

Niveles de decibeles dentro y fuera de incubadoras en la UCIN de un hospital de tercer nivel

Decibel levels inside and outside incubators in the NICU of a tertiary care hospital

Francisco Antonio Aguilar Pineda* <https://orcid.org/0009-0001-0398-9980>

Isaías Rodríguez Balderrama** <https://orcid.org/0000-0003-3035-5729>

Clara Sámano Muciño**, Adriana Nieto Sanjuanero** <https://orcid.org/0000-0003-3466-9020>

DOI: <https://doi.org/10.5377/pediatria.v13i2.23010>

RESUMEN:

Introducción: Los ruidos patogénicos producidos en la UCIN son capaces de provocar daños tempranamente en la cóclea y células ciliadas. Los recién nacidos prematuros son los más vulnerables por su inmadurez. La reducción de los niveles de sonido en la UCIN sigue siendo un problema.

Objetivo: Comparar los niveles de decibeles dentro y fuera de la incubadora en la UCIN de un hospital de tercer nivel, antes y después de tocarla con los dedos de la mano.

Material y métodos: Se realizó un estudio experimental analítico prospectivo transversal. El estudio consistió en medir los decibeles dentro y fuera de la incubadora, antes y después de tocarla con los dedos de la mano. También se compararon los niveles de decibeles entre los tres turnos hospitalarios.

Resultados: Al comparar los promedios totales de los decibeles dentro de la incubadora antes de tocarla, encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 y después de tocarla de 66 ± 3.5 , siendo esta diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$). Al comparar los promedios totales de los decibeles fuera de la incubadora antes de tocar hubo un promedio

total de 63.9 ± 3.5 , y después de tocarla, de 67.9 ± 3.6 siendo estadísticamente significativo ($p < 0.001$).

Conclusiones: Encontramos en nuestro estudio que los decibeles están arriba de lo recomendado. Los niveles de sonido medidos en decibeles, tanto dentro como fuera de la incubadora, aumentan de manera significativa después de la manipulación de la misma. Se deben de emplear medidas necesarias en nuestra UCIN para proporcionar el mínimo ruido a nuestros pacientes.

Palabras Clave: Ruido, unidad de cuidados intensivos neonatales, incubadora.

ABSTRACT

Introduction: Pathogenic noises produced in the NICU are capable of causing early damage to the cochlea and hair cells. Premature patients are the most vulnerable due to immaturity. Reducing sound levels in the NICU remains a problem.

Objective: To determine decibel levels inside vs. outside the incubator, before and after touching with the fingers, in the NICU of a tertiary hospital.

Material and methods: A cross-sectional prospective analytical experimental study was carried out. The study consisted of measuring the decibels inside and outside the incubator, before and after touching with the fingers, the decibel levels between the three shifts were also compared.

RESULTS: When comparing the total average decibels inside the incubator before playing, we found a total average of 61.9 ± 3.4 and after

Como citar:

Aguilar Pineda, F. A., Rodríguez Balderrama, I., Nieto Sanjuanero, A., & Samano Muciño, C. Niveles de decibeles dentro y fuera de incubadoras en la UCIN de un hospital de tercer nivel. *Acta Pediátrica Hondureña*, 13(2), 17–24.
<https://doi.org/10.5377/pediatria.v13i2.23010>

*Residente del Departamento de Neonatología, Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, UANL, Monterrey, México.

**Departamento de Neonatología, Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” UANL, Monterrey, México.

Recibido: 13/12/2024

Aprobado: 15/02/2025

Correspondencia a: tochi1211@gmail.com

playing 66 ± 3.5 , being statistically significant ($p < 0.001$). When comparing the total averages of decibels outside the incubator before playing, there was a total average of 63.9 ± 3.5 and after playing 67.9 ± 3.6 , being statistically significant ($p < 0.001$).

Conclusions: We found in our study that the decibels are above what is recommended. Hearing is essential not only for normal language development, it is also important for the development of attention and perception. Necessary measures must be used in our NICU to provide minimum noise to our patients.

KEYWORDS: Noise, Neonatal intensive care unit, incubator.

INTRODUCCIÓN

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) es un lugar ruidoso donde los ruidos patogénicos producidos son capaces de provocar tempranamente daños en la cóclea y células ciliadas de los recién nacidos,^{1,2} siendo los bebés prematuros los más vulnerables al daño por ruido debido a su inmadurez. Esto es preocupante porque hasta la más mínima pérdida del sentido del oído puede tener un efecto negativo en el progreso académico y social y emocional.^{3,4}

El sonido a niveles elevados presenta un impacto a corto plazo como incomodidad en el paciente y alteraciones de los signos vitales, sin embargo, a largo plazo afecta el desarrollo neurológico, inmunológico e incluso social.^{5,6} En México la escasez de informes sobre este tema ha sido poco estudiada.

La Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Comité de Salud Ambiental establecen un nivel máximo de ruido dentro de la UCIN de 45 dB (continuos) durante el día con un pico máximo transitorio de 65 dB, y 35 dB para la noche, los cuales se consideran confortables y

sin interrupción del sueño.⁷⁻⁸ A pesar de varias recomendaciones publicadas para controlar y reducir el ruido en la UCIN, la reducción de los niveles de sonido consistentes sigue siendo un problema permanente.

OBJETIVO

Comparar los niveles de decibeles dentro y fuera de la incubadora antes y después de tocarla con los dedos de la mano, en la UCIN de un Hospital de tercer nivel.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo transversal y analítico en la UCIN de abril a junio de 2021. Aceptado por el Comité de Ética de la institución.

Se utilizaron las incubadoras Dräger Isolette® C2000, las ventanillas cerradas, el colchón dentro de la incubadora, sin paciente, encendida, con la función de temperatura de control de modo aire a 36 °C.

El estudio consistió en medir y comparar los decibeles de la siguiente manera: primero se midieron dentro de la incubadora antes y después de tocar con los dedos de la mano, segundo: se midieron los decibeles fuera de la incubadora antes y después de tocar con los dedos de la mano. Ya con los valores previos tomados también se compararon los decibeles antes y después de tocar tanto dentro y fuera de la incubadora, estas mediciones se realizaron durante los tres turnos (matutino, vespertino y nocturno), con 60 mediciones en cada turno. El tiempo de registro de decibeles durante cada observación fue de 30 segundos.

La variable **tocar** consistió en la superposición de los cinco dedos de la mano derecha sobre la parte superior de la cámara transparente de la incubadora por diez ocasiones, por la misma persona durante todo el estudio y durante el

tocar se tomaron las mediciones de los decibeles. Se utilizó un sonómetro marca Radioshack® con graduación de 40-120 dB y 0.1 dB de resolución, calibrando el equipo tras cada medición (Sound Level Meter Cat. No. 33-2055 A®).

Se utilizaron variables cuantitativas con determinación de medidas de tendencia central como la media (promedio) y la dispersión de datos se valoraron con la desviación estándar. Se empleó un valor alfa de 0.05. Para la comparación de medias de dos grupos se utilizó la prueba t student y para la comparación de tres grupos se utilizó la prueba de ANOVA de un factor. Se analizaron los datos con el Software SPSS v20 para Windows.

RESULTADOS

Al comparar los promedios totales de los decibeles *dentro de la incubadora* antes de tocarla, encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 dB y 66 ± 3.5 dB después de tocarla, siendo estadísticamente significativo (p <0.001), lo mismo encontramos también en cada turno (p <0.001).

Al comparar los decibeles en todos los turnos antes vs. después, hubo significancia estadística en ambos (p <0.001) siendo el turno nocturno el menos ruidoso y el vespertino el más ruidoso. **(Cuadro 1).**

Al comparar los promedios totales de los decibeles *fuera de la incubadora* encontramos que antes de tocar hubo un promedio total de 63.9 ± 3.5 dB y 67.9 ± 3.6 dB después de tocarla, siendo estadísticamente significativo (p <0.001), lo mismo encontramos también en cada turno (p <0.001). Al comparar los decibeles en todos los turnos antes vs. después hubo significancia estadística en ambos (p <0.001) siendo el turno nocturno el menos ruidoso y el vespertino el más ruidoso. **(Cuadro 2).**

Al comparar los promedios totales de los decibeles antes de tocar dentro de la incubadora encontramos un promedio total de 61.9 ± 3.4 y fuera 63.9 ± 3.5 siendo estadísticamente significativo (p <0.05), lo mismo encontramos también en cada turno (p <0.05).

Cuadro 1. Dentro de la incubadora: comparación de medias antes y después de tocar la incubadora					
	Antes (n=90) X ± ds		Después (n=90) X ± ds		P*
Matutino (n=60)	62.7 ± 3.3		66.6 ± 3.8		<0.001
Vespertino (n=60)	63 ± 4.1		67 ± 3.5		<0.001
Nocturno (n=60)	59.8 ± 1.9		63.5 ± 2		<0.001
Promedios totales	61.9 ± 3.4		66 ± 3.5		<0.001
Tocar la incubadora	Matutino n=60 X ± ds	Vespertino (n=60) X ± ds	Nocturno (n=60) X ± ds	P**	
Antes (n=90)	62.7 ± 3.3	63 ± 4.1	59.8 ± 1.9	<0.001	
Después (N=90)	66.6 ± 3.8	67 ± 3.5	63.5 ± 2	<0.001	
P*= T STUDENT P** ANOVA ds= Desviación estándar					
Fuente: Propia					

Cuadro 2. Fuera de la incubadora: comparación de medias antes y después de tocar la incubadora				
	Antes (n=90) X ± ds	Después (n=90) X ± ds	P*	
Matutino (n=60)	63.5 ± 3.5	67.5 ± 3.4	<0.001	
Vespertino (n=60)	67 ± 3.5	69.2 ± 2.6	<0.001	
Nocturno (n=60)	61.4 ± 2.3	64.3 ± 2.7	<0.001	
Promedios totales	63.9 ± 3.5	67.9 ± 3.6	<0.001	
Tocar la incubadora	Matutino n=60 X ± ds	Vespertino n=60 X ± ds	Nocturno (n=60) X ± ds	P**
Antes (n=90)	63.5 ± 3.5	67 ± 3.5	61.4 ± 2.3	<0.001
Después (n=90)	67.5 ± 3.4	69.2 ± 2.6	64.3 ± 2.7	<0.001
P*= T STUDENT P** ANOVA ds= Desviación estándar				
Fuente: Propia				

Al comparar los turnos antes de tocar dentro vs. fuera de la incubadora el menos ruidoso fue el nocturno en ambos y el más ruidoso fue el vespertino (p <0.05) (**Cuadro 3**).

Al comparar los promedios totales de los decibeles después de tocar, dentro de la incubadora encontramos que el promedio total fue de 66 ± 3.5 y fuera de la incubadora de 67.9 ± 3.6 siendo estadísticamente significativo (p <0.05), lo mismo encontramos también en cada turno. Al comparar los turnos después de tocar dentro vs. fuera de la incubadora el menos ruidoso fue el nocturno en ambos y el más ruidoso fue el vespertino (p <0.001) (**Cuadro 4**).

DISCUSIÓN

La hipoacusia en un recién nacido puede deberse a malformaciones congénitas, infecciones intrauterinas y drogas ototóxicas. Actualmente a nivel mundial existe un incremento de nacimientos de recién nacidos prematuros y de muy bajo peso al nacer (< 1,500 g) por lo que más pacientes requieren ingreso a la UCIN, teniendo mayor riesgo de presentar trastornos auditivos.¹

La exposición continua a las alarmas, las incubadoras ruidosas (hasta 80 dB) y los sonidos discordantes de voz alta que ocurren regularmente en el ambiente de la UCIN, coloca a los neonatos prematuros en riesgo de pérdida de audición inducida por ruido.²⁻⁶

El ruido en la UCIN interrumpe los estados de sueño y ocasiona que el neonato utilice la energía necesaria para su crecimiento y desarrollo. En dos evaluaciones para valorar el ruido, llevados a cabo en la UCIN de nuestro Hospital de tercer nivel, realizados por Nieto y colaboradores, se observó que se rebasó el máximo de 45 dB permitido por la AAP y por la Norma Oficial Mexicana.^{8,15}

En nuestro estudio observamos niveles basales superiores a los recomendados por la AAP, con valores promedio de 61.9 ± 3.4 dB dentro de la incubadora y 63.9 ± 3.5 dB fuera de esta, antes de la manipulación.

Estos resultados coinciden e indican un incremento respecto a los niveles reportados previamente por el estudio de Nieto y colaboradores, donde los niveles promedio iniciales de ruido en la UCIN fueron ligeramente menores que los nuestros, con un

Tras implementar estrategias de reducción sonora, obtuvieron una disminución estadísticamente significativa hasta alcanzar niveles de 56.4 ± 4.7 dB. A pesar de ello, nuestros valores actuales reflejan un preocupante incremento en comparación con estos datos previos, subrayando la persistente dificultad para lograr mantener los niveles acústicos adecuados. Cabe resaltar que, en contraste con nuestro trabajo, donde evaluamos explícitamente el impacto de la manipulación física directa de la incubadora (al tocarla con los dedos), Nieto-Sanjuanero et al. analizaron intervenciones más amplias relacionadas con modificaciones de infraestructura, iluminación y educación del personal. A pesar de estas diferencias metodológicas, ambos estudios confirman la necesidad urgente de implementar estrategias específicas y efectivas para reducir el ruido ambiental en la UCIN, considerando el incremento observado en las mediciones recientes.

Esto es relevante debido a que la actividad eléctrica del Sistema Nervioso Central cambia en respuesta a la estimulación acústica en el rango entre 36 dB y 90 dB.⁴ El sonido excesivo (>80 dB) puede dañar las células ciliadas del oído interno, el nervio auditivo y la zona basal de la cóclea, influyendo en el Sistema Neuroendocrino y aumento de la presión intracraneal.⁹

En el recién nacido el ruido puede afectar varios aspectos del comportamiento, interferir con el sueño, inducir al llanto y a futuro afectar la habilidad de poner atención y socializar. De la misma manera, el ruido puede afectar varios aspectos en el comportamiento de los neonatos. Puede interferir con el sueño y con la habilidad para poner atención y ser sociable; además puede inducir el llanto en el neonato¹⁰. En nuestro estudio encontramos que el tocar la incubadora con los dedos de la mano produce un aumento de los decibeles dentro y fuera de la incubadora.

Cuadro 3. Antes de tocar la incubadora: comparación de medias dentro vs fuera de la incubadora

	Dentro (n=90) X ± ds	Fuera (n=90) X ± ds	P*	
Matutino (n=60)	62.7 ± 3.3	63.5 ± 3.5	<0.05	
Vespertino (n=60)	63 ± 4.1	67 ± 3.5	<0.001	
Nocturno (n=60)	59.8 ± 1.9	61.4 ± 2.3	<0.05	
Promedios totales	61.9 ± 3.4	63.9 ± 3.5	<0.05	
Tocar la incubadora	Matutino (n=60) X ± ds	Vespertino (n=60) X ± ds	Nocturno (n=60) X ± ds	P**
Dentro (n=90)	62.7 ± 3.3	63 ± 4.1	59.8 ± 1.9	<0.05
Fuera (n=90)	63.5 ± 3.5	67 ± 3.5	61.4 ± 2.3	<0.05
P*= T STUDENT P** ANOVA				
Fuente: Propia				

Cuadro 4. Después de tocar la incubadora: comparación de medias dentro vs fuera de la incubadora

		Dentro (n=90) X ± ds	Fuera (n=90) X ± ds	P*
Matutino (n=60)		66.6 ± 3.8	67.5 ± 3.4	<0.05
Vespertino (n=60)		67 ± 3.5	69.2 ± 2.6	<0.01
Nocturno (n=60)		63.5 ± 2	64.3 ± 2.7	<0.05
Promedios totales		66 ± 3.5	67.9 ± 3.6	<0.05
Tocar la incubadora	Matutino (n=60) X ± ds	Vespertino (n=60) X ± ds	Nocturno (n=60) X ± ds	P**
Dentro (n=90)	66.6 ± 3.8	67 ± 3.5	63.5 ± 2	<0.001
Fuera (n=90)	67.5 ± 3.4	69.2 ± 2.6	64.3 ± 2.7	<0.001

P*= T STUDENT P** ANOVA
Fuente: Propia

La pérdida del sentido de la audición es más común entre los neonatos prematuros que en los recién nacidos a término sanos. Es bien sabido que la exposición a fuertes ruidos daña el oído del prematuro, esto es preocupante porque hasta la más mínima pérdida del sentido de audición puede tener un efecto negativo en el progreso académico y social/emocional ¹¹.

Escuchar la voz de la madre durante las últimas dos semanas del embarazo desempeña un papel crucial en el desarrollo del lenguaje en el recién nacido. Sin embargo, en el caso de los niños prematuros, esta exposición se ve limitada debido a su estancia prolongada en la UCIN. Además, los prematuros presentan dificultades para diferenciar entre sonidos cercanos (en primer plano) y los provenientes del entorno (en segundo plano).

Esta limitación puede dificultar su capacidad para identificar y procesar los estímulos sonoros más relevantes en un ambiente lleno de ruidos propios de la UCIN, como alarmas,

ventiladores y conversaciones clínicas. Estas condiciones podrían impactar negativamente en su desarrollo auditivo y lingüístico a largo plazo.^{1,12}

En un estudio realizado en Brasil se midió el ruido al manipular las ventanas de las incubadoras y la plataforma donde está el colchón del bebe para elevarla haciéndolo de forma gentil y no gentil, encontrando que todas las mediciones fueron por arriba de lo recomendado por la Academia Americana de Pediatría.¹²

La atención a la reducción de los niveles de ruido debe ser un principio básico de todos los programas de desarrollo en la UCIN. La medida de más éxito en la reducción de sonido de la UCIN tiene lugar cuando los materiales que absorben el sonido se integran al diseño de la unidad arquitectónica.¹³

La audición es esencial no sólo para el desarrollo del lenguaje normal, también es importante para el desarrollo de la atención y la percepción.

El ruido en la UCIN puede producir en los

recién nacidos prematuros: perturbaciones del sueño, irritabilidad, pérdida del apetito, bradicardia, aumento de la presión intracraneana.¹²

CONCLUSIONES

En nuestro estudio, se encontró que los niveles de ruido medidos en decibeles, tanto dentro como fuera de la incubadora, se encuentran por arriba de lo recomendado por la APP. Además, aumentan de manera significativa después de la manipulación de esta, al tocarla con los dedos de la mano. Los turnos matutinos suelen ser los más ruidosos. Es por esto que se deben de emplear estrategias dentro de la UCIN para reducir el ruido ambiental al que están expuestos los recién nacidos, empleando estrategias como: proporcionar el mínimo ruido durante el cuidado del niño, los niveles del sonido no deben exceder 50 dB, elevaciones transitorias no más de 70dB y concientización del equipo médico y paramédico sobre la reducción del ruido.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vargas CD, Martina LM, Braverman BA, Iglesias LJ, Bernárdez ZI. Medición y análisis de los niveles de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *An Med ABC. Mex.* 2017; 63: 165–168.
2. Samano-Muciño CB, Nieto-Sanjuanero A, Ochoa-Correa EC, Rodríguez-Balderrama I. Variation of decibels when sounding the monitor alarm inside vs. outside in the incubator in the NICU. *Med Un.* 2022;24(1):8-11
3. Vandenberg KA. Individualized development care for high risk newborns in the NICU: A practice guideline. *Early Human Development* 2007; 83: 433-442.
4. Wachman EM, LahavA. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition* 2011;96: F305-9.
5. Martínez GF, Fernández CL. Evaluación audiológica del niño con peso extremadamente bajo al nacer. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2001;58:843-53.
6. Anagnostakis D, Petmezakis J, Messaritakis J, Matsaniotis N. Noise pollution in neonatal units: a potential health hazard. *Acta Paediatr* 1980;69:771–3.
7. American Academy of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: a hazard for the fetus a newborn. *Pediatrics* 1997 Oct.; 100(4):724-7.
8. Nieto SA, Quero J, Cantú MD, Rodríguez BI, Montes TF, Rubio PN, et al. Evaluación de las estrategias enfocadas a disminuir el nivel de ruido en las diferentes áreas de atención neonatal en un hospital de tercer nivel. *Gac Med Mex.* 2015; 151:741-8.
9. Volpe J. *Neurology of the newborn infant*, 5th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008; 15:323-8
10. Lickliter R. The role of sensory stimulation in perinatal development: insights from comparative research for care of the high-risk infant. *J Dev Behav Pediatr* 2000;21:437–47.
11. Graven SN, Bowen FW, Brooten D, Eaton A, Graven MW, Hack M, et al. The high-risk infant environment. Part 1. The role of the neonatal intensive care unit in the outcome of high-risk infants. *J Perinatol* 1992;12:164–72.

12. Rodarte MD, Scochi CG, Leite AM, Fuginaga CI, Zamberlan NE, Castral TC. O ruído gerado durante a manipulação das incubadoras: Implicações para o cuidado de enfermagem. Rev Latino-am de Enfermgem. 2005;13:79-85.
13. Gallegos MJ, Reyes H J, Fernández HV, González GL. Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. Acta Pediatr Mex 2011; 32:5-14.
14. Norris BH, Philbin MK and Bose C. The full-term a premature newborn: Physiological effects of sound on the newborn. Journal of perinatology 2000: 20: S54-59.
15. NORMA Oficial Mexicana NOM-025-SSA3-2013, Para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos.