

ORIGINAL

Intervenciones enfermeras sobre el ambiente físico de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales



I. Miquel Capó, RN

Graduada en Enfermería, Universitat de les Illes Balears, Enfermera de la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Son Llàtzer, Palma de Mallorca, Islas Baleares, España

Recibido el 2 de julio de 2015; aceptado el 15 de enero de 2016
Disponible en Internet el 10 de junio de 2016

PALABRAS CLAVE

Intervenciones de enfermería;
Ambiente físico;
Ruido;
Iluminación;
Prematuro;
Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal;
Neurodesarrollo

Resumen Los objetivos de esta investigación son analizar las intervenciones enfermeras sobre el ruido y la iluminación que influyen en el neurodesarrollo del neonato prematuro en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.

Se trata de una revisión bibliográfica. Las bases de datos utilizadas son: Cuiden Plus, Pubmed, IBECS y Cochrane Library Plus. Se establecen los criterios de inclusión y exclusión de acuerdo con los objetivos del trabajo y los límites usados en cada base de datos.

De los 35 artículos utilizados, la mayoría son estudios cuantitativos descriptivos, basados en la medida de los niveles de presión sonora y de iluminación en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. Los países más incluidos en estos estudios son Brasil y Estados Unidos, y las variables analizadas son el tiempo de registro de luz y ruido.

Basándose en los elevados niveles de luz y ruido registrados en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, se han descrito las intervenciones enfermeras que se deberían llevar a cabo para reducirlos. La evidencia indica que después de la implementación de estas intervenciones, los elevados niveles de ambos estímulos ambientales se encuentran reducidos de forma muy significativa.

A pesar de la extensa bibliografía existente sobre esta problemática, los niveles de iluminación y ruido siguen sobrepasando los límites recomendados. Es necesario pues aumentar y potenciar mucho más la tarea enfermera en este ambiente, para poder influir positivamente en el neurodesarrollo del neonato prematuro.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

KEYWORDS

Nursing interventions;
Health facility environment;
Noise;

Nursing interventions on the physical environment of Neonatal Intensive Care Units

Abstract The objectives of this study are to analyse nursing interventions regarding noise and lighting that influence neurodevelopment of the preterm infant in the Neonatal Intensive Care Unit.

Correo electrónico: belmiquelcapo@gmail.com

<http://dx.doi.org/10.1016/j.enfi.2016.01.002>

1130-2399/© 2016 Elsevier España, S.L.U. y SEEIUC. Todos los derechos reservados.

Lighting;
Premature infant;
Neonatal Intensive
Care Unit;
Neurodevelopment

A review of the literature was performed using the databases: Cuiden Plus, PubMed, IBECs and Cochrane Library Plus. The inclusion and exclusion criteria were established in accordance with the objectives and limits used in each database.

Of the 35 articles used, most were descriptive quantitative studies based on the measurement of sound pressure levels and lighting in the Neonatal Intensive Care Units. The countries included in this study are Brazil and the United States, and the variables analysed were the recording the times of light and noise.

Based on the high levels of light and noise recorded in the Neonatal Intensive Care Units, nursing interventions that should be carried out to reduce them are described. The evidence indicates that after the implementation of these interventions, the high levels of both environmental stimuli are reduced significantly.

Despite the extensive literature published on this problem, the levels of light and noise continue to exceed the recommended limits. Therefore, nurses need to increase and enhance their efforts in this environment, in order to positively influence neurodevelopment of premature newborn.

© 2016 Elsevier España, S.L.U. y SEEIUC. All rights reserved.

¿Qué se conoce/qué aporta?

Se conocen las consecuencias de la exposición de los neonatos al ruido y a la iluminación de las UCIN, así como medidas para evitar y/o paliar dichas consecuencias. Sin embargo, todo este conocimiento aparece de forma aislada en la literatura, siendo necesaria una exhausta revisión bibliográfica para conocer de forma completa todas las medidas a llevar a cabo para proteger a los neonatos.

El presente trabajo aporta una recopilación de todas las medidas de protección encontradas en los diversos artículos.

¿Implicaciones del estudio?

La principal implicación recae directamente sobre los enfermeros y su práctica clínica, puesto que estos tienen la responsabilidad de ofrecer cuidados a un tipo de pacientes tan específicos como son los neonatos, y de aportar la cualidad pertinente de dichos cuidados. También recae implicación sobre la política de gestión, no solamente en términos de estructura física y mobiliario de las UCIN, también en protocolos y planes de cuidado para los profesionales de dichas áreas.

Introducción

Un nacimiento prematuro es aquel que se produce antes de las 37 semanas completas o 259 días de gestación desde el primer día del último periodo menstrual de la mujer. Así pues, el recién nacido prematuro es el neonato resultante de este nacimiento precoz^{1,2}.

Este tipo de nacimientos constituyen un problema de salud importante en todo el mundo que ha ido en aumento durante la última década. Diversos estudios concluyen que la

prevalencia de nacimientos prematuros durante el año 2005 a nivel mundial fue de 9,6%, alrededor de 12,9 millones de nacimientos pretérmino de entre los 115,3 millones totales. La tasa más baja correspondió a Europa que contó con un 6,2% de estos nacimientos¹. No obstante, en el año 2010 las tasas globales de nacimientos prematuros indicaron que de 135 millones de nacimientos, 14,9 millones fueron pretérmino, representando una tasa de nacimientos prematuros del 11,1%².

Los neonatos prematuros presentan una inmadurez anatómica y funcional importante, sobre todo en el sistema nervioso central, hecho que limita su capacidad para procesar y registrar las informaciones sensoriales y, por tanto, la capacidad de adaptación al ambiente extrauterino. Estas características los hacen especialmente sensibles y vulnerables a estímulos externos.

En una unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN) el neonato está expuesto a múltiples agresiones ambientales, encontrándose en un ambiente excesivamente estimulante³, el cual interfiere en su desarrollo, en la capacidad de desarrollar respuestas adaptativas y en sus estados conductuales. Esta unidad se caracteriza sobre todo por la presencia de ruido y luz brillante, que constituyen el ambiente físico⁴.

La causa mayor de estrés para los neonatos prematuros ingresados en una UCIN son los elevados niveles de ruido de estas unidades. Se recomienda no exceder los 45 y 35 decibelios (dB) durante el día y la noche respectivamente, no obstante, dentro de la incubadora, el recién nacido está expuesto de forma permanente a un nivel de ruido de entre 50 y 80 dB, nivel que puede aumentar hasta los 120 dB a causa del ruido de las alarmas, las voces cercanas y la manipulación de su ambiente. Diversas investigaciones señalan que cuando se superan los 77 dB los neonatos perciben dolor, así como disminución de la habilidad auditiva, insomnio y cambios del estado de ánimo manifestados por irritabilidad, disminución del nivel de saturación de oxígeno y alteraciones metabólicas y hormonales⁵.

Así como el bebé se encuentra expuesto al ruido, también lo está a la iluminación, siendo perjudicial, si está en

exceso, para estos neonatos y provocando efectos negativos sobre el desarrollo de la retina y sobre el sistema central visual. También se incrementa el riesgo de alteraciones del sueño y del tiempo de sueño REM, el cual se asocia con un aumento de la incidencia de apneas y bradicardias, así como alteraciones de la hormona del crecimiento y fluctuaciones en el flujo cerebral⁵.

Las principales fuentes de iluminación en las UCIN se sitúan en los fluorescentes, fototerapias, focos y luz natural, entre otras. Estas fuentes proporcionan una intensidad permanente de 10.000 luxes, muy por encima de la intensidad recomendada y la que puede tolerar un bebé, que es de 200 luxes, sin proporcionar variaciones de intensidad claras entre el día y la noche⁵.

La inmadurez de estos recién nacidos en conjunto con las características de la UCIN suponen un problema considerable de salud que se debe tratar. Ante la necesidad de actuar frente esta situación surge la pregunta de investigación sobre cómo interviene una enfermera sobre el ambiente físico que influye en el neurodesarrollo del neonato prematuro.

Finalmente, se establece un objetivo general que es el de analizar las intervenciones enfermeras respecto al ambiente físico que influye en el neurodesarrollo del neonato prematuro en una UCIN. También se establecen dos objetivos específicos, el primero es conocer las intervenciones enfermeras respecto al ruido en las UCIN para promover el neurodesarrollo del neonato prematuro. Y el segundo, identificar las intervenciones enfermeras respecto a la iluminación en las UCIN con el fin de fomentar el neurodesarrollo del neonato prematuro.

Método

Se trata de una revisión bibliográfica. Se establece una tabla con los descriptores DeCS y MeSH (tabla 1) y la estrategia de búsqueda para cada uno de los objetivos propuestos (tabla 2), que se pueden observar en el apartado de tablas.

Las bases de datos usadas para realizar la búsqueda bibliográfica son las siguientes: Cuiden Plus, Pubmed, IBECs y Cochrane Library Plus. Se establecen también los criterios de inclusión y exclusión, que son:

Criterios de inclusión:

- Artículos escritos en inglés o español.
- Artículos publicados entre 2008 y 2015.
- Publicaciones con estudios sobre neonatos prematuros (nacidos con menos de 37 semanas de gestación).

Criterios de exclusión:

- Artículos escritos en cualquier idioma distinto al inglés y español.
- Protocolos de actuación.
- Editoriales de las revistas.
- Artículos publicados antes del año 2008.
- Publicaciones que recojan estudios sobre neonatos a término (nacidos con más de 37 semanas de gestación).

Además de los criterios de inclusión y exclusión, se han tenido en cuenta los siguientes límites:

Tabla 1 Descriptores

Descriptores		
Idioma	DeCS	MeSH
Español	Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal	
Inglés	Intensive Care Units, Neonatal	Intensive Care Units, Neonatal
Español	Prematuro	
Inglés	Infant, premature	Infant, premature
Español	Ambiente de instituciones de salud	
Inglés	Health facility environment	Health facility environment
Español	Ruido	
Inglés	Noise	Noise
Español	Iluminación	
Inglés	Lighting	Lighting
Español	Atención de enfermería	
	Procesos de enfermería	
Inglés		Nursing process
Español	Desarrollo infantil	
	Sistema nervioso	
Inglés	Child development	
	nervous system	

- Artículos escritos en inglés y español para las bases de datos Pubmed y Cochrane Library Plus.
- Artículos escritos en inglés, español y portugués para las bases de datos IBECs y Cuiden Plus.
- Estudios sobre población humana.

Resultados

Se presenta una tabla con los resultados obtenidos tras la búsqueda en las diferentes bases de datos y con las diferentes estrategias de búsqueda. Se exponen los artículos totales encontrados, seguidamente de aquellos utilizados para el desarrollo del presente trabajo.

Durante el proceso de búsqueda se encuentran 1.459 artículos, cifra que se reduce a 528 artículos tras la aplicación de límites en el idioma (inglés/español, y portugués para IBECs y Cuiden), en la fecha de publicación (desde 2008 hasta 2015) y en si son o no estudios sobre población humana. A continuación se excluyen aquellos artículos que están repetidos (sumando, entre todas las bases de datos, un total de 97 artículos) y también aquellos que no se encuentran relacionados con el ámbito de estudio (370 artículos), reduciéndose el número de artículos a 61. Tras la lectura crítica de dichos artículos, se seleccionan 43 de ellos para la realización de la presente revisión bibliográfica, tal y como se muestra en la figura 1.

Los artículos analizados presentan en su gran mayoría estudios cuantitativos descriptivos, basados en la medida de los niveles de presión sonora e iluminación en las UCIN.

Tabla 2 Estrategia de búsqueda**Estrategia de búsqueda****Estrategia de búsqueda para el objetivo general:**

Analizar las intervenciones enfermeras respecto el ambiente físico que influye en el neurodesarrollo del neonato prematuro en una UCIN

Español:

(UCIN AND (iluminación OR ruido))

Intervenciones de enfermería AND ambiente físico

(Intervenciones de enfermería AND (ambiente físico OR neurodesarrollo))

((Intervenciones de enfermería AND (ambiente físico OR neurodesarrollo)) AND prematuro)

((Intervenciones de enfermería AND (ambiente físico OR neurodesarrollo)) AND prematuro AND UCIN)

Inglés:

(NICU AND (lighting OR sound))

Nursing interventions AND health facility environment

(Nursing interventions AND (health facility environment OR neurodevelopment))

((Nursing interventions AND (health facility environment OR neurodevelopment)) AND infant, premature)

((Nursing interventions AND (health facility environment OR neurodevelopment)) AND infant, premature AND NICU)

Estrategia de búsqueda para el objetivo específico:

Conocer las intervenciones de enfermería respecto el ruido en las UCIN para promover el neurodesarrollo del neonato prematuro

Español:

Intervenciones de enfermería AND ruido

(Intervenciones de enfermería AND (ruido OR neurodesarrollo))

((Intervenciones de enfermería AND (ruido OR neurodesarrollo)) AND prematuro)

((Intervenciones de enfermería AND (ruido OR neurodesarrollo)) AND prematuro AND UCIN)

Inglés:

Nursing interventions AND noise

(Nursing interventions AND (noise OR neurodevelopment))

((Nursing interventions AND (noise OR neurodevelopment)) AND infant, premature)

((Nursing interventions AND (noise OR neurodevelopment)) AND infant, premature AND NICU)

Estrategia de búsqueda para el objetivo específico:

Identificar las intervenciones de enfermería respecto la iluminación en las UCIN con el fin de fomentar el neurodesarrollo del neonato prematuro

Español:

Intervenciones de enfermería AND iluminación

(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo))

((Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo)) AND prematuro)

((Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo)) AND prematuro AND UCIN)

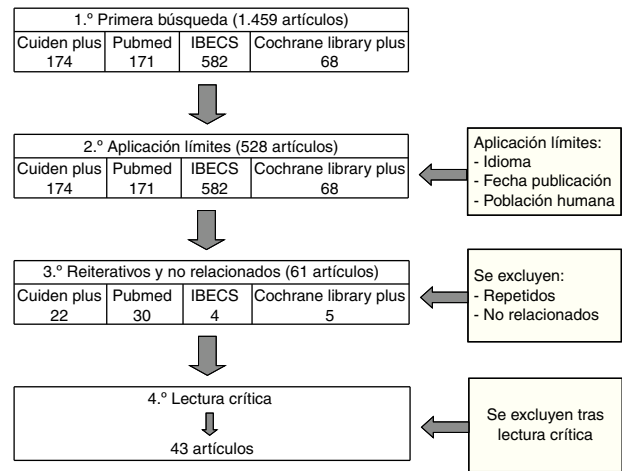
Inglés:

Nursing interventions AND lighting

(Nursing interventions AND (lighting OR neurodevelopment))

((Nursing interventions AND (lighting OR neurodevelopment)) AND infant, premature)

((Nursing interventions AND (lighting OR neurodevelopment)) AND infant, premature AND NICU)

**Figura 1** Proceso de búsqueda bibliográfica.

Encontramos solamente en 10 artículos la realización de una investigación cualitativa del ambiente físico mediante la revisión bibliográfica de la literatura. Se ha hallado un único artículo con estudio de intervención aleatorizado, que evalúa los beneficios de la exposición de un grupo de neonatos a periodos de luz y oscuridad frente a otro grupo que permanece con luz continua tradicional.

Brasil y Estados Unidos son los países más incluidos en estos estudios, siendo los estudios europeos muy escasos en esta temática.

En general, cada estudio se centra en las unidades neonatales de un solo hospital. Las muestras se sitúan alrededor de 90 neonatos prematuros, aunque aquello estudiado en la mayor parte de los artículos es el tiempo, contabilizado en horas, de registro/grabación de luz y ruido (tabla 3).

Se anexa en el apartado tablas una tabla (tabla 4: resultados) en la que se explica de forma detallada el tipo de diseño, los objetivos, la muestra y los principales resultados de cada uno de los artículos seleccionados.

Discusión

En respuesta al primer objetivo de la investigación, las intervenciones que los profesionales de enfermería realizan sobre el ruido de las UCIN para fomentar el neurodesarrollo del neonato prematuro están orientadas a disminuir los elevados valores de dicho ruido.

Cada unidad debe iniciar su programa de intervenciones de reducción de ruido a partir de lo que su realidad permita. En base a la bibliografía encontrada, se establecen pues una serie de actuaciones que pueden ayudar a minimizar los efectos nocivos del ruido.

Según diversos estudios es necesario prohibir el uso de teléfonos móviles en la unidad o ejercer su uso en modo de vibración^{6,7}. Así como retirar, o bien apagar la televisión y las radios, disminuir el volumen del timbre del teléfono de la unidad y de las impresoras⁸⁻¹⁰, ya que se muestran evidencias sobre el impacto positivo de estas acciones en la reducción del ruido en unidades neonatales de diversos países. Es también muy recomendado que se ajuste el nivel de las alarmas en cada turno en función del estado del paciente, estableciendo un nivel aceptable desde el punto

Tabla 3 Resultados

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos utilizados	
Cuiden Plus	(UCIN AND (iluminación OR ruido))	15	3	
	(UCIN AND iluminación) OR ruido	517	6	
	Intervenciones de enfermería AND iluminación	6	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo))	7	0	
	((Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo)) AND prematuro)	2	0	
	((Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo)) AND prematuro AND UCIN)	1	0	
	Intervenciones de enfermería AND ruido	28	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (ruido OR neurodesarrollo))	29	2	
	(Intervenciones de enfermería AND (ruido AND UCIN))	4	0	
	Intervenciones de enfermería AND ambiente físico	12	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (ambiente físico OR UCIN))	17	1	
	Pubmed	(NICU AND (lighting OR noise))	82	10
		NICU AND noise	52	6
NICU AND lighting		37	8	
IBECS	(UCIN AND (iluminación OR ruido))	162	2	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR ruido))	162	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (ruido OR neurodesarrollo))	129	2	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo))	129	0	
Cochrane Library Plus	(UCIN AND (iluminación OR ruido))	3	2	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR ruido))	12	0	
	Intervenciones de enfermería AND ambiente físico	19	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (ambiente físico OR neurodesarrollo))	25	1	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR ruido)) AND prematuro	3	0	
	(Intervenciones de enfermería AND (iluminación OR neurodesarrollo))	6	0	

de vista del nivel sonoro (aproximadamente 45 dB, siempre que sea posible, porque este es el nivel recomendado para garantizar el correcto desarrollo del neonato prematuro hospitalizado)^{11,12}. Atender de forma rápida y precoz dichas alarmas parando el aviso sonoro y apostar por alarmas luminosas supone también un beneficio para los bebés^{9,11-16}.

Por otra parte, como dijeron Chaudhari y Daniele en el año 2011, se debe controlar la apertura de las incubadoras, abriendo y cerrando con suavidad sus puertas, manipulándolas con cuidado y usando espuma acústica para aislar al bebé de sonidos externos^{12,14}. Cubrir las con mantas para prevenir una exposición innecesaria al ruido y usar paneles fotoabsorbentes también está indicado¹⁷. Así mismo, otro estudio defiende que mantener un espacio prudente entre unas incubadoras y otras, así como situar aquellas con bebés más lábiles lejos de las áreas de alto tránsito, favorece el neurodesarrollo del neonato, evitando respuestas de bradicardia, desaturación periférica y privación del sueño secundarios al estrés⁵.

En el año 2011 Daniele y Nogueira establecen que mantener las puertas de las UCIN cerradas, abrirlas y cerrarlas

con suavidad y utilizar persianas para mantener a los recién nacidos aislados del ruido exterior de la sala, son estrategias que se deben de adoptar de forma urgente para disminuir y controlar el ruido, evitando así los efectos adversos asociados a los elevados parámetros de este^{13,14}. Posteriormente, Ramesh y Zamberlan-Amorin en el año 2012, añaden que incrementar el manejo de equipamientos y del ambiente objetivando la disminución del ruido, además, tratar los materiales, aparatos y mobiliario cuidadosamente, se convierten en intervenciones que se han de tener en cuenta a la hora de apaciguar dichos niveles, ya que los resultados de estos estudios revelan una reducción significativa de los niveles de presión sonora después de su implementación^{8,9}.

Más allá de estas medidas, varios estudios recomiendan usar espacios específicos para los profesionales: cubículos, habitaciones separadas de la unidad, etc. Lugares destinados a pasar el turno, tratar determinados aspectos de los pacientes y mantener discusiones con otros profesionales, para evitar hacer ruido excesivo cerca de los niños^{8,10,12,14}. Conjuntamente, Tsunemi y Daniele en el año 2010 y 2011, respectivamente, preconizan la necesidad de limitar el

Tabla 4 Resultados

Resultados

Artículo

Nogueira et al. (2011) ¹³	<p><i>Diseño:</i> estudio observacional.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar fuentes de ruido en una unidad neonatal y mesurar los niveles de presión sonora que emiten.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> 70 sesiones de identificación en diez semanas. Los eventos sonoros fueron registrados con un instrumento electrónico y los niveles sonoros medidos por dosímetro.</p> <p><i>Resultados:</i> la conversación estuvo presente en un 99% del tiempo durante el turno de la mañana y un 90% en la tarde, contribuyendo a un aumento de 3 a 9 dB en el nivel del ruido de fondo. Se destaca que 57,6% de las alarmas continuas ocurrieron mientras el ruido de pico era superior a 80 dB</p>
Milette (2010) ²²	<p><i>Diseño:</i> observacional.</p> <p><i>Objetivos:</i> medir el nivel de ruido de la línea de base en una UCIN, compararlo con las recomendaciones de los organismos internacionales, y evaluar el impacto de un programa educativo de la conciencia de ruido como una estrategia para disminuirlo.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> se midieron los niveles medios de ruido por hora en decibelios, se compararon con las recomendaciones y pre- y postintervención.</p> <p><i>Resultados:</i> la media de nivel de ruido preintervención fue significativamente mayor que la recomendada (58,15 vs. 45 dB). La tasa de participación en el programa educativo fue excelente y la mayoría de los participantes cree que el contenido era pertinente y cambiaría su práctica. Después de la intervención disminuyó significativamente el nivel de ruido</p>
López et al. (2013) ⁴³	<p><i>Diseño:</i> estudio transversal observacional descriptivo</p> <p><i>Objetivos:</i> describir el grado de implantación de los cuidados centrados en el desarrollo en las unidades neonatales públicas que atendieron a más de 50 recién nacidos con peso menor a 1.500 g en el año 2012. Comparación con los datos previos publicados en 2006.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> 27 unidades neonatales españolas seleccionadas. Se envió un cuestionario con 7 preguntas formuladas de igual manera que en el cuestionario del 2006 para la comparación.</p> <p><i>Resultados:</i> se envió la encuesta a 27 unidades. La tasa de respuesta del 2012 fue del 81 vs. el 96% en 2006. Respecto a medidas de control del ruido, en 2012 fue el 73 vs. el 11% en el 2006. El uso de sacarosa fue el 50% en 2012 frente al 46% en 2006. La entrada libre de padres en 2012 fue el 82 vs. el 11% en 2006. El Método Canguro, en el 2012, se realizó sin limitaciones en un 82 frente al 31% en el 2006</p>
Wei-Guang et al. (2009) ¹⁸	<p><i>Diseño:</i> caso-control, observacional, analítico.</p> <p><i>Objetivos:</i> investigar el ruido en la UCIN sobre el sistema auditivo y el desarrollo de la inteligencia en los niños prematuros.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> 100 recién nacidos prematuros con síndrome de distrés respiratorio que necesitaban terapia de ventilación mecánica se dividieron aleatoriamente en grupos de observación y control de acuerdo con el uso de orejeras. La duración de la terapia de ventilación mecánica se prolongó durante 2 a 15 días en los dos grupos. Tras el destete de la ventilación mecánica, se llevó a cabo la evaluación de la respuesta auditiva del tronco cerebral y la del desarrollo de la inteligencia.</p> <p><i>Resultados:</i> el porcentaje del total (23 vs. 47%) y la pérdida de audición leve (15 vs. 35%) en el grupo de observación fue significativamente menor que en el grupo de control 2 a 3 días después del destete de ventilador mecánico. La incidencia de hemorragia periventricular hemorragia intraventricular o leucomalacia periventricular en el grupo de observación fue significativamente menor que en el grupo control (21 vs. 42%). La evaluación del desarrollo de inteligencia realizado en los primeros 6 y 12 meses de vida mostró que el índice de desarrollo mental y el índice de desarrollo psicomotor en el grupo de observación eran mucho más altos que los del grupo de control</p>
Oliveira et al. (2013) ⁶	<p><i>Diseño:</i> estudio observacional correlacional.</p> <p><i>Objetivos:</i> medir el nivel de ruido en la unidad de terapia intensiva pediátrica y discutir sus implicaciones para las acciones profesionales.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> se midió el nivel de sonido durante 5 días y 5 noches no consecutivas, en 5 ocasiones diferentes.</p> <p><i>Resultados:</i> los niveles de ruido identificados superaron las recomendaciones de los organismos nacionales e internacionales. Se identificó un promedio de 62,64 dB, con desviación estándar de 6.893 dB y el pico 82,5 dB, durante el día</p>

Tabla 4 (continuación)

Beck et al. (2010) ¹	<p><i>Diseño:</i> revisión sistemática.</p> <p><i>Objetivos:</i> analizar tasas de prematuridad a nivel mundial para evaluar la incidencia de este problema; determinar la distribución regional de los partos prematuros; profundizar en el conocimiento de las actuales estrategias de evaluación.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> tasas de prematuridad entre 1997-2007 de 179 países.</p> <p><i>Resultados:</i> en 2005 un 9,6% de los nacimientos a nivel mundial fueron prematuros. Las tasas más elevadas de estos se dieron en África y América del Norte</p>
Pinto et al. (2008) ⁴	<p><i>Diseño:</i> investigación bibliográfica.</p> <p><i>Objetivos:</i> desplegar una reflexión teórica acerca de las posibles influencias de los factores sensoriales y/o ambientales a los que el nacido antes de término internado en una Unidad de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) se encuentra expuesto y que pueden llevarlo a un estado de estrés.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el ambiente de la UTIN contribuye al estrés del neonato y al surgimiento de otras iatrogenias, deben tomarse medidas intervencionistas en procura de rellenar positivamente ese estado de carencia, privación y de vacío de tales entes bebés (ruido, manoseo y procedimientos, etc.)</p>
Martins et al. (2011) ⁷	<p><i>Diseño:</i> revisión bibliográfica.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar los estímulos de luz y sonido que contribuyen y dificultan el desarrollo del recién nacido en situación de riesgo en la UTIN, para discutir las acciones enfermeras que promueven el bienestar del cliente.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> fueron investigados artículos publicados desde 2004 hasta 2009.</p> <p><i>Resultados:</i> el equipo de salud es consciente de los factores perjudiciales para el paciente, pero tiene dificultad para cambiar su rutina de trabajo. Sin embargo, muchos estudios muestran las UTIN con protocolos y propuestas para la reducción de los estímulos nocivos para los recién nacidos y el fomento de su desarrollo cognitivo y fisiológico</p>
Almadhoob y Ohlsson (2015) ¹⁹	<p><i>Diseño:</i> revisión bibliográfica.</p> <p><i>Objetivos:</i> determinar los efectos de la reducción del ruido en los resultados de crecimiento y desarrollo nervioso a largo plazo en los lactantes.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los recién nacidos prematuros atendidos en el área de reanimación, durante el transporte, o una vez ingresados en la UCIN o una unidad intermedia.</p> <p><i>Resultados:</i> esta revisión identificó solo un estudio que utiliza tapones para los oídos para reducir el nivel de sonido que alcanza el recién nacido lactante. El Índice de Desarrollo Mental de 18 a 22 meses fue mayor en el grupo de tapón para los oídos de silicona que incluyó seis lactantes en comparación con el grupo de control que incluía seis bebés</p>
Zimmerman y Lahav (2012) ¹⁵	<p><i>Diseño:</i> revisión bibliográfica.</p> <p><i>Objetivos:</i> proporcionar un análisis sistemático de la investigación en esta área y aclarar los mecanismos multifactoriales detrás de cómo las mutaciones del ADN, aminoglucósidos y ruido fuerte pueden potenciar la ototoxicidad en los recién nacidos extremadamente prematuros.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el ruido fuerte, mutaciones en el ADN mitocondrial y aminoglucósidos provocan reacciones tóxicas repetidas a las estructuras del oído interno. Hay cada vez más pruebas que sugieren que la combinación de factores ambientales, genéticos y farmacológicos durante la estancia en la UCIN pueden ser muy perjudiciales para el desarrollo del sistema auditivo</p>
Shahheidari y Homer (2012) ³²	<p><i>Diseño:</i> revisión sistemática.</p> <p><i>Objetivos:</i> explorar las principales características del diseño de la UCIN y para determinar las ventajas y limitaciones de los diseños en términos de resultados para los bebés, los padres y el personal.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> revisión de artículos durante 10 años hasta el 2011. Revisión de cuatro bases de datos de la biblioteca en línea y una serie de sitios web donde se realizaron búsquedas utilizando palabras clave.</p> <p><i>Resultados:</i> 2 diseños principales: bahía abierta y sala de una sola familia. Bahía abierta: desarrolla la comunicación e interacción con los profesionales y tiene la capacidad de controlar múltiples bebés al mismo tiempo. Unifamiliares: se consideraron superiores para la atención al paciente y la satisfacción de los padres. Los factores clave asociados con mejores resultados incluyen un aumento de la intimidad, el aumento de participación de los padres en el cuidado del paciente, ayuda con el control de la infección, el control del ruido, mejora del sueño, disminución de la duración de la estancia hospitalaria, y la reducción de rehospitalización</p>

Tabla 4 (continuación)

Velo (2011) ⁴¹	<p><i>Diseño:</i> revisión bibliográfica posterior a la observación directa de la práctica profesional.</p> <p><i>Objetivos:</i> llevar a cabo una reflexión ética acerca de la calidad de los cuidados que se aplican a los niños prematuros extremos en una unidad de neonatología.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> se analizaron desde un punto de vista ético las diferencias y consecuencias entre las recomendaciones publicadas y la labor asistencial desarrollada diariamente en dicha unidad.</p> <p><i>Resultados:</i> los diversos aspectos analizados en base a los Cuidados Centrados en el Desarrollo fueron: modificaciones ambientales, cuidados posturales, concentración, entre otros</p>
Blencowe et al. (2013) ²	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar y proponer acciones prioritarias para la política, los programas y la investigación, para reducir así el número de partos prematuros.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el nacimiento prematuro va en aumento y ahora es la 2.ª causa de muerte en menores de 5 años. El cambio rápido de esta situación se hace posible si se identifican las acciones prioritarias y se actúa en consecuencia</p>
Cabezas y Arriba (2010) ⁵	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> describir las intervenciones enfermeras para minimizar los efectos nocivos que causa este medio ambiente y como este es perjudicial para el desarrollo del neonato.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> las modificaciones realizadas en el ambiente de la UCIN (ruido, luz y sueño) han producido beneficios sobre los niños, mostrando una mejoría considerable en el desarrollo del bebé</p>
Raganna y Bustani (2011) ¹¹	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> explicar las propiedades físicas del sonido y extrapolarlas al ámbito clínico, incluyendo las recomendaciones para minimizar el ruido en la UCIN.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el ruido interfiere con los patrones de estabilidad y de sueño fisiológicos neonatales y se relaciona con la intensidad y la duración, siendo las fuentes más intensas de ruido las alarmas y circuitos CPAP. La formación del personal y cambios en su conducta son probablemente los medios más eficaces para reducir el ruido no deseado en la UCIN</p>
Chaudhari (2011) ¹²	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> describir como el ambiente y los cuidados en una UCIN afectan negativamente el desarrollo del cerebro del bebé.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> ruido, dolor, radiación, estímulos táctiles, luz y medicación convierten la UCIN en un ambiente sobreestimulante para el recién nacido, teniendo esto consecuencias sobre su neurodesarrollo</p>
Mcmahon et al. (2012) ²⁰	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> analizar los hitos del desarrollo del sistema auditivo y sugerir formas de mejorar el control de la calidad y el tipo de sonidos entregados a niños de la UCIN.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el exceso de ruido que normalmente experimentan los niños de la UCIN interrumpe su crecimiento y desarrollo, poniéndolos en riesgo de audición, lenguaje y discapacidades cognitivas. Se deben hacer esfuerzos para envolver a los recién nacidos prematuros con más sonidos-matriz para compensar la pérdida de la exposición a la voz de la madre y los latidos del corazón y para protegerlos de los efectos potencialmente adversos de ruido</p>
Swathi et al. (2014) ²⁸	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> generar una teoría sustantiva que explica cómo el personal en una UCIN con recursos limitados de un país en desarrollo logra garantizar el cumplimiento de los componentes de modificación de comportamiento de un protocolo de reducción de ruido durante situaciones no urgentes.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> entrevistas en profundidad se realizaron con 36 miembros del personal de la UCIN (20 profesionales de enfermería, seis auxiliares de enfermería y 10 médicos). Las discusiones de grupo se llevaron a cabo con 20 profesionales de enfermería y seis auxiliares de enfermería. El análisis de datos se realizó de acuerdo con el enfoque de la teoría fundamentada reformulada, que se basa en el examen inductivo de la información textual.</p> <p><i>Resultados:</i> los resultados del análisis mostraron que la principal preocupación era asegurar la adherencia a los componentes de modificación de la conducta. Esto se abordó mediante el uso de estrategias para «sostener una cultura de silencio en la UCIN durante situaciones de no urgencia». Las principales estrategias fueron la construcción de impulso de la conciencia, el desarrollo de un sentido de pertenencia, la expansión de las prácticas de atención, la evolución de la adhesión, y la visualización de los indicadores de desempeño</p>

Tabla 4 (continuación)

White et al. (2013) ³⁷	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> complementar los documentos/ediciones anteriores proporcionando profesionales de la salud, arquitectos, diseñadores de interiores, reguladores de las instalaciones de cuidado de salud del estado y otras personas involucradas en la planificación de las UCIN con un amplio conjunto de normas basadas en la experiencia clínica y una evolución científica base de datos, proporcionado así una justificación de la planificación y de políticas para la atención perinatal regionalizada, así como detalles de las funciones y diseño de las instalaciones.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> quedan expuestos una serie de estándares: configuración de la unidad, espacios unifamiliares, ventilación y temperatura ambiente, mobiliario, iluminación, ambiente acústico, entre otros</p>
Morag y Ohlsson (2011) ³⁸	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> comparar la eficacia de la luz en ciclos con la luz irregularmente atenuada o a la ausencia casi completa de luz y con luz brillante continua en el crecimiento de lactantes prematuros a los 3 y 6 meses de vida.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> se revisaron ensayos aleatorios o cuasialeatorios de luz en ciclos vs. ausencia de luz o luz brillante continua.</p> <p><i>Resultados:</i> 5 estudios que incluyeron 387 lactantes, compararon la luz en ciclos con la ausencia de luz. Ninguno informó sobre el peso. En un estudio no hubo diferencias estadísticamente significativas en el peso entre luz en ciclos y ausencia de luz. Dos estudios informaron retinopatía del prematuro. Otros dos estudios que incluyeron 82 lactantes compararon luz en ciclos y luz brillante, uno informó el peso medio mayor a los 3 meses (luz en ciclos), y un número menor de h despiertos. También con la luz en ciclos se mostró en un estudio que los días de conexión a un respirador se redujeron</p>
Gascón y García (2011) ⁴²	<p><i>Diseño:</i> cualitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> plantear cambios en los cuidados dirigidos al neonato durante su estancia en las unidades neonatales, dando a conocer un nuevo concepto de cuidados centrados en el desarrollo.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> la práctica clínica pone de manifiesto que reducir o actuar sobre ciertos estímulos ambientales como el ruido, la luz, los olores, las manipulaciones, el dolor y la posición, mediante los cuidados centrados en el desarrollo, puede reducir las secuelas neurológicas en niños prematuros, ayudando a una mejor organización de su sistema nervioso central mediante la reducción de conductas de estrés</p>
Wachman y Lahav (2010) ²⁶	<p><i>Diseño:</i> descriptivo.</p> <p><i>Objetivos:</i> analizar los efectos del ruido de una UCIN en los sistemas cardiovascular, respiratorio, auditivo y nervioso.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> el ruido transitorio tiene efectos negativos a corto plazo sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio de los recién nacidos prematuros, aunque la evidencia directa que une el ruido a la patología neonatal todavía no está clara</p>
Grecco et al. (2013) ³⁵	<p><i>Diseño:</i> estudio descriptivo transversal.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar la repercusión del ruido en la UCIN en las madres, los recién nacidos y en las interacciones de los recién nacidos con la asistencia sanitaria profesional desde la perspectiva de las madres.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> la población de estudio estuvo compuesta por 95 madres. Los datos fueron recolectados a través de los formularios. El análisis estadístico fue descriptivo.</p> <p><i>Resultados:</i> la percepción de las madres acerca del ruido en la unidad muestra que este causó repercusión en los recién nacidos como agitación, llanto, irritabilidad, entre otros. También informaron las madres tener dolor de cabeza, agitación y tendencia a llorar, lo que les llevó a tocar menos y hablar en voz baja a sus bebés</p>
Daniele et al. (2011) ¹⁴	<p><i>Diseño:</i> investigación cuantitativa.</p> <p><i>Objetivos:</i> verificar las fuentes de ruido y las estrategias adoptadas por los profesionales de una UTIN antes de un programa educativo.</p> <p><i>Muestra/Intervención:</i> 101 profesionales de la salud, la mayoría auxiliares o técnicos de enfermería (35,6%) y médicos (27,7%) con edad promedio de 33,2 años, tiempo de formación profesional de 7,9 años y tiempo de trabajo en la UTIN de 5,8 años.</p> <p><i>Resultados:</i> la unidad fue considerada como muy ruidosa (44,9%). Las principales fuentes de ruido fueron: alarma de los equipos (75,8%), conversación entre profesionales (60%) e interacción entre los mismos (18,9%). Las estrategias de reducción de ruido más citadas fueron: hablar en voz baja (61,5%), cuidado con la manipulación de la incubadora (36,5%), cuidado para no provocar ruido (30,2%) y prestar atención a las alarmas (25%)</p>

Tabla 4 (continuación)

Tsunemi et al. (2010) ¹⁶	<p><i>Diseño:</i> estudio cuantitativo descriptivo.</p> <p><i>Objetivos:</i> determinar el nivel de presión sonora después de la implantación de un programa educativo.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> registradas 151 h y 30 min de niveles de presión sonora en la UCIN y en el interior de incubadoras, en enero de 2009 y 2010.</p> <p><i>Resultados:</i> la presión sonora media, antes del programa fue 71,0 y 59,0 dB respectivamente. Después de la intervención, se registraron niveles medios entre 80,4 y 52,6 dB. Dentro de la incubadora, después de la intervención se mantuvo la presión por encima de los valores recomendados. Se encontró que no hubo reducción del nivel de presión sonora después de la intervención</p>
Altuncu et al. (2009) ¹⁷	<p><i>Diseño:</i> cuantitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> medir el nivel de ruido de una unidad de cuidados intensivos neonatales y determinar el efecto de absorción de sonido del panel sobre el nivel de ruido dentro de la incubadora.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los niveles de presión sonora de: ruido de fondo, bebé llorando, alarmas y cierre de puertas/ventanillas de incubadora se midieron con un sonómetro 2235-Brüel & Kjaer. Las lecturas se repitieron después de la aplicación del panel de absorción de sonido (en forma de espuma de poliuretano 3 D piramidal célula abierta) para las tres paredes laterales y techo de la incubadora.</p> <p><i>Resultados:</i> la media del nivel de presión sonora de ruido de fondo dentro de la UCIN fue 56 dB y disminuyó 47 dB dentro de la incubadora. Con el panel de absorción de sonido, la media del nivel de presión sonora de la alarma de temperatura dentro de la incubadora se redujo significativamente de 82 a 72 dB, el monitor de alarma de 64 a 56 dB, el cierre del ojo de buey de 81 a 74 dB, y el cierre de la puerta de la incubadora de 80 a 68 dBA. Hubo una reducción significativa en el ruido producido por bebé que llora cuando se utilizó el panel de absorción de sonido en la incubadora (79 dB vs. 69 dB, respectivamente). También hubo efecto de atenuación significativa del ruido con panel sobre el ruido ambiental</p>
Daniele et al. (2012) ²³	<p><i>Diseño:</i> investigación descriptiva, cuantitativa.</p> <p><i>Objetivos:</i> verificar el conocimiento y percepción de los profesionales de UTIN sobre los efectos del ruido en el neonato, familia y profesionales, antes de implementar un programa educativo.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> 101 profesionales. Fueron utilizados cuestionarios para recolección de datos y test de Chi-cuadrado y t de Student.</p> <p><i>Resultados:</i> los profesionales se refirieron a la UTIN como muy ruidosa (44,9%), percibieron los efectos de ese ruido durante y después de la jornada laboral (67,4%) y utilizaron estrategias para neutralizarlo</p>
Hassanein et al. (2013) ²⁵	<p><i>Diseño:</i> cuantitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> estudiar el impacto del ruido en la UCIN en parámetros fisiológicos neonatales, y aplicar métodos para aliviar las fuentes de ruido a través de la enseñanza de personal de la UCIN.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> el nivel de ruido fue medido en diferentes momentos del día y durante los diferentes eventos ruidosos en la UCIN. Los cambios en la saturación, la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y oxígeno se registraron justo antes e inmediatamente después de proporcionar eventos ruidosos a 36 prematuros y 26 recién nacidos a término.</p> <p><i>Resultados:</i> el nivel de ruido más alto, 60,5 dB, se registró en la UCIN a las 12:00 am. El nivel más bajo, 55,2 dB se registró a las 10:00 pm. El nivel de ruido en el interior de las incubadoras fue significativamente menor que en el exterior. Los eventos ruidosos aumentaron significativamente la frecuencia cardíaca y respiratoria en los recién nacidos prematuros</p>
Hsin-Li et al. (2009) ³¹	<p><i>Diseño:</i> cuantitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> se formuló una hipótesis, la hipótesis de que el nivel de sonido en un espacio cerrado sería mucho más tranquilo que en un espacio abierto (de una UCIN).</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los niveles de sonido se midieron de forma continua las 24 h del día en dos espacios separados al mismo tiempo, uno cerrado y uno abierto. Los sonómetros se colocaron cerca de camas en cada habitación. Los niveles de sonido se expresaron como decibelios, con ponderación A (dB) y presentados como L por hora (eq), L (max), L (10), y L (90).</p> <p><i>Resultados:</i> la L por hora (eq) en el espacio abierto (50,8-57,2 dB) fue mayor que la del espacio cerrado (45,9- 51,7 dB), con una diferencia de 0,4-10,4 dB, y una diferencia media de 4,5 dB. La L por hora (10), L (90), y L (máx) en el espacio abierto también superó la del espacio cerrado</p>
Pinheiro et al. (2011) ³⁴	<p><i>Diseño:</i> cuantitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar el nivel de presión sonora de la UTIN y del interior de la incubadora de un hospital.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> el nivel de presión sonora de la UTIN y de la incubadora fueron obtenidos por 4 dosímetros en enero de 2010.</p> <p><i>Resultados:</i> el nivel de presión sonora de la UTIN varió entre 52,6 dB y 80,4 dB y el del interior de la incubadora fue de 45,4 a 79,1 dB. Tanto el de la UTIN como el del interior de la incubadora son mayores de lo recomendado, siendo más altos en la UTIN que en la incubadora</p>

Tabla 4 (continuación)

Wang et al. (2014) ³⁶	<p><i>Diseño:</i> cuantitativo.</p> <p><i>Objetivos:</i> determinar si los medidores de ruido activados por el sonido proporcionan retroalimentación directa tanto auditiva como visual para reducir los niveles de sonido en una UCIN.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los niveles de sonido se compararon entre un periodo de 2 meses con medidores de ruido presentes pero sin fluctuación de la señal visual y otras mediciones después de 2 meses con los medidores de ruido que proporcionan retroalimentación directa auditiva y visual.</p> <p><i>Resultados:</i> hubo un aumento significativo en el porcentaje de tiempo que el nivel de sonido en la UCIN estaba por debajo de 50 dB en todas las áreas de atención al paciente. Esta mejora no se observó en la zona de recepción, donde no hay pacientes ingresados. No hubo ningún cambio en el porcentaje de tiempo que el ruido de la UCIN estaba por debajo de 45 o 55 dB</p>
Ribeiro et al. (2015) ²⁹	<p><i>Diseño:</i> investigación cuantitativa, descriptiva.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar y comparar los niveles de presión sonora en el interior de las incubadoras de una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal con y sin la intervención de los «horarios del sueño».</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> realizada en UCIN de un hospital universitario. Se utilizó el decibelímetro Quest 400 para la colecta de datos, con 261 h de registros.</p> <p><i>Resultados:</i> en los horarios determinados para las intervenciones, los mayores niveles de presión sonora equivalente promedio (Leqmedio) fueron 58,5 dB en sala A y 53,1 dB en la B, fuera de estos periodos obtuvieron un Leqmedio de 79,7 y 74,3 dB, respectivamente</p>
Vendramini et al. (2011) ³⁰	<p><i>Diseño:</i> investigación cuantitativa descriptiva.</p> <p><i>Objetivos:</i> identificar los niveles de presión sonora en el interior de las incubadoras y las fuentes generadoras de ruido en ese microambiente de la UCIN de un hospital universitario.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los registros fueron obtenidos por medio de dosímetro, totalizando 261 h de registro de las fuentes productoras de ruidos.</p> <p><i>Resultados:</i> se constataron elevados niveles de presión sonora en el interior de las incubadoras. En la sala A 79,7 dB y en la sala B 74,3 dB. Las principales fuentes de ruido fueron: sonido del agua del ventilador, permanencia de las portezuelas abiertas de la incubadora, durante los cuidados prestados, alarmas de los equipos y conversaciones entre profesionales próximos a la incubadora</p>
Ramesh et al. (2012) ⁸	<p><i>Diseño:</i> estudio cuasiexperimental.</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar la eficacia del condicionamiento operante en el mantenimiento de la reducción de los niveles de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.</p> <p><i>Muestra:</i> 26 personas empleadas en la UCIN. (7 médicos, personal de enfermería y 136 auxiliares de enfermería).</p> <p><i>Intervención:</i> el condicionamiento operante de la actividad personal durante 6 meses. Este método consiste en el refuerzo positivo y negativo para acondicionar el personal para modificar las actividades generadoras de ruido. Se realiza una comparación de los niveles de ruido en decibelios.</p> <p><i>Resultados:</i> el condicionamiento operante durante 6 meses mantiene los niveles de ruido reducidos a menos de 62 dB (A) en la sala de ventilador y la sala de aislamiento. En la sala de pretérmino, el ruido puede mantenerse dentro de 52 dB (A). Este efecto es estadísticamente significativo en todas las habitaciones a los 18 meses. A los 24 meses posteriores acondicionado hay un rebote significativo de los niveles de ruido en un 8,6, 6,7 y 9,9 dB (A) en el ventilador, el aislamiento y la sala de pretérmino, respectivamente. El condicionamiento operante durante 6 meses fue eficaz en el mantenimiento de niveles reducidos de ruido</p>
Zamberlan-Amorim et al. (2012) ⁹	<p><i>Diseño:</i> delineamiento casi experimental del tipo tiempo-serie.</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar el impacto de un programa participativo en la reducción del ruido ambiente en una unidad neonatal de un hospital universitario.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los niveles de presión sonora fueron mensurados antes y después de la implantación del programa de intervención, utilizando el dosímetro Quest-400. Para el análisis comparativo del ruido se utilizaron las pruebas estadísticas no paramétricas.</p> <p><i>Resultados:</i> se constató reducción significativa de los niveles de presión sonora de la unidad neonatal después de la implantación del programa de intervención. Antes de la intervención: 62,5 dB, cifra que se redujo hasta 58,8 dB después de la intervención</p>

Tabla 4 (continuación)

Ramesh et al. (2009) ¹⁰	<p><i>Diseño:</i> estudio longitudinal prospectivo.</p> <p><i>Objetivos:</i> examinar la eficacia y el costo de la implementación de un protocolo de reducción de ruido en una UCIN de nivel III.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> los niveles de ruido se midieron secuencialmente cada hora durante 15 días antes y después de esta intervención.</p> <p><i>Resultados:</i> en el presente estudio se reducen los niveles de ruido en todas las habitaciones de la UCIN para dentro de 60 dB con una alta significación estadística. Una alta eficacia y asequibilidad de los protocolos de reducción de ruido justifican la necesidad de la implementación de estos en unidades de cuidados intensivos neonatales</p>
Aita et al. (2013) ²¹	<p><i>Diseño:</i> caso-control.</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar la estabilidad fisiológica de recién nacidos, durante el uso de gafas protectoras y orejeras en una UCIN.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> 54 recién nacidos a la edad gestacional de 28 a 32 semanas, mientras usan gafas protectoras y orejeras para un periodo de 4 h en la UCIN.</p> <p><i>Resultados:</i> los resultados indicaron que los niños tenían más respuestas al estrés, durante el uso de gafas y orejeras. La frecuencia cardíaca máxima fue significativamente más alta durante su uso. Esta intervención no es recomendable para la práctica clínica.</p>
Vásquez-Ruiz et al. (2014) ³⁹	<p>Liu (2012)³³</p> <p><i>Objetivos:</i> determinar si la medida de los niveles de sonido en una unidad unifamiliar de cuidados intensivos neonatales será significativa y sensiblemente diferente de la medida en una unidad abierta.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> comparación de las mediciones de sonido obtenidos en unidad unifamiliar con las mediciones obtenidas en unidad abierta de noche (obtenidas con diferentes tipos de soporte ventilatorio).</p> <p><i>Resultados:</i> las mediciones de sonido en unidad unifamiliar eran más tranquilas y menos fuertes en comparación con la unidad abierta, excepto cuando se utiliza la ventilación de alta frecuencia</p> <p><i>Diseño:</i> estudio de intervención aleatorizado</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar los beneficios de una luz alterna/oscuridad ciclo en la UCIN en el aumento de peso y el alta temprana de la terapia en los bebés prematuros. <i>Muestra/intervención:</i> bebés en la UCIN del Hospital Juárez de México, expuestos desde el nacimiento ya sea a un ambiente luz/oscuridad o a la luz continua tradicional. La condición luz/oscuridad se logró mediante la colocación de los cascos individuales extraíbles sobre las cabezas de los bebés. Se analizó el aumento de peso del cuerpo, como el principal indicador de la estabilidad y los principales criterios para la aprobación de la gestión en los bebés prematuros.</p> <p><i>Resultados:</i> los bebés que se mantienen en un ciclo luz/oscuridad aumentaron de peso más rápido que los bebés en luz continua tradicional y por lo tanto logran una estancia hospitalaria más corta. Además, los lactantes luz/oscuridad exhibieron mejora en la saturación de oxígeno y desarrollaron un ritmo de melatonina diaria</p>
Ozawa et al. (2010) ⁴⁰	<p><i>Diseño:</i> estudio aleatorizado cruzado repetido.</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar los efectos de tres condiciones de iluminación con procedimientos diferentes (fluorescente con interruptor rápido, incandescente rápido y incandescente con regulador de intensidad) en la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno en recién nacidos prematuros con o sin terapia de oxígeno.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> ocho recién nacidos prematuros con una edad gestacional de 29-31 semanas fueron incluidos, para observar cambios fisiológicos en el tiempo y a través de la condiciones de iluminación.</p> <p><i>Resultados:</i> con y sin terapia de oxígeno, la frecuencia respiratoria y la saturación de oxígeno bajo luz incandescente con regulador de intensidad eran más altos que en el marco del fluorescente rápido e incandescente rápido. SpO₂ ≤ 85% solo se observó bajo el fluorescente rápido y SpO₂ = 86 a 91% se observó bajo el fluorescente rápido e incandescente rápido</p>
Andrade et al. (2014) ³	<p><i>Diseño:</i> estudio de creación de instrumentos que sirven para auxiliar en la unidad de cuidado intensivo neonatal.</p> <p><i>Objetivos:</i> presentar tres instrumentos elaborados a la luz del modelo enfermero de sistema conductual de Dorothy Johnson para auxiliar el proceso enfermero en la unidad de cuidado intensivo neonatal.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> –</p> <p><i>Resultados:</i> a partir del análisis de las demandas de cuidado del neonato pretérmino, fueron construidos tres instrumentos para auxiliar el cuidado enfermero: recolección de datos, posibles diagnósticos enfermeros y las intervenciones/evaluación de resultados enfermeros</p>

Tabla 4 (continuación)

Laubach et al. (2014) ²⁷	<p><i>Diseño:</i> —</p> <p><i>Objetivos:</i> cambio de cultura en las conductas de las enfermeras para proporcionar un entorno más seguro neurofisiológico para el resto y el crecimiento del neonato.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> —</p> <p><i>Resultados:</i> el intento de mitigar el ruido operacional y estructural es importante para mejorar los resultados de los recién nacidos prematuros de alto riesgo. Se anticipó que un cambio de cultura en las conductas de enfermería para incluir «tiempo de silencio» resultaría favorable en la reducción de los niveles de ruido, conduciéndolos hacia el nivel de sonido seguro recomendado de forma nacional. Este cambio de cultura por sí sola es insuficiente, también se requieren cambios operacionales y estructurales</p>
Duarte et al. (2012) ²⁴	<p><i>Diseño:</i> —</p> <p><i>Objetivos:</i> evaluar si los niveles de presión sonora se redujeron en la UCI después de una intervención educativa con el equipo multidisciplinario.</p> <p><i>Muestra/intervención:</i> se midieron los niveles de ruido en la UCI (decibelímetro) durante 7 días, y se repite el procedimiento después de una intervención educativa con el equipo.</p> <p><i>Resultados:</i> hubo una gran reducción en el nivel de ruido entre el periodo pre- y postintervención, en todos los tiempos evaluados. Las principales fuentes de ruido fueron del propio equipo. Los niveles de ruidos encontrados eran más altos que los recomendados</p>

tránsito personal dentro de la unidad, reduciendo el número de personas dentro de ella y monitorizando el horario de visitas^{14,16}. A esta última medida le sigue la disminución de la intensidad vocal hablando en voz baja, evitar hablar a largas distancias o mantener conversaciones innecesarias cerca de los bebés y usar calzado que haga poco ruido eludiendo el uso de zapatos de tacón durante la estancia en la unidad^{8,10,13}.

En relación al neonato, se le debe hablar con voz suave y baja sin despertarlo ni interrumpir el sueño profundo¹⁴. También se debe llevar a cabo una manipulación mínima y calmar a aquellos que lloren, pudiendo ser una intervención adecuada para este fin la reproducción de música suave y agradable a volumen bajo o grabaciones de la voz de sus padres (si lo toleran)⁵. Sin embargo, hay cierta controversia en la literatura acerca del uso o no de orejeras o protectores auriculares. Por una parte, diversos autores defienden su uso en los bebés, ya que el hecho de llevar orejeras reduce el ruido en 6 db, aspecto que lleva a la disminución de los efectos adversos del ruido y, por tanto, lleva a reducir la pérdida progresiva de la audición, el desarrollo tardío de la inteligencia y la incidencia de hemorragias perie- e intraventriculares¹⁸. Además, estos protectores auriculares se han demostrado útiles para mejorar la saturación de oxígeno y los patrones de sueño en un periodo corto¹¹. Otro estudio, evalúa los efectos de los tapones de oído de silicona versus ningún tapón de oído. No se evidencian cambios en el peso del neonato, pero sí hay una diferencia significativa en el índice de desarrollo mental que favorece al grupo que ha utilizado tapones de oído. No obstante, solamente 34 lactantes se han incluido en el ensayo. En base al pequeño tamaño de la muestra, no se pueden realizar recomendaciones para la práctica clínica, pues son necesarios ensayos más grandes¹⁹.

Por otra parte, son McMahon y Aita en los años 2012 y 2013 respectivamente, los que desaconsejan el uso de dichos protectores, debido a que los resultados de sus estudios indican que los neonatos ofrecen más respuestas de estrés mientras llevan las orejeras; también el contacto constante con estas puede ocasionar una sobrestimulación táctil que es difícil de procesar por la inmadurez del sistema sensorial de

estos recién nacidos y, además, se incrementa el riesgo de privación auditiva porque bloquean los sonidos disponibles del habla humana^{20,21}.

Otro aspecto a tener en cuenta es la obtención y mantenimiento de una conciencia dentro del equipo y la familia sobre el problema de ruido en la UCI. Proporcionar formación continuada al equipo sobre qué es el ruido, niveles recomendables, cómo afectan al bebé y cómo se pueden minimizar, para conseguir cambios comportamentales y de actitud respecto a este problema es una intervención clave para reducir el nivel de presión sonora^{10,22,23}. Con esto se consigue fomentar que entre los mismos profesionales se recuerden que se eleva el tono del habla y que actúen consecuentemente hablando más bajo^{24,25}. También con esta nueva concepción surge la necesidad de llevar a cabo exámenes audiológicos más amplios para evaluar en profundidad los efectos del ruido en la audición («hearing screening») y la implementación de momentos de silencio («quiet hour»)^{9,14,26-28}. Este último concepto de «quiet hour» es también expuesto por diversos autores; Ribeiro en 2015 expone que los niveles promedio de presión sonora demuestran que el «quiet time» o «quiet hour» contribuye eficazmente a reducir el ruido en el interior de las incubadoras. Se encontró una reducción de un 21,2 dB durante el momento de silencio, estando dentro de los límites recomendados por las leyes nacionales e internacionales para el interior de las incubadoras. Fuera de ese tiempo de silencio, sin embargo, los niveles se mantienen lejos del ideal recomendado. Por lo tanto, los resultados indican la eficacia para reducir el nivel de ruido y la necesidad de nuevas intervenciones para mejorar el perfil acústico del microambiente²⁹.

Finalmente, diversos estudios recogen toda una serie de modificaciones de la estructura física de la unidad que suponen también un beneficio para los neonatos. La intervención de la enfermera en este aspecto nace en la iniciativa y capacidad de hacer propuestas de mejora y gestión para que se puedan llevar a cabo dichas modificaciones, ya que existe evidencia de que disminuyen los niveles de presión sonora de forma importante^{9,30}. Se recomienda establecer, siempre que sea posible y en unidades donde el espacio sea

suficiente, habitaciones individuales, porque los niveles de presión sonora registrados en diversos estudios son inferiores que en el caso de una UCIN abierta³¹⁻³³. Cambios en el suelo, techo y muros con la implantación de paneles de absorción acústica, así como la colocación de gomas antiimpacto en cajones y puertas de armarios y la adquisición de un mobiliario o equipamientos menos ruidosos también son medidas muy recomendadas^{8,10,34}. Como dijo Zimmerman en el año 2012 y Grecco en el 2013, se deben de incorporar notas en las basuras y en las incubadoras para que se haga un manejo adecuado de estas dentro de la unidad, pegatinas pidiendo silencio y señalando que se trata de un área silenciosa y colocar sensores para monitorizar el ruido (sonómetros) y darse cuenta del aumento de este^{15,35,36}.

Por otra parte, en concordancia con el *segundo objetivo*, las intervenciones enfermeras realizadas sobre la iluminación de las UCIN para fomentar el neurodesarrollo del neonato prematuro se dirigen hacia la disminución de la intensidad lumínica y a la protección de los bebés frente a esta.

Entonces, se describen toda una serie de intervenciones en base a la bibliografía encontrada, que pueden contribuir a la consecución de este objetivo.

Según diversos estudios^{12,37} es muy importante evitar la luz directa sobre el neonato, usando luces individuales para la observación rigurosa del recién nacido y para la realización de procedimientos o tareas concretas, ya que la evidencia demuestra que en los neonatos prematuros el cerebro es más vulnerable a las lesiones y la exposición al estímulo luminoso afecta de forma adversa al desarrollo de dichos bebés. Si no se pueden minimizar las luces brillantes reservándolas para los procedimientos diagnósticos, se deben proteger los ojos del neonato con un antifaz y hacer un uso apropiado de la luz con lentes o filtros para evitar las radiaciones infrarrojas y ultravioletas³⁷.

Es también recomendable proteger con mantas o telas aislantes las incubadoras para así prevenir una innecesaria, y a la vez perjudicial, exposición a la luz, manteniendo al bebé en una situación de semipenumbra⁷. Como dijo Cabezas en el 2010, el uso de cortinas y cerrar las ventanas de la unidad hace que se evite una exposición directa a la luz solar; además, disminuir la intensidad de las luces y bombillas reduciéndolas a niveles suficientes para la observación clínica supone un beneficio para el bebé⁵. Otra recomendación para reducir el estrés causado en el niño por el cambio súbito de iluminación ambiental, es la utilización de luces progresivas o múltiples interruptores que emitan distintos niveles de luz y que permitan un paso gradual de la oscuridad a la luz; estos controles deben ser fácilmente accesibles para el personal y la familia y capaces de ajustarse en toda la gama de niveles de intensidad posibles. Esto supondrá también el establecimiento de unos estándares de iluminación en la unidad^{5,12,37}.

En el año 2011, Morag da a conocer las numerosas ventajas de modificar la iluminación de forma que simule ciclos circadianos, noche-día, estableciendo pues la conocida luz en ciclos. Esta se proporciona generalmente en patrones de 12 h de luz y 12 h de oscuridad, situación semejante a los cambios exteriores de la luz natural; para conseguir que esta marcada diferencia entre el día y la noche sea más natural, se lleva a cabo destapando las ventanas durante el día, juntamente con la luz artificial y con la iluminación

habitual de la unidad. Los beneficios evidenciados son que el número medio de horas que permanecen despiertos fue significativamente menor, desde el punto de vista estadístico, en los recién nacidos atendidos con luz en ciclos. También estos bebés aumentaron un 9,4% su peso y el tiempo de conexión con los respiradores disminuyó^{38,39}.

En el caso de los profesionales, cabe destacar, como en el caso del ruido, que la obtención y el mantenimiento de una conciencia en el equipo y la familia respecto a la problemática del exceso de iluminación en las UCIN, es un aspecto muy importante para conseguir realmente beneficios para los bebés. Solo cuando se haya conseguido esta conciencia, se podrán instaurar periodos de luz tenue efectivos (como la «quiet hour» en el ruido) y evitar estímulos simultáneos (iluminación y ruido a la vez, por ejemplo) o reducirlos en la medida que sea posible, con beneficios demostrados en investigaciones que explican que así mejoran los ciclos de sueño y disminuye el estrés del recién nacido cuantitativamente^{5,37}.

Es importante tener en cuenta también a aquellos bebés que se tienen que someter a un tratamiento de fototerapia, se debe asegurar la correcta protección ocular de estos y de los neonatos adyacentes a los que reciben dicho tratamiento, mediante el uso de pantallas para separarlos⁵. No podemos olvidar tampoco las intervenciones enfermeras en la modificación de la infraestructura de las UCIN, como por ejemplo: habitaciones individuales y la preferible utilización de luces incandescentes con reguladores de intensidad antes que luces fluorescentes o luces incandescentes rápidas, porque con la primera se ha demostrado que la concentración de oxígeno y la frecuencia respiratoria del bebé se encuentran dentro de los límites de la normalidad, mientras que con las otras dos se ven alterados estos parámetros⁴⁰.

Otra forma de ayudar al paciente que se encuentra en el entorno de esta u otra unidad se basa en la sistematización de la atención enfermera aplicando el proceso enfermero. Mediante la formulación de diagnósticos enfermeros, con sus consiguientes objetivos e intervenciones estructurados en las taxonomías NANDA, NIC y NOC, es posible llevar a cabo un proceso enfermero que favorecerá el uso de racionamiento clínico, conciliando tecnologías metodológicas, filosóficas y teóricas, haciéndolos compatibles con la legislación de la práctica profesional de la enfermería y su aplicación a la atención, siendo una estrategia capaz de identificar las demandas emergentes de dichos neonatos³.

En otros términos, diversos estudios apuestan por la implementación de los cuidados centrados en el desarrollo (CCD), donde uno de los aspectos analizados en base a estos cuidados fueron las modificaciones ambientales, entre otros. Esta creciente apuesta por los CCD surge de la realidad de que existen casos de recién nacidos prematuros que padecen, en la edad escolar o en la adolescencia, secuelas como son alteraciones del desarrollo mental, parálisis cerebral o también ceguera y sordera. Esto ocurre no solo por el hecho de la prematuridad, sino que también se deriva de la larga estancia en las UCIN. Para evitar dichas secuelas se han ido desarrollando estos conocidos CCD, que engloban todas las intervenciones anteriormente citadas y otras no relacionadas con el ruido y la iluminación^{9,41,42}. Tal y como indica López en un estudio, esta práctica va en aumento, pudiendo observar por ejemplo que el control del ruido en 2006 se llevaba a cabo un 11%, cifra muy por debajo de la obtenida en

2012 (73%). En el caso del uso de la sacarosa se observa un aumento no tan notorio, siendo en 2006 el 46% y en 2012 un 50%. No obstante, prácticas como el método canguro y la entrada libre de los padres en las UCIN han experimentado un auge, incrementándose ambas hasta un 82% en 2012 frente a un 31 y 11%, respectivamente, en 2006⁴³.

Finalmente, se ha detectado un gran déficit dentro de la literatura respecto a los conocimientos de las intervenciones enfermeras sobre la iluminación de las UCIN. Los artículos analizados describen, de forma general, los efectos del ruido y las intervenciones enfermeras pero los efectos a largo plazo no se establecen como seguros. Así mismo, es necesario destacar que el tamaño de las muestras es reducido, además, la edad gestacional de los neonatos estudiados es muy variada y los estudios se centran solo en un único hospital.

Como profesionales de enfermería, nos encontramos con ciertas limitaciones y una falta de significación estadística, esta problemática deberá esclarecerse con investigaciones futuras que aporten más resultados de muestras mayores y con neonatos de edad gestacional similar, con el fin de unificar criterios. También, estudios que contemplen el análisis de un número más elevado de hospitales aportarían una mayor relevancia y posibilitaría la generalización de los resultados obtenidos.

Conclusiones

Los enfermeros son los profesionales que más tiempo pasan en el interior de las unidades neonatales, de las 997 intervenciones realizadas semanalmente por paciente, monitorizadas en un estudio, 916 (92%) fueron realizadas por dichos profesionales. Por este motivo, son los que se encuentran involucrados en el cuidado directo del neonato y su familia. Así pues, tienen un papel decisivo en la prevención y el control del ruido e iluminación ambiental, integrando al resto de profesionales y a la familia en las tareas de reducción de dichos elementos constituyentes del ambiente físico.

A raíz de esto, las intervenciones de concienciación del personal y familia ganan un peso muy importante en estas unidades, siendo una de las intervenciones principales a realizar y no siempre llevada a cabo. Sigue a esta tarea una intervención más compleja y costosa, y, por tanto, menos realizada, una modificación de la infraestructura orientada a la protección de los neonatos, que solamente será posible si se lleva a cabo una educación continuada hacia los profesionales y estos son luego capaces de comunicar los déficits físicos a los cargos pertinentes. No obstante, de cada vez son más los profesionales de enfermería que empiezan y continúan realizando CCD con el fin de evitar secuelas futuras en estos bebés.

A pesar de la extensa bibliografía existente sobre esta problemática, los niveles de iluminación y ruido siguen sobrepasando los límites recomendados (se establecen como niveles recomendados 45 db durante el día y 35 db por la noche, en el caso del ruido y de 200 luxes en la iluminación, ya que la retina del bebé solo puede tolerar esta intensidad) y las intervenciones enfermeras deberían potenciarse mucho más en estas unidades para así poder influir positivamente en el neurodesarrollo del neonato prematuro.

Conflicto de intereses

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Beck S, Wojdyla D, Say L, Betran AP, Merialdi M, Requejo JH, et al. The worldwide incidence of preterm birth: a systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bull World Health Organ* [Internet]. 2010;88 Suppl 1:S2 [citado 20 Feb 2014]. Disponible en: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2802437&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
2. Blencowe H, Cousens S, Chou D, Oestergaard M, Say L, Moller A-B, et al. Born too soon: The global epidemiology of 15 million preterm births. *Reprod Health* [Internet]. 2013;10 Suppl 1:S2. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24625129>
3. Andrade F, Ávila IM, Arreguy-Sena C, da Silva M. Instrumentos para o processo de enfermagem do neonato pré-termo à luz da teoria de Dorothy Johnson. *Rev Cuid*. 2014;5:652-60.
4. Pinto EF, Silva IL, Cardoso F, Beresford H. El estrés en el neonato pre-término: una reflexión axiológica acerca de posibles influencias de los factores sensorioambientales en unidades de terapia intensiva neonatal. *Fit Perf J*. 2008;7:345-51.
5. Cabezas C, Arriba M. La importancia del entorno en los recién nacidos pre-maturos durante el ingreso hospitalario. *AgInf*. 2010;53:9-16.
6. Oliveira F, Paiva M, Nascimento M, Rezende V, Silva A, Silva C. Nivel de ruído da unidade de terapia intensiva pediátrica: estudo observacional correlacional. *Online braz j nurs* [Internet]. 2013;12:431-41. Disponible en: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/4043>
7. Martins CF, Fialho FA, Dias IV, Alvim J, Carvalho S. Unidade de terapia intensiva neonatal: o papel da enfermagem na construção de um ambiente terapéutico. 2011;1:268-76.
8. Ramesh A, Denzil S, Linda R, Josephine P, Nagapoornima M, Suman Rao P, et al. Maintaining reduced noise levels in a resource-constrained Neonatal Intensive Care Unit by operant conditioning. *Indian J Pediatr*. 2012;49.
9. Zamberlan-Amorim NE, Fujinaga CI, Hass VJ, Fonseca LMM, Fortuna CM, Scochi CGS. Impacto de un programa participativo de reducción de ruido en una unidad neonatal. *Latino-Am Enferm* [Internet]. 2012;20:1-8. Disponible en: <http://www.eerp.usp.br/rlae>
10. Ramesh A, Suman Rao PN, Sandeep G, Nagapoornima M, Sri-lakshmi V, Dominic M. Efficacy of a low cost protocol in reducing noise levels in the Neonatal Intensive Care Unit. *Indian J Pediatr*. 2009;76:475-8.
11. Ranganna R, Bustani P. Reducing noise on the neonatal unit. *Infant*. 2011;7:25-8.
12. Chaudhari S. Neonatal intensive care practices harmful to the developing brain. *Indian J Pediatr*. 2011;48:437-40.
13. Nogueira M, Ramos E, Peixoto M. Identificação de fontes de ruído e de pressão sonora em unidade neonatal. *Rev Enferm*. 2011;19:517-23.
14. Daniele D, Pinheiro EM, Kakehashi TY, Balbino FS, Balieiro MMFG. Reduzindo o nível de pressão sonora da unidade de terapia intensiva neonatal: estratégias adotadas pelos profissionais de saúde. *Rev Min Enferm*. 2011;15:190-5.
15. Zimmerman E, Lahav A. Ototoxicity in preterm infants: effects of genetics, aminoglycosides, and loud environmental noise. *J Perinatol* [Internet]. Nature Publishing Group; 2012;20-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/jp.2012.105>
16. Tsunemi MH, Kakehashi TY, Pinheiro EM. O ruído da unidade de terapia intensiva neonatal após a implementação de programa educativo. *Texto & Contexto Enfermagem*. 2012;21.

17. Altuncu E, Akman I, Kulekci S, Akdas F, Bilgen H, Ozek E. Noise levels in neonatal intensive care unit and use of sound absorbing panel in the isolette. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2009;73:951-3.
18. Wei-Guang L, Hong-Bin J, Tian G, Wen-Xin Z, Ming C. Effect of noise on the auditory system and the intelligence development of premature infants treated in the neonatal intensive care unit. *Chin J Contemp Pediatr*. 2009;11:976-9.
19. Almadhoob A, Ohlsson A. Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2015, Issue 1. Art. N.º.: CD010333. DOI: 10.1002/14651858.CD010333.pub2.
20. McMahan E, Wintermark P, Lahav A. Auditory brain development in premature infants: the importance of early experience. *Ann NY Acad Sci*. 2012;1252:17-24.
21. Aita M, Johnston C, Goulet C, Oberlander T, Snider L. Intervention minimizing preterm infants' exposure to NICU light and noise. *Clin Nurs Res*. 2013;22:337-58.
22. Milette I. Decreasing noise level in our NICU: The impact of a noise awareness educational program. *Adv Neonatal Care*. 2010;10:343-51.
23. Daniele D, Pinheiro EM, Kakehashi TY, Balieiro M. Conhecimento e percepção dos profissionais a respeito do ruído na Unidade Neonatal. *Rev Esc En-ferm*. 2012;46:1041-8.
24. Duarte ST, Matos M, Tozo TC, Toso LC, Tomiasi AA, Duarte PAD. Praticando o silêncio: intervenção educativa para a redução do ruído em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Enferm*. 2012;65:285-90.
25. Hassanein S, El Raggal N, Shalaby A. Neonatal nursery noise: practice-based learning and improvement. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2013;26:392-5.
26. Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2010:1-5.
27. Laubach V, Wilhelm P, Carter K. Shhh... I'm growing: noise in the NICU. *Nurs Clin North Am*. 2014;49:329-44, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cnur.2014.05.007>
28. Swathi S, Ramesh A, Nagapoornima M, Fernandes LM, Jisina C, Rao PN, et al. Sustaining a culture of silence in the neonatal intensive care unit during nonemergency situations: A grounded theory on ensuring adherence to behavioral modification to reduce noise levels. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2014;9:22523.
29. Ribeiro B, Sbampato KC, Ferreira Gomes MM, Hiromi M, Yoshiko T, Moreira E. Effect of quiet time to reduce noise at the neonatal intensive care unit. *Esc Anna Nery*. 2015;19:102-6.
30. Vendramini P, Flávia P, Balbino S, Chimirri V, Pinheiro EM, Kakehashi TY. Ruído no interior das incubadoras em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Enferm*. 2011;24:359-64.
31. Hsin-Li C, Chao-Huei C, Chih-Chao W, Hsiu-Jung H, Teh-Ming W, Chia-Chi H. The influence of neonatal intensive care unit design on sound level. *Pediatr Neonatol*. 2009;50:270-4.
32. Shahheidari M, Homer C. Impact of the design of neonatal intensive care units on neonates, staff, and families: a systematic literature review. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2012;26:260-6.
33. Liu W. Comparing sound measurements in the single-family room with open-unit design neonatal intensive care unit: the impact of equipment noise. *J Peri-natol*. 2012;32:368-73.
34. Pinheiro EM, Guinsburg R, Antonio M, Nabuco DA, Kakehashi TY. Ruido en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal y en el interior de la incubadora. *Rev Latino-Am Enferm*. 2011;19:1-8.
35. Grecco G, Tsunemi M, Balieiro M, Kakehashi T, Pinheiro E. Repercussion of noise in the neonatal intensive care unit. *Acta Paul Enferm*. 2013;26:1-7.
36. Wang D, Aubertin C, Barrowman N, Moreau K, Dunn S, Harrold J. Reduction of noise in the neonatal intensive care unit using sound-activated noise meters. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2014;99:F515-6.
37. White R, Smith J, Shepley M. Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition. *J Perinatol* [Internet]. 2013;33:2-16 [citado 18 Abr 2014]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/jp.2013.10>
38. Morag I, Ohlsson A. Tratamiento con luz en ciclos en la unidad de cuidados intensivos para lactantes prematuros y de bajo peso al nacer. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2011, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD006982>. Art. No.: CD006982.
39. Vásquez-Ruiz S, Maya-Barrios JA, Torres-Narváez P, Vega-Martínez BR, Rojas-Granados A, Escobar C, et al. A light/dark cycle in the NICU accelerates body weight gain and shortens time to discharge in preterm infants. *Early Hum Dev*. 2014;90:535-40, <http://dx.doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2014.04.015>. Epub 2014 May 13.
40. Ozawa M, Sasaki M, Kanda K. Effect of procedure light on the physiological responses of preterm infants. *Jpn J Nurs Sci*. 2010;7:76-83.
41. Velo M. Neonatología: análisis ético desde la perspectiva de los cuidados centrados en el desarrollo. *Metas Enferm*. 2011;14:18-21.
42. Gascón Gracia S, García Berman RM. Impacto del ambiente en el neonato. Cuidados en una UCI centrados en el desarrollo. *Rev Rol Enferm*. 2011;34:566-74.
43. López M, Melgar A, de la Cruz-Bertolo J, Perapoch J, Mosqueda R, Pallás C. Cuidados centrados en el desarrollo. Situación en las unidades de neonatología de España. *An Pediatr (Barc)*. 2013. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2013.10.043>