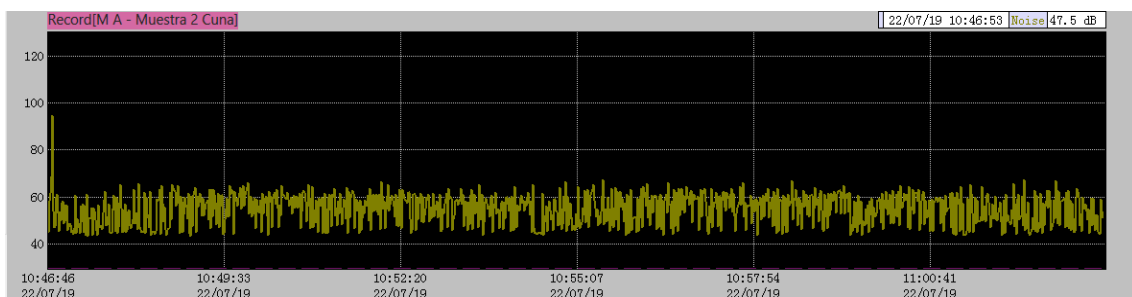


Figura 20. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno mañana en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,5 dB - Máxima: 94,5 dB - Media: 54,89 dB

Esta muestra tuvo valores variables y significativamente altos. Atribuibles a un llanto a poca distancia de la servocuna.

Muestra 3

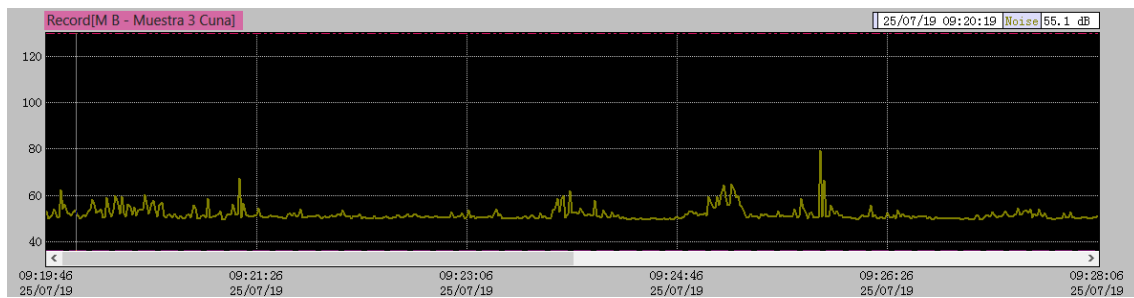


Figura 21. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno mañana en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,8 dB - Máxima: 75,8 dB - Media: 46,65 dB

En el primer y último cuadrante los valores se encuentran inestables pero en líneas generales se encuentran bajos con un solo pico de 75,8 db pasados los 7 minutos.

Muestra 4

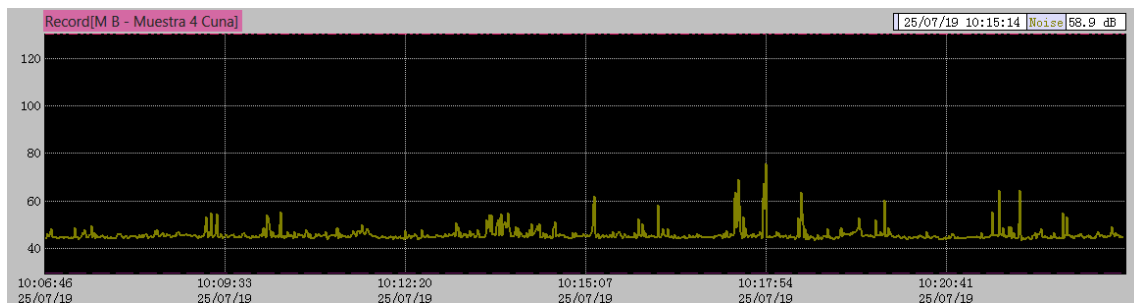


Figura 22. Curva tiempo/decibeles muestra 4 turno mañana en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,3 dB - Máxima: 75,8 dB -Media: 45,89 db

Los niveles sonoros fueron muy similares a los de la muestra 3 teniendo una mínima y una máxima prácticamente iguales pero ligeramente más bajos.

Turno tarde: En ambiente particular (dentro de la servocuna)

Muestra 1

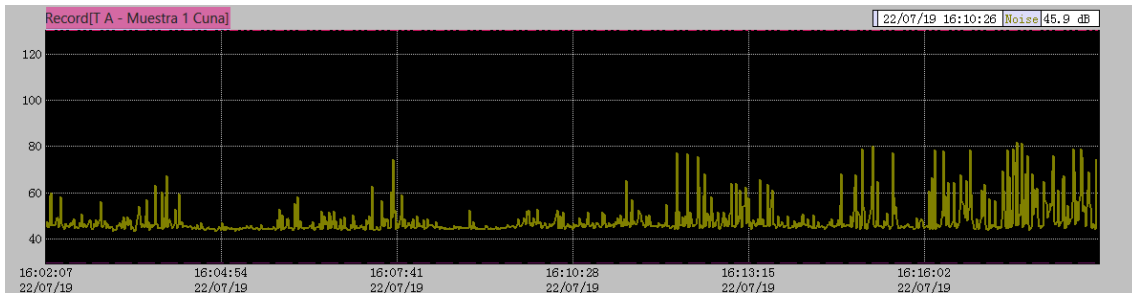


Figura 23. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno tarde en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,3 dB - Máxima: 81,8 dB - Media: 48,08 dB

Acontecimiento que comenzó relativamente dentro de las normas pero que pasados los 10 minutos comenzaron ruidos al redor de los 80 dB.

Muestra 2

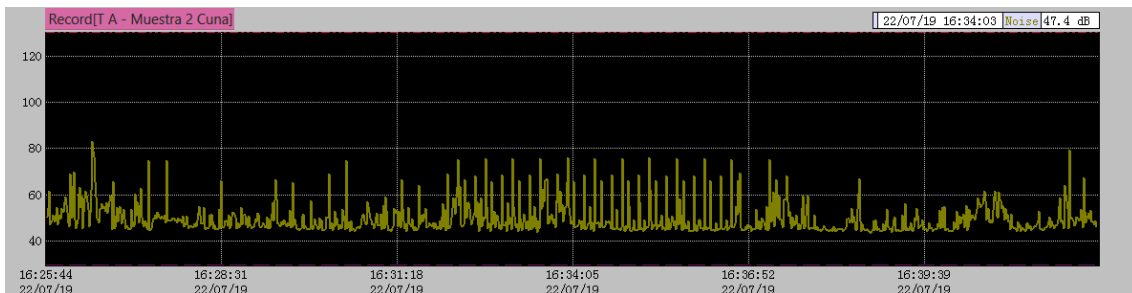


Figura 23. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno tarde en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,4 dB - Máxima: 83,1 dB - Media: 49,78 dB

Continúa el comportamiento de la medición anterior y cesa recién aproximadamente a los 12 minutos.

Muestra 3

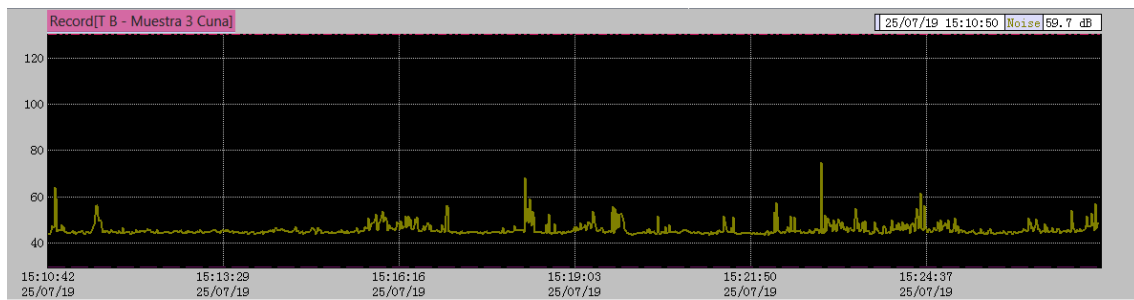


Figura 24. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno tarde en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,6 dB - Máxima: 74,8 dB - Media: 45,87 dB

Es el registro que tiene la media más baja de todas siendo esta de 45,87 dB acercándose a los 45 dB máximos recomendados por la AAP.

Muestra 4

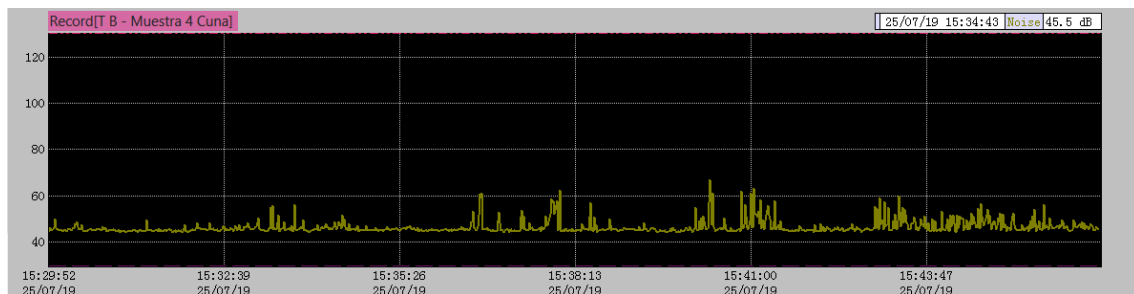


Figura 25. Curva tiempo/decibeles muestra 4 turno tarde en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 44,1 dB - Máxima: 66,8 dB - Media: 46,53 dB

Situación homologa a la anterior pero esta es superior en cuanto a su sonoridad.

Turno vespertino: En ambiente particular (dentro de la servocuna)

Muestra 1

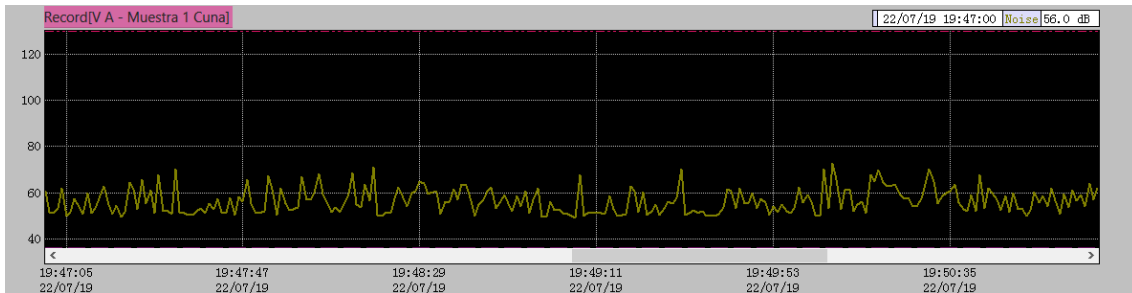


Figura 26. Curva tiempo/decibeles muestra 1 turno vespertino en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,6 dB - Máxima: 76 dB - Media: 52,23 dB

Esta medición da cuenta de un ruido incesante que perturbaba el ambiente de la servocuna, que coincide con una conversación mantenida al costado de la misma, la media de 52,23 dB está muy por encima de la recomendada en este turno 35 db.

Muestra 2

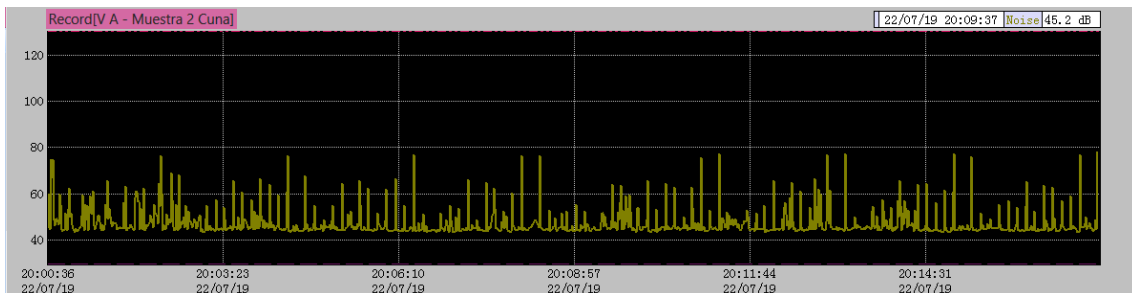


Figura 27. Curva tiempo/decibeles muestra 2 turno vespertino en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,4 dB - Máxima: 78,2 dB - Media: 47,44 dB

Hay un patrón que se repite en toda la gráfica atribuible a una alarma del monitor.

Muestra 3

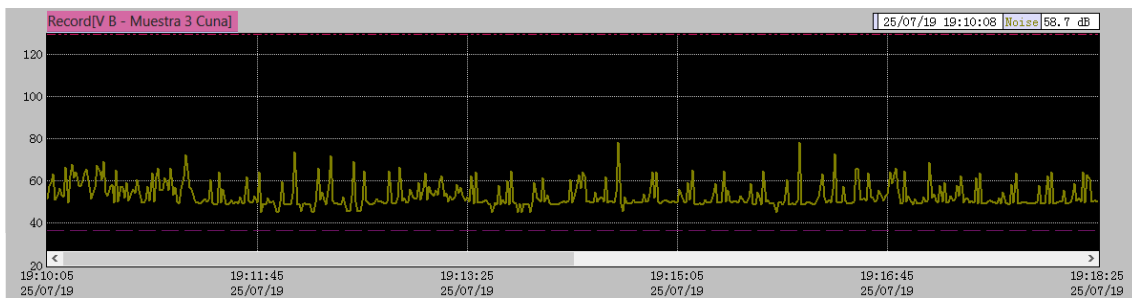


Figura 28. Curva tiempo/decibeles muestra 3 turno vespertino en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 38,9 dB - Máxima: 76,8 dB - Media: 47,53 dB

Proceso que durante todo su trayecto tiene picos de corta duración que logran estabilizarse enseguida.

Muestra 4

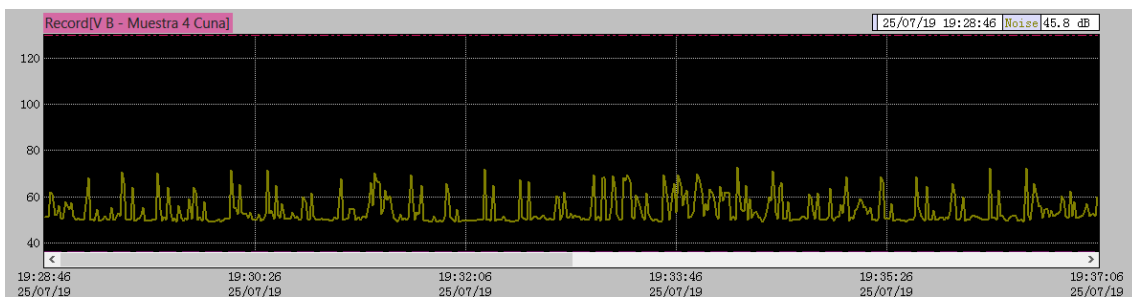


Figura 29. Curva tiempo/decibeles muestra 4 turno vespertino en ambiente particular (dentro de la servocuna).

Mínima: 43,3 dB - Máxima: 75,9 dB - Media: 48,40 dB

Registro que si bien también tiene picos, enseguida logran estabilizarse estos son de mayor duración y con una mínima de 43,3 dB dando una media superior a la anterior medida.



Figura 30. Fotografías del sonómetro a 2 metros de la puerta de ingreso de la sala de soporte Nutricional.

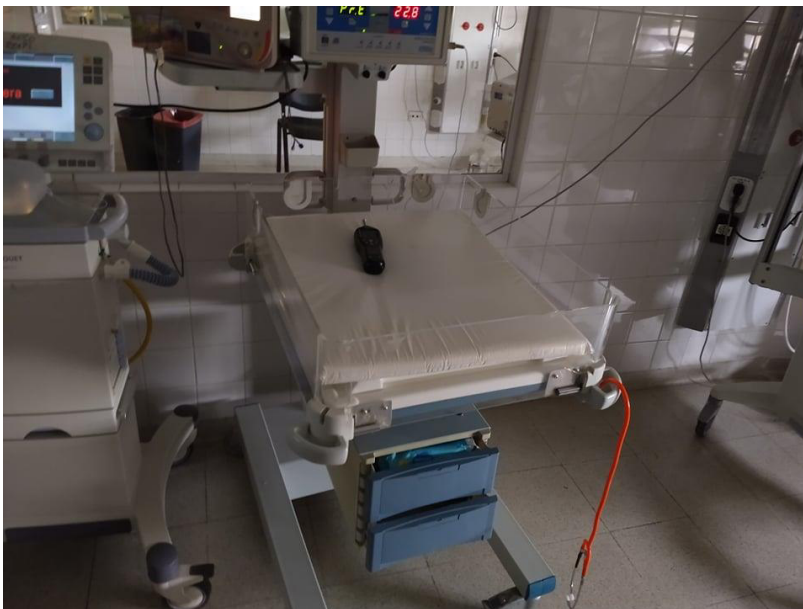


Figura 31. Fotografía del sonómetro en la servocuna.

Fuentes sonoras que superan los límites aceptables (Anexo III)

- Intrínsecas de la UCIN**

FS.	Si	No	dB
Alarma del monitor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	68,9
Aspiración	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	74,4
Climatización (Aire Acond. Ventilador)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

- Propias de la incubadora**

FS	Si	No	dB
Cierre puerta de incubadora	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Cierre panel de acceso	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Golpeteo del acrílico de las incubadoras	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	74,4

- Extrínsecas de la UCIN**

FS.	Si	No	dB
Voz humana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	50-55
Llanto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	61,26
Celulares/Teléfono	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65
Calle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	46,4

Fuentes sonoras identificadas

Muestra alarma monitor

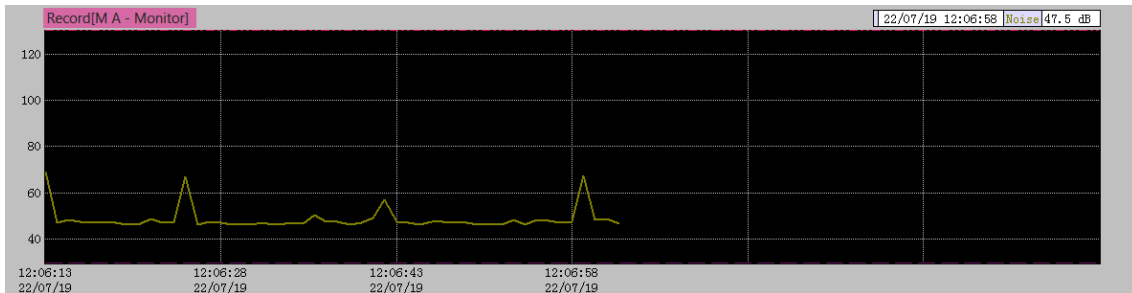


Figura 32. Curva tiempo/decibeles alarma monitor

Mínima: 46,2 - Máxima: 68,9 - Media: 48,74

Muestra golpeteo acrílico servocuna

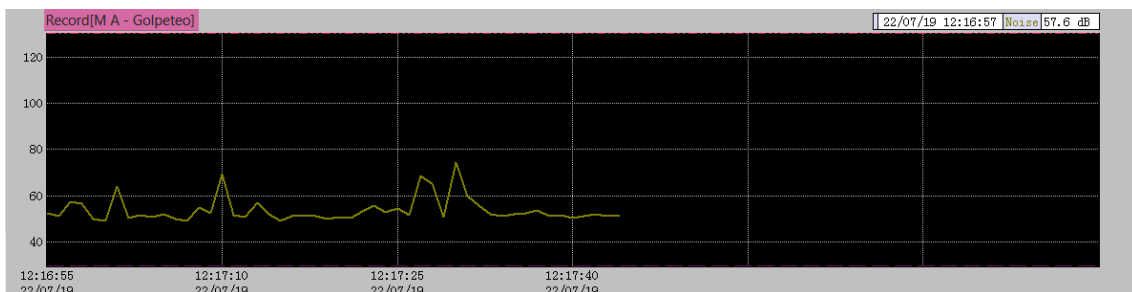


Figura 33. Curva tiempo/decibeles golpeteo acrílico servocuna.

Mínima: 49,1 - Máxima: 74,4 - Media: 53,89

Muestra llanto

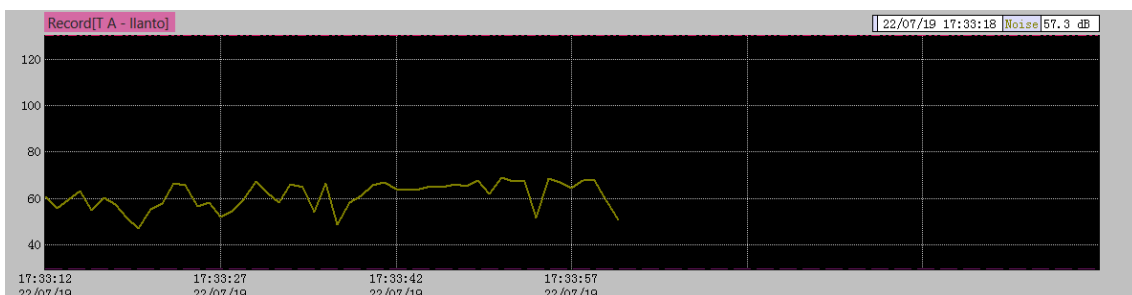


Figura 34. Curva tiempo/decibeles de un llanto.

Mínima: 47,1 - Máxima: 69,2 - Media: 61,26

Muestra aspiración

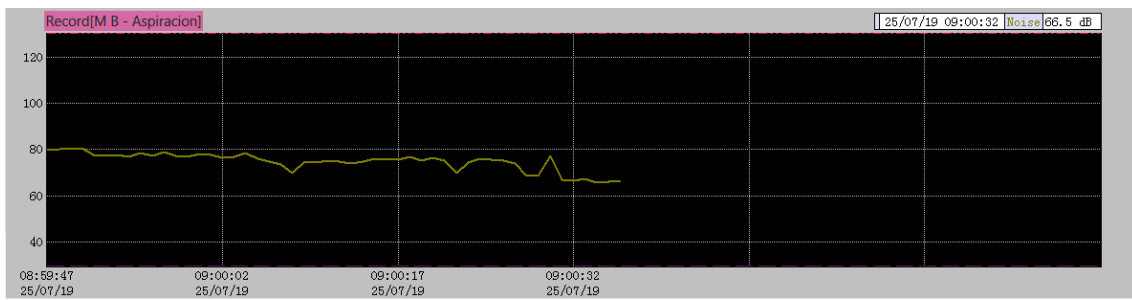


Figura 35. Curva tiempo/decibeles aspiración.

Mínima: 65,6 - Máxima: 80,6- Media: 74,80



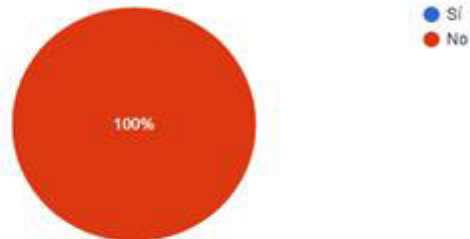
Figura 36. Fotografía de toma con el sonómetro de los decibelios atribuibles al tránsito.

Encuesta sobre tamizajes de Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral (Anexo IV)

¿El hospital cuenta con los materiales necesarios para realizar las Otoemisiones Acústicas?



1 respuesta



¿El hospital cuenta con los materiales necesarios para realizar los Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral PEATC?



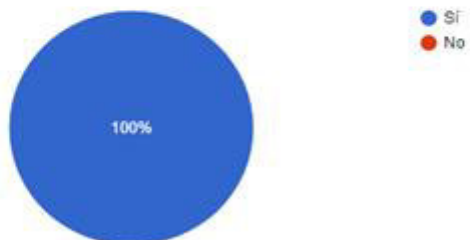
1 respuesta



¿El hospital cuenta con los recursos humanos para hacer las pruebas de OEA – PEATC?



1 respuesta



¿A que niños se le solicitan las evaluaciones auditivas?

1 respuesta

A todos

¿En el periodo 2018 -2019 han detectado casos de hipoacusia por medio de estas pruebas?



1 respuesta



¿Cuántos?

1 respuesta

No cuento con dichos datos

En el caso de no contar con el equipo necesario para realizar las pruebas de OEA y PEATC dentro del establecimiento ¿Cuentan con un hospital de referencia para derivar a los neonatos que requieran dichas evaluaciones?



1 respuesta



¿Cuál?

1 respuesta

Hospital Paroissien

Figura 37. Respuestas de la encuesta sobre tamizajes OEA y PEATC realizada al personal de salud del Hospital Dr. Alberto Balestrini en Agosto 2019.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se compararon los registros en los distintos turnos, registrando los valores más bajos, más alto y la variabilidad o estabilidad de las ondas sonoras.

Todos ellos dieron por encima de las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría que sugiere valores máximos de 35 dB por la noche y 45 dB por la mañana.

En la mañana se presume que la contaminación sonora está presente debido al flujo de profesionales intervinientes y la presencia de los padres acompañando a sus hijos.

El turno tarde tiene la particularidad de tener los valores mínimos más elevados pero las medias más aceptable, esto es atribuible a la contaminación del ruido ambiente pero a ningún evento sonoro identificable.

Se puede observar que el turno vespertino presenta mínima entre 38,9 y 43,6 dB siendo los registros más bajos entre los tres turnos, aunque ligeramente superior a los 35 dB recomendados. Los niveles más altos se produjeron ante la presencia de la llegada de un paciente en situación de emergencia derivado de la guardia en la que intervinieron cuatro profesionales en forma simultánea (ver Figura 16).

Se identificaron tres fuentes sonoras; el ruido de la ruta, el teléfono y las conversaciones en la sala continua siendo todas evitables (ver Anexo III).

En respuesta al tamizaje indicado por el Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia el personal encuestado refiere que el hospital Balestrini no cuenta con los materiales necesarios para realizar otoemisiones acústicas ni potenciales evocados auditivos del tronco cerebral, si tiene recursos humanos que realizan la derivación a todos los niños, a un hospital zonal para la ejecución de las pruebas recomendadas (ver Anexo IV).

La adherencia a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría para la disminución del ruido ambiental en las Unidades de Cuidado Intensivos Neonatales se cumple de manera parcial (ver Anexos I y II).

VIII. CONCLUSIONES

Habiendo cuantificados los decibeles en los distintos turnos se puede concluir que:

El turno mañana tuvo el registro más alto, a considerar un mayor número de profesionales de la salud cinco enfermeras, dos médicos, un coordinador y el ingreso de los padres.

Durante la tarde los valores de las mínimas fueron los más elevados debido a la contaminación acústica que representa el ruido del tránsito de la Ruta Provincial N°4 enfrentada a las salas de neonatología.

En el turno vespertino fue donde menos ruido había en el ambiente general sin embargo se observaron el mayor número de fuentes sonoras, siendo las conversaciones dentro de la sala un factor modificable.

En cuanto a las fuentes sonoras identificadas, cabe destacar que el Hospital Dr. Alberto Balestrini está ubicado sobre la Ruta Provincial Número 4 de tránsito pesado; por el paso de camiones, colectivos y un gran flujo de autos, que producen un aumento sonoro constante dando una base de 46 dB cuando estos circulaban aun estando la sala en silencio sin presencia de profesionales y/o padres. Este ruido podría disminuirse colocando un vidrio doble hermético que actuaría como aislante acústico en lugar del vidrio simple que presenta.

A su vez la ubicación del teléfono del servicio que es utilizado tanto para identificar quién ingresa a la sala como para una comunicación entre el personal de salud dentro del hospital esta inmediatamente al lado de la puerta de la sala de soporte nutricional, pudiéndose cambiar de lugar dicho elemento.

Otra fuente sonora evitable son las conversaciones mantenidas por los familiares y el personal de salud, sería aconsejable que sean fuera de la sala.

Sobre las respuestas de la encuesta de tamizajes de OEA y PEATC es considerable que el Hospital Balestrini no cuente con la instrumentación necesaria para realizar las evaluaciones acústicas derivando a los niños al Hospital Paroissein que se encuentran 6 km el uno del otro, pudiendo ser un factor de complicación para la pronta detección de los trastornos auditivos en los neonatos.

La AAP sugiere que el sonido en la UCIN y en las incubadoras sea monitoreado, ya que un nivel de ruido de 45 dB es motivo de preocupación, y que el personal de la UCIN piense y ejecute estrategias simples para reducirlo.

La adherencia a estas recomendaciones se cumple de manera parcial, es importante que todos los profesionales de la salud procuren comprometerse a cumplirlas para prevenir el daño auditivo a fin de cuidar el bienestar de los niños.

Es de competencia kinésica actuar tanto en la prevención como en el tratamiento y concientización de las alteraciones en el comportamiento sensorio-motriz de los bebés con déficit auditivo y sus problemas asociados (vestibulares, equilibrio estático y dinámico, retraso en la marcha, etc.).

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

World Health Organization. (1999). Guidelines for Community Noise. Estocolmo: Berglund, B., Lindvall T. & Shwiel D. Retrieved from: <https://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>

World Health Organization. (2018). Newborns: reducing mortality. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/newborns-reducing-mortality>

Villoldo, M. E. (2011). Impacto del ruido ambiental en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal. *Revista Enfermería Neonatal*, 11, 27-30. Retrieved from: <http://www.fundasamin.org.ar/archivos/revista%20entera%20n11.pdf>

Als, H., & B. McAnulty, G. (2011). The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) with Kangaroo Mother Care (KMC): Comprehensive Care for Preterm Infants. *Current Women's Health Reviews*, 7(3), 288–301. doi:10.2174/157340411796355216

Fernandez ER. (2016). Cuidados centrados en el Neurodesarrollo del recién nacido prematuro hospitalizado. *Revista Enfermería CyL*, 8, 61-70. Retrieved from: <http://www.revistaenfermeriacyl.com/index.php/revistaenfermeriacyl/article/view/177>

American Academy of Pediatrics. (1997). Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. *Pediatrics*, 100(4), 724–727. doi:10.1542/peds.100.4.724

Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud de la Nación. (2014) Programa de Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia. Retrieved from: <http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000512cnt-pesquisa-auditiva.pdf>

Munzel, T., Gori, T., Babisch, W., & Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European Heart Journal*, 35(13), 829–836. doi:10.1093/eurheartj/ehu030

Munzel, T., Gori, T., Babisch, W., & Basner, M. (2014). Cardiovascular effects of environmental noise exposure. *European Heart Journal*, 35(13), 829–836. doi:10.1093/eurheartj/ehu030

Cardoso, S. M. S., Kozłowski, L. de C., de Lacerda, A. B. M., Marques, J. M., & Ribas, A. (2015). Newborn physiological responses to noise in the neonatal unit. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81(6), 583–588. doi:10.1016/j.bjorl.2014.11.008

García, R., Sanz López, B., López Carrillo, J., Dámaso Fernández, Á., & García Castro, I. (2017). Análisis de la importancia de la detección precoz de la hipoacusia. In *Salud y cuidados durante el desarrollo. Volumen I* (pp. 329-333). ASUNIVEP. https://www.formacionasunivep.com/Vciise/files/libros/LIBRO_5.pdf#page=329

Rodríguez-Martín, A. (Comp.) (2017). *Prácticas Innovadoras inclusivas: retos y oportunidades*. Oviedo: Universidad de Oviedo. <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/50168/4/Camino.pdf>

Fernández Viñas, L. (2009). Educación motriz y deficiencia auditiva. *Innovación Y Experiencias Educativas*. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_15/LORENA_FERNANDEZ_1.pdf

Jedrzejczak, W. W., Konopka, W., Kochanek, K., & Skarzynski, H. (2015). Otoacoustic emissions in newborns evoked by 0.5kHz tone bursts. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 79(9), 1522–1526. doi:10.1016/j.ijporl.2015.07.001

Pozo, M., Almenar, A., Tapia M. C. & Moro M. (2008). Detección de la hipocausia en el neonato. *Asociación Española de Pediatría*, 12, 29-36. Retrieved from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_2.pdf

Pozo, M., Almenar, A., Tapia M. C. & Moro M. (2008). Detección de la hipocausia en el neonato. *Asociación Española de Pediatría*, 12, 29-36. Retrieved from: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/3_2.pdf

Als, H., & B. McNulty, G. (2011). The Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) with Kangaroo Mother Care (KMC): Comprehensive Care for Preterm Infants. *Current Women's Health Reviews*, 7(3), 288–301. doi:10.2174/157340411796355216.

American Academy of Pediatrics. (1997). Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. *Pediatrics*, 100(4), 724–727. doi:10.1542/peds.100.4.724

Ministerio de Salud y Desarrollo Social. (2014). Argentina presentará resultados del Programa de Hipoacusia en reunión de la OMS. Retrieved from: http://www.msal.gob.ar/prensa/index.php?option=com_content&view=article&id=1795:argentina-presentara-resultados-del-programa-de-hipoacusia-en-reunion-de-la-oms&catid=1:noticias1795

Dante, A. (2010). Medidor de Níveis Sonoros -Decibelímetro. Universidade Estadual de Campinas, San Pablo, Brasil. Retrieved from: http://www.demic.fee.unicamp.br/~alexiant/projetos/Relat_Fin_Decib.pdf

International Electrotechnical Commission. (2002) Electroacoustics – Sound level meters. Retrieved from: https://webstore.iec.ch/preview/info_iec61672-1%7Bed1.0%7Den_d.pdf

Thevenet, D. (2012). Oreja electrónica para controlar el ruido en unidades de cuidado intensivo. de Theko. Ing. Biomédica Retrieved from: http://www.thekomedical.com/Oreja_Expomedica_v9.pdf

Ruiz, S. (2016). Aplicación multimedia para determinar el nivel de contaminación auditiva. Universidad del Azuay, Cuenca, Ecuador. Retrieved from: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6924/1/12879.pdf>

Matook, S. A., Sullivan, M. C., Salisbury, A., Miller, R. J., & Lester, B. M. (2010). Variations of NICU Sound by Location and Time of Day. *Neonatal Network: The Journal of Neonatal Nursing*, 29(2), 87–95. doi:10.1891/0730-0832.29.2.87.

Caparros-Gonzalez, R. A., de la Torre-Luque, A., Diaz-Piedra, C., Vico, F. J., & Buela-Casal, G. (2018). Listening to Relaxing Music Improves Physiological Responses in Premature Infants. *Advances in Neonatal Care*, 18(1), 58–69.

Caparros-Gonzalez, R. A., de la Torre-Luque, A., Diaz-Piedra, C., Vico, F. J., & Buela-Casal, G. (2018). Listening to Relaxing Music Improves Physiological Responses in Premature Infants. *Advances in Neonatal Care*, 18(1), 58–69. doi:10.1097/anc.0000000000000448

Aita, M., Johnston, C., Goulet, C., Oberlander, T. F., & Snider, L. (2012). Intervention Minimizing Preterm Infants' Exposure to NICU Light and Noise. *Clinical Nursing Research*, 22(3), 337–358. doi:10.1177/1054773812469223

Abou, T; Williams AL, Lasky RE. (2009). A randomized clinical trial evaluating silicone earplugs for very low birth weight newborns in intensive care. *J Perinatol*. doi: 10.1038/jp.2008.236

Khalesi, N; Khosravi, N; Ranjbar, A; Godarzi, Z; Karimi, A. (2017). The effectiveness of earmuffs on the physiologic and behavioral stability in preterm infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* doi: 10.1016/j.ijporl.2017.04.028

X. ANEXOS

ANEXO I

Medición de decibeles en ambiente general: a 2 metros de la puerta de ingreso.

TURNOS		Valor Mínimo (dB)	Valor Máximo (dB)	Valor Medio (dB)	
Mañana					
Tarde					
Vespertino					

ANEXO II

Medición de decibeles en ambiente particular: dentro de servocuna

TURNOS		Valor Mínimo (dB)	Valor Máximo (dB)	Valor Medio (dB)	
Mañana					
Tarde					
Vespertino					

ANEXO III

Fuentes sonoras que superan los límites aceptables

- **Intrínsecas de la UCIN**

FS.	Si	No	dB
Alarma del monitor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aspiración	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Climatización (Aire Acond. Ventilador)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- **Propias de la incubadora**

FS	Si	No	dB
Cierre puerta de incubadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cierre panel de acceso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Golpeteo acrílico incubadora	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- **Extrínsecas de la UCIN**

FS.	Si	No	dB
Voz humana	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Llanto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Celulares/Teléfono	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANEXO IV

Encuesta sobre tamizajes de Otoemisiones Acústicas y Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral.

¿El hospital cuenta con los materiales necesarios para realizar las Otoemisiones Acústicas?

Sí - No

¿El hospital cuenta con los materiales necesarios para realizar los Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral PEATC? *

Sí - No

¿El hospital cuenta con los recursos humanos para hacer las pruebas de OEA – PEATC? *

Sí - No

¿A qué niños se les solicitan las evaluaciones auditivas?

¿En el periodo 2018 -2019 han detectado casos de hipoacusia por medio de estas pruebas? *

Sí – No

¿Cuántos?

En el caso de no contar con el equipo necesario para realizar las pruebas de OEA y PEATC dentro del establecimiento ¿Cuentan con un hospital de referencia para derivar a los neonatos que requieran dichas evaluaciones?

Sí – No

¿Cuál?

ANEXO V

Pedido autorización Hospital Dr. Alberto Balestrini

A la Jefa del Servicio de Kinesiología, del Hospital Dr. Alberto Balestrini.

Lic. Marcela Cuiña

Por la presente nos dirigimos a Uds a fin de invitar a participar de un estudio de “Análisis del ruido ambiental en las unidades de neonatología”. El trabajo es para completar la formación de grado de la alumna Sofía Delgado DNI 38094117 de 5º año de la carrera de Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Nacional Arturo Jauretche.

Consideramos que es de gran utilidad identificar las fuentes sonoras y cuantificar los decibeles para preservar el normal desarrollo auditivo de los niños internados en las unidades de neonatología, en especial de aquellos que son prematuros o se encuentran en estado crítico.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) menciona que “la exposición al ruido ambiental en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatológico puede ocasionar daño coclear y alterar el crecimiento y desarrollo normales, ya que las estructuras auditivas inmaduras pueden ser más susceptibles al daño por la combinación de ruido y otros factores de riesgo”.

El control de la contaminación auditiva es una intervención de bajo costo basado en la salud pública como lo es la adherencia a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría y al Programa Nacional de Detección Temprana y Atención de la Hipoacusia.

Por estos motivos y a través de su intermedio solicitamos autorización a la Jefa de Servicio de Neonatología y autoridades correspondientes para la realización del estudio del impacto del ruido en UTI neonatal.

Adjuntamos un resumen operativo y esperamos contar con ustedes realizando los permisos correspondientes.

Sin otro particular, saludan cordialmente

Engardt Patricia Jefa Unidad Kinesiología HZGA Dr. A. Oñativia

Delgado, Sofía Alumna UNAJ Legajo 5874