



## ORIGINAL

# Nivel continuo equivalente de ruido en la unidad de cuidado intensivo neonatal asociado al síndrome de burnout



A.P. Garrido Galindo\*, Y. Camargo Caicedo y A.M. Vélez-Pereira

Grupo de Investigación en Modelación de Sistemas Ambientales, Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Universidad del Magdalena, Colombia

Recibido el 14 de octubre de 2013; aceptado el 19 de marzo de 2015

Disponible en Internet el 15 de julio de 2015

### PALABRAS CLAVE

Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal; Burnout; Nivel continuo equivalente de ruido; Entorno laboral; Salud ambiental; Neonato

### KEYWORDS

Neonatal Intensive Care Unit; Burnout; Equivalent continuous noise level;

**Resumen** Los niveles de ruido en las unidades de cuidado intensivo neonatal facilitan la aparición de síntomas asociados al síndrome de burnout como estrés, irritabilidad, fatiga e inestabilidad emocional sobre el equipo asistencial. El objetivo del presente trabajo fue evaluar los niveles continuos equivalentes de ruido en la unidad de cuidado intensivo neonatal y comparar los resultados con los niveles de ruido asociados a la aparición del síndrome de burnout sobre el personal asistencial. Se realizó un muestreo continuo durante 20 días utilizando un sonómetro tipo I en la unidad. Se registraron los valores máximos, el percentil noventa y el nivel continuo equivalente de ruido (Leq). El nivel de ruido se reporta en un rango de 51,4-77,6 decibelios A (dBA) con un promedio de 64 dBA, un máximo de 100,6 dBA, y un ruido de fondo promedio de 57,9 dBA. Los niveles de ruido sobrepasan los estándares sugeridos para unidades de cuidado intensivo neonatal, se encuentran cercanos a los valores máximos de exposición a ruido contemplados en la normativa ocupacional y a los niveles de ruido asociados a la aparición de burnout; lo que permite inferir la alta probabilidad de incidencia de los niveles de ruido presentes en la unidad sobre el desarrollo del síndrome de burnout en el personal asistencial. © 2013 Elsevier España, S.L.U. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

### Equivalent continuous noise level in neonatal intensive care unit associated to burnout syndrome

**Abstract** Noise levels in neonatal intensive care units allow the appearance of symptoms associated with burnout such as stress, irritability, fatigue and emotional instability on health care personnel. The aim of this study was to evaluate the equivalent continuous noise levels in the neonatal intensive care unit and compare the results with noise levels associated

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [garridogap@gmail.com](mailto:garridogap@gmail.com) (A.P. Garrido Galindo).

Workplace environment;  
Environmental health;  
Neonate

with the occurrence of burnout syndrome on the care team. Continuous sampling was conducted for 20 days using a type 1 sound level meter on the unit. The maximum, the ninetieth percentile and the equivalent continuous noise level (Leq) values were recorded. Noise level is reported in the range of 51.4-77.6 decibels A (dBA) with an average of 64 dBA, 100.6 dBA maximum, and average background noise from 57.9 dBA. Noise levels exceed the standards suggested for neonatal intensive care units, are close to maximum values referred for noise exposure in the occupational standards and to noise levels associated with the onset of burnout; thus allowing to infer the probability of occurrence of high levels of noise present in the unit on the development of burnout in caregivers.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. and SEEIUC. All rights reserved.

### ¿Qué se conoce/qué aporta?

Los estudios señalan que el exceso en los niveles de ruido en las unidades de cuidado intensivo tiene diferentes efectos sobre la salud del paciente y el personal asistencial, que impactan de manera importante en distintos ámbitos de gestión en las unidades.

Este estudio estimó la exposición a los niveles continuos equivalentes de ruido registrados en la unidad de cuidados intensivos neonatal, que permitieron comparar los niveles de ruido con los estándares internacionales, así como, con los niveles asociados a la aparición del síndrome de burnout sobre el personal asistencial; presentando niveles que establecen un riesgo de generación de este síndrome.

### ¿Implicaciones del estudio?

En este sentido, la implicación del estudio para la práctica clínica evidencia la necesidad de implementar medidas de control en los niveles de ruido, para cumplir con los estándares normativos, al tiempo que se minimiza el riesgo de aparición del síndrome de burnout sobre el personal que trabaja en la unidad neonatal.

## Introducción

El ambiente dentro de las unidades de cuidado intensivo está influenciado por múltiples factores asociados a la generación de estrés en pacientes y personal asistencial que trabaja en estas. La enfermería y la medicina en general son profesiones consideradas como altamente estresantes, debido a las condiciones que enmarca el ambiente de trabajo y que incluyen responsabilidad sobre la salud de un individuo, toma de decisiones bajo presión, alto grado de exigencia, problemas organizacionales, situaciones de exposición a la muerte, entre otras<sup>1-3</sup>.

En este contexto, el personal de salud que trabaja en las unidades de cuidado intensivo (UCI) constituye uno de los grupos de alto riesgo para desarrollar el síndrome de

burnout<sup>1</sup>, concepto asociado al cansancio emocional, despersonalización y alteraciones en las relaciones sociales<sup>4</sup>. La característica fundamental del síndrome es el agotamiento emocional, sin embargo en muchas ocasiones se manifiesta con actitudes negativas sobre el sujeto con el que trabaja y con respuestas frías e impersonales sobre situaciones laborales<sup>1</sup>.

En las UCI, el síndrome de burnout ha sido reconocido como un problema creciente, con implicaciones sobre la salud física, el bienestar psicológico y socio-familiar del equipo asistencial<sup>5</sup>. En el ámbito laboral, este influye en la capacidad de afrontar situaciones y en el análisis lógico para la toma de decisiones, así como en la creación de acciones que resuelvan escenarios críticos, en el cuidado que se le proporciona al paciente y en el rendimiento profesional en general<sup>1</sup>. Resulta importante este último aspecto debido a que la medicina intensiva hoy en día, demanda además de un correcto diagnóstico y tratamiento de sus pacientes, un servicio con eficacia y eficiencia<sup>6</sup>.

Los síntomas del burnout avanzan con base en cuatro etapas: entusiasmo, estancamiento, frustración y apatía. La literatura es amplia con relación a la descripción de la sintomatología, destacándose los síntomas de tipo psicossomático (gastrointestinales, disminución del peso, fatiga, dolores de cabeza, alteración del sueño), conductuales (agresividad, rigidez de criterio, cambio de hábitos, conductas de riesgo, abuso de sustancias, ausentismo laboral), emocionales (irritabilidad, depresión, sentimientos de despersonalización) y defensivos (ironía y disminución de la atención)<sup>3</sup>.

Un estudio desarrollado por Solano Ruiz et al.<sup>7</sup> en diferentes hospitales de la provincia de Alicante, demostraron que para un grupo de profesionales los niveles elevados de burnout pueden representar una amenaza seria para su calidad de vida personal y laboral. Así, el 14,5% refiere presentar con frecuencia sentimientos de agotamiento físico y emocional; un 10,8% refiere falta de sentimientos afectivos y comportamientos impersonales hacia los receptores de su ayuda, y un 37,3% manifiesta con frecuencia sentimientos de insatisfacción con sus logros y consigo mismo en el trabajo enfermero. Resultados que coinciden con el estudio de Santana-Cabrera et al.<sup>8</sup> quienes además reportan que existen diferencias entre la percepción de los efectos de burnout entre el personal de medicina intensiva y el personal de planta de hospitalización.

El burnout puede estar relacionado con factores personales y factores ocupacionales<sup>9</sup>; otros autores han identificado estresores en el ambiente de trabajo de las enfermeras, que incluyen conflictos interpersonales, exposición a situaciones dolorosas y la presencia de ruido excesivo en las UCI<sup>2,9</sup>. El exceso de ruido en estas unidades incrementa errores por parte del personal asistencial y contribuye a la presencia de algunos síntomas relacionados con el síndrome burnout<sup>10</sup>.

El ruido dentro del ambiente de las unidades de cuidado intensivo neonatal (UCIN) se asocia a cada uno de los monitores, alarmas de los equipamientos médicos, al llanto de los bebés, cierre y apertura de puertas, y teléfonos<sup>11</sup>; incide en las condiciones laborales bajo las cuales el personal asistencial debe realizar las actividades diarias y puede ser causa de estrés laboral<sup>10</sup>.

Otros efectos adversos producidos por el ruido y asociados al síndrome de burnout son el insomnio, hipertensión, depresión, dificultad para realizar las actividades y escuchar sonidos importantes. El estudio realizado por Sjödin et al.<sup>12</sup> mostró que los empleados expuestos a tasas de ruido más altas de 71 dBA sufrieron en mayor medida el síndrome de burnout en comparación con los empleados expuestos a menores tasas de ruido. Por otro lado Ryherd et al.<sup>13</sup> en su estudio obtuvieron registros entre 53-58 dBA, percibidos por las enfermeras como niveles que contribuyen al desarrollo de los síntomas de estrés. De igual manera Wang et al.<sup>14</sup> indicaron que las enfermeras reportan menor estrés y mayor energía en ambientes silenciosos.

Algunos estudios muestran que niveles altos de ruido ocupacional pueden ser la causa principal de fatiga, incluso niveles por encima de los 90 dBA pueden causar daño permanente al oído<sup>15</sup>; mantener niveles favorables de ruido beneficia al equipo asistencial, que presta los cuidados médicos en las unidades de terapia intensiva; disminuye el estrés, el cansancio y puede optimizar la capacidad laboral del personal asistencial<sup>11</sup>. De ahí se deriva la importancia de conocer los niveles de ruido en las UCI.

El propósito del estudio es evaluar los niveles continuos equivalentes de ruido en la UCIN y realizar un análisis comparativo con otros estudios donde se relacionen los niveles de ruido y la aparición del efecto burnout, con el fin de establecer el nivel de riesgo en el desarrollo del síndrome de burnout sobre el personal asistencial de la unidad.

## Métodos

### Ámbito de estudio

El estudio se desarrolló en la UCIN de un hospital ubicado en la ciudad de Santa Marta (Colombia). La unidad cuenta con 14 camas (tipo incubadora) habilitadas para el cuidado crítico del neonato. El hospital es un centro de atención médica de alta complejidad en la región, de carácter público que presta sus servicios médicos, al tiempo que se establece como escenario para la docencia universitaria en el área de la salud. En la UCIN trabajan por turno 2 auxiliares de enfermería, un jefe de enfermería y un médico; la ocupación promedio de camas en la unidad es de 64,28% (9 camas), siendo este el número promedio de pacientes presentes en la UCIN<sup>16</sup>. A lo largo de la jornada diaria en la UCIN se desarrollan tres turnos del personal asistencial así: mañana de

7:01-13:00 horas; vespertina de 13:01-19:00 horas y noche de 19:01-7:00 horas; así mismo cada tres horas se realiza la rutina de alimentación del neonato iniciando desde las 00:00 horas. Finalmente se establecen dos horarios de visita de familiares de 20 minutos, realizados a las 10:00 y las 17:00 horas.

### Diseño

El presente trabajo aborda un estudio analítico, observacional con seguimiento en el tiempo, por lo tanto se establece como un estudio con seguimiento no longitudinal analítico (follow-up study).

### Muestro

Se realizó un muestreo de forma continua durante 20 días en la UCIN (del 23 de marzo al 12 de abril de 2013), teniendo en cuenta la metodología expuesta en el estudio desarrollado por Vélez-Pereira<sup>16</sup> y Fortes-Garrido et al.<sup>17</sup>. Se empleó un sonómetro tipo I marca Casella modelo CEL-633-C1K1 y se programó para la toma de datos cada 60 segundos utilizando el filtro de ponderación frecuencial A y el filtro de ponderación temporal Fast. Se registró el nivel continuo equivalente de ruido ( $LAF_{eq}$ ), entendido como el nivel en dBA de un ruido constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía acústica que el ruido real considerado en un punto determinado durante un período de tiempo  $T$ <sup>18</sup>.

Adicionalmente se registraron los parámetros acústicos percentil 90 ( $LAF_{90}$ , para establecer el nivel de ruido de fondo), y el nivel máximo ( $LAF_{máx}$ )<sup>17</sup>. El percentil 90 es utilizado para expresar el nivel medido cuando las fuentes específicas no son audibles<sup>19</sup>.

El sonómetro se ubicó en la unidad teniendo en cuenta el estudio de Vélez-Pereira<sup>16</sup> la dinámica interna de la UCIN y las recomendaciones de los coordinadores médicos. Se estableció un punto de muestreo ubicado en el ambiente de la unidad, posicionando el micrófono del sonómetro a una distancia de 60 cm del techo y de 215 cm de la pared.

### Estimación de exposición a ruido

La exposición a ruido se entiende como el nivel continuo equivalente de ruido, al que está expuesta una persona en su área de trabajo o ambiente circundante en un período de tiempo definido. Según la normativa colombiana de salud ocupacional, los valores de exposición al ruido se establecen desde 8 horas hasta un octavo de hora. No obstante a nivel internacional, la exposición al ruido se asocia con un horario estándar de 8 horas de trabajo. En el presente estudio, en el establecimiento del nivel de exposición de ruido recibida por las enfermeras, se parte de la división del ciclo diario de trabajo en jornadas laborales o turnos, a partir de esta se estableció la exposición personal diaria al ruido estándar ( $LAF_{8hn}$ ) para cada jornada de trabajo durante los 20 días, según la ecuación 1<sup>20</sup>.

$$LAF_{8hn} = LAF_{eq} \cdot 1h + 10 \log_{10} \left( \frac{T}{T_n} \right) \quad (\text{Ecuación 1})$$

Donde T es el tiempo de exposición al ruido en horas y  $T_n$  es el tiempo de exposición estándar de 8 horas.

## Procesamiento de la información y análisis estadístico

Los datos obtenidos durante el muestreo realizado se procesaron inicialmente con la herramienta Microsoft Excel® y posteriormente se ejecutó el análisis estadístico con el programa Statgraphics Centurion XVII.

### Nivel continuo equivalente de ruido

En las hojas de cálculo trabajadas con Microsoft Excel® se generaron los gráficos de línea y se representaron los resultados de las mediciones obtenidas en la UCIN (LAF<sub>eq</sub>, LAF<sub>máx</sub> y LAF90); adicionalmente se representaron los datos correspondientes bajo un período de integración de una hora, lo que permitió analizar durante el tiempo de muestreo la variabilidad asociada a ciclos horarios o diarios. Para la obtención del promedio integrado se empleó la ecuación 2<sup>16</sup>:

$$LAF_{eq, 1h} = 10 * \log_{10} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{Le_{qij}}{10}}}{n_j} \right] \quad (\text{Ecuación 2})$$

Donde i corresponde a la observación del nivel continuo equivalente de ruido en ponderado A reportada en el intervalo de horario j. j corresponde a los valores horarios (0-24 h) y n es el número total de observaciones i en la hora j.

### Análisis estadístico

Con el paquete Statgraphics Centurion XVII se determinó el comportamiento estadístico de los niveles de ruido en la UCIN comparando las medias integradas horarias (LAF<sub>eq</sub>, 1 h), correspondientes al período o turno de trabajo durante los 20 días de muestreo; para ello se elaboró un análisis de varianza-ANOVA<sup>17,21</sup> que permitió establecer la existencia o inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre LAF<sub>eq</sub>, 1 h de los períodos evaluados en la UCIN. Adicional a este se realizó un análisis de frecuencias con el fin de verificar la influencia de la variable tiempo (hora o turno reportado) sobre el nivel de ruido.

## Resultados

### Nivel continuo equivalente de ruido

Los niveles continuos equivalentes de ruido registrados en la unidad cada minuto (LAF<sub>eq</sub>, 1 min), presentaron un rango de gran amplitud, variando entre 51,4 a 77,6 dBA; con un LAF<sub>máx</sub> de 100,6 dBA, fluctuando entre 56,9 y 100,6 dBA. Lo que evidencia amplitud en las fluctuaciones del nivel de ruido, como se observa en la figura 1a. Para el caso de ruido de fondo (LAF90) la información recopilada registra un rango igualmente fluctuante, comprendido entre 49,0 y 70,0 dBA. El valor máximo se presenta el 5 de abril de 2013 a las 6:26 h, mientras que el mínimo se reporta el 26 de marzo de 2013 a las 23:30h. Por último se puede inferir que la jornada de trabajo que presenta los menores valores corresponde a la jornada nocturna, seguida de la jornada vespertina y culminando con la jornada de la mañana.

En la figura 1b se reporta el comportamiento horario de los datos en la UCIN, observando los 20 días de muestreo. Se identificaron incrementos y descensos en los LAF<sub>eq</sub>, 1 h; los valores altos se presentaron con mayor frecuencia a las 07:00 h y en los horarios comprendidos entre las 18:00 y las 20:00 h aproximadamente, con comportamiento variable y fluctuante a lo largo de la jornada. Igualmente la figura 1b muestra también los descensos significativos durante el horario nocturno comprendido entre las 21:00 y las 07:00 h, con períodos más prolongados.

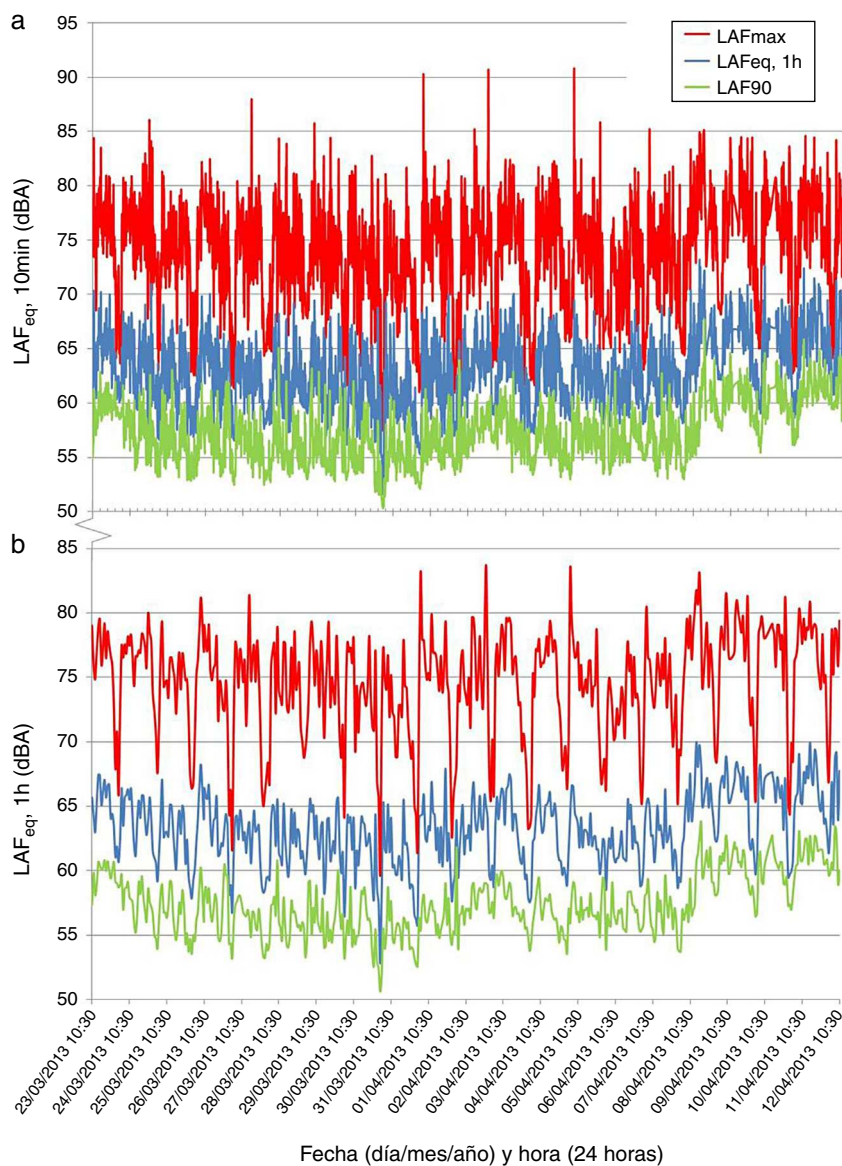
Así mismo, los días con registros horarios más altos de nivel continuo equivalente de ruido corresponden a los últimos días de muestreo (entre el 8 y 12 de abril del 2013), con valores aproximados a 68 dBA, mientras que los días con registros horarios más bajos corresponden a los días 31 de abril y 1 de marzo de 2013 con valores cercanos a 55 dBA. Se observa que los registros más bajos durante los 20 días de monitorización en la UCIN ocurren por lo general entre la 01:00 h y las 04:00 h. Finalmente, conforme a la gráfica obtenida el rango del LAF<sub>eq</sub>, 1 h en la unidad se encuentra entre 52,8 dBA y 69,96 dBA, evidenciando una menor amplitud del rango, lo que da la presunción de la posible existencia de alarmas o actividades periódicas asociadas a la generación de altos niveles de ruido.

En la figura 2 se observan los promedios horarios de los parámetros acústicos registrados en la UCIN, donde se confirma que el turno nocturno, especialmente en horas de la madrugada presenta los niveles de ruido más bajos con respecto a las demás jornadas de trabajo. Así mismo en esta gráfica se puede inferir que existe poca relación entre las actividades rutinarias (alimentación, visita de familiares y cambios de turno) con fluctuaciones en los niveles de ruido.

### Niveles de exposición a ruido

En la figura 3 se observan los niveles de ruido a los que está expuesto el personal asistencial en la UCIN del hospital (expresada en exposición estándar de 8 horas), la cual permite inferir que el turno nocturno tiene una mayor exposición pese a que en esta jornada se presentan menores niveles de ruido; así mismo se puede observar que los últimos días de monitorización es donde se presentan los mayores valores de ruido superior a los 65 dBA, lo que permite evidenciar la posible incidencia del efecto Hawthorne en el personal asistencial. No obstante, en la mayoría del tiempo los valores de exposición fluctúan entre 60 y 68 dBA, siendo la jornada de la mañana muy similar a la vespertina, aunque esta última es la que presenta los valores más bajos de las tres jornadas a lo largo del período de muestreo.

La prueba de determinación de la distribución normal del LAF<sub>eq</sub>, 1 min de los 20 días de muestreo (N= 28.128 datos correspondientes a 20 días de muestreo), los resultados no se ajustan a una distribución normal (fig. 4a). Esto se ratifica en la figura 4b donde se presenta la distribución de frecuencia en la UCIN, que evidencia la ausencia de distribución normal para el valor medio y la desviación estándar medida experimentalmente de los datos (N = 28.128 valores,  $\mu$  = Media = 64,0 dBA;  $S_x$  = desviación estándar = 3,62 dBA). No obstante al aplicar la prueba de normalidad a los datos LAF<sub>eq</sub>, 1 min de una misma hora (N = 1.200 datos correspondientes a una hora durante los 20 días), los datos presentan



**Figura 1** a) Nivel continuo equivalente de ruido UCIN período de 10 min de integración. b) Nivel continuo equivalente de ruido en UCIN bajo período de integración de una hora.

un ajuste de distribución normal, esto permite inferir que existe una relación entre el nivel de ruido reportado y la hora del día en la UCIN.

El análisis ANOVA mostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias integradas del  $LAF_{eq, 1h}$ , presentadas durante los tres turnos reportados en los 20 días de muestreo en la UCIN; debido a que el P-valor (0,00) de la prueba-F (39,47) es menor que P-valor crítico (0,05), en la valoración obtenida entre grupos con un nivel del 95% de confianza. Esto coincide con lo planteado con la prueba de normalización de los datos en la que se afirma que solo las muestras de una hora presentan una distribución normal.

Por otra parte, el ANOVA permite evidenciar que las medias integradas del  $LAF_{eq, 1h}$  del turno diurno, vespertino y nocturno (fig. 5), se distribuyeron en dos grupos: el primero, lo conforman el turno de la mañana ( $\mu = 64,43 \pm 0,35^a$

dBa) y el vespertino ( $\mu = 65,16 \pm 0,31^a$  dBA) y el segundo, lo conforma el turno nocturno ( $\mu = 62,20 \pm 0,23^a$  dBA), a partir de esta información se puede inferir que las dos primeras jornadas de trabajo (mañana y vespertino) superan en 2,1 dBA en promedio los niveles de ruido de la jornada nocturna, corroborando lo anteriormente planteado.

## Discusión

Los resultados del estudio evidenciaron registros variables en los niveles de ruido a los que está expuesto el personal que trabaja dentro de la UCIN, con algunas fluctuaciones

<sup>a</sup> Calculado por diferencia mínima significativa que construye un intervalo de confianza para cada par de medias al nivel de confianza seleccionado usando la distribución t-Student.

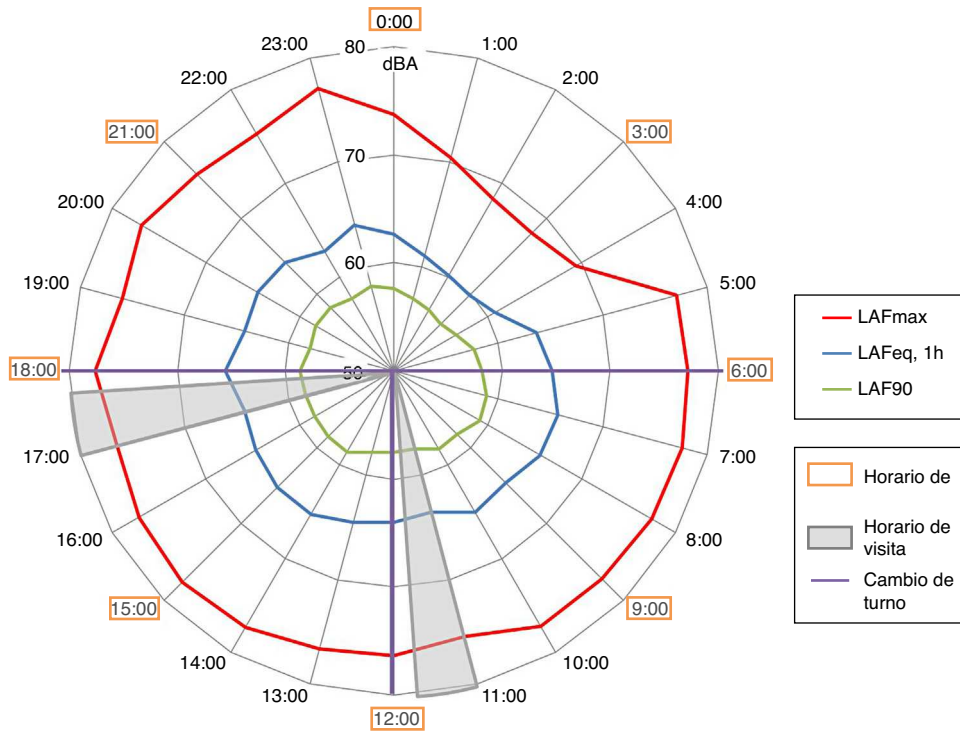


Figura 2 Promedio horario de nivel continuo equivalente de ruido en ponderado A en la UCIN.

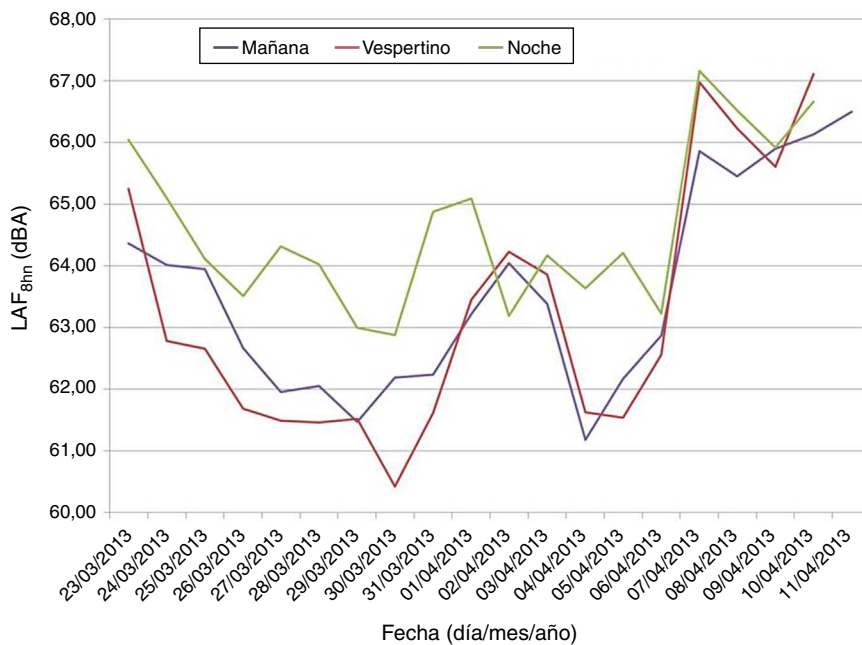
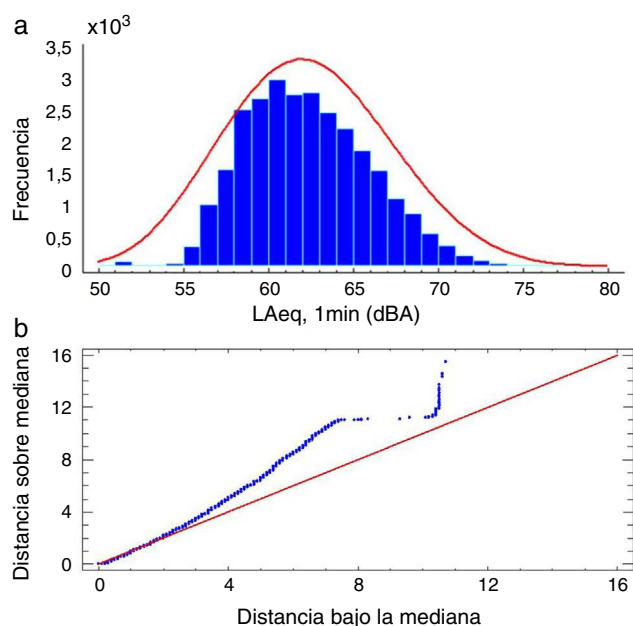


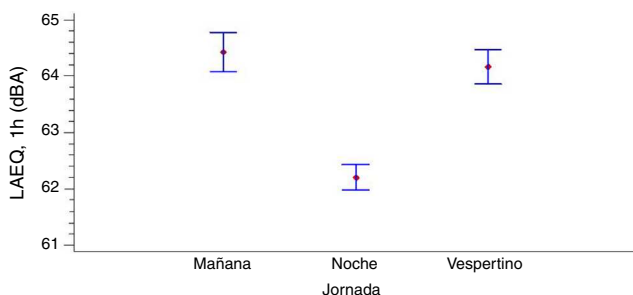
Figura 3 Exposición personal diaria al ruido por turnos en la UCIN de hospital.

significativas durante ciertos días. Se visualizó un patrón del nivel continuo equivalente de ruido promedio generado durante las actividades diarias dentro de la unidad, lo cual es ratificado por el análisis estadístico que manifiesta poca varianza de los datos entre cada jornada de muestreo (fig. 5). Así mismo, se puede establecer a partir de los niveles obtenidos en la UCIN que los resultados son similares

con los estudios publicados en UCIN que reportan niveles entre 45 dBA y 80 dBA<sup>17,22-28</sup>; no obstante, se encuentran por encima de los niveles establecidos por la World Health Organization y la American Academy of Pediatrics (35 dBA para el día y 30 dBA para la noche)<sup>29,30</sup>, incluso los valores de fondo y máximos sobrepasan el Comité de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología de la Asociación



**Figura 4** a) Distribución de frecuencia experimental para  $LAF_{eq, 1 \text{ min}}$ . b) Distribución teórica normal para  $LAF_{eq, 1 \text{ min}}$  en la UCIN del hospital.



**Figura 5** Medias integradas del  $LA_{eq, 1 \text{ h}}$  de los turnos diurno, vespertino y nocturno.

Española de Pediatría, quienes sugieren que el nivel de ruido de fondo total UCIN debe mantenerse por debajo de 55 dBA, recomendándose no exceder los 70 dBA<sup>31</sup>.

En concordancia con la literatura<sup>17,21,32</sup>, los niveles de ruido medidos en la UCIN durante el horario diurno (mañana y vespertino), fueron mayores en comparación con los niveles reportados durante el horario nocturno; cuyos registros presentaron descensos importantes especialmente en las horas de la madrugada. Este comportamiento en los valores permite deducir que el personal asistencial que trabaja con mayor frecuencia durante este último período se encuentra bajo condiciones de espacios silenciosos, pero más prolongados; por lo que el nivel de exposición estándar a niveles de ruido es mayor, en comparación con el horario diurno. Sin embargo, esta situación varía ante eventos de urgencia en el período nocturno, requiriendo que la atención del personal asistencial incremente su actividad dentro de la UCIN, y por ende ocasiona aumentos importantes en el nivel continuo equivalente de ruido.

Las observaciones en campo durante el proyecto evidenciaron que en el día hay mayor actividad en la UCIN, probablemente porque durante este período diurno se

realizan en su mayoría los diferentes procedimientos médicos rutinarios como toma de muestras y radiografías, visitas del equipo de nutrición, del equipo de epidemiología, del equipo de trabajo social y de los familiares de los neonatos; lo que probablemente contribuye a incrementar los niveles dentro de la unidad durante el horario diurno en contraste con los registros del horario nocturno en el cual no se efectúan la mayoría de las actividades mencionadas.

Los niveles excesivos de ruido pueden incidir en la sensación de irritabilidad, ansiedad y fatiga en el personal asistencial, síntomas que contribuyen al desarrollo del síndrome de burnout<sup>10,33,34</sup>, frecuentemente en las UCI, al cual independientemente del horario, se le suman otros factores como los turnos, contacto directo con el sufrimiento, dolor y muerte, entre otras situaciones que incrementan el nivel de estrés laboral en estas unidades<sup>4</sup> y facilitan la presencia del síndrome de burnout.

Cordova et al.<sup>15</sup>, reportan que niveles entre 54,7-67,6 dBA pueden resultar en burnout para el personal, de igual manera Wang et al.<sup>14</sup>, indican que los niveles de ruido superiores a 61 dBA en el día y de 59 dBA en la noche producen estrés en el personal; por último Epp<sup>10</sup>, Ryherd et al.<sup>13</sup> y Juang et al.<sup>35</sup>, muestran en sus publicaciones que registros de ruido comprendidos entre 53 dBA y 66 dBA afectan directa e indirectamente las emociones, y aspectos fisiológicos y psicológicos del personal médico y personal de enfermería.

Teniendo en cuenta los niveles obtenidos en el presente estudio (entre 51,4 dBA - 77,6 dBA) y las realizadas por los autores mencionados, la UCIN evaluada presenta niveles que pueden facilitar la presencia de estrés laboral, sentimientos de fatiga, irritación y en consecuencia aumentar la posibilidad de aparición del síndrome de burnout<sup>14,36</sup>; lo anterior constituye una alerta para el personal que trabaja en el hospital debido a que repercute en su rendimiento profesional, aspectos como la comunicación verbal y en su bienestar físico y emocional.

Así mismo, el personal de la UCIN se encuentra expuesto a niveles de ruido asociados a la posible aparición del efecto burnout; que para el caso puntual de este estudio solo se presentó en promedio la medida del ruido ambiental de la unidad con 64,2% de ocupación de la unidad en funcionamiento, lo que genera preocupación sobre los valores reportados, ya que están cercanos al nivel máximo permisible de exposición al ruido en un turno de 8 h (85dBA) según la normatividad colombiana<sup>37</sup>, donde de llegarse a presentar una ocupación mayor en la UCIN, los niveles de estrés sobre el personal asistencial podrán incrementarse, favoreciendo la probabilidad de aparición del síndrome.

Un estudio realizado en Madrid (España) demostró que un 69,7% de las enfermeras trabajan constantemente con ruido<sup>38</sup>. Esta situación es agravante desde el hecho que algunas auxiliares de enfermería trabajan en otros centros médicos (realizan más de un turno por jornada o ciclo laboral de 24 h); lo que aumenta el grado de exposición al ruido producto de las UCI: que aunado con lo expuesto por Girbau et al.<sup>39</sup> quienes afirman que la brevedad en la duración de los contratos, la falta de un horario fijo, los turnos con semanas de 60 h y otras de 20 h, la precariedad en el trabajo, la rotación de centros asistenciales, entre otros factores; se asocian con el estrés laboral.

No obstante, la capacidad de tolerar el ruido varía en cada organismo, por tanto los efectos asociados a este

aparecerán teniendo en cuenta la percepción individual y otros factores como el tiempo de reposo del oído de cada individuo, la edad, la presencia de patologías previas entre otros<sup>26</sup>, siendo concordante con lo planteado por Ayllón et al.<sup>40</sup> quienes manifiestan que los factores estresantes en la UCI son subjetivos y, por tanto pueden variar bajo la percepción de cada individuo.

Por los niveles obtenidos en el presente estudio se evidencia la necesidad de implementar normas y/o programas de control de ruido, que permitan conservar los niveles dentro de estándares que beneficien al personal que trabaja en las UCIN y que disminuyan el riesgo de desarrollar el síndrome burnout. En el contexto del presente trabajo se recomienda elaborar un estudio que profundice sobre la relación directa entre los niveles de ruido en la UCIN y los efectos a corto y largo plazo sobre el bienestar del personal asistencial, teniendo en cuenta la ausencia de una cualificación del nivel de estrés del personal asistencial.

## Conclusiones

Durante los 20 días de monitorización en la UCIN, los registros superaron los límites establecidos por la World Health Organization y American Academy of Pediatrics, sin superar los máximos niveles de exposición a ruido de la normatividad ocupacional. No obstante, los registros obtenidos con los datos de estudios que relacionan el síndrome de burnout con los niveles de ruido, se evidenció que los niveles de la UCIN estudiada podrían generar las condiciones propicias para el desarrollo de este síndrome con un alto riesgo de ocurrencia.

## Financiación

Proyecto financiado a través del Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores «Virginia Gutiérrez de Pineda» del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias en coordinación con la Universidad del Magdalena.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Los autores expresan sus agradecimientos al personal asistencial y administrativo de la unidad de cuidado intensivo neonatal por su colaboración. De igual manera se agradece a la Universidad del Magdalena y al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación-Colciencias por el apoyo a través del Programa Jóvenes Investigadores e Innovadores.

## Bibliografía

1. Popp MS. Estudio preliminar sobre el síndrome de Burnout y estrategias de afrontamiento en enfermeras de unidades de terapia intensiva (UTI). *Interdisciplinaria*. 2008;25:5-27.
2. Schmitz N, Neumann W, Oppermann R. Stress, burnout and locus of control in German nurses. *Int J Nurs Stud*. 2000;37:95-9.
3. Tomás-Sábado J, Maynegre-Santaulària M, Pérez-Bartolomé M, Alsina-Rodríguez M, Quinta-Barbero R, Granell-Navas S. Síndrome de burnout y riesgo suicida en enfermeras de atención primaria. *Enferm Clín*. 2010;20:173-8.
4. Frade Mera MJ, Vinagre Gaspar R, Zaragoza García I, Viñas Sánchez S, Antúnez Melero E, Álvarez González S, et al. Síndrome de burnout en distintas Unidades de Cuidados Intensivos. *Enferm Intensiva*. 2009;20:131-40.
5. Kareaga AA, Exeberria SA, Smith JC. Evaluación del burnout y bienestar psicológico en los profesionales sanitarios del País Vasco. *Rev Psicol Trab Organ*. 2008;24:235-52.
6. Braña Marcos B, del Campo Ugidos RM, Fernández Méndez E, de la Villa Santoveña M. Propuesta de una nueva escala de valoración de cargas de trabajo y tiempos de enfermería (VACTE). *Enferm Intensiva*. 2007;18:115-25.
7. Solano Ruiz M, Hernández Vidal P, Vizcaya Moreno M, Reig Ferrer A. Síndrome de Burnout en profesionales de enfermería de cuidados críticos. *Enferm Intensiva*. 2002;13:9-16.
8. Santana Cabrera L, Hernández Medina E, Eugenio Robaina P, Sánchez-Palacios M, Pérez Sánchez R, Falcón Moreno R. Síndrome de burnout entre el personal de enfermería y auxiliar de una unidad de cuidados intensivos y el de las plantas de hospitalización. *Enferm Clin*. 2009;19:31-4.
9. Losa Iglesias ME, Becerro de Bengoa Vallejo R, Salvadores Fuentes P. The relationship between experiential avoidance and burnout syndrome in critical care nurses: A cross-sectional questionnaire survey. *Int J Nurs Stud*. 2010;47:30-7.
10. Epp K. Burnout in critical care nurses: a literature review. *Dynamics*. 2012;23:25-31.
11. Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Nivel de ruido em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Enferm*. 2007;20:404-9.
12. Sjödin F, Knutsson A, Lindberg L, Kjellberg A, Landström U. Noise and stress effects on preschool personnel. *Noise Health*. 2012;14:166.
13. Ryherd EE, Wayne KP, Ljungkvist L. Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit. *J Acoust Soc Am*. 2008;123:747-56.
14. Wang Z, Downs B, Farrell A, Cook K, Hourihan P, McCreery S. Role of a service corridor in ICU noise control, staff stress, and staff satisfaction: environmental research of an academic medical center. *Health Environ Res Des J*. 2012;6:80-94.
15. Cordova AC, Logishetty K, Fauerbach J, Price LA, Gibson BR, Milner SM. Noise levels in a burn intensive care unit. *Burns*. 2013;39:44-8.
16. Vélez-Pereira AM. Evaluación de niveles de ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatal del Hospital Juan Ramón Jiménez [Tesis de Fin de Máster, Máster en Tecnología Ambiental y Gestión del Agua]. p. 82 [Huelva, España]: Universidad Internacional de Andalucía-Universidad de Huelva; 2010.
17. Fortes-Garrido JC, Vélez-Pereira AM, Gázquez M, Hidalgo-Hidalgo M, Bolívar JP. The characterization of noise levels in a neonatal intensive care unit and the implications for noise management. *J Environ Health Sci Eng*. 2014;12:104.
18. Vélez-Pereira AM, Camargo Caicedo Y. Análisis de los factores ambientales y ocupacionales en la concentración de aerobacterias en unidades de cuidado intensivo del Hospital Universitario Fernando Troconis, 2009 Santa Marta - Colombia. *Revista CUIDARTE*; 5(1). 2015, doi: <http://dx.doi.org/10.15649/cuidarte.v5i1.108>.
19. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2006. Resolución 627 de 2006 por la cual se establece la Norma Nacional de Emisión de Ruido y Ruido Ambiental.
20. Harris CM. Manual de medidas acústicas y control del ruido. España: McGraw-Hill; 1995.



21. Berg AL, Chavez CT, Serpanos YC. Monitoring noise levels in a tertiary neonatal intensive care unit. *CICSD*. 2010;37:69–72.
22. Teixeira A, Fialho FA, Vargas IMÁ, de Souza Martins KC, Machado RV, Correia ME. Evaluación del ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatal. *Revista CUIDARTE*. 2011;2. Disponible en: <http://revistas.udes.edu.co/site/index.php/cuidarte/article/view/46>.
23. Matook S, Sullivan M, Salisbury A, Miller R, Lester B. Variations of NICU Sound by Location and Time of Day. *Neonatal Netw*. 2010;29:87–95.
24. Brandán R, Halloy N, Sanchez MA, Sappia LD, Sueldo J, Rocha LA, et al. Contaminación acústica en salas de neonatología. XVII Congreso argentino de bioingeniería y VI Jornadas de Ingeniería Clínica [Internet]. 2009 [citado 30 Mar 2010]. Disponible en: [http://www.thekomedical.com/docs/doc\\_002.pdf](http://www.thekomedical.com/docs/doc_002.pdf)
25. Fajardo DL, Gallego SY, Argote LÁ. Noise levels in the «Hospital Universitario del Valle» newborn intensive care unit «Cirena», Cali, Colombia. *Colombia Médica*. 2007;38 4 Supl 2:64–71.
26. Christensen M. Noise levels in a general intensive care unit: a descriptive study. *Nurs Crit Care*. 2007;12:188–97.
27. Fernández-Dillems KMPF, Paz M. Intervención sensorio-motriz en recién nacidos prematuros. *Pediatría (Santiago de Chile)*. 2004;1:13–20. Available from: <http://revistapediatria.cl/vol1num1/pdf/intervencion.pdf>.
28. Centeno MDV, Apac AA, Sánchez TJC, Raffo NM, Centeno MCA. Niveles de ruido y fuentes asociadas en una Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal. *Rev Peru Pediatr*. 2005;58. Disponible en: [http://www.pediatriaperu.org/files/revista/v58\\_n1\\_2005/a03.pdf](http://www.pediatriaperu.org/files/revista/v58_n1_2005/a03.pdf).
29. WHO. World Health Organisation. Community Noise- Environmental Health Criteria Document. 2002; External Review Draft. Geneva: WHO Publishing. [Internet]. [citado 30 Mar 2010]. disponible en: [http://www.who.int/pehemf/research/02\\_MASTER\\_for%20TG\\_07\\_Sept.pdf](http://www.who.int/pehemf/research/02_MASTER_for%20TG_07_Sept.pdf)
30. AAP. American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental Health. Noise: A hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997;100:4.
31. García Del Río M, Sánchez Luna M, Doménech Martínez E, Izquierdo Macián I, López Herrera Ma, Losada Martínez A, et al. Revisión de los estándares y recomendaciones para el diseño de una unidad de neonatología. *An Pediatr*. 2007;67: 594–602.
32. Valizadeh S, Hosseini MB, Alavi N, Asadollahi M, Kashefimehr S. Assessment of sound levels in a Neonatal Intensive Care Unit in Tabriz, Iran. *J Caring Sci*. 2013;2:19–26.
33. Donchin Y, Seagull FJ. The hostile environment of the intensive care unit. *Curr Opin Crit Care*. 2002;8:316–20.
34. Christensen M. What knowledge do ICU nurses have with regard to the effects of noise exposure in the Intensive Care Unit? *Intensive Crit Care Nurs*. 2005;21:199–207.
35. Juang DF, Lee CH, Yang T, Chang MC. Noise pollution and its effects on medical care workers and patients in hospitals. *Int J Environ Sci Technol*. 2010;7:705–16.
36. Pugh RJ, Jones C, Griffiths RD. The impact of noise in the Intensive Care Unit. *Intensive Care Medicine*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2007. p. 942–9.
37. Ministerio de Trabajo y Seguridad Solcial y de Salud. Resolución 1792 de 1990 por la cual se adoptan lo valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido. Resolución 1279 de 1990.
38. Gámez Perales M, Santano Magariño A, Matías Benayas S, Roca Sánchez M, Tomey Soria J. Estudio del clima laboral en cuatro unidades de críticos de un hospital. *Enferm Intensiva*. 1999;10:120–8.
39. Girbau García RM, Galimany Masclans J, Garrido Aguilar E. Desgaste profesional, estrés y abandono de la profesión en enfermería. *Nursing (ed española)*. 2012;30: 58–61.
40. Ayllón Garrido N, Álvarez González M, González García M. Factores ambientales estresantes percibidos por los pacientes de una Unidad de Cuidados Intensivos. *Enferm Intensiva*. 2007;18:159–67.