



Fuentes generadoras de ruido y su asociación con el confort neonatal

Noise generating sources and their association with neonatal comfort

Angélica S. Jiménez-Osorio¹, Diego Estrada-Luna², Angélica Y. del Ángel-Ortiz³,
Julieta Ángel-García⁴, Olga R. Flores-Chávez⁵
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

CDID “Centro de Documentación, Investigación y Difusión de Psicología Científica”⁶

Recibido: 15/diciembre/2023

Aceptado: 28/03/2024

Resumen

Introducción: El ruido es el mayor contaminante en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN), puede producir dolor en los neonatos, teniendo efectos adversos a corto y largo plazo, incluyendo alteración permanente en la percepción neuroanatómica del dolor, cambios conductuales y emocionales. **Objetivo:** Determinar las fuentes generadoras de ruido que superan los 45 dB en el servicio de neonatología en un hospital de segundo nivel y su asociación con el confort neonatal. **Método:** Estudio de tipo cuantitativo, descriptivo-correlacional. Se realizó un registro del ruido en el ambiente y en las fuentes de ruido, por cada turno, mediante un sonómetro (TES-1352S). Se evaluó el confort en 23 neonatos mediante la escala de dolor neonatal (NIPS) y se analizó su relación con las fuentes de ruido que superan los 65 dB. El análisis descriptivo e inferencial se realizó en STATA v.14. **Resultados:** Los 3 turnos superaron los 45 dB, en un rango de 60 a 70 dB en promedio; los decibeles más bajos se encontraron en el turno nocturno en el servicio de UCIN, y los más altos se registraron en los cuñeros de bajo riesgo. Respecto a la asociación entre ruido y dolor, se observó que cuando se superan los 80 dB se generan respuestas fisiológicas negativas asociadas al dolor como el llanto y expresión facial en los neonatos.

¹ Correspondencia remitir a Doctora, Profesora Investigadora, Área Académica de Enfermería, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. angelica_jimenez@uah.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5108-0205>

² Doctor, Profesor Investigador, Área Académica de Enfermería, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. <https://orcid.org/0000-0001-9369-8732>

³ Estudiante de la Especialidad en Enfermería Neonatal, Área Académica de Enfermería, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México; Servicio de Neonatología, Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México.

⁴ Doctora, Profesora Investigadora, Área Académica de Enfermería, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. <https://orcid.org/0000-0002-0380-427X>

⁵ Maestra en Ciencias, Área Académica de Enfermería, Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México. <https://orcid.org/0000-0001-9479-9834>

⁶ Correspondencia remitir a: revistacientificaureka@gmail.com o normacopparipy@gmail.com “Centro de Documentación, Investigación y Difusión de Psicología Científica”, de Asunción-Paraguay.

Conclusiones: El incremento de los niveles de ruido se relaciona con la generación de respuestas fisiológicas negativas o efectos perjudiciales relacionadas al estrés y dolor de los RNP.

Palabras clave: Ruido, Unidad de cuidado intensivos neonatales y Confort neonatal.

Abstract

Introduction: Noise is the largest physical pollutant in neonatal intensive care units (NICU), it can cause pain in neonates, having short- and long-term adverse effects, which include permanent alteration in the neuroanatomical perception of pain, behavioral and emotional changes. **Objective:** To Determine the noise generating sources that exceed 45 dB in the neonatology service in a second level hospital and their association with neonatal comfort. **Method:** The present quantitative, descriptive-correlational study, for which a record of noise in the environment and noise sources was made, for each shift, using a sound level meter (TES-1352S). The comfort was evaluated by neonatal pain scale (NIPS) in 23 neonates and its relationship with noise sources exceeding 65 dB was analyzed. Descriptive and inferential analysis was carried out using the STATA v.14 statistical program. **Results:** All 3 shifts exceeded 45 dB, in a range of 60 to 70 dB on average; The lowest decibels were found in the night shift in the NICU service, and the highest were recorded in the low-risk nurseries. Regarding the association between noise and pain, it was observed that when noise exceeds 80 dB, negative physiological responses associated with pain are generated, such as crying and facial expression in neonates. **Conclusions:** The increase in dB levels is related to the generation of negative physiological responses or harmful effects related to stress and pain of the RNP.

Keywords: Noise, Neonatal intensive care unit, Neonatal comfort

Uno de los principales problemas que se presentan en el ambiente hospitalario es el relacionado a las fuentes generadoras de ruido y que producen contaminación auditiva (Lewis et al., 2024). Se estima que en Estados Unidos de América (EUA), alrededor de 12.5% de niños tienen pérdida auditiva permanente asociada al incremento de contaminación sonora, haciendo que la atención a esta problemática se vuelva prioridad, especialmente en las áreas donde se encuentran los recién nacidos (RN) y sus madres, debido a que son las poblaciones más afectadas por los niveles de ruido durante la hospitalización (Stroustrup et al., 2019; Almadhoob et al., 2020; Beken, 2021).

Se ha propuesto el control y reducción de los niveles sonoros entre 45-50 decibeles (dB) y un máximo de 65-70 dB en alarmas o fuentes no continuas (Smith et al., 2018; Casey, et al., 2020). Sin embargo, diversos estudios remarcan que en promedio los niveles de ruido ambiental superan los 62 dB para fuentes continuas de ruido, con impulsos máximos que superan los 90 dB (Wallis et al., 2019; Mariet et al., 2021; Mayhew, et al., 2022), siendo estos evitables de forma parcial o total en un 60% (Goldstein et al., 2019).

Los estímulos auditivos pueden provocar tanto somnolencia como estados de alerta, evidenciado por cambios en frecuencia cardíaca (FC) y en la frecuencia respiratoria (FR), así como la aparición de reflejos que interrumpan su proceso de succión (Friedrich et al., 2018). El daño más frecuente incluye daño coclear, específicamente, cuando los dB continuos son mayores a 45, pudiendo dañar en las células ciliadas de la cóclea conduciendo a pérdida auditiva, incrementando la FR y FC, junto a una disminución de la saturación de oxígeno e incremento de la percepción del dolor (Voitl et al., 2019).

Se han propuesto algunas intervenciones auditivas no farmacológicas realizadas por el personal de enfermería para disminuir el dolor en prematuros causados por la contaminación auditiva en la UCIN como son el uso de orejeras, grabación de la madre o dispositivos de protección auditiva, encontrándose una mejoría en la saturación de oxígeno arterial, una mejor respuesta motora, regulación del pulso cardíaco una disminución en el pulso, FR, FC, tiempo de llanto y promoción del tiempo en los RN (Khalesi et al., 2017; Séassau et al., 2023).

El estrés y el dolor se evalúan con las escalas de confort neonatal (CONFORTneo) y dolor neonatal (NIPS por sus siglas en inglés Neonatal Infants Pain Scale), respectivamente. La escala de dolor NIPS (Hudson-Barr et al., 2002), se puede utilizar con bebés nacidos a término y prematuros a diferencia de la escala CONFORTneo. La escala contiene la evaluación de cinco indicadores de comportamiento (expresión facial, llanto, movimiento de extremidades y estado de excitación) y un parámetro fisiológico (respiración patrón).

Hipótesis

En el servicio de neonatología de un hospital de segundo nivel, existen fuentes generadoras de ruido que exceden los 45 dB, lo cual depende del turno y tipo de fuente y se asocia con mayor intensidad de dolor en los neonatos hospitalizados.

Objetivo General

Determinar las fuentes generadoras de ruido que superan los 45 dB en el servicio de neonatología en un hospital de segundo nivel y su asociación con la intensidad de dolor en el neonato hospitalizado.

Objetivos Específicos

1. Monitorear los decibeles ambientales y aquellos que emiten las diversas fuentes de ruido en los servicios de neonatología (UCIN, cunero de alto riesgo y cunero de bajo riesgo).
2. Identificar por cada turno de atención, las fuentes de ruido y el tipo de fuente (operativa o estructural) cuya emisión sonora supere los 45 decibeles.
3. Comparar el promedio de los decibeles que se generan en las diferentes áreas del servicio (Cunero Bajo Riesgo, Alto Riesgo y Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales) por turno.
4. Examinar si la respuesta en el dolor neonatal incrementa cuando los niveles de ruido superan los 45 dB.

Metodo

Diseño

Estudio con enfoque cuantitativo, diseño observacional, longitudinal y analítico.

Participante

Se reclutaron un total de 67 RN de un Hospital de Segundo Nivel de la Ciudad de México durante el primer bimestre de 2021, con una edad de 28 a 38 semanas de gestación, los cuales se dividieron de acuerdo con el servicio del que provenían:

- a) 22 pacientes en la UCIN
- b) 22 pacientes en cuneros de alto riesgo
- c) 23 pacientes en cuneros de bajo riesgo.

No se incluyeron en el estudio aquellos RN que estuvieron bajo algún tipo de sedación o que su permanencia en el hospital fuera menor a 48 horas. Se eliminaron las escalas aplicadas en donde no se registraron los decibeles.

Consideraciones Éticas

Con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (2014) de los Estados Unidos Mexicanos, se considera que esta investigación sin riesgo, de acuerdo con el ARTÍCULO 17, Fracción I. Por lo tanto, se solicitó la no aplicación de consentimiento informado, previa aprobación del Comité de Ética en Investigación del Hospital Juárez de México (Número de registro: HJM 258/21 -R). Se protegió la confidencialidad de la información mediante el uso de codificación de identidad, sin compartirla con personal externo a la institución.

Instrumento

Se aplicó la escala NIPS a cada uno de los RN en cada turno (1 aplicación por turno), durante las primeras 48 horas de su estancia hospitalaria para poder evaluar la presencia de dolor (Hudson-Barr et al, 2002). El instrumento incluye la evaluación de la expresión facial, llanto, respiración, posición de manos y piernas, estado de conciencia, así como la FC y saturación de oxígeno, mediante el uso de monitores Phillips Neonatal y Medec Mindray, respectivamente. Las mediciones se realizaron durante la aplicación de la escala.

Procedimiento

Determinación de los niveles de emisión de sonido.

Se realizaron las mediciones de nivel sonoro utilizando un sonómetro (Modelo: TES-1352S) en los servicios de cunero de bajo riesgo, cuneros de alto riesgo y en la UCIN del hospital. Se midieron los dB ambientales en cada turno, registrando cada decibel por segundo durante 24 horas en un periodo total de 14 días por servicio. Posteriormente, se determinaron las fuentes de ruido con niveles mayores de 50 dB y en qué servicio se encontraban estas fuentes. Finalmente se clasificaron los dB mínimos y máximos registrados por día de la semana, el servicio y el flujo de personas que se encontraban en ese momento.

Análisis de datos

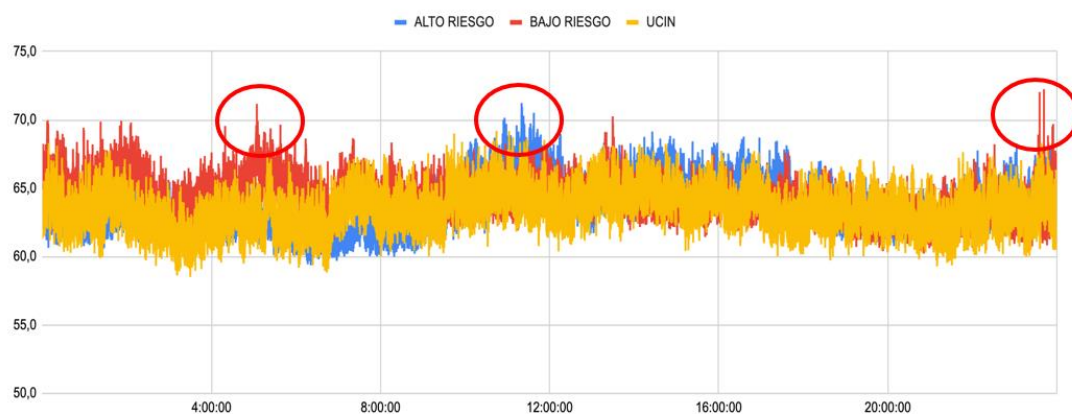
Las variables cuantitativas (decibeles) se expresaron como la media con desviación estándar (DE) y como la media con rango intercuartílico, dependiendo de su distribución gaussiana. Las variables categóricas (ítems de escala NIPS), se expresaron en frecuencias y porcentajes. Se analizó el promedio de los dB emitidos en cada servicio (cunero de bajo riesgo, cunero de alto riesgo y UCIN) con una ANOVA y ANOVA de medidas repetidas para el análisis por tiempos. Para evaluar el puntaje en la escala de dolor (NIPS) y los dB se realizaron correlaciones de Spearman. El análisis estadístico se llevó a cabo utilizando el programa STATA v.14.

Resultados

Se midieron los decibeles ambientales durante 24 horas, obteniendo un total de 2,322,000 registros, los cuales superaron los 45 dB en cualquiera de los turnos, manteniéndose en un rango de 60 a 70 dB en promedio. En todos los servicios se observó un incremento significativo de los dB en el turno matutino y vespertino (7 am y hasta las 17 horas). Se encontraron menores dB promedio en la UCIN en el turno nocturno (valor mínimo = 58 dB en promedio de 3 mediciones entre las 3 y las 4 am). (Figura 1).

Figura 1

Decibeles promedio por servicio en el periodo de junio–julio 2022.



Nota. Se muestran los datos promedio por segundo, registrados durante los 10 días hábiles consecutivos. Los círculos rojos indican los tiempos en los que se presentaron los registros más altos continuos, superiores al percentil 90.

Los valores mínimos de decibeles para el cunero de bajo riesgo fueron significativos durante el periodo de las 20:47 a 20:51, correspondiendo al inicio del turno nocturno y con un registro promedio de 60 a 60.5 dB. En el cunero de alto riesgo, se identificaron los valores mínimos de los dB registrados (menores a 60 dB), en el horario de 6:15 a 6:57 h, previo al inicio del turno matutino. En el cunero de bajo riesgo se encontraron tres picos que superaron el percentil 90 a las 05:04 h y 23:35 h.

Los sonidos continuos, cuya duración exceden los 6 segundos, alcanzaron valores superiores a 90 dB en los tres servicios. En el cunero de alto riesgo se registraron dB continuos por más de 10 segundos en el turno vespertino alcanzando 99 dB, mientras que, en la UCIN, durante el turno nocturno, se registraron valores máximos de 94.1 dB (Tabla 1).

Tabla 1

Decibeles máximos continuos registrados en los tres servicios

Servicio	Turno	Duración	Media	DE	Mínimo	Máximo
Cunero de bajo riesgo	Vespertino	6 -10 s	85.9	2,7	56,3	90,3
Cunero de alto riesgo	Vespertino	Continuo >10 s	89.0	3,61	54,9	99,1
UCIN	Nocturno	Continuo 6 -10 s	88.7	4,26	52,6	94,1

Nota. Los decibeles máximos se presentan por día registrado. El valor mínimo representa el mínimo registrado en todos los días evaluados.

Se evaluaron los decibeles de las actividades o los instrumentos que pueden incrementar el nivel de ruido. Las fuentes que no pueden eliminarse del servicio (o no pueden aislarse para su evaluación), se consideraron como estructurales. Las fuentes en las que puede modificarse su nivel de dB sin que ello implique un daño a la salud del neonato, se le clasificó como fuente operativa. En la Tabla 2 se muestran los decibeles máximos promedio registrados en el tipo de fuente en los tres servicios. Se puede observar que las fuentes estructurales son las que emiten los niveles máximos, correspondientes a la UCIN, mientras que las fuentes operativas son las que emiten los decibeles intermedios y mínimos en los cuneros.

Tabla 2*Actividades o fuentes (equipos) que generan ruido en la UCIN*

Actividades o fuentes	Servicio	Tipo de fuente	dB	Tiempo de monitoreo
Alarmas de monitores, incubadoras, ventiladores	UCIN	Estructural	83	1 minuto
Cierre de ventanilla de incubadora	AR	Operativa	82	1 minuto
Tomas de Aire	UCIN	Estructural	77	1 minuto
Tomas de Oxígeno	UCIN	Estructural	75	1 minuto
Movimiento de mobiliario	BR	Operativa	74	1 minuto
Música o Radio	BR	Operativa	70	5 minutos
Pase de visita médica	AR	Operativa	66	1 minuto
Visita familiar	AR	Operativa	65	10 minutos
Llanto	AR	Operativa	62	5 minutos
Conversaciones	UCIN	Operativa	60	5 minutos
Lavado de material	BR	Operativa	58	2 minutos

En todos los servicios, las medias de los niveles de decibeles emitidos por turno fueron estadísticamente diferentes, observando registros máximos superiores durante el turno matutino (69,2–71,3 dB). Los dB medios mínimos se registraron en el turno nocturno solo en el cunero de alto riesgo y en la UCIN, mientras que, en el cunero de bajo riesgo, los valores de decibeles mínimos se registraron durante el turno vespertino (Tabla 3).

Tabla 3*Análisis de variaciones promedios entre turnos dentro de un servicio*

Servicio	Turno	Mediana	Min	Max	Valor P
Cunero de alto Riesgo	Matutino	64,2	60	71,3	<0.0001
	Vespertino	64,7	60,9	69,2	
	Nocturno	62,8	59,4	68,3	
Cunero de bajo Riesgo	Matutino	64,5	61,9	70,3	<0.0001
	Vespertino	63,6	60,4	67,6	
	Nocturno	64,2	60,2	72,3	
UCIN	Matutino	63,9	60	69,2	<0.0001
	Vespertino	63,6	59,7	68,3	
	Nocturno	62,8	58,5	68,3	

Nota. Se muestra la mediana de dB por turno, debido a la distribución no gaussiana de los datos. P=corresponde al valor P de la prueba de Kruskal Wallis.

Debido a las diferencias entre el nivel de ruido en los turnos por servicio, se sugirió que las fluctuaciones dependen del flujo y del número de personas. Por tanto, se analizó el nivel del ruido dependiendo del número de personas presentes en el servicio por día de la semana, observando que los lunes incrementa el número de personal en todos los turnos en el cunero de bajo riesgo y en la UCIN (Tabla 4). El análisis entre los servicios permitió identificar que, aunque el flujo de personas no es el mismo, los factores que determinan la diferencia en la intensidad de ruido fue el turno y el servicio, dado que no se observó relación significativa en el número de personas y los dB promedio ($P > 0.05$).

Tabla 4

Decibeles en los servicios y número de personas por turno

Turno	Día	AR			BR			UCIN		
		Min	Max	Personas	Min	Max	Personas	Min	Max	Personas
Matutino	L	57.5	89	7	56.8	82.7	7	50.8	84.8	10
	M	55.2	99.1	6	56.4	89.7	6	53.9	92.9	9
	Mi	57.4	96.1	6	61	82.5	6	55.1	85.2	9
	J	55.1	92.7	6	58.9	80.1	6	56	82.7	8
	V	56.7	88.5	5	59.4	79.9	6	54.7	86.8	9
Mediana		56.7	92.7	6	58.9	82.5	6	54.7	85.2	9
Vespertino	L	57.7	86	5	57.7	81.5	5	53.5	83.3	8
	M	57.6	86.8	5	56	83.5	5	53.5	84	7
	Mi	57.5	88.9	5	59	77.8	5	56.7	86.2	7
	J	56.4	82.5	5	57.4	76.4	5	58.5	84	7
	V	57.6	82.4	5	57.5	81.4	5	54.2	85.6	6
Mediana		57.6	86 ^a	5 ^a	57.5	81.4	5 ^a	54.2	84	7 ^a
Nocturno	L	57.4	86.6	5	56.3	83.9	5	53.4	84.3	7
	M	55.1	82	5	55.9	87.3	4	52.6	92.5	6
	Mi	56.3	85.1	5	59.8	84.4	4	54.9	85.7	6
	J	54.9	89	5	56.1	81.4	4	53.1	95	6
	V	57.2	86	5	55.8	82.7	4	54.2	94.1	6
Mediana		56.3 ^b	86 ^a	5 ^a	56.1	83.9	4 ^{a,b}	53.4	92.5 ^b	6 ^a

Nota. Se presentan los decibeles mínimos y máximos por servicio. AR, alto riesgo; BR, bajo riesgo. Las medianas se presentan por turno en los 5 días evaluados. Significancia ($P < 0.05$): a, cuando existe diferencia significativa en comparación con el turno matutino; b, cuando existe diferencia con el turno vespertino.

Se aplicó un cuestionario que evalúa el dolor neonatal, NIPS, que incluye un puntaje máximo de 10. Cada uno de los ítems expresa una alteración, tal como se observa en la Tabla 5, en donde el llanto y la expresión facial fueron los patrones alterados más frecuentes.

Tabla 5

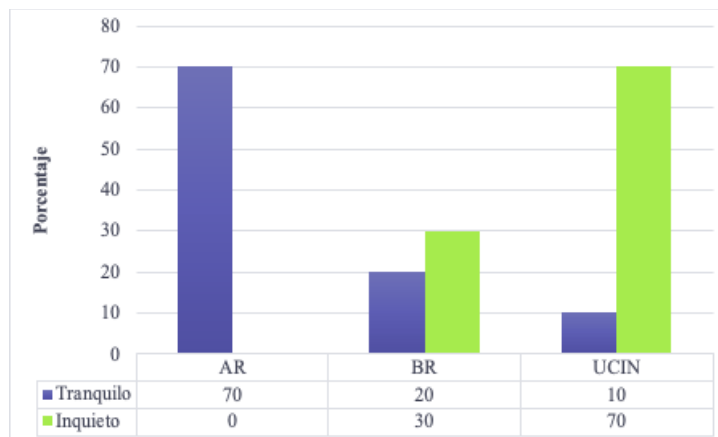
Frecuencia de alteraciones evaluados en la escala NIPS y nivel de dolor

Alteración	n	%
Expresión facial	11	55
Llanto (intermitente)	15	75
Vigoroso y continuo	2	10
Patrón respiratorio alterado	8	40
Brazos	9	45
Piernas	9	45
Nivel conciencia	10	50
Frecuencia cardíaca incrementada al 20% de lo habitual	8	40
Saturación de oxígeno	8	40
Dolor		
Sin dolor (sin alteraciones)	2	10
Bajo	5	25
Medio	10	50
Alto	3	15

Al analizar la relación entre el dolor y los dB promedio por servicio y por turno, no se observó relación significativa, por lo que adicionalmente, se analizaron los ítems del instrumento NIPS con los decibeles promedio. Se observó que únicamente aquellos neonatos que tienen alterado el nivel de conciencia, que pertenecen a la UCIN y al cunero de bajo riesgo, registraron mayores dB que aquellos que no lo tuvieron alterado (mediana: 67.5 vs 63.1; Kruskal-Wallis $P=0.003$). (Figura 2).

Figura 2

Nivel de alteraciones en la conciencia por servicio.



Discusión

En la presente investigación se encontró que, en todos los servicios, especialmente en los turnos nocturnos, se superan los 45 dB. Durante el periodo de 10 a 17 horas, en todos los turnos se observó incremento del nivel de ruido. Las fuentes generadoras de ruido con mayor número de decibeles fueron las alarmas de equipos biomédicos asociando esto a los cambios conductuales del neonato de acuerdo con la escala NIPS, siendo el llanto intermitente el mayor signo de estrés y dolor en el neonato.

Desde 1974 la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA) fue la primera en establecer las recomendaciones de ruido al interior de los hospitales, con niveles durante el día no superiores a 45 dB ponderados A (dBA) y durante la noche 35 dBA (États-Unis, 1974). La AAP utilizó las recomendaciones de la EPA sin actualizar los datos de la capacidad de las salas de realizar adaptaciones. Sin embargo, en las últimas dos décadas varios grupos de investigación han hecho recomendaciones con relación a la presencia de sonidos transitorios con un máximo de 70 dBA (White et al, 2013; Cassavant et al, 2017).

Previamente se reportó en hospitales de Estados Unidos de América, que los niveles de sonido superan los 45 dB, lo cual se relaciona con el turno, siendo el nocturno en donde se encontraban los picos máximos (Matook et al., 2010). En Korea, se reportó que no solo los niveles superan las recomendaciones de la AAP, sino también influye en mayor frecuencia las actividades realizadas por el personal de enfermería, principalmente (Joo & Kim, 2020). En esta investigación resultó preocupante que todas las salas superaron en promedio los 60 dBA y se observaron picos máximos de 99.1 dB en ruidos continuos por más de 10 segundos, lo cual concuerda con investigaciones en la UCIN del centro norte de México con valores promedios que superan los 60 dB (Nieto-Sanjuanero et al., 2015; Hernández-Salazar et al, 2020).

En el cunero de alto riesgo, en los tiempos del cambio de guardia de matutino a vespertino, se produce un máximo de 99.1dB, seguido por la UCIN con 94.1dB y finalizando con Bajo Riesgo 90.3dB; muy por arriba de los 45 dB, lo cual coincide con lo reportado por Nieto-Sanjuanero et al (2015), indicando que, durante tres semanas de evaluación, la UCIN registró el mayor nivel de ruido (59.9 dB) y el menor en la Unidad de cuidados intermedios neonatales (55.3 dB). Por otra parte, en un estudio realizado en Hospital Público de Bogotá en el año 2018 se encontró un intervalo de decibeles entre 57 - 61 dB en las tres salas, en 1772 mediciones (Mustafá Gaviria, 2018). El promedio de decibeles más alto se presentó en la sala 1 con un valor de 61.3 dB y el promedio más bajo se obtuvo en la sala 3 con un valor de 57,8 dB. Por tanto, observamos que nuestras cifras son muy superiores a las reportadas en otros estudios de Latinoamérica.

Se ha sugerido que los resultados pueden variar entre poblaciones por el tipo de diseño en las mediciones del ruido. Por ejemplo, en un estudio realizado en un hospital de Canadá, observaron que el tipo de dispositivo para evaluar el sonido puede influir en los niveles de ruido registrados, ya que dentro de las incubadoras se pueden encontrar niveles de ruido entre 45 a 82 dB, pero cuando estos dispositivos se acercan a los oídos pueden disminuir (Singh & Fuchs, 2021).

En investigaciones recientes se ha observado que las pruebas de audición realizadas a lactantes que durante su etapa neonatal estuvieron hospitalizados, han tenido pérdidas en la audición hasta un 82% (Beken et al, 2021). En este estudio, si bien no fue posible determinar una asociación causal entre el ruido y el dolor neonatal, si se encontró una relación positiva entre la alteración de los niveles de conciencia en los neonatos de la UCIN y el cunero de bajo riesgo. Diversos estudios han demostrado los efectos adversos del ambiente acústico en la UCIN, sobre todo en ruidos transitorios de alta intensidad (Balsan et al, 2021; Aminudin et al, 2023), observando modificaciones en signos vitales que incluye la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno, la presión arterial y la presión intracraneal. Sin embargo, las estrategias como la cancelación del ruido pueden aplicarse (Aminudin et al, 2023), siempre y cuando se asegure que no producen mayor estrés al neonato, como se demostró en un estudio con neonatos que utilizaron gafas y orejeras, produciendo elevaciones de la frecuencia cardíaca (Aita et al., 2013).

Limitaciones

Aunque la principal limitación de este estudio fue el tamaño de muestra pequeño, debido al número de neonatos hospitalizados durante el periodo de estudio, no fue posible recolectar suficientes escalas NIPS para observar una asociación entre el ruido y el dolor, los datos obtenidos en esta investigación reflejan la necesidad de hacer evaluaciones continuas y, sobre todo, implementar de manera urgente las acciones correctivas. En este sentido, se ha recomendado implementar intervenciones con atención rigurosa a la educación inicial y continua del personal de enfermería para mantener los niveles de ruido adecuados (Casanvant, et al, 2017).

Conclusión

Durante el periodo de observación, en el servicio de neonatología se reportaron en los tres turnos un incremento de los niveles de dB por encima de los estándares internacionales y lo recomendado por la NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, se encontró que cuando se superaron los 80 dB, hubo una relación directa con la

generación de respuestas fisiológicas negativas o efectos perjudiciales relacionadas al estrés y dolor de los RNP.

Sin embargo, reconociendo las limitantes que se tuvieron en este estudio, es importante remarcar la importancia de realizar futuras investigaciones correlacionando o comparando los efectos que tienen los dB en los RNP con actividades fisiológicas diversas como lactancia, horas sueño o de neurodesarrollo, así como diversificar a la población de estudio con una mayor cantidad de variables evaluadas durante el embarazo o el parto y que puedan afectar la percepción del ruido en el RNP.

Referencias

- Aita, M., Johnston, C., Goulet, C., Oberlander, T. F., & Snider, L. (2013). Intervention minimizing preterm infants' exposure to NICU light and noise. *Clinical nursing research*, 22(3), 337–358. <https://doi.org/10.1177/1054773812469223>
- Almadhoob, A., & Ohlsson, A. (2020). Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *The Cochrane database of systematic reviews*, 1(1), CD010333. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010333.pub3>
- Aminudin, N., Franta, J., Bowden, A., Corcoran, J. D., El-Khuffash, A., & McCallion, N. (2023). Noise exposure exceeded safe limits during neonatal care and road transport but was reduced by active noise cancelling. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*, 112(10), 2060–2065. <https://doi.org/10.1111/apa.16900>
- Balsan, M. J., Burns, J., Kimock, F., Hirsch, E., Unger, A., Telesco, R., & Bloch-Salisbury, E. (2021). A pilot study to assess the safety, efficacy and ease of use of a novel hearing protection device for hospitalized neonates. *Early human development*, 156, 105365. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2021.105365>
- Beken, S., Önal, E., Gündüz, B., Çakir, U., Karagöz, İ., & Kemaloğlu, Y. K. (2021). Negative Effects of Noise on NICU Graduates' Cochlear Functions. *Fetal and pediatric pathology*, 40(4), 295–304. <https://doi.org/10.1080/15513815.2019.1710788>
- Casey, L., Fucile, S., Flavin, M., & Dow, K. (2020). A two-pronged approach to reduce noise levels in the neonatal intensive care unit. *Early human development*, 146, 105073. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105073>

- Casavant, S. G., Bernier, K., Andrews, S., & Bourgoin, A. (2017). Noise in the Neonatal Intensive Care Unit: What Does the Evidence Tell Us?. *Advances in neonatal care: official journal of the National Association of Neonatal Nurses*, 17(4), 265–273. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000402>
- États-Unis. Office of Noise Abatement and Control. (1974). Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adequate margin of safety. Environmental Protection Agency, Office of Noise Abatement and Control.
- Friedrich, M. G., Tirilomis, T., Kollmeier, J. M., Wang, Y., & Hanekop, G. G. (2018). Modifications of Surgical Suction Tip Geometry for Flow Optimisation: Influence on Suction-Induced Noise Pollution. *Surgery research and practice*, 2018, 3074819. <https://doi.org/10.1155/2018/3074819>
- Goldstein, J., Laliberte, A., & Keszler, M. (2019). Ambient Noise Production by High-Frequency Neonatal Ventilators. *The Journal of pediatrics*, 204, 157–161. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2018.08.029>
- Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. (2020). Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Investigación y educación en enfermería*, 38(3), e13. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>
- Hudson-Barr, D., Capper-Michel, B., Lambert, S., Palermo, T. M., Morbeto, K., & Lombardo, S. (2002). Validation of the Pain Assessment in Neonates (PAIN) scale with the Neonatal Infant Pain Scale (NIPS). *Neonatal network: NN*, 21(6), 15–21. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.21.6.15>
- Joo, S. H., & Kim, T. I. (2020). Noise Level and Frequency Experienced by Premature Infants Receiving Incubator Care in the Neonatal Intensive Care Unit. *Child health nursing research*, 26(2), 296–308. <https://doi.org/10.4094/chnr.2020.26.2.296>
- 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*, 98, 43–47. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.04.028>

- Lewis, P., Wild, U., Pillow, J. J., Foster, R. G., & Erren, T. C. (2024). A systematic review of chronobiology for neonatal care units: What we know and what we should consider. *Sleep medicine reviews*, 73, 101872. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2023.101872>
- Mariet, A. S., Bernard, N., Pujol, S., Sagot, P., Thiriez, G., Riethmuller, D., Boilleaut, M., Defrance, J., Houot, H., Parmentier, A. L., Benzenine, E., Mauny, F., & Quantin, C. (2021). Association between moderated level of air pollution and fetal growth: the potential role of noise exposure. *Scientific reports*, 11(1), 11238. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90788-1>
- 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: NN*, 29(2), 87–95. <https://doi.org/10.1891/0730-0832.29.2.87>
- Mayhew, K. J., Lawrence, S. L., Squires, J. E., & Harrison, D. (2022). Elevated Sound Levels in the Neonatal Intensive Care Unit: What Is Causing the Problem?. *Advances in neonatal care: official journal of the National Association of Neonatal Nurses*, 22(6), E207–E216. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000996>
- Mustafá Gaviria, A. A. (2018). *Medición De Niveles De Ruido en Una Unidad de Recién Nacidos de un Hospital Público de Bogotá*. (Tesis de posgrado). Universidad el Bosque. Repositorio académico de la Universidad el Bosque, Bogotá, Colombia. [https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/10323/Medic i%20n%20de%20niveles%20de%20ruido%20en%20una%20unidad%20de%20reci%20n%20nacidos%20de%20un%20hospital%20p%20b%20lico%20de%20Bogot%C3%A1?sequence=6](https://repositorio.unbosque.edu.co/bitstream/handle/20.500.12495/10323/Medic%20i%20n%20de%20niveles%20de%20ruido%20en%20una%20unidad%20de%20reci%20n%20nacidos%20de%20un%20hospital%20p%20b%20lico%20de%20Bogot%C3%A1?sequence=6)
- Nieto-Sanjuanero, A., Quero-Jiménez, J., Cantú-Moreno, D., Rodríguez-Balderrama, I., Montes-Tapia, F., Rubio-Pérez, N., Treviño-Garza, C., & de la O-Cavazos, M. (2015). Evaluation of strategies aimed at reducing the level of noise in different areas of neonatal care in a tertiary hospital. *Gaceta Médica de México*, 151(6), 741–748.
- Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. (2014). Diario Oficial de la Federación. Última Reforma DOF 02-04-2014. Recuperado de https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf

- Séassau, A., Munos, P., Gire, C., Tosello, B., & Carchon, I. (2023). Neonatal Care Unit Interventions on Preterm Development. *Children (Basel, Switzerland)*, 10(6), 999. <https://doi.org/10.3390/children10060999>
- Singh, D., & Fusch, G. (2021). Investigating Noise Exposure to Newborn Infants From Respiratory Support: Methodological Considerations. *Cureus*, 13(11), e19353. <https://doi.org/10.7759/cureus.19353>
- Smith, S. W., Ortmann, A. J., & Clark, W. W. (2018). Noise in the neonatal intensive care unit: a new approach to examining acoustic events. *Noise & health*, 20(95), 121–130. https://doi.org/10.4103/nah.NAH_53_17
- Stroustrup, A., Bragg, J. B., Spear, E. A., Aguiar, A., Zimmerman, E., Isler, J. R., Busgang, S. A., Curtin, P. C., Gennings, C., Andra, S. S., & Arora, M. (2019). Cohort profile: the Neonatal Intensive Care Unit Hospital Exposures and Long-Term Health (NICU-HEALTH) cohort, a prospective preterm birth cohort in New York City. *BMJ open*, 9(11), e032758. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-032758>
- Voitl, P., Sebelesky, C., Mayrhofer, C., Woditschka, A., & Schneeberger, V. (2019). Noise levels in general pediatric facilities: A health risk for the staff?. *PloS one*, 14(3), e0213722. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213722>
- Wallis, R., Harris, E., Lee, H., Davies, W., & Astin, F. (2019). Environmental noise levels in hospital settings: A rapid review of measurement techniques and implementation in hospital settings. *Noise & health*, 21(102), 200–216. https://doi.org/10.4103/nah.NAH_19_18
- White, R. D., Smith, J. A., & Shepley, M. M. (2013). On behalf of the committee to establish recommended standards for newborn ICU design, recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *J Perinatol*, 33: S2–16. doi: 10.1038/jp.2013.10