

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADÉMICA DE ENFERMERÍA

“Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ENFERMERÍA
NEONATAL

PRESENTA:

L.E. Julieta Gonzalez Arana

DIRECTOR DE TESIS

M.C.E. Reyna Cristina Jiménez Sánchez

PACHUCA, HGO. AGOSTO DE 2017

DEDICATORIA

A mi madre, por ser para mí un ejemplo de perseverancia y por su apoyo incondicional para ayudarme a lograr mis sueños.

A mi abue Felicitas, por haberme dado todo lo que pudo y por esa entrega incondicional.

A mi esposo, Miguel Ángel, por su integridad personal y profesional, siempre positivo, que con su confianza y abrazo protector ha sido en todo momento mi fortaleza, por eso todo mi amor y compromiso hacia ti.

A mis pequeños hijos Víctor y Alejandro, que me impulsan a ser cada día mejor, y que, aunque no lo saben, generosamente han cedido su tiempo para que yo realizara este avance en mi carrera profesional.

Y además es muy importante para mí poder dedicar esta tesis de posgrado y mi trabajo diario a los neonatos críticamente enfermos que incansablemente luchan día a día por sobrevivir.

Ellos, los “pequeños gigantes” difícilmente se dan por vencidos y son ejemplo de perseverancia y tenacidad, enseñándome a ser mejor enfermera y persona cada día.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora de tesis, M.C.E. Reyna Cristina Jiménez, por sus conocimientos y sus consejos que han permitido hacer esta investigación más fructífera, sus lógicas críticas en la metodología han sido muy valiosas, completando mi formación como investigadora.

A mi coordinadora de posgrado E.E.N y M.C.E. Rosa María Guevara Cabrera, por su apoyo y entusiasmo para la culminación de esta tesis.

A la Subdirectora de Enfermería del Hospital General de Pachuca M.C.E. María de Pilar Vargas Escamilla por todas las facilidades y el apoyo que me ha brindado en todos los aspectos relacionados con mi preparación profesional

Al Hospital General de Pachuca y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, mi Alma Mater, sin duda el mejor lugar para aprender y por mantener una visión siempre orientados a trascender en beneficio de la sociedad.

A todo el personal que labora en el Servicio de UCIN del Hospital General de Pachuca, por su disponibilidad para poder realizar esta investigación y por formar parte de un equipo de excelentes profesionales cuya misión es ofrecer los mejores cuidados a los neonatos sanos y enfermos.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE.....	III
ÍNDICE DE TABLAS	VII
CAPITULO I.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ABSTRACT	5
1.3 RESUMEN	6
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
CAPITULO II	10
2.1 JUSTIFICACIÓN	10
2.2 OBJETIVO GENERAL.....	13
2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2.4 HIPÓTESIS	14
CAPITULO III	15
3.1 MARCO TEÓRICO.....	15

3.1.1 Teoría del entorno de Florence Nightingale	15
3.1.2 Características de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales	19
3.1.3 Características de desarrollo del neonato: Entorno intrauterino	26
3.1.3 Entorno extrauterino: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.....	31
3.1.4 Ruido	32
3.1.5 Efectos del ruido en el neonato	35
3.1.6 Sonómetro	40
3.1.7 Técnica de medición de ruido del entorno en UCIN	44
3.2 MARCO REFERENCIAL	49
CAPITULO V.....	56
4.1 METODOLOGÍA.....	56
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	56
4.3 DISEÑO	56
4.4 UNIVERSO	56
4.5 MUESTRA.....	57
4.6 ESPACIO	57
4.7 TIEMPO	58

4.8 CRITERIOS DE SELECCIÓN	58
4.8.1 Criterios de inclusión	58
4.8.2 Criterios de exclusión	58
4.8.3 Criterios de eliminación	59
4.9 DEFINICIÓN DE VARIABLES	59
4.9.1 Independiente:.....	59
4.9.2 Dependiente:	59
4.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES	60
4.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	61
4.9 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	63
4.9.1 Sonómetro digital Steren HER-403.....	63
4.10 PLAN DE ANÁLISIS	65
CAPITULO V.....	66
5.1 RESULTADOS.....	66
CAPITULO VI.....	72
6.1 DISCUSIÓN	72
CAPITULO VII.....	75

7.1 CONCLUSIONES.....	75
7.2 SUGERENCIAS	77
7.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	79
CAPITULO VIII.....	80
8.1 Bibliografía	80
CAPITULO IX.....	84
9.1 APENDICES.....	84
9.1.1 Apéndice 1	84
Consentimiento informado.....	84
9.1.2 Apéndice 2	85
9.1.3 Apéndice 3	86
9.1.4 Apéndice 4	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo al área de UCIN	66
Tabla 2 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo al día de la semana.....	67
Tabla 3 Niveles de ruido en el entorno por turno	68
Tabla 4 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las actividades del profesional de enfermería.....	68
Tabla 5 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las actividades del personal médico	69
Tabla 6 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a otras fuentes	70
Tabla 7 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las horas pico de UCIN	71

CAPITULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

Según la Organización Mundial de la Salud cada año nacen en el mundo unos 15 millones de neonatos antes de llegar a término, es decir, más de uno en 10 nacimientos. Más de un millón de neonatos prematuros mueren cada año debido a complicaciones en el parto. Muchos de los neonatos prematuros que sobreviven sufren algún tipo de discapacidad de por vida, en particular, discapacidades relacionadas con el aprendizaje y problemas visuales y auditivos. A nivel mundial, la prematuridad es la primera causa de mortalidad en los niños menores de cinco años. En casi todos los países que disponen de datos fiables al respecto, las tasas de nacimientos prematuros están aumentando.

Las tasas de supervivencia presentan notables disparidades entre los distintos países del mundo. En contextos de ingresos bajos, la mitad de los neonatos nacidos a las 32 semanas mueren. En los países de ingresos altos, prácticamente la totalidad de estos neonatos sobrevive. La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) constituye un medio particularmente estresante, una contaminación acústica (llantos y voces indiscriminadas) de aproximadamente 85 decibeles (dB) (Muñoz, 2013).

El sonido que no es conveniente o es perjudicial para la salud humana se define como ruido. La pérdida de audición temporal o permanente se lleva a cabo cuando el nivel de ruido supera los valores críticos (80 dB). El tipo de daño auditivo depende de la frecuencia, intensidad, duración y distribución del sonido y la sensibilidad del oído antes de la exposición. La exposición prolongada al ruido provoca una reacción de estrés y altera la homeostasis sistémica, la activación de las estructuras subcorticales, el

sistema nervioso autónomo, el sistema hormonal y reacciones somáticas (Nieto, 2012).

Cuando un neonato nace prematuramente precisará ingresar en la UCIN, este se encuentra sometido a ruidos inadecuados, inesperados, mecánicos y no significativos dado su tiempo prolongado de estancia. El ambiente estresante al que están sometidos estos neonatos prematuros por el ruido intenso, debido a aparatos como monitores, ventiladores, equipos de succión, teléfonos, alarmas y cantidad de personas, crea una sobrecarga de estímulos (Nieto, 2012).

El neonato es capaz de demostrar una conducta motora más organizada cuando está en un ambiente tranquilo y más adaptado a sus necesidades. El ruido disminuye la capacidad auditiva, interfiere con la fase de sueño profundo, importante para la maduración de las funciones cerebrales y causa irritabilidad y llanto frecuente, lo que lleva a la inestabilidad de las funciones fisiológicas, aumento de la presión arterial, cambia el riego vascular craneal intraventricular, favoreciendo aumento del riesgo de sangrado en esta área (Moreira, Camelo, et al, 2010).

La construcción de espacios saludables incluye el control y la reducción del ruido en el ambiente. La utilización en las unidades neonatales de materiales con capacidad de absorción sonora surge y se consolida recientemente. Anteriormente se utilizaban revestimientos y pisos de fácil limpieza debido a la necesidad de prevención y control de infecciones pero con alto grado de reflexión de ondas sonoras (Hasek, Ramos, et al 2011). La Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda que las unidades neonatales desarrollen medidas de rutina y monitorización del ruido para que no exceda 45dB.

Este estudio se basa en filosofa Florence Nightingale, fundadora de la enfermería moderna, nació el 12 de mayo de 1820 en Florencia, Italia. La teoría de Nightingale se centró en el entorno. Aunque ella nunca utilizó el término entorno en sus escritos, definió y describió con detalle los conceptos de ventilación, temperatura, iluminación, dieta, higiene y ruido, elementos del entorno. Creía que los entornos saludables eran necesarios para aplicar adecuados cuidados de enfermería. Debía evitarse el ruido creado por actividades físicas en torno a la habitación del paciente porque podría perjudicarlo. La enfermera tenía que controlar el entorno para proteger al paciente de daños físicos y psicológicos. Los conceptos de relación (enfermera, paciente y entorno) siguen aplicándose a todos los ámbitos de la enfermería actual (Alligood & Marriner, 2011).

El objetivo general de este estudio se centra en medir los niveles de ruido del entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca. Moreira, Guinsburg et al, 2011 realizaron un estudio cuantitativo descriptivo, mencionan el efecto cascada del ruido; o sea, cuanto más elevados son los ruidos de los equipamientos, más los profesionales elevan su tono de voz y demoran más para atender las alarmas coincidiendo con los resultados de este estudio debido a que las alarmas del equipo electromédico se encuentran por arriba del límite permitido por la AAP demostrando que las alarmas de los ventiladores generan en promedio 77.4dB cuando se desconecta el circuito cerrado ya sea para cambiarlo, realizar el lavado bronquial o desplazar al neonato de su unidad a la báscula.

Se encontro además que las conversaciones tanto del profesional de enfermería como del personal médico, generan un promedio 74.8dB, Yoshiko, Moreira et al, 2007, en un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio. consideraron que los efectos deletéreos del nivel elevado de

ruido sobre neonatos demuestran la necesidad de intervenciones en algunas rutinas y en la conducta de los profesionales y familiares.

En conclusión es importante conocer los niveles de ruido al que están expuestos los neonatos de cada unidad para iniciar programas de reducción de ruido a partir de lo que la realidad estructural permite, y obtener repercusiones positivas en otros aspectos

1.2 ABSTRACT

Introduction: When a newborn is born prematurely it will need to enter a neonatal intensive care unit. The neonate will be subjected to inadequate noise for prolonged stay mainly by electromedical devices such as monitors, ventilators, suction equipment, as well as telephones, alarms and number of people, creating an overload of stimuli. There is great concern that high levels of noise in the NICU negatively impact neonates, increasing the risk of hearing loss and sleep disruption.

Objective: To measure the noise levels of the environment to which the hospitalized neonates are exposed in the Neonatal Intensive Care Unit of the General Hospital of Pachuca.

Material and methods: It is a descriptive, non-experimental, longitudinal study, carried out in the area of Neonatal Intensive Care of the General Hospital of Pachuca. Measurements were made in decibels (dB) with Steren brand sonometer for two weeks.

Results: The minimum noise level was 52.1dB (SD = 1.97), the day that generated the most amount of noise in the environment was Saturday with an average of 78.7dB (SD = 11.02). The turn that generated the most noise in the environment was Nocturnal A with an average of 80dB (SD = 10.51). The Physicians' area is where it generates more noise with an average of 79.4dB (DE = 12.46), the time of day that there is more noise was between 15:00 and 16:00 an average of 80.1dB was obtained (DE = 11.03).

Conclusions: Recorded decibel levels are above that recommended by the American Academy of Pediatrics, which recommends that neonatal units develop routine measures and noise monitoring so that it does not exceed 45 decibels per day and 35 per night.

Keywords: decibels, noise, neonatal care, newborn.

1.3 RESUMEN

Introducción: Cuando un recién nacido nace prematuramente tendrá que ingresar en una unidad de cuidados intensivos neonatales. El neonato será sometido a un ruido inadecuado para una estancia prolongada principalmente por dispositivos electromédicos como monitores, ventiladores, equipos de succión, así como teléfonos, alarmas y número de personas, creando una sobrecarga de estímulos. Hay gran preocupación de que los altos niveles de ruido en la NICU afectan negativamente a los recién nacidos, aumentando el riesgo de pérdida de audición y trastornos del sueño.

Objetivo: Medir los niveles de ruido del ambiente al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca.

Material y métodos: Estudio descriptivo, no experimental, longitudinal, realizado en el área de Atención Intensiva Neonatal del Hospital General de Pachuca. Las mediciones se hicieron en decibelios (dB) con sonómetro de marca Steren durante dos semanas.

Resultados: El nivel mínimo de ruido fue de 52.1dB (SD = 1.97), el día que generó la mayor cantidad de ruido en el ambiente fue el sábado con un promedio de 78.7dB (SD = 11.02). El giro que generó más ruido en el entorno fue Nocturnal A con un promedio de 80dB (SD = 10.51). El área de los Médicos es donde genera más ruido con un promedio de 79.4dB (DE = 12.46), la hora del día que hay más ruido fue entre 15:00 y 16:00 un promedio de 80.1dB se obtuvo (DE = 11.03).

Conclusiones: Los niveles de decibelios registrados son superiores a los recomendados por la Academia Americana de Pediatría, que recomienda que las unidades neonatales desarrollen medidas de rutina y monitoreo del ruido para que no exceda los 45 decibeles por día y 35 por noche.

Palabras clave: decibelios, ruido, atención neonatal, recién nacido.

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando un neonato nace prematuramente precisará ingresar en la unidad de cuidados intensivos neonatales durante un tiempo variable, dependiendo del grado de prematuridad y sus complicaciones. Durante ese tiempo, el cual constituye una fracción importante del período prelocutivo, el neonato se encuentra sometido a ruidos inadecuados, inesperados, mecánicos y no significativos, en sustitución de la estimulación auditiva natural placentera (verbal y no verbal). El problema es más grave en el caso de los neonatos prematuros extremos dado su tiempo prolongado de estancia en la UCIN. Las principales fuentes traumáticas a nivel acústico son las alarmas de los monitores y los sonidos emitidos por los respiradores en sus distintas modalidades. Uno de los métodos de respiración más ruidosos es el producido por el equipo Continuous Positive Airway Pressure (CPAP), se ha encontrado un mayor daño auditivo en neonatos relacionado con la utilización de cualquier soporte ventilatorio frente a aquellos que no estuvieron sometidos a ningún tipo de ventilación (Muñoz, 2013).

El ambiente estresante al que están sometidos estos neonatos prematuros por el ruido intenso, debido a aparatos como monitores, ventiladores, equipos de succión, teléfonos, alarmas y cantidad de personas, crea una sobrecarga de estímulos. Con ello se ha observado que se incrementan los niveles de cortisol debido a la situación estresante, lo que conlleva a un desequilibrio en el eje hipotálamo-hipofisario que, asimismo, interfiere con los patrones de sueño-vigilia y crecimiento, repercutiendo en las funciones vitales (Nieto, 2012).

En definitiva, existe una gran preocupación debido a que los altos niveles de ruido en la UCIN impactan de manera negativa en los recién nacidos, incrementando el riesgo de pérdida auditiva e interrupción del sueño, así como en el personal de salud afectando la atención y la comunicación, e incrementando el riesgo de errores médicos (Muñoz, 2013).

La construcción de espacios saludables incluye el control y la reducción del ruido en el ambiente, situación que no se cumple en la mayoría de los Hospitales de México. La utilización en las unidades neonatales de materiales con capacidad de absorción sonora surge y se consolida recientemente. Anteriormente se utilizaban revestimientos y pisos de fácil limpieza debido a la necesidad de prevención y control de infecciones pero con alto grado de reflexión de ondas sonoras (Hasek, Ramos, et al 2011). Se sabe que el ruido influye en el desempeño de los profesionales al distraerlo y causarle errores que amenaza la seguridad de los neonatos (Kakehashi, Moreira et al, 2007). Diferentes estudios han registrado tanto en el entorno neonatal como en las incubadoras que los niveles de ruido son más intensos que lo aceptable, en parte por negligencia y por otro lado por falta de conocimiento (Da Silva, Rocha et al, 2015). La AAP recomienda que las unidades neonatales desarrollen medidas de rutina y monitorización del ruido para que no exceda 45dB.

Se ha observado que en la UCIN del Hospital General de Pachuca no hay una cultura de quietud y silencio que se fomente entre todo el personal tanto del área médica como del área de enfermería y al mismo tiempo la falta de conocimiento sobre este tema hace que se continúen con prácticas que perjudican directamente la salud del neonato, tales como uso de radio dentro de las salas, uso desmedido del celular, máquinas de escribir, conversaciones con tono de voz alto dentro de las salas, alarmas de equipos electromédicos que suenan sin cesar. El interés de este estudio va

encaminado a dar a conocer los niveles de ruido en el servicio de UCIN, es por ello que se hace la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles es el nivel de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca?

CAPITULO II

2.1 JUSTIFICACIÓN

Durante los últimos 25 años se ha producido un incremento de la población de neonatos pretérmino, los cuales presentan una importante inmadurez anatómica y funcional de sus órganos y sistemas, en especial del Sistema Nervioso Central, por lo que sus capacidades de adaptación al medio se encuentran limitadas. Entre el 10 y 20% de los neonatos prematuros de muy bajo peso presentan alteraciones del neurodesarrollo, asociadas principalmente con alteraciones visuales y auditivas, consecuentemente ellos presentan dificultad para adaptarse al medio ambiente invasivo de la UCIN. Este medio ambiente se caracteriza por luces brillantes, ruido y frecuentes intervenciones médicas y manipulaciones del neonato. Con frecuencia, ellos manifiestan signos y señales de estrés (Fajardo, Gallego et al, 2007).

Desde una perspectiva psicopatológica, la UCIN constituye un medio particularmente estresante, con un excesivo nivel lumínico (unos 150 lux), una contaminación acústica (llantos y voces indiscriminadas) de aproximadamente 85 dB (equivalente a una taladradora), además de procedimientos dolorosos y agotadores. Todo ello conforma un conglomerado de estímulos nocivos, susceptibles de dejar secuelas, que hace que hasta el más mínimo esfuerzo en la respiración espontánea suponga toda una proeza.

La percepción auditiva y el aprendizaje tienen lugar durante el tercer trimestre de gestación. Los fetos y los neonatos que no tienen experiencia auditiva normal pueden llegar a desarrollar apego socio-emocional atípico y trastornos del lenguaje. Para los neonatos prematuros, hospitalizados en

UCIN, sensibles al desarrollo, los efectos perjudiciales de la experiencia auditiva temprana alterada pueden ser remediados por la experiencia posterior (Muñoz, 2013).

La capacidad del neonato para organizar su conducta y adaptarse al medio es limitada, siendo incapaz de rechazar estímulos desfavorables. Los estímulos inapropiados que un paciente recibe durante su estancia en la UCIN pueden tener como resultado la inhibición del desarrollo neuronal e interferir en su diferenciación morfológica y funcional. El neonato, incluso el prematuro muy pequeño, es capaz de demostrar una conducta motora más organizada cuando está en un ambiente tranquilo y más adaptado a sus necesidades. En los prematuros, la calidad y el tipo de experiencias antes de alcanzar la edad de término influyen significativamente en el desarrollo cerebral. El ruido disminuye la capacidad auditiva, interfiere con la fase de sueño profundo, importante para la maduración de las funciones cerebrales y causa irritabilidad y llanto frecuente, lo que lleva a la inestabilidad de las funciones fisiológicas, aumento de la presión arterial, cambia el riego vascular craneal intraventricular, favoreciendo aumento del riesgo de sangrado en esta área (Moreira, Camelo, et al, 2010).

Hay una gran preocupación en las unidades neonatales en la actualidad por conocer sus niveles de ruido, modificar el diseño y los materiales, y sobre todo introducir una cultura de quietud y silencio importante para el adecuado proceso de recuperación de los recién nacidos. Según la AAP, el nivel de ruido en la UCIN debería estar alrededor de los 45dB, en el día y 35dB en la noche (Dillems, 2004).

Los miembros del personal de la unidad influyen en el aumento de los niveles de ruido, motivo por el cual gran parte del trabajo para disminuir estos niveles debe estar enfocado en la concientización del personal sobre

la necesidad de modificar estas conductas (Fajardo, Gallego, et al, 2007). Un estudio concluye que el programa participativo tuvo impacto positivo en la unidad neonatal al avanzar en la construcción participativa de la propuesta para reducción del ruido, rompiendo con la dicotomía del especialista que sabe y enseña versus el trabajador y reducir significativamente la intensidad sonora en el ambiente (Ellen, Vanderlei, et al, 2012).

La elección del tema para el desarrollo de este estudio se originó a partir de la lectura sobre el tema y la comprensión sobre la importancia de un entorno de quietud y silencio en las unidades neonatales. Es fundamental saber cuáles es el nivel de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la UCIN del Hospital General de Pachuca, con la finalidad de reducir de los agentes causantes de ruido para obtener beneficios físicos, emocionales, fisiológicos y psicológicos que repercutirán positivamente en la vida futura del neonato.

2.2 OBJETIVO GENERAL

Medir los niveles de ruido del entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca.

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar las áreas de la UCIN en las que se genera mayor cantidad de ruido en el entorno.

Determinar si existe diferencia en los niveles de ruido en relación con los días de la semana y los diferentes turnos del día.

Registrar los niveles de ruido que genera el profesional de la salud del servicio de UCIN.

Detectar cuales son las principales fuentes que generan mayor cantidad de ruido en el entorno del neonato.

Conocer si los niveles de ruido en la UCIN están dentro de los niveles recomendados por la Asociación Americana de Pediatría.

2.4 HIPÓTESIS

Hi Los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca están expuestos a niveles de ruido en el entorno mayores a 45 dB de acuerdo a los estándares que marca la Academia Americana de Pediatría.

Ho: Los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales no están expuestos a niveles de ruido en el entorno mayores a 45 dB

CAPITULO III

3.1 MARCO TEÓRICO

Antes de abordar cualquier tema, siempre será conveniente conocer los conceptos básicos y la terminología que apoyen la comprensión del nuevo conocimiento.

3.1.1 Teoría del entorno de Florence Nightingale

Florence Nightingale, la fundadora de la enfermería moderna, nació el 12 de mayo de 1820 en Florencia, Italia. Los valores individuales, sociales y profesionales eran parte integrante del desarrollo de sus creencias. La teoría de Nightingale se centró en el entorno. Aunque ella nunca utilizó el término entorno en sus escritos, definió y describió con detalle los conceptos de ventilación, temperatura, iluminación, dieta, higiene y ruido, elementos del entorno. Aunque Nightingale definió los conceptos con exactitud, no separó aspectos del entorno del paciente en aspectos físicos, emocionales o sociales. Al leer "Notes on Nursing" y sus demás obras, es fácil identificar su énfasis en el entorno físico. Creía que los entornos saludables eran necesarios para aplicar unos cuidados de enfermería adecuados. Su trabajo teórico sobre los cinco elementos esenciales de un entorno saludable (aire puro, agua potable, eliminación de aguas residuales, higiene y luz). Nightingale incluyó los conceptos de tranquilidad y dieta en su teoría del entorno. Se pedía a la enfermera que evaluara la necesidad de tranquilidad e interviniera si era necesario. Debía evitarse el ruido creado por actividades físicas en torno a la habitación del paciente porque podría perjudicarlo. La enfermera tenía que controlar el entorno para proteger al paciente de daños físicos y psicológicos: por ejemplo, debía evitar que el paciente recibiera

noticias que pudieran perturbarlo, que recibiera visitas que perjudicaran su recuperación y que su sueño fuera interrumpido.

Principales supuestos

Enfermería. Creía que toda mujer, en algún momento de su vida, ejercería de enfermera de algún modo, ya que la enfermería consistía en ser responsable de la salud de otra persona. Las enfermeras tenían que aprender principios científicos adicionales para aplicar en sus trabajos y tenían que ser más hábiles para observar e informar del estado de salud de sus pacientes mientras ofrecían cuidados al paciente durante su recuperación.

Persona. Hacía referencia a la persona como paciente. Las enfermeras realizaban tareas para y por un paciente, y controlaban el entorno de este paciente para favorecer su recuperación. Se enseñaba a la enfermera a preguntarle sus preferencias, poniendo de manifiesto la creencia de que veía a cada paciente como un individuo. No obstante, Nightingale hizo especial hincapié en que la enfermera debía mantener siempre el control y la responsabilidad sobre el entorno del paciente y sobre las elecciones y las conductas personales.

Salud. Definió la salud como la sensación de sentirse bien y la capacidad de utilizar al máximo las facultades para vivir. Contemplaba la enfermedad como un proceso reparador que la naturaleza imponía, debido a una falta de atención. Nightingale concebía el mantenimiento de la salud por medio de la prevención de la enfermedad mediante el control del entorno y la responsabilidad social.

Entorno. Hace hincapié en que la enfermería es «ayudar a la naturaleza a curar al paciente, esto se consigue controlando los entornos internos y

externos de forma asistencial, compatible con las leyes de la naturaleza». Su consejo para las enfermeras, tanto a las que proporcionaban atención domiciliaria como a las enfermeras profesionales de los hospitales, era crear y mantener un entorno terapéutico que mejorase la comodidad y la recuperación del paciente. Creía que los enfermos se beneficiarían de las mejoras del entorno que a nivel corporal y mental. De este modo, la comprensión de Nightingale de los entornos físicos y de sus efectos sobre el estado de salud los adquirió a través de la observación y de la experiencia directa.

Nightingale pensaba que la enfermedad era un proceso reparador; la enfermedad era el esfuerzo de la naturaleza por remediar un proceso de intoxicación o decaimiento, o bien una reacción contra las condiciones en las que se encontraba la persona. Creía que las enfermeras debían ser excelentes observadoras de los pacientes y de su entorno; las enfermeras con formación debían realizar una atención continua. Además pensaba que las personas deseaban tener una buena salud y que por ello cooperaban con la enfermera y con la naturaleza en el proceso reparador y que intentaban mejorar su entorno para evitar la enfermedad. Abordó el tema de la toma de decisiones que afectan al paciente recomendó que el médico y la enfermera tomaran decisiones claras y concisas acerca del paciente, y afirmó que la indecisión o un cambio de opinión pueden perjudicar más al paciente que el hecho de que éste deba tomar una decisión.

Nightingale utilizó el razonamiento inductivo para establecer las leyes de la salud, la enfermedad y la enfermería a partir de sus observaciones y experiencias. Las observaciones que realizó en el hospital de Scutari le sirvieron para llegar a la conclusión de que un entorno contaminado, sucio y oscuro provocaba enfermedades. Su trabajo no consistió únicamente en evitar que aparecieran enfermedades en entornos como esos, sino que

descubrió que la prevención de enfermedades debía realizarse mediante controles del entorno.

Han aparecido otros problemas nuevos relacionados con el entorno, debidos a la arquitectura moderna. Este mismo entorno puede ser muy ruidoso debido a las múltiples actividades que se realizan para favorecer el proceso reparador del paciente y debido a la tecnología (equipos) utilizada para llevar a cabo estas actividades.

La teoría de Nightingale incluye tres tipos de relaciones principales:

1. Entorno-paciente.
2. Enfermera-entorno.
3. Enfermera-paciente.

Nightingale reconoció la potencial peligrosidad de un entorno e hizo especial hincapié en el beneficio de un entorno adecuado para prevenir la enfermedad. La práctica enfermera incluye el control del entorno de distintos modos para potenciar la recuperación del paciente. La eliminación de la contaminación, del contagio y el uso de una ventilación correcta, de una iluminación y de una temperatura adecuada y el silencio conformaban los elementos que debían identificarse para controlarse o manipularse en el entorno.

Las teorías de Nightingale se han utilizado para proporcionar directrices generales a todas las enfermeras durante los últimos 150 años. Aunque las actividades específicas ya no son relevantes, la universalidad y la atemporalidad de sus conceptos aún siguen vigentes. Los conceptos de relación (enfermera, paciente y entorno) siguen aplicándose a todos los ámbitos de la enfermería actual. Por tanto, cumplen el criterio de generalidad (Alligood & Marriner, 2011).

3.1.2 Características de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Se define como una unidad asistencial en la que, bajo la responsabilidad de un médico especialista en pediatría y sus áreas específicas, se realiza la atención del neonato con patología médico-quirúrgica, con compromiso vital, que precisa de medios y cuidados especiales de forma continuada (Ministerio de Sanidad, 2014).

La creación de Guías de Planificación para servicios o unidades de cuidados neonatales se remonta en la literatura médica al año 1976. Desde esa fecha hasta ahora, se han publicado numerosos trabajos de equipos de expertos, multidisciplinarios, destacando la APP, el Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología y la Asociación Española de Neonatología, entre otros (Novoa, Milad, et al, 2009).

En el momento de planificar la estructura y organización de UCIN, deben tenerse en cuenta los avances tecnológicos disponibles para el cuidado de los neonatos prematuros y de término enfermos. Hoy en día, se prefieren intervenciones que promuevan la estabilización fisiológica del neonato, sin considerar que el desarrollo cerebral aún está en proceso, sobre todo en el prematuro. El ruido constante y súbito, la iluminación intensa, los procedimientos dolorosos y el estrés, entre otros factores, no favorecen el desarrollo cerebral, ocular ni auditivo.

Se debe analizar la estructura del hospital en el que se instala la UCIN, para confirmar la existencia de todos los servicios técnicos y humanos de apoyo necesarios para atender las demandas del cuidado del recién nacido enfermo durante las 24 horas, como el laboratorio clínico y de anatomía patológica, sectores de radiografía y ecografía, farmacia, ecocardiograma, electrocardiograma, servicios sociales, gasometría y banco de sangre.

Planificación del espacio físico

Para agilizar la atención del recién nacido que necesita cuidados en la UCIN, esta unidad debe localizarse cerca del centro de obstetricia y fuera de los lugares de tránsito habituales del hospital. Se recomienda que, siempre que sea posible, las camas del sector de terapia intensiva sean separadas por divisorios con el fin de ayudar a disminuir el ruido para los pacientes más inestables y prematuros, los que son más sensibles a los estresores ambientales. En el recuadro 1 se muestra un modelo de organización del espacio físico (Nascimento & Pantoja, 2008).

Recuadro 1 Espacio físico sugerido

- Sala de espera
- Sanitarios
- Recepción/secretaría
- Vestuario/sanitarios de los empleados
- Sala de estar de los empleados
- Sala de reuniones
- Sala de jefatura de enfermería/cuarto de descanso
- Sala de jefatura médica/cuarto de descanso
- Lavabo
- Pasillo interno
- Pasillo externo
- Baño
- Sala de preparación de material/esterilización
- Lactario

Área de recepción

Área de preparación y esterilización

Almacenamiento y distribución

Área para recolección de leche

- Sala de cuidados intensivos
- Sala de cuidados semi-intensivos
- Sala de pre alta
- Habitación para padres
- Aislamiento (antecámara y baño, lavabo, aire acondicionado con presión negativa)
- Sala de almacenamiento de equipamientos
- Sala de almacenamiento de material de consumo y ropa

Para calcular la cantidad de camas necesarias en una UCIN, deben tenerse en cuenta algunos factores, como la región geográfica donde se instalará la unidad, la cantidad de partos anuales, el número de camas de obstetricia, la tasa anual de nacidos vivos, cuántos de esos recién nacidos necesitarán ser derivados a una UCIN y, por último, si el servicio recibirá solo pacientes nacidos en el hospital de base o aceptará, mediante convenios, los que provienen de otras instituciones. Las camas de la UCIN deben clasificarse de acuerdo con la complejidad de la atención.

Intensiva: Estas camas se destinan a pacientes graves e inestables que necesitan cuidados complejos y continuos, como ventilación mecánica, CPAP nasal, traqueostomía, halo de oxígeno, medicamentos vasopresores, monitorización continua de las constantes vitales, catéteres venosos y arteriales centrales y periféricos, drenajes torácicos, períodos preoperatorio y posoperatorio en los pacientes sometidos a cirugía, prematuridad extrema, cuadros clínicos con diagnóstico sin definir, anomalías congénitas inestables y diálisis peritoneal.

Semi-intensiva. Pacientes que, aún estables, necesitan observación moderada, monitorización intermitente de las constantes vitales, control farmacológico de apneas y bradicardias, administración de oxígeno por cánula nasal, control del aumento del peso y alimentación progresiva, evaluación y preparación para el alta hospitalaria (orientación a los padres con respecto a los cuidados domiciliarios).

Pre alta. Pacientes estables que requieren observación y monitorización mínimas de las constantes vitales, sin apnea ni bradicardia, oxigenación estable, progreso ponderal adecuado y alimentación a libre demanda por vía oral, preparados para el alta hospitalaria.

Aislamiento. Camas asignadas a pacientes con infección confirmada o sospecha de esta que requieren aislamiento.

En general, la recomendación para la distancia sugerida entre las camas de los sectores de pre alta y semi-intensivo es de 1,5 m y en el área de cuidados intensivos, de 2 m, con el fin de tener el espacio suficiente para acomodar el equipamiento necesario y para el desempeño del equipo de salud.

Las áreas restringidas a los pacientes deberán tener pisos con carpeta de linóleo, aplicados con soldadura caliente para evitar grietas o huecos. Esto garantiza la impermeabilidad, fácil limpieza y desinfección y la reducción del ruido ambiental. *Las áreas semi-restringidas* –recepción, lavabos, salas de espera y habitaciones para los padres– deben tener el mismo tipo de pisos. *Las áreas no restringidas* –sanitarios, vestuarios, váter (inodoro), sala de preparación del material y lactario– deben tener pisos de cerámica.

Paredes:

Áreas restringidas a los pacientes. Deben utilizarse pinturas de alta calidad o laminados melamínicos opacos y lavables. Emplear una combinación de colores pasteles y relajantes. Se sugiere colocar guardas con terminación vinílica y motivos infantiles en la parte superior de las paredes, o dibujos realizados con pintura lavable en las paredes, para suavizar y alegrar el ambiente.

Áreas semi-restringidas. Pinturas de alta calidad o laminados melamínicos opacos y lavables; pueden colocarse guardas con terminación vinílica en las paredes o dibujos con motivos infantiles realizados con pintura lavable.

Áreas no restringidas. Pueden colocarse azulejos en media pared o en la pared entera, lo que facilita el lavado y la desinfección.

Se recomienda que los zoclos sean redondeados, con bordes curvos para evitar la acumulación de polvo y suciedad, lo que facilita la desinfección del piso.

Las ventanas deben ser de vidrio transparente, con película protectora para filtrar la luz solar. Es importante evitar el uso de cortinas de tela o persianas, ya que facilitan la acumulación de polvo y dificultan el mantenimiento de la limpieza. Se sugiere la utilización de cortinas de tipo black out enrolladas, compuestas por 100% de poliéster y revestimiento de policloruro de vinilo (PVC) o con 75% de PVC y 25% de fibra de vidrio. Estos materiales son no porosos, lavables y posibilitan la desinfección frecuente. No presentan toxicidad y permiten oscurecer el ambiente cuando es necesario.

Los visores deben estar ubicados en el corredor interno y en todos los niveles de la UCIN, para permitir que los padres y familiares puedan ver a los pacientes. Las cortinas también deben ser lavables y enrollables para poder cerrarlas, lo que permite la privacidad en el momento de realizar procedimientos y otros cuidados.

Todos los armarios y bancos deben ser de material lavable, de tipo fórmica y con colores pasteles. El lavatorio y el aseo del personal de la UCIN deben ser de material inoxidable, con la suficiente profundidad (alrededor de 40 cm) para permitir el lavado y cepillado de las manos. Los grifos deben tener brazos largos, proporcionar agua caliente y agua fría; se los prefiere con apertura automática o con pedal para evitar la contaminación de las manos. En los cuartos de los pacientes se dispondrá de lavatorios de loza que, en comparación con los de acero inoxidable, provocan menos ruido cuando se los utiliza.

El revestimiento debe ser de azulejos de acrílico acústico, para disminuir los ruidos

El número de tomacorrientes para cada cama depende de la gravedad del paciente y del equipamiento utilizado. Se recomienda emplear tomas de 110 volts (V), con alrededor de 12 a 15 salidas eléctricas por cama en el sector de cuidados intensivos y de 4 a 6 salidas en los sectores de cuidados semi-

intensivos y de pre alta. El cuarto de aislamiento debe tener de 12 a 15 salidas eléctricas por cama. Son necesarias también tomas de 220 V para el aparato de radiografía portátil y una o dos salidas eléctricas, según el tamaño de la unidad.

Se recomienda el uso de lámparas fluorescentes que proporcionen una buena iluminación; los interruptores deben tener un dispositivo silencioso que permita regular la intensidad de la luz. Según White (2002), para la luminosidad de la UCIN se recomiendan de 1 a 60 luxes. Se sugiere el control graduable de la luminosidad, que se mantenga en 20 luxes y se aumente cuando sea necesario. Cada cama de los sectores de cuidados intensivos y de cuidados semi-intensivos debe tener un foco de luz individual para ser utilizado en cada procedimiento. Esto evita aumentar la luz de toda la sala.

Se recomienda el sistema de aire acondicionado central o unidades individuales; el mantenimiento debe realizarse en forma periódica, con cambio de los filtros. Es necesario observar las salidas del aire acondicionado, que deben estar dirigidas o ubicadas lejos de las cunas e incubadoras para no interferir en la temperatura corporal de los pacientes. La temperatura ambiental debe mantenerse entre los 25 y 27 °C, con una humedad relativa del 30 al 60%.

En el sector de cuidados intensivos, cada cama debe tener 4 salidas con flujómetro de oxígeno, 3 a 4 salidas para aire comprimido, 3 a 4 salidas para vacío con manómetro regulador de presión y una salida de oxígeno y aire comprimido conectada al mezclador. En los sectores de cuidados semi-intensivos y de pre alta, cada cama debe contar con 2 salidas de oxígeno con flujómetro, 2 salidas de aire comprimido conectadas al blender y 2 salidas de vacío con manómetro regulador de presión.

La cantidad de equipamiento y el material necesario dependen del número total de camas y de la complejidad de los cuidados. La comunicación periódica con el equipo de salud es fundamental para mantener la lista actualizada y funcional, aumentar los ítems que se requieran en el sector y retirar los que ya no se utilizan (Nascimento & Pantoja, 2008).

Ambiente acústico.

Las recomendaciones internacionales del diseño de las UCIN respecto al ambiente acústico proponen que las condiciones de infraestructura deberían favorecer el habla fluida, con un esfuerzo vocal normal o relajado, con intimidad acústica para comodidad del personal y padres de familia, que facilite el sueño fisiológico del bebé y a la vez proporcione estimulación acústica para continuar con el desarrollo de la vía auditiva sin dañarla. Los niveles de ruido permitidos estandarizados son de 45 dB continuos durante el día con un pico máximo transitorio de 65 dB (duración de 1 segundo) y 35 dB para la noche (Nieto, 2012).

3.1.3 Características de desarrollo del neonato: Entorno intrauterino

La conducta fetal se define como cualquier acción o reacción observable en el feto que se puede registrar por la percepción materna o por ecografía en tiempo real, pudiendo ser estudiada de una forma más detallada a través de esta última. Se sabe que la actividad fetal se inicia ya en el período embrionario, expandiéndose rápidamente el espectro cualitativo y cuantitativo de los patrones conductuales a medida que el embarazo progresa, reflejando éstos directamente los procesos de desarrollo y maduración del sistema nervioso central del feto. Este complejo proceso comprende distintas etapas: neurogénesis, que predomina en el período embrionario e inicio del fetal; migración, que se produce en la etapa media

de la gestación y la citodiferenciación, que se da al final de la vida fetal y en el período postnatal.

El cerebro fetal cuenta con estructuras transitorias que no se observan en el cerebro humano adulto. El desarrollo embrionario inicial se caracteriza por la inmovilidad. Las primeras sinapsis neuronales se pueden detectar entre las semanas 6 y 7 de gestación, poco antes del inicio de la movilidad embrionaria, que se observa a las 7 semanas y 5 días. En las siguientes semanas de gestación, estos movimientos son reemplazados por movimientos generales, aislados de las extremidades, movimientos respiratorios, de la cabeza y la cara, hipo succión, bostezo, apertura mandibular, sonrisa, guiño aislado de un ojo, etc. La cantidad y frecuencia de cada movimiento aumenta progresivamente de forma considerable entre las semanas 9 y 14, pudiendo detectarse movimientos de la dirección de las manos a partir de la semana 9, identificándose cierre y apertura del puño en las semanas 12 a 13. Los movimientos respiratorios aparecen alrededor de la semana 10.

El segundo y tercer trimestre se caracterizan por la maduración progresiva del sistema nervioso, objetivándose una respuesta a la percepción de sonidos fuertes. Se visualizan movimientos oculares alrededor de la semana 16.

Desde la semana 13 a 15 hay un aumento de la cantidad de sinapsis corticales, caracterizándose este período por una conducta motora activa y diversa. El período más prolongado de inmovilidad entre movimientos sólo dura 5 a 6 minutos. En la semana 15 se pueden observar 15 tipos diferentes de movimientos: movimientos corporales generales y aislados de las extremidades, movimientos de la cabeza y de la cara, movimientos de los dedos de la mano apareciendo una orientación hacia el objetivo del

movimiento de la misma, por ejemplo: mano hacia la cabeza, hacia la boca, cara, ojo, oreja, etc. A las 18 a 20 semanas los fetos realizan movimientos lentos, ágiles y armoniosos, con movimientos aislados de las piernas, en contraste con los sincronizados de todo el cuerpo y pataleos, que se encuentran frecuentemente a las 12 a 13 semanas.

A partir de la semana 20 la conducta fetal se caracteriza por la organización gradual de los patrones de movimiento. Empiezan a aumentar los períodos de reposo, diferenciándose así los ciclos de sueño y vigilia. A medida que el embarazo avanza, estos ciclos se integran de forma progresiva en patrones de frecuencia cardíaca fetal y en la ausencia o presencia de movimientos oculares rápidos. Los movimientos espontáneos se producen con menor facilidad y empiezan a estar controlados por actividades más estables.

Alrededor de la semana 30 de gestación se establece la regulación de los movimientos respiratorios fetales mediante las concentraciones de dióxido de carbono, aumentando tras un exceso de dióxido de carbono en la sangre materna. Esto está relacionado con la maduración de los centros neuronales respiratorios fetales, que se cree que se produce durante las 10 últimas semanas de embarazo.

En el feto humano se observa la deglución desde la semana 11, con índices diarios cerca del parto de 200 a 500 ml. La deglución de las proteínas y los factores de crecimiento del líquido amniótico contribuyen al crecimiento y maduración del tubo digestivo fetal y posiblemente al crecimiento somático fetal. El líquido amniótico proporciona del 10 al 14% de las necesidades de nitrógeno en el feto sano y a menudo la atresia de esófago se asocia con bajo peso al nacer. Desde la semana 24 las señales sensoriales (incluyendo

las señales dolorosas) pueden alcanzar el nivel cortical con presunta actividad de origen sensorial.

La diferencia en los movimientos fetales entre la primera y la segunda mitad del embarazo, radica en que a medida que se acerca el final de la gestación, concretamente a partir de la semana 32, los períodos con ausencia de movimientos corporales aumentan drásticamente, como consecuencia de la maduración cerebral, y de la normal disminución del líquido amniótico. A su vez, en esta etapa aumentan los movimientos faciales, protrusión de la lengua, diferentes gestos con la boca. La complejidad de los patrones de movimientos faciales se considera propia de un correcto desarrollo neurológico.

Las ondas sonoras son dirigidas por el pabellón auricular hacia el conducto auditivo externo y, al impactar contra la membrana timpánica, producen vibraciones que son transmitidas por la cadena de huesecillos haciendo presión sobre la ventana oval; esto provoca movimientos ondulantes de la perilinfa y, por lo tanto, de la membrana basilar y del órgano de Corti que, a su vez, desplaza los estereocilios permitiendo el ingreso de iones y despolarizando a las células ciliadas. Esta despolarización promueve la liberación de mediadores químicos (probablemente colinérgicos) que generan potenciales de acción que se transmiten a través del nervio auditivo hacia el tronco encefálico, donde hacen sinapsis en diversos núcleos para, finalmente, dirigirse al área auditiva de la corteza del lóbulo temporal; aquí se procesa toda la información.

La cóclea y los órganos sensitivos periféricos completan su desarrollo normal alrededor de las 24 semanas de gestación. Observaciones ultrasonográficas de respuestas de sobresalto a la estimulación vibro acústica se detectan a las 24-25 semanas de gestación y están presentes

de manera consistente después de las 28 semanas, lo que indica maduración de las vías auditivas del sistema nervioso central. Aunque estructuralmente para la semana 28 de gestación el feto tenga percepción auditiva, no significa que el desarrollo de ésta se haya completado, ya que el proceso de mielinización involucra la etapa postnatal, incluso hasta los 3 años.

El feto inicia su vida en un medio ambiente que modula todos los estímulos que actúan sobre él mientras transcurre su desarrollo: el útero materno. Este medio ambiente intrauterino se caracteriza por ser un medio líquido, tibio, oscuro, que proporciona contención y comodidad, además de los nutrientes y hormonas necesarias para el desarrollo normal del niño en formación.

El feto percibe los ruidos fisiológicos de su madre (estimulación auditiva), se mueve cuando su madre lo hace y, espontáneamente desde la novena semana de edad gestacional, tiene estimulación vestibular y kinestésica, y está en contacto directo con las paredes del saco amniótico (estimulación táctil y propioceptiva). Además, otras funciones básicas como la nutrición, termorregulación y modulación del ciclo sueño-vigilia se desarrollan a través de esta matriz, como medio de conexión con su madre. También le proporciona atenuación de los estímulos externos de sonido e iluminación, lo que le proporciona un ambiente confortable, relajado e ideal para su crecimiento y desarrollo.

Desde el punto de vista postural, el útero materno le proporciona al feto la flexión global de su cuerpo, favorece el desarrollo en la línea media, la contención y, por supuesto, la comodidad necesaria, posicionándolo correctamente para que la naturaleza actúe sobre él. Los neonatos que nacen prematuramente son dramáticamente privados de este pacífico

medio ambiente y pierden la estimulación intrauterina necesaria para completar el adecuado desarrollo. (Nieto, 2012)

3.1.3 Entorno extrauterino: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Los sistemas sensoriales se desarrollan en varias secuencias, con un proceso específico para cada sistema y con un continuo desarrollo pre y postnatal. Este desarrollo se basa en parte en las interacciones entre el feto y el recién nacido y su medio ambiente físico y humano. Estas interacciones son los principales motores del desarrollo del neonato. La adaptación del neonato al medio ambiente es crucial para su supervivencia, su bienestar y su desarrollo, sobre todo si nace antes de tiempo.

El ambiente físico del hospital donde están inmersos los neonatos inmaduros es muy diferente del ambiente uterino de la que se extrae antes de tiempo. Hay discrepancias entre sus expectativas sensoriales originadas en el período prenatal y los estímulos atípicos que los neonatos encuentran en su ambiente hospitalario después del parto. Estas afirmaciones son válidas para todas las modalidades sensoriales. Muchos estudios han demostrado que los neonatos muy prematuros son muy sensibles a este entorno que pueden afectar a su comportamiento fisiológico y bienestar emocional. Además, se puede alterar su percepción de importantes señales sensoriales humanas, en particular las procedentes de su madre. Los impactos a largo plazo de este entorno son más difíciles de identificar debido a la naturaleza multisensorial de estos estímulos y el origen multifactorial de los trastornos neurológicos que estos niños pueden desarrollar.

El medio ambiente de una UCIN está diseñado para sostener médicamente al frágil neonato prematuro y contrasta ampliamente con el pacífico medio ambiente intrauterino. El medio ambiente de la UCIN puede interferir en el desarrollo del prematuro, en sus estados conductuales y en la capacidad de desarrollar respuestas adaptativas.

El ruido, la iluminación excesiva y las manipulaciones permanentes del neonato interrumpen los estados de sueño y determinan que el neonato utilice la energía necesaria para su crecimiento y desarrollo en hacer frente a los estímulos deletéreos. (Nieto, 2012)

3.1.4 Ruido

El sonido (cambio de medio atmosférico o de otro tipo presión detectada por el oído humano como sensación auditiva) que no es conveniente o es perjudicial para la salud humana se define como ruido. La pérdida de audición temporal o permanente se lleva a cabo cuando el nivel de ruido supera los valores críticos (80 dB). El tipo de daño auditivo depende de la frecuencia, intensidad, duración y distribución del sonido y la sensibilidad del oído antes de la exposición. La exposición prolongada al ruido provoca una reacción de estrés y altera la homeostasis sistémica, la activación de las estructuras subcorticales, el sistema nervioso autónomo, el sistema hormonal y reacciones somáticas. (Nieto, 2012)

Según la legislación presente, los ruidos se clasifican en:

A. Ruido continuo. Es aquel que se manifiesta ininterrumpidamente durante más de diez minutos. A su vez, dentro de este tipo de ruidos se diferencian tres categorías:

A.1. Ruido continuo uniforme. Es aquel ruido continuo con un nivel de presión acústica utilizando la posición de respuesta lenta del equipo de medición, que se mantiene constante o bien los límites en que varía difieren en menos de ± 3 dB, en períodos de medición de dos minutos.

A.2. Ruido continuo variable. Es aquel ruido con un nivel de presión acústica, utilizando la posición de respuesta lenta del equipo de medición, que varía entre unos límites que difieren entre ± 3 y ± 6 dB.

A.3 Ruido continuo fluctuante. Es aquel ruido con un nivel de presión acústica, utilizando la posición de respuesta lenta del equipo de medición, que varía entre unos límites que difieren en ± 6 dB.

B. Ruido transitorio. Es aquel que se manifiesta ininterrumpidamente durante un período de tiempo igual o menor de cinco minutos. A su vez, dentro de este tipo de ruido se diferencian tres categorías:

B.1 Ruido transitorio periódico. Es aquel ruido que se repite con mayor o menor exactitud, con una periodicidad de frecuencia que es posible determinar.

B.2 Ruido transitorio aleatorio. Es aquel ruido que se produce de forma totalmente imprevisible, por lo que para su correcta valoración es necesario un análisis estadístico de la variación temporal del nivel sonoro durante un tiempo suficientemente significativo.

B.3. Ruido de fondo. Es aquel ruido existente en un determinado ambiente o recinto con un nivel de presión acústica que supera el

90% de un tiempo de observación suficientemente significativo en ausencia del ruido objeto de la inspección.

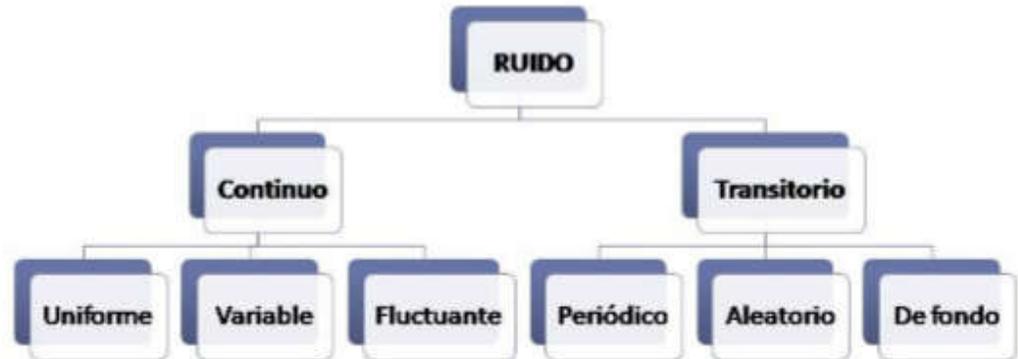


Figura 1. Clasificación del ruido según la Ley 7/1997 del 11 de Agosto de protección contra la contaminación acústica (vigente hasta el 1 de Enero de 2012).

Una segunda clasificación del ruido, teniendo en cuenta la relación establecida entre la fuente sonora o vibrante causante de la molestia y el propietario o manipulador de dicha fuente considera dos tipos de ruidos:

A Ruido objetivo. Es aquel ruido producido por una fuente sonora o vibrante que funciona de manera automática, autónoma o aleatoria, sin que intervenga ninguna persona que pueda variar las condiciones de funcionamiento de la fuente.

B. Ruido subjetivo. Es aquel ruido producido por una fuente sonora o vibrante con unas condiciones de funcionamiento que quedan supeditadas a la voluntad del manipulador o titular de dicha fuente.

La tecnología que envuelve a las unidades UCIN produce un elevado ruido y una elevada contaminación ambiental acústica tanto instrumental como personal. Las principales fuentes generadoras de ruidos son:

Los monitores que se usan para visualizar las constantes vitales y que están provistos de alarmas sonoras que se activan produciendo un sonido elevado cuando las constantes vitales se alteran.

Los dispositivos de administración de medicación, líquidos y alimentación y las incubadoras provistas de alarmas sonoras para control de temperatura y humedad.

Actividades domésticas asociadas a la limpieza de la sala, su funcionamiento y su mantenimiento (Muñoz, 2013).

El dispositivo de aire acondicionado.

Las entregas de turno médico y de enfermería, así como en la visita médica (Nieto, 2012).

3.1.5 Efectos del ruido en el neonato

El ruido es un contaminante ambiental físico consistente en una mezcla compleja de sonidos de frecuencias diferentes que produce una sensación auditiva considerada molesta o incómoda, y que con el paso del tiempo y por el efecto de su reiteración, puede resultar perjudicial para la salud de los neonatos tanto prematuros como de término (Muñoz, 2013).

Sistema nervioso autónomo. El ruido de alta frecuencia transitorio produce cambios inmediatos en la estabilidad fisiológica, como aumento de la frecuencia cardíaca, taquipnea, apnea, aumento de la tensión arterial y disminución de la saturación de oxígeno, efectos que a largo plazo pueden inducir hipoxemia con el riesgo de secuelas. También los estímulos ruidosos

pueden alterar el sistema nervioso a nivel motor con respuestas de hiperreflexia y respuestas exageradas a estímulos habituales.

Sistema endocrino (eje hipotálamo/hipofisario). Disminución de los niveles de la hormona del crecimiento y aumento de los niveles de cortisol. Alteraciones metabólicas con aparición de hiponatremia, hiperbilirrubinemia y aumento del consumo de oxígeno.

Más a largo plazo, el ruido en las unidades neonatales se ha relacionado con pérdida auditiva. El ruido que proviene de la maquinaria de las UCIN puede ser causa de un alto nivel de estrés en el neonato. Múltiples estudios han relacionado el ruido con las constantes fisiológicas del neonato. Un estudio descriptivo realizado en 2013, observó como el teléfono, alarmas y succión incrementaron significativamente la frecuencia cardiaca y respiratoria del neonato pre-término en comparación de los a término. La saturación de hemoglobina disminuyó por igual en ambos grupos.

Se ha puesto de manifiesto que un efecto muy importante del ruido en las unidades neonatales es el que éste tiene sobre el sueño. El sueño es fundamental en el neurodesarrollo del prematuro. La aparición de sueño REM (movimiento ocular rápido, por sus siglas en inglés, la fase del sueño durante la que suceden los sueños más intensos) y no-REM es un proceso progresivo que no se completa hasta pasados los 8 meses de vida. El correcto establecimiento de las diferentes fases del sueño, son esenciales para el desarrollo neurosensorial, el aprendizaje, la memoria y la preservación de la plasticidad cerebral. Estudios en experimentación animal muestran que la privación del sueño REM se traduce en una lesión neurológica permanente o en defectos en el desarrollo. Por todo lo anteriormente mencionado, la protección del sueño y de sus ciclos es

esencial para el aprendizaje a largo plazo, el desarrollo continuo del cerebro y el mantenimiento de la plasticidad cerebral (Muñoz, 2013).

El ruido excesivo puede dañar estructuras auditivas y causar reacciones fisiológicas y conductuales adversas además de dolor. El ruido generalmente daña al oído interno, y también al oído medio, por otra parte, se ha demostrado en animales de experimentación que la exposición a niveles elevados de ruido produce daño coclear. Los ruidos patogénicos son capaces de provocar tempranamente daños en la zona basal de la cóclea, y también deterioro de áreas de frecuencias medianas y bajas con mayores síntomas.

El cerebro del neonato se encuentra inmaduro para registrar y procesar la información sensorial, que lo hace extremadamente sensitivo e incapaz de seleccionar la información recibida debido a falta de controles inhibitorios; asimismo, los prematuros son más susceptibles a los efectos del ambiente y, a menor edad gestacional, se compromete más su desarrollo cerebral y sensorial. En el neonato, los ruidos producen hipoxemia, bradicardia, aumento de la presión intracraneana, hipertensión arterial, apnea, estrés, conducta desorganizada e inefectiva y no adaptativa, así como inestabilidad metabólica porque aumentan los requerimientos calóricos a partir de glucosa, perturbaciones del sueño, irritabilidad, cansancio, vómitos y pérdida de apetito.

Existen diferencias sustanciales de los efectos dañinos del ruido entre neonatos a término y prematuros; en éstos últimos se combinan la inmadurez con factores ambientales. Existen cuatro tipos de efectos adversos en los prematuros inducidos por el ruido: efectos somáticos, disturbios de sueño, daño auditivo y trastorno en el desarrollo emocional. Por otra parte, la sordera sensorioneural en los neonatos puede estar

relacionada con los altos niveles de ruido de la UCIN y, aunque aún no se ha podido establecer el nivel de ruido más perjudicial para ellos, sí está establecido que la hipoacusia-sordera se asocia principalmente con factores perinatales de riesgo, especialmente con la edad gestacional y el peso al nacer, seguido del antecedente de internamiento en la UCIN.

El conocimiento actual sugiere fuertemente que la estimulación que causa el ambiente sobre la audición desempeña un papel en la percepción auditiva y en el desarrollo del lenguaje y emocional a largo plazo. En el neonato a término, las respuestas auditivas son específicas y están bien organizadas. Con un estímulo auditivo interesante, como el de un cascabel, podemos ver que el neonato cambia de un estado de sueño a otro de alerta. Su respiración se torna irregular, su cara presta atención, abre los ojos y cuando está completamente alerta gira los ojos y la cabeza hacia el ruido. En el caso de un neonato bien organizado, el giro de la cabeza será seguido por una mirada de búsqueda, un rastreo de sus ojos para buscar la fuente del estímulo auditivo. Sin embargo, los neonatos prematuros duermen durante más tiempo y responden en forma más desorganizada frente a los estímulos y son capaces de responder sólo a un estímulo por vez, incluso se les dificulta reconocer la voz materna o de su cuidador.

Los resultados de diferentes estudios sugieren que: la exposición a un ruido excesivo durante el embarazo (ruido laboral) puede resultar en alta frecuencia de pérdida de audición en los neonatos, y puede estar asociadas con la prematuridad y restricción del crecimiento intrauterino, la exposición al ruido en la UCIN puede resultar en daño coclear y la exposición al ruido y otros factores ambientales en el UCIN puede perturbar el crecimiento y desarrollo (adquisición del lenguaje, trastornos de conducta, respuestas al estrés, etc.) de los neonatos prematuros.

Sobre la base de estos estudios podemos declarar que el ruido ocasiona efectos deletéreos en la salud de los fetos y los neonatos y por tanto merece considerarse un problema de salud pública y ofrecer medidas drásticas para su control. La reducción de los niveles de ruido en la UCIN puede mejorar la estabilidad fisiológica de los neonatos enfermos y por lo tanto, aumentar el potencial de desarrollo cerebral del lactante. Las recomendaciones incluyen, eliminar equipos ruidosos del entorno, aplicar una hora de tranquilidad, educar al personal para crear conciencia y alentar al personal para limitar la conversación cerca de los niños.

El sueño es un elemento muy importante para el desarrollo de un neonato prematuro ya que ayuda en la creación de buenas condiciones clínicas, el adecuado aumento de peso, el dominio oral de la alimentación completa y también la mejor relación de los padres con el neonato. Por otra parte, el desarrollo de un correcto patrón de sueño-vigilia es un factor clave para el desarrollo del cerebro. Para proteger el sueño es importante modificar el entorno, por ejemplo, la reducción de los niveles de ruido, la creación de período de penumbra y la protección de la cara del neonato de la luz directa. Para lograr esto, la atención individualizada atendiendo a señales de comportamiento infantil es fundamental y requiere un cambio en la asistencia diaria que debería ser más orientado a las necesidades del neonato. También es vital fomentar la presencia de los padres, ya que ayuda al neonato a sentirse más protegido y le permite relajarse más fácilmente.

Existe consenso en establecer que la exposición permanente a un medio ambiente ruidoso interrumpe los estados de sueño e interfiere en otras funciones fisiológicas. Esto es particularmente perjudicial para los neonatos, debido a que sus estados de sueño son frecuentemente interrumpidos mientras permanecen en la UCIN. Consecuentemente, los prematuros

experimentan privación de sueño como resultado de pasar poco tiempo en sueño profundo, aproximadamente 20 minutos por día. Esta falta de sueño profundo determina que el neonato utilice energía necesaria para el crecimiento metabólico esencial y procedimientos curativos.

El nacimiento pretérmino coloca al neonato prematuro fuera de su nicho en el útero en un momento en que su cerebro está creciendo más rápidamente que en cualquier otro período de su vida. Ha sido privado bruscamente de la protección materna frente a las perturbaciones ambientales, aporte mantenido de nutrientes, temperatura estable y ciclos cronobiológicos. Su supervivencia requiere un cuidado médico y tecnológico muy especializado, sólo practicable en una UCIN, definida por algunos como un cruce de humanidad y tecnología.

Estos altos e inapropiados patrones de entrada sensorial pueden alterar las funciones del neonato prematuro y la organización de su conducta. Se ha demostrado que el ruido influye en algunas constantes fisiológicas, pues produce cambios en la frecuencia cardíaca, la respiración, la oxigenación, las fases del sueño y alteraciones hormonales, y puede causar episodios de desaturación y aumento de la presión intracraneal en neonatos muy inestables. Los neonatos intentan hacer frente al estímulo de las luces brillantes, los ruidos fuertes en la UCIN y a la manipulación relacionada con su cuidado (Nieto, 2012).

3.1.6 Sonómetro

El sonómetro es un instrumento que mide los niveles de presión sonora. Mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja es el decibelio. Cuando el sonómetro se

utiliza para medir contaminación acústica hay que tener en cuenta qué es lo que se va a medir, debido a esto se han creado sonómetros específicos.

En los sonómetros la medición puede ser manual o estar programada. Algunos sonómetros permiten un almacenamiento automático que va desde un segundo, o menos, hasta las 24 horas. Además, hay sonómetros que permiten programar el inicio y el final de las mediciones con antelación.

La norma CEI 60651 y la norma CEI 60804, emitidas por la CEI (Comisión Electrotécnica Internacional), establecen las normas que han de seguir los fabricantes de sonómetros. Se intenta que todas las marcas y modelos ofrezcan una misma medición ante un sonido.

Tipos de sonómetros

Clase 0: Se utiliza en laboratorios para obtener niveles de referencia.

Clase 1: Permite el trabajo de campo con precisión.

Clase 2: Permite realizar mediciones generales en los trabajos de campo.

Clase 3: Es el menos preciso y sólo permite realizar mediciones aproximadas, por lo que sólo se utiliza para realizar reconocimientos.

La norma CEI 61.672 elimina las clases 0 y 3, restando exclusivamente las clases 1 y 2. Sea del tipo que sea, básicamente, el sonómetro siempre está formado por:

Un micrófono con una respuesta en frecuencia similar a la de las audiodfrecuencias, generalmente, entre 8 Hz y 22 kHz.

Un circuito que procesa electrónicamente la señal.

Una unidad de lectura (vúmetro, led, pantalla digital, etc.).

Muchos sonómetros cuentan con una salida (un conector jack), que permite conectarlo con un osciloscopio, con lo que la medición de la presión sonora se complementa con la visualización de la forma de la onda.

El circuito electrónico permite realizar diversas funciones. Se dispone de un interruptor etiquetado como Range (rango) que permite elegir un rango dinámico de amplitudes específico, para conseguir una buena relación señal-ruido en la lectura.

En los llamados sonómetros integradores, el interruptor etiquetado como “Weighting” permite seleccionar la curva de ponderación que va a ser usada:

Curva A. Mide la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja. Es la más semejante a la percepción logarítmica del oído humano. Se utiliza para establecer el nivel de contaminación acústica y el riesgo que sufre el hombre al ser expuesto a la esta.

Curva B. Su función era medir la respuesta del oído ante intensidades para intensidades medias. Como no tiene demasiadas aplicaciones prácticas es una de las menos utilizadas. Muchos sonómetros no la contemplan

Curva C. Mide la respuesta del oído ante sonidos de gran intensidad. Es tanto, o más empleada que la curva “A” a la hora de medir los niveles de contaminación acústica. También se utiliza para medir los sonidos más graves

Curva D. Se utiliza, casi exclusivamente, para estudiar el nivel de ruido generado por los aviones

Curva U. Es la curva de más reciente creación y se utiliza para medir ultrasonidos, no audibles por los seres humanos.

De igual modo que se permite realizar ponderación en frecuencia, la circuitería electrónica también permite hacer una ponderación en el tiempo (velocidad con que son tomadas las muestras). Existen cuatro posiciones normalizadas:

Lento (slow, S). Valor (promedio) eficaz de aproximadamente un segundo.

Rápido (fast, F). Valor (promedio) eficaz por 125 milisegundos. Son más efectivos ante las fluctuaciones.

Por Impulso (impulse, I). Valor (promedio) eficaz 35 milisegundos. Mide la respuesta del oído humano ante sonidos de corta duración.

Por Pico (Peak, P). Valor de pico muy similar al anterior, pero el intervalo es mucho más corto entre los 50 y los 100 microsegundos. Este valor sirve para evaluar el riesgo de daños en el oído, ante un impulso muy corto pero muy intenso.

3.1.7 Técnica de medición de ruido del entorno en UCIN

APENDICE B

Determinación del nivel de exposición a ruido (NER)

Instrumentación y accesorios

a. Debe utilizarse alguno de los instrumentos siguientes:

1. sonómetro clase 1 o clase 2

b. Para efectuar la medición, se debe de contar con los elementos siguientes:

1. Trípode de soporte para el sonómetro

2. Reloj o cronómetro

3. Medidor de longitud

4. Pantalla contra viento

5. Formatos de registro correspondientes

Calibración de la instrumentación

Calibración de campo. Se debe de calibrar la instrumentación por medio del calibrador acústico, al inicio y al final de la jornada de medición, de acuerdo a lo indicado en el manual del fabricante. Los valores de la calibración deben anotarse en la hoja de registro correspondiente. Si se encuentra una diferencia de ± 1 dB o más, entre la calibración inicial y final, se deben anular los resultados de las mediciones de esa jornada.

Reconocimiento. Esta actividad debe realizarse previamente a la evaluación y consiste en recabar toda aquella información técnica y administrativa que permita seleccionar el método de evaluación y la prioridad de las zonas y puestos por evaluar. Esta información debe comprender: a. Planos de distribución de las áreas en que exista ruido y de la maquinaria y equipo

generadora de ruido; *b.* Descripción del proceso de fabricación; *c.* Descripción de los puestos de trabajo expuestos a ruidos; *d.* Programas de mantenimiento de maquinaria y equipo generadores de ruidos; *e.* registros de producción; *f.* número de trabajadores expuestos a ruidos por área y por proceso de fabricación, incluyendo el tiempo de exposición; *g.* Reporte del reconocimiento sensorial de las zonas por evaluar, con el objeto de determinar las características del ruido (estable, inestable o impulsivo).

Condiciones para la evaluación.

La evaluación debe realizarse bajo condiciones normales de operación. La evaluación debe realizarse como mínimo durante una jornada laboral de 8 horas y en aquella jornada que, bajo condiciones normales de operación, presente la mayor emisión de ruido. Si la evaluación dura más de una jornada laboral, en todas las jornadas en que se realice se deben conservar las condiciones normales de operación. Se debe usar pantalla contra viento en el micrófono de los instrumentos de medición, durante todo el tiempo que dure la evaluación.

Métodos de evaluación

a) Métodos de evaluación ambiental.

Puntos de medición. Los puntos de medición deben seleccionarse de tal manera que describan el entorno ambiental de manera confiable, determinando su número, entre otros factores, por la ubicación de los puestos de trabajo o posiciones de control de la maquinaria y equipo del local de trabajo, el proceso de producción y las facilidades para su ubicación. Todos los puntos de medición de una zona de evaluación deben identificarse con un número progresivo y registrar su posición en el plano correspondiente.

b) Método de prioridad de áreas de evaluación: *a.* Del análisis de la información realizado en el reconocimiento sensorial, deben determinarse las zonas de evaluación; *b.* Las zonas de trabajo identificadas con NSA superior o igual a 80 dB(A), deben dividirse en áreas, guiándose por los ejes de columnas del plano de distribución de planta y cuidando que éstas no sean superiores a 6 metros por lado. No deben incluirse las áreas o pasillos de circulación; *c.* Una vez efectuada la división, deben identificarse aquellas áreas en las que existan trabajadores, a las que se les denominará áreas de evaluación; *d.* Las áreas de evaluación pueden ser jerarquizadas, exponiendo las razones en el registro de evaluación del estudio de niveles sonoros; *e.* Los puntos de medición en las áreas de evaluación deben ubicarse en las zonas de mayor densidad de trabajadores. De no ser posible esta ubicación, deben localizarse en el centro geométrico de cada área.

c) Método de puesto fijo de trabajo

Para evaluar ruido en puesto fijo de trabajo, el punto de medición debe ubicarse en el lugar que habitualmente ocupa el trabajador o, de no ser posible, lo más cercano a él, sin interferir en sus labores.

Localización del micrófono.

1. Altura del micrófono. *a.* Cuando los trabajadores realicen sus labores de pie, la altura del micrófono debe ser de 1.45 ± 0.10 m, en relación al plano de sustentación de los trabajadores; *b.* Cuando los trabajadores realicen sus labores sentados, la altura del micrófono debe colocarse al nivel medio de la cabeza de los trabajadores; *c.* Cuando se utilice otra altura del micrófono, debe explicarse el motivo en el registro de evaluación.

2. *Orientación del micrófono.* Durante el período de observación en un punto de medición, el micrófono debe orientarse en aquella posición donde se registre el máximo NSA (Nivel Sonoro Auditivo) del punto.

3. *Ubicación del observador.* La ubicación del observador y la posición del micrófono no deben ser motivo para que sufran o causen un riesgo de trabajo y, en su caso, se debe utilizar un cable de extensión para el micrófono.

d) Método para evaluar ruido estable.

Evaluación por medio de sonómetro. Este método es aplicable cuando se ha determinado, en el reconocimiento sensorial, que el ruido es estable durante toda la jornada de trabajo, y debe efectuarse durante tres períodos de observación, siempre y cuando las características del proceso no cambien durante la jornada de trabajo.

Características de la evaluación: a. Cada período de observación tiene una duración de 5 minutos como máximo, con 50 lecturas como mínimo; b. Durante un período de observación debe registrarse el nivel sonoro "A" (NSA) cada 5 segundos, como máximo; c. En cada punto de medición, los períodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora; d. Debe usarse la respuesta dinámica "RAPIDA" del sonómetro; e. El valor del NSA debe ser el observado instantáneamente y registrarse sin considerar tendencias en las variaciones del NSA.

Registro de los NSA

a. Para el registro de los NSA de todos los puntos de medición durante el tiempo que dure un período de observación, debe utilizarse la hoja de

registro; *b.* Una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición, tomada de las hojas de registro por período, debe ordenarse.

Método para evaluar ruido inestable

Evaluación por medio de sonómetro. Este método es aplicable cuando se ha determinado del reconocimiento inicial, que el ruido es inestable durante toda la jornada de trabajo, y debe efectuarse durante cinco períodos de observación.

Características de la evaluación

a. Cada período de observación tiene una duración de 5 minutos como máximo, de tal forma que se registren 50 lecturas como mínimo; *b.* Durante un período de observación debe registrarse el NSA cada 5 segundos como máximo; *c.* En cada punto de medición, los períodos de observación deben repetirse aproximadamente cada hora; *d.* Debe usarse la respuesta dinámica "RAPIDA" del sonómetro; *e.* El valor del NSA debe ser el observado instantáneamente y registrarse sin considerar tendencias en las variaciones del NSA.

Registro de los NSA

a. Para el registro de los NSA de todos los puntos de medición durante el tiempo que dure un período de observación, debe utilizarse la hoja de registro; *b.* Una vez concluida la evaluación de la jornada de trabajo, la información de cada punto de medición, tomada en las hojas de registro por período, debe ordenarse.

3.2 MARCO REFERENCIAL

Fajardo, Gallego, & Argote,(2007), Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, El objetivo principal del estudio fue determinar los niveles y fuentes de ruido en Cirena del Hospital Universitario del Valle, con el fin de plantear cuidados de enfermería que contribuyan al bienestar del recién nacido. La metodología utilizada se trata de un estudio descriptivo prospectivo donde se cuantificó la intensidad sonora en diferentes áreas de la unidad, con un sonómetro digital; se identificaron las horas del día y las actividades relacionadas con el incremento de los niveles de ruido en Cirena, según estándares internacionales. El análisis estadístico se efectuó con el programa SPSS versión 11.5. En los resultados obtenidos se encontró que los niveles de ruido en Cirena están por encima de lo permitido; el valor máximo registrado fue 73.6 dB y el mínimo 46.5 dB; la principal fuente generadora de ruido fue el personal de la sala. Se requiere sensibilizar a todo el equipo de salud sobre la necesidad de aplicar estrategias para disminuir los niveles de ruido existentes y de esta manera favorecer la reducción del nivel de estrés de los niños hospitalizados.

Moreira, Guinsburg, Nabuco, (2011), Ruido en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal y en el interior de la incubadora. El objetivo de este estudio fue identificar el nivel de presión sonora (NPS) de la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) y del interior de la incubadora de un hospital escuela de una universidad pública de Sao Paulo-SP, Brasil. En la metodología utilizada se trata de un estudio cuantitativo descriptivo realizado en una sala de UTIN y en el interior de las incubadoras. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: el NPS de la UTIN varió entre 52,6 dBA y 80,4 dBA y el del interior de la incubadora fue de 45,4dBA a 79,1dBA. Tanto el NPS de la UTIN como el del interior de la incubadora son

mayores que lo que recomendado, siendo más altos en la UTIN que en la incubadora.

Hasek, Chamma, Ramos, (2011), Mensuración de ruido en unidades neonatales e incubadoras con recién nacidos: revisión sistemática de literatura, El objetivo de este estudio consistió en realizar una revisión sistemática de la literatura para evaluar la calidad metodológica de los estudios que midieron el ruido en las unidades neonatales. La metodología utilizada se trató principalmente en la búsqueda en las bases electrónicas Medline, Scielo, Lilacs, BDNF, WHOLIS, BDTD, Science Direct, NCBI y Scirus, y de busca manual, fueron incluidos 40 estudios que atendieron el criterio “mensurar ruido en unidades neonatales y/o incubadoras”. El instrumento de análisis crítico fue validado por expertos en neonatología y acústica – nota media 7,9 (DE = 1,3) – y la confiabilidad interobservador en 18 artículos resultó en un ICC de 0,89 (IC95% 0,75-0,95). Los indicadores de calidad fueron 50% mejores para los estudios que midieron solamente en el ambiente de la unidad, asociando las estrategias de mensuración al área física. Los resultados revelaron gran variabilidad metodológica, lo que dificulta la comparación y algunas veces representa alta probabilidad de sesgo. El rigor necesario para garantizar la validez interna y externa fue observado en pocos estudios.

Yoshiko, Pizarro & Guilherme, (2007), Nivel de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatal, El objetivo principal de este estudio consistió en verificar el nivel de ruido de la Unidad de cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) e identificar sus fuentes. Fue conducido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de Sao Paulo. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio. La recolección de datos ocurrió de abril a mayo del 2005, utilizando un dosmetro para 96 horas de registro del nivel de presión sonora y 9 horas de observación, para identificar las fuentes del

ruido. Los resultados obtenidos mostraron que los registros Leq entre 61.3 a 66,6 dBA, fueron mayores en los días del final de semana. Los valores de los picos variaron de 90,8 a 123,4 dBC, siendo mas elevados en el periodo nocturno. Las principales fuentes fueron: alarma de los ventiladores, de los oxímetros, conversaciones entre profesionales y padres y otros.

Amorim, Fujinaga, Vanderlei et al (2012), Impacto de un programa participativo de reducción de ruido en una unidad neonatal. El objetivo fue evaluar el impacto de un programa participativo en la reducción del ruido ambiente en una unidad neonatal de un hospital universitario. Se utilizó delineamiento cuasi experimental del tipo tiempo-serie, en el cual 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 ($\alpha=0,05$). En los resultados se constató reducción significativa de los niveles de presión sonora de la unidad neonatal después de la implantación del programa de intervención ($p<0,0001$). El Leq medio fue de 62,5dBA antes de la intervención y se redujo para 58,8dBA después de la intervención. Hubo reducción de 7,1dBA en el Lmax medio (de 104,8 para 87,7dBA) y de 30,6dBA en el Lpeak medio (de 138,1 para 107,5dBA).

Moreira, Cardoso, Bezerra et al, (2010), Ruidos y sonidos en la unidad neonatal. Se tuvo por objetivo identificar los factores causantes de los ruidos en la Unidad Neonatal y mensurar el nivel de ruidos en decibeles. Se trató de un estudio de tipo descriptivo, desarrollado en una institución pública en Fortaleza-CE. La recolección de datos ocurrió por la mañana, tarde y noche de octubre de 2004 a enero de 2005, a través de la observación no directa, además el registro se dio a través de la medición de los ruidos en nivel de presión sonora, por medio de un decibelímetro. Los resultados señalaron que el período de la mañana presentó niveles altos de ruidos,

principalmente debido a la conversación entre las personas y el ruido del agua que choca con la tarja para el lavado de las manos con valor máximo de 80,4dB. El cambio de equipamientos en el período de la noche presentó valor máximo de 78.1dB. Al final del estudio, se observó que la parte más concurrida, incluso mayor que el número de bebés era la mañana.

Rodríguez, Balderrama, Villegas, Sanjuanero et al, (2012), Comparación de los niveles de decibeles (ruido) en las áreas de atención neonatales, El objetivo fue dar a conocer los niveles de ruido de las diferentes áreas encargadas del cuidado del recién nacido. Se trató de un estudio prospectivo, observacional, longitudinal, en el que se llevaron a cabo mediante un sonómetro, mediciones de decibeles (dB) durante tres semanas en las UCIN, de cuidados intermedios neonatales (UCIREN) y cunero de transición y unidad toco-quirúrgica. Los resultados mostraron respecto a los niveles de dB en las diferentes áreas durante las tres semanas, se encontraron que UCIN (59.90 dB) registró el mayor nivel de ruido, y el menor UCIREN (55.35 dB) ($p < 0.001$). Las tres semanas comparadas entre si no fueron estadísticamente significativos ($p = 0.28$). Al evaluar los tres turnos encontramos una $F = 2.04$. El ruido registrado durante los diferentes días informó una $p = 0.22$ (No significativa, NS).

Santana, da Silva, Rocha, et al, (2007) Cuantificación de Niveles Sonoros en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Se tuvo por objetivo cuantificar los ruidos sonoros en una UCIN. Se trata de un estudio descriptivo transversal cuantitativo. Para la recolección de datos se midió el nivel de presión sonora en el ambiente a través de un sonómetro. En los resultados se observó que el valor promedio de decibeles encontrados fue $L_{min} = 48,5$ dBA y $L_{max} = 90,9$ dBA. Estos valores fueron superiores a lo recomendado por la Asociación Brasileña de Normas Técnicas y la OMS, lo

cual demuestra la necesidad de tomar medidas urgentes y sistemáticas para controlar y reducir el nivel de presión sonora en la UCIN.

Gurudutt, Tada (2016), Análisis del nivel de ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatales y en el parto de un hospital terciario de una ciudad urbana. Se tuvo por objetivo conocer el nivel de ruido prevaleciente en estos lugares, particularmente en los hospitales urbanos ocupados y superpoblados. La medición de los niveles de ruido se registró a cada hora y cinco segundos intervalos con Leq, Lmin, Lmax en la NICU y PNW en diferentes turnos. Se analizó el nivel de ruido generado por factores estructurales y operacionales. Los niveles de ruido en diferentes turnos se compararon con el nivel acústico estándar y recomendado. En los resultados obtenidos el ruido generado por factores estructurales y operacionales fue entre 60-90 dB. El rango de ruido generado en UCIN y PNW fue entre 50-95 dB y 51-95 dB respectivamente con Leq, Lmin, Lmax tanto para UCIN como PNW fueron 72 dB, 51 dB, 92 dB y 76 dB, 62 dB y 87 DB respectivamente. Los turnos matutinos tenían niveles de ruido máximos, en comparación con otros turnos.

Aurélio, Tochetto, (2009), Ruido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales: la medición y la percepción de los profesionales y los padres. Se tuvo por objetivo dar a conocer el ruido existente, y compararlo con los niveles de ruido medidos así como también la percepción de los profesionales que trabajan en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y los padres de los recién nacidos que son ingresados. A través de un cuestionario, se investigó la percepción de los profesionales, así como los padres de los recién nacidos ingresados. Los niveles de sonido de las tres habitaciones y la unidad de pasillo se registraron durante 24 horas, durante nueve días, con un dosímetro de marca Quest 400, y se analizaron mediante software QuestSuiteMR. Para comparar los niveles de ruido en

diferentes lugares, se aplicó el test de Kruskal-Wallis y Mann-Whitney, p significativa $<0,05$. Los resultados mostraron que en las habitaciones de cuidados intensivos y productos intermedios, la unidad de aislamiento y el corredor se registraron nivel medio de ruido de 64,8, 62,1, 63,8 y 61,9dBA, respectivamente, siendo diferente ($p <0,001$), los profesionales de la salud creen que tanto los recién nacidos como las personas que trabajan en este entorno pueden verse afectados por el ruido, mientras que los padres no creen. Todos los grupos consideran posible reducir este ruido

Pereira, Gázquez, Garrido, (2012), Evaluación del ruido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal. El objetivo principal fue identificar y evaluar el ruido presente en la unidad de cuidados intensivos neonatal (UCIN), crítica y de cuidado intermedio, de un hospital de tamaño medio en el sur de España. Un sonómetro se ubicó en un punto representativo de la sala UCIN-C, a 80 cm del techo y 153 cm de la pared. Un segundo sonómetro se localizó en la UCIN-I el sonómetro se ubicó en el eje central de la unidad a 80 cm del techo y 215 cm de la pared. Tal y como recomienda la norma UNE-EN ISO 1996-1:2005, la medida del nivel de ruido continuo equivalente se realizó en ponderación A y a intervalos de tiempo de 100 ms. En los resultados se mostraron que en la UCIN crítica se registraron valores máximos en torno a 97 dBA, con mínimos de unos 42 dBA, y un nivel continuo equivalente diario 24 h de 63.7 dBA, mientras que en la sala de cuidados intermedios se obtuvieron máximos de 92 dBA, con un mínimo de 55 dBA y un nivel equivalente 24 h de 59.7 dBA. En este sentido podemos asegurar que el nivel de ruido está directamente relacionado con las actividades que se realizan en la UCIN.

Brandán, Halloy, Sanchez, (2007), Contaminación Acústica en salas de neonatología. Se tuvo por objetivo cuantificar los niveles de ruido en el servicio de neonatología en el Instituto de Maternidad y Ginecología

“Nuestra Señora de las Mercedes” de la provincia de Tucumán. Partiendo del conocimiento que el excesivo nivel sonoro produce diversas alteraciones en el correcto desarrollo de los neonatos, se propuso cuantificar los niveles sonoros actuales en el ambiente de la UCIN, y en caso de ser necesario, identificar las fuentes de ruidos para su disminución. Las mediciones se hicieron con un sonómetro marca Center 322 (clase 2). El protocolo aplicado se basó en la toma de valores durante 24hs en cada sala, varios días y en un sitio diferente cada día. Este protocolo se aplicó en cada una de las salas del servicio. Las mediciones mostraron niveles medios de 70dB. Estos resultados preliminares están indicando la necesidad de presentar el problema y discutir políticas dentro del servicio para bajar los niveles medidos.

CAPITULO V

4.1 METODOLOGÍA

En este capítulo que a continuación se presenta se describe el diseño de la investigación abarcando población, muestra, elementos de inclusión y exclusión así mismo el procedimiento de recolección de datos incluyendo consideraciones éticas y legales.

4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Alcance de la investigación: *descriptiva*, ya que el investigador busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analiza. Describe tendencias de un grupo o población.

4.3 DISEÑO

No experimental: El investigador realizó estudios sin la manipulación deliberada de variables y en los que solo se observaron los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos.

Longitudinal: El investigador recabó datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca del cambio, sus causas y efectos.

Panel: Toda una población o grupo fué seguida a través del tiempo (Sampieri, 2007).

4.4 UNIVERSO

La población comprendió a todos aquellos profesionales de enfermería, médicos adscritos, residentes e internos que rotan por los seis turnos, personal de inhaloterapia, farmacia, rehabilitación, médicos de otras especialidades que acudieron a interconsulta (genetistas, oftalmóloga,

cardiólogo, nefrólogo, neurólogo pediatra, neurocirujano pediatra, infectólogo pediatra y cirujano pediatra) así como los neonatos hospitalizados en el servicio de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca

4.5 MUESTRA

Para determinar la muestra de la investigación se realizó a los profesionales de la salud 7 médicos adscritos, 23 enfermeras y 5 residentes adscritos al servicio de UCIN del Hospital General de Pachuca así como también al personal que ingresa ajeno al servicio como rayos X, médicos interconsultantes de otras especialidades, mantenimiento, servicios básicos, personal de sanitización, almacén, trabajo social, rehabilitación, farmacia, inhaloterapia, banco de leches, supervisoras de enfermería y familiares. El muestreo fue no probabilístico, censal.

4.6 ESPACIO

El presente trabajo se llevó acabo en las tres salas del área de Cuidados Intensivos Neonatales asi como también el área de médicos del Hospital General, que se ubica en la carretera Pachuca Tulancingo #101, colonia Ciudad de los niños, en la Ciudad de Pachuca, municipio perteneciente al Estado de Hidalgo. De acuerdo al censo más reciente para el año 2010 existía una población total de 267,862 habitantes de los cuales, la cobertura de la Secretaria de Salud fue de 101,841 equivalente al 38.02% del total de la población (INEGI, 2010).

El Hospital General de Pachuca es una unidad de Segundo Nivel de Atención que proporciona cuidados críticos del recién nacido a la región, brinda atención a pacientes tanto nacidos en el propio hospital, como referidos de otros hospitales; se ubica en el segundo piso, cuenta con una

capacidad de 15 pacientes para cuidado intensivo dividida en tres salas y durante todo el año se encuentra con una ocupación del 100-150%.

4.7 TIEMPO

Se inició con la búsqueda de información en el periodo comprendido de noviembre de 2015 a mayo del 2017, del cual se realizaron las mediciones de abril a mayo de 2017, abarcando los seis turnos que rotan por el área.

4.8 CRITERIOS DE SELECCIÓN

4.8.1 Criterios de inclusión

Profesionales de la salud adscritos al servicio de UCIN que hayan aceptado participar y firmen el consentimiento informado

Profesionales de la salud que no sean adscritos al servicio de UCIN, se encuentren presentes y acepten participar

Personal que no sea profesional de la salud, se encuentre presente en el servicio durante el estudio y acepte participar

4.8.2 Criterios de exclusión

Profesionales de la salud adscritos al servicio de UCIN que no hayan aceptado participar

Profesionales de la salud que no sean adscritos al servicio de UCIN, se encuentren presentes y no acepten participar

Personal que no sea profesional de la salud, se encuentre presente en el servicio durante el estudio y no acepte participar

4.8.3 Criterios de eliminación

Profesionales de la salud adscritos al servicio de UCIN que no se presenten el día de la medición

4.9 DEFINICIÓN DE VARIABLES

4.9.1 Independiente:

Ruido: Sonido inarticulado, sin ritmo ni armonía y confuso. (García Pelayo y Gross, 2006)

4.9.2 Dependiente:

Entorno: El concepto de entorno de Nightingale hace hincapié en que la enfermería es ayudar a la naturaleza a curar al paciente, esto se consigue controlando los entornos internos y externos de forma asistencial, compatible con las leyes de la naturaleza.

4.7 CONSIDERACIONES ÉTICAS Y LEGALES

La presente tesis de investigación se elaboró bajo las recomendaciones éticas del Comité de Ética del Instituto de Ciencias de la Salud, de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la declaración de Helsinki sobre principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos y las condiciones éticas que refiere la Ley General de Salud.

Con base en lo anterior, esta investigación se considera sin riesgo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación en salud y en concordancia a lo establecido en el artículo 17 que hace referencia a los estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Los resultados obtenidos en este estudio se dieron a conocer al Proyecto de investigación adscrito (Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales), así mismo es importante mencionar que la información obtenida en esta investigación, utilizada para la identificación tanto de neonatos como de profesionales de la salud, ha sido mantenida con estricta confidencialidad por la investigadora.

4.8 PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El estudio de investigación se realizó en el área de Cuidados Intensivos del Hospital General de la Ciudad de Pachuca. Se realizaron las mediciones en las horas pico de los seis turnos, durante dos semanas (de lunes a domingo) en los meses de abril y mayo del 2017. Se explicó mediante un consentimiento informado a los profesionales de la salud adscritos al servicio de UCIN en qué consistiría su participación. Se utilizó un sonómetro marca Steren, con graduación de 30 a 130 decibeles, con resolución de 0.1 dB en las diferentes áreas y actividades de la UCIN.

En una hoja de recolección de datos, se anotaron los decibeles registrados, fecha y hora de medición, así como las áreas en donde se llevaron a cabo las mediciones. Se determinaron actividades rutinarias que generan ruido en el entorno.

Antes de iniciar con el registro de datos se calibró el sonómetro, posteriormente se programó con Curva A. para medir la respuesta del oído, ante un sonido de intensidad baja.. Se utilizó un rango de medición desde 30 hasta 130 decibeles, los niveles de ruido se registraron de forma continua, obteniéndose 1 muestra de la intensidad del ruido cada 50 milisegundos (equivale a 20 muestras de sonido por segundo). Del conjunto de los datos registrados durante 5 minutos se obtuvo un valor máximo y mínimo para cada una de las áreas. Se dispone por tanto de 1 medida de intensidad de ruido por cada actividad.

4.9 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

4.9.1 Sonómetro digital Steren HER-403

Con un rango de medición de 30 a 130 dB y una resolución de 0,1 dB, permite seleccionar entre lectura rápida (cada 0,5 segundos) o lenta (cada segundo) y, con la función “MAX”, mantendrá en la pantalla la medición máxima registrada hasta que otra más alta la sustituya. Su pantalla es de 5 dígitos, y se ilumina para poder trabajar en condiciones de poca luz.

Especificaciones

Pantalla retro iluminada

Rango amplio dinámico

Respuesta baja y alta ajustable

Función de retención de valor máximo

Salida auxiliar de ca/cc

Rango de medición: 30 - 130 dB

Exactitud: + 1,5 dB

Resolución: 0,1 dB

Pantalla: 5 dígitos

Relación de muestra: 2 veces x segundo

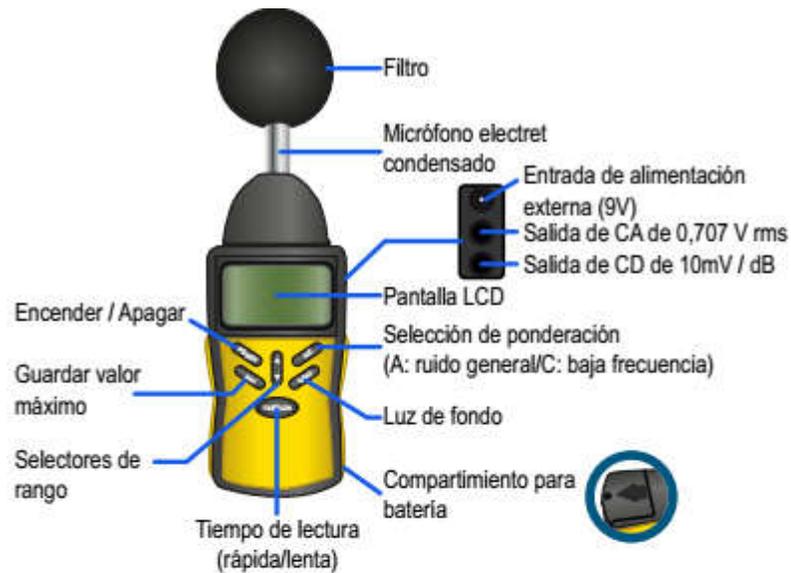
Rango de frecuencia: 31,5 Hz – 8,5 kHz

Salida auxiliar: 0,707 Vrms en CA a rango completo para cada nivel, impedancia de 600 Ohms 10 mV/dB en CC, impedancia de 100 Ohms

Alimentación: 9 Vcc (Incluye una batería cuadrada de prueba de corta duración)

Incluye:

Instructivo en español e inglés
 1 pila cuadrada de 9 Vcc de prueba
 Adaptador 3.5 mm
 Estuche rígido



🕒 ÍCONOS EN LA PANTALLA



4.10 PLAN DE ANÁLISIS

Con los datos recogidos por el sonómetro se creó una base de datos (BD) con el programa Microsoft Excel y se procesaron con la estructura adecuada para poder analizarlos posteriormente. Para el análisis estadístico se transforma la BD de Excel en una BD con formato del paquete estadístico SPSS (Statistical Package for Social Sciences) en su versión 17.

Para todas las variables evaluadas se obtuvieron los estadísticos descriptivos, tales como medidas de tendencia central media, mínimo, máximo, moda, y de dispersión como desviación estándar (DE) y varianza.

CAPITULO V

5.1 RESULTADOS

Se realizaron un total de 824 mediciones durante dos semanas abarcando los 6 turnos que rotan por el área, de las cuales 236 fueron en la sala uno, 240 en la sala 2, 250 en la sala 3 y 150 en el área de médicos. El nivel mínimo registrado de ruido sin actividades fue de 52.1dB (DE=1.97).

En relación a las dos semanas de estudio al comparar la media de los niveles de ruido de cada área de UCIN, se encontró que se genera una mayor cantidad de ruido tipo continuo-fluctuante en el Área de los Médicos mientras que la sala 1 fue la que registro menos ruido tipo continuo-fluctuante como se muestran los resultados en la Tabla 1. Esto pudiera relacionarse con la cantidad de niños hospitalizados en esta sala ya que solo se encontraban 3 de las 5 cunas disponibles.

Tabla 1 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo al área de UCIN

Área de UCIN	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
Sala 1	224	57,6	96,7	76,6	9,24	85,46
Sala 2	230	57,6	96,4	77,8	9,45	89,32
Sala 3	240	54,1	96,8	79,1	10,42	108,58
Área de médicos	130	52,1	99,1	79,5	12,46	155,46

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

En relación al promedio de decibeles registrados por día se encontró que se genera mayor cantidad de ruido tipo continuo variable en el entorno el día sábado mostrando un entorno inadecuado debido a que sobrepasan los niveles establecidos por la AAP. A continuación se describen los resultados en la Tabla 2.

Tabla 2 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo al día de la semana

Día de la semana	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
Lunes	108	52,1	98,1	76.3	11.37	129,29
Martes	122	54,1	96,8	78.6	10.88	118,45
Miércoles	140	56,4	94,6	78.5	9.02	81,49
Jueves	140	56,7	99,1	78.5	9.79	95,96
Viernes	120	54,2	94,1	76.9	9.98	99,76
Sábado	130	56,3	96,3	78.7	10.02	100,43
Domingo	64	58,7	96,3	77.1	9.27	86,48

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

En lo que corresponde al turno en el cual se generó más ruido en el entorno, en la Tabla 3 se reflejan los resultados obtenidos observando que el turno Nocturno A presento mayor emisión de ruido tipo continuo fluctuante con 80.3dB, sobrepasando los estándares establecidos por la AAP manteniendo un ambiente inadecuado para el neonato.

Tabla 3 Niveles de ruido en el entorno por turno

Turno	N**	Min	Max	\bar{X}	DE*	S ²
Diurno	117	58,7	96,3	77.4	9.50	90.32
Nocturno A	71	56,3	94,2	80.3	10.51	110.46
Nocturno B	268	54,2	94,6	77.9	9.52	90.67
Vespertino	120	54,1	99,1	79.8	11.36	129.11
Especial Nocturno	60	52,1	98,1	75.2	10.40	108.21
Matutino	188	54,2	96,4	77.4	10.03	100.55

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

A continuación en la tabla 4 se encontró que de acuerdo a las principales actividades que realiza el profesional de enfermería que generan del ruido en el entorno, encontramos principalmente que el arrastre del carro de enfermería emite ruido tipo transitorio aleatorio una media de 90.3dB nuevamente ocasionando un entorno inadecuado para el neonato.

Tabla 4 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las actividades del profesional de enfermería

Actividades del prof. de enfermería	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
Enlace de turno enfermería	22	72,6	76,8	74,3	1,23	1,53
Higiene del neonato	6	74,8	76,8	75,9	0,93	0,86
Aspiración de Secreciones	28	74,1	79,4	77,5	1,91	3,65
Lavado Bronquial	50	71,6	80,1	74,7	2,55	6,54
Lavado de manos	66	72,1	89,2	79,8	3,32	11,06
Micronebulizaciones	16	72,1	78,1	75,8	1,71	2,95
Puertas/Barandales cunas	34	83,4	96,4	89	3,97	15,80
Carro de enfermería	29	86,1	96,2	90,3	2,53	6,43

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

Se identificaron además que las actividades que realizan los médicos en la UCIN en los diferentes turnos y áreas generan ruido en el entorno, en la tabla 5 se puede observar que el uso de máquina de escribir causó mayor cantidad de ruido tipo transitorio aleatorio con un promedio de 80.7dB.

Tabla 5 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las actividades del personal médico

Actividades del personal médico	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
Pase de visita medico	12	73,4	76,1	74,1	1,02	1,04
Informes de estado de salud	12	72,4	77,3	73,9	1,66	2,78
Uso de máquina de escribir	22	78,9	86,2	80,7	2,25	5,06

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

Además del equipo electromédico, se incluyeron otras fuentes de ruido, con respecto a los resultados de la Tabla 6 podemos observar que la alarma contra incendios presentó mayor emisión de ruido tipo transitorio periódico con 94.4dB debido a que suena alrededor de cada 25 seg con una duración de menos de un segundo, sin embargo se propaga a cada una de las salas aumentando aún más la contaminación auditiva, siendo un entorno inadecuado para el neonato.

Tabla 6 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a otras fuentes

Otras fuentes de ruido	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
Lavado de manos	66	72,1	89,2	79,8	3,32	11,06
Llanto de bebés	52	78,3	90,1	84,4	3,20	10,28
Radio	0					
Uso de celular	16	70,6	76,8	74,2	1,99	3,97
Conversaciones entre personal	62	70,1	96,3	74,8	4,35	18,94
Ruido sin actividades	98	52,1	61,2	58,5	1,97	3,89
Sanitización	8	90,3	93,6	91,8	1,68	2,84
Alarma de monitores	46	72,1	80,2	74,9	2,17	4,71
Alarma de ventiladores	54	73,8	86,5	77,2	3,14	9,87
Alarmas de cuna	40	61,5	77,3	74,6	3,27	10,75
Visita de Familiares	10	72,5	75,4	74,4	1,08	1,17
Alarmas de incendios	80	90,1	99,1	94,4	1,79	3,21

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

Finalmente se consideraron las horas pico durante el día en UCIN, estas se refieren al momento de día en que se realiza una actividad específica diariamente o en su caso hay una mayor concentración de personas en las áreas. Se identificó que el último momento de los turnos nocturnos que ocurre en la mañana para revisar a los neonatos antes de entregar turno es entre las 05:00 y 06:00, la hora en que se da proceso final al material usado durante el turno y organizan el servicio es entre 06:00 y 07:00, entre las 07:00 y 08:00 se realiza recepción de pacientes, equipo y material, el inicio de la rutina del turno matutino es entre 08:00 y 09:00, además se tuvo en cuenta que entre las 09:00 y 10:00 entra personal de radiología, entre las 11:00 y 12:00 es el periodo en el cual entra la visita y se dan informes del estado de salud del neonato, la rutina del turno vespertino inicia entre 14:00 y 15:00, para los turnos nocturnos se realiza recepción de pacientes, equipo y material entre la 20:00 y 21:00, a diferencia de los otros turnos entre las 21:00 y 22:00 además de la rutina habitual se pesa a los neonatos, lo cual

implica en algunas ocasiones desconectar del ventilador y activar la alarma que se suma al aumento de ruido en el área. En la Tabla 7 se puede observar que el periodo de 15:00 a 16:00 hrs se obtiene una media de 80.2dB clasificándose el ruido tipo continuo fluctuante.

Tabla 7 Niveles de ruido en el entorno de acuerdo a las horas pico de UCIN

Horas pico	N**	Mín.	Máx.	\bar{X}	DE*	S ²
05:00 a 06:00	72	59,2	95,7	76,2	8,30	68,91
06:00 a 07:00	120	52,1	98,1	78,4	10,52	110,76
07:00 a 08:00	88	54,2	96,4	78,2	12,02	144,56
08:00 a 09:00	60	58,7	96,4	79,6	10,03	100,67
09:00 a 10:00	72	56,4	94,1	76,4	8,27	68,40
11:00 a 12:00	94	57,3	96,3	76,6	9,22	85,18
14:00 a 15:00	82	58,7	96,3	77,7	9,65	93,30
15:00 a 16:00	42	59,8	99,1	80,3	11,03	121,83
20:00 a 21:00	104	54,1	96,8	78,9	11,06	122,52
21:00 a 22:00	86	56,7	94,1	77,3	9,29	86,48

Fuente: Fuente: Base Datos Medición de los niveles de ruido en el entorno al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, 2017

**Desviación Estándar*

***Número de mediciones*

Finalmente se aprueba la hipótesis de trabajo encontrando que los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca están expuestos a niveles de ruido en el entorno mayores a 45 dB de acuerdo a los estándares que marca la Academia Americana de Pediatría.

CAPITULO VI

6.1 DISCUSIÓN

La exposición a niveles altos de ruido en las terapias intensivas neonatales se ha relacionado a pérdida auditiva, ambiente estresante, sobrecarga de estímulos para el neonato prematuro e inclusive desarrollo de patologías de importancia como hemorragias intracraneales.

Las investigaciones sobre este tema han cambiado la forma de percibir al ser humano: de un modelo de riesgo basado en las necesidades y en la enfermedad, a un modelo de prevención y promoción sustentado en las potencialidades y los recursos que el ser humano tiene en sí mismo y a su alrededor. El mantenimiento de las condiciones estresantes o la frecuente activación del proceso llevan a las fases de resistencia y agotamiento, que dependen de la capacidad psicológica de tolerancia al estrés, más que del propio tiempo de presencia del agente estresante.

Un estudio descriptivo, prospectivo de Fajardo, Gallego et al, 2007 encontró que la principal fuente generadora de ruido fue el personal de la sala, en comparación con los resultados de este estudio que muestran que la principal fuente generadora de ruido en el entorno es una alarma de incendios que emite en promedio 94.4dB cada 25 segundos.

Moreira, Guinsburg et al, 2011 realizaron un estudio cuantitativo descriptivo, mencionan el efecto cascada del ruido; o sea, cuanto más elevados son los ruidos de los equipamientos, más los profesionales elevan su tono de voz y demoran más para atender las alarmas coincidiendo con los resultados de este estudio debido a que las alarmas del equipo electromédico se encuentran por arriba del límite permitido por la AAP demostrando que las

alarmas de los ventiladores generan en promedio 77.4dB cuando se desconecta el circuito cerrado ya sea para cambiarlo, realizar el lavado bronquial o desplazar al neonato de su unidad a la bascula.

Una revisión sistemática de Hasek, Chamma et al, 2011 incluyo 40 estudios de los cuales concluyen que el primer paso es el conocimiento, de forma precisa, de los niveles de ruido presentes en el entorno de las UCIN, para poder identificar las oportunidades de mejora, la autora de esta investigacion coincide en que es importante conocer estos niveles para implementar medidas que disminuyan los efectos nocivos del ruido en el entorno debido a que se encontro que el carro de enfermeria por falta de mantenimiento preventivo emite 90.3dB al desplazarlo de un área a otra aumentando la contaminación auditiva.

Se encontró además que las conversaciones tanto del profesional de enfermería como del personal médico, generan un promedio 74.8dB, Yoshiko, Moreira et al, 2007, en un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio. consideraron que los efectos deletereos del nivel elevado de ruido sobre neonatos demuestran la necesidad de intervenciones en algunas rutinas y en la conducta de los profesionales y familiares.

Con base en los registros del sonometro se pudo observar que el día en que se registro un nivel máximo fue sábado con 78.7dB, en lo que corresponde al turno con mayor emisión de ruido fue e Nocturno A con una media de 80.3dB, de esta manera coincide con la investigacion de Yoshiko, Pizarro, et al, 2007, se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio. en el cual se registraron valores de 66,6dB, siendo mayor en los fines de semana. Los valores de los picos variaron de 90,8 a 123,4 dB, siendo mas elevados en el periodo nocturno aunque no especifica que días.

Se observó que las tarjas de lavado de manos de UCIN están hechas de acero inoxidable, la caída del chorro de agua en el acero aumenta la reflexión de ondas sonoras, en este estudio se muestra un promedio de 79.8dB que se relaciona con los resultados obtenidos de un estudio descriptivo por Moreira, Camelo et al, 2010, en el cual los resultados mostraron que el período de la mañana presentó altos niveles de ruido, principalmente al chorro de agua utilizado para lavarse las manos, con un valor máximo de 80.4dB.

El nivel de decibeles permitido por la AAP es de 45dB en el día y 35 dB en la noche, para el manejo óptimo de una terapia intensiva neonatal. En el presente estudio encontramos una media mínima de 58.5dB en la UCIN durante las dos semanas estudiadas, muy por arriba de lo recomendado, coincidiendo con otros estudios realizados como el de Muñoz Mahamud, 2013 el cual se trató de un estudio prospectivo, observacional, longitudinal en el que encontraron una media de 59.9 dB en la UCIN durante las tres semanas estudiadas, muy por arriba de lo recomendado.

CAPITULO VII

7.1 CONCLUSIONES

Al obtener el nivel de ruido en las diferentes áreas de UCIN donde se encuentran hospitalizados los neonatos, se puede ver que en todas las mediciones, el Hospital General de Pachuca se encuentra por arriba de lo recomendado por la AAP en todos los turnos, días y áreas estudiadas. El nivel mínimo registrado de ruido sin actividades fue de 52.1dB (DE=1.97).

La propia infraestructura de UCIN es inadecuada principalmente por el espacio en relación al número de pacientes, la organización del servicio y la ubicación de las tarjas,.

Existe claramente una falta de guías protocolizadas como parte del sistema operativo del Hospital General de Pachuca; estas guías servirían para implementar las modificaciones ambientales necesarias para disminuir los efectos potencialmente negativos a largo plazo en el neonato críticamente enfermo. Se observó que el profesional de enfermería la mayor parte del tiempo se dedica a realizar las “indicaciones médicas” sin tener en cuenta el estado fisiológico y emocional del bebé, estados de sueño-vigilia y condiciones ambientales adversas; pareciera que hacen un trabajo mecanizado a razón de horarios y no de necesidades del bebé.

Así mismo la falta de personal de ambas áreas (médicos y enfermeras) aumenta la carga de trabajo y a su vez impide que la atención del neonato críticamente enfermo sea con calidad y calidez, en la mayoría de los casos, el profesional de enfermería debe cubrir los cuidados básicos y algunos especializados de hasta 4 neonatos. El objetivo y responsabilidad del profesional de enfermería es modificar, regular y adaptar de manera

constante las experiencias ambientales y de cuidados a las que cada neonato se ve expuesto.

Se observó además que la falta de mantenimiento preventivo del equipo y mobiliario como el arrastre del carrito de enfermería, alarmas de monitores, cunas y ventiladores principalmente, suenan incansablemente y no existe la cultura de acudir a verificar el porqué de las alarmas. La falta de información y sensibilización relacionada con un entorno de quietud y silencio en UCIN para el profesional de la salud ajeno al servicio ocasiona que durante su visita no sean conscientes del daño que ocasionan a los neonatos hospitalizados al conversar con el tono de voz muy elevado temas que no son adecuados para el momento.

En general todo el equipo elaborado de acero inoxidable (carros de enfermería, tarjas, lavados bronquiales) propaga en mayor magnitud el ruido al entorno

Por tanto, se concluye que la UCIN del Hospital General de Pachuca debe iniciar su programa de reducción de ruido a partir de lo que su infraestructura permite en medida de lo posible para obtener reducción del ruido y agentes estresantes ya que si se dispone de un sistema de regulación de estos agentes, los cuidados neonatales serían mucho más adecuados a las necesidades de los neonatos hospitalizados.

7.2 SUGERENCIAS

Es necesario para el establecimiento de conductas apropiadas el conocimiento de los recursos con que cuenta UCIN y sus áreas de oportunidad, partiendo de esta premisa, organizar un programa básico, para posteriormente integrar un programa más completo con el objetivo de cubrir las necesidades de los neonatos y sus padres. Algunos ruidos innecesarios se pueden eliminar con las siguientes actividades:

Realizar jornadas de educación sobre los efectos del ruido en los recién nacidos para todo el personal de la sala.

Colocar carteles alusivos a la disminución del ruido.

Colocar señales de advertencia en la unidad para recordar: ¡SILENCIO! o avisos cerca del neonato, por ejemplo: «quiero dormir», «bebé en descanso».

Limitar las conversaciones cercanas al niño.

Es necesario hablar en tonos bajos y lo absolutamente indispensable.

Disminuir la intensidad de la alarma y de los monitores.

Concientizar a todo el personal (médicos, enfermeras, residentes, internos etc) que respondan rápidamente a las alarmas.

Evitar ruidos bruscos por ejemplo el que se hace cuando se lavan los frascos de aspiración, lavados bronquiales y se dejan caer sobre la tarja

Cerrar puertas y levantar los barandales de la cuna con suavidad.

Evitar el choque de mesas, sillas soportes de suero y tablas contra la cuna.

No colocar objetos sobre la cuna.

No utilizar radio en la UCIN.

Favorecer los ciclos circadianos de los niños con horarios de siesta y evitar estrictamente procedimientos que se puedan diferir a otro horario, por ejemplo: Instalación de catéter central percutáneo.

Educar a los padres con respecto a la importancia del sueño del neonato.

Ubicar a los pacientes más delicados lejos de áreas muy congestionadas o ruidosas.

Dado que el equipo de salud influye de manera muy importante en el nivel de ruido, tal y como hemos comentado previamente, gran parte del trabajo por hacer debe de estar enfocado en la concienciación del personal sobre la necesidad de modificar su conducta. Algunas de las medidas que deberían de llevarse a cabo para modificar la conducta del equipo asistencial podrían ser: realizar talleres de educación sobre los efectos del ruido sobre el recién nacido prematuro.

Estas acciones que se recomiendan, no implican mayores costos y son muy importantes para el cambio positivo en el ambiente del recién nacido, además son de fácil aplicación y ejecución.

7.3 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Es la primera vez que este tipo de mediciones se lleva a cabo en el Hospital General de Pachuca y es la primera vez que se lleva a cabo una comparación cuantitativa con los valores aconsejados por los organismos internacionales como es la AAP, por lo tanto hay poca disponibilidad de artículos científicos para este tema.

Los estudios hasta ahora publicados son mucho más restringidos en la cantidad de datos que utilizan en los análisis.

Lo ideal hubiese sido disponer de datos continuos durante períodos de tiempos largos que permitiesen un análisis estadístico con rigurosidad. Sin embargo el sensor utilizado, no es capaz de proporcionar datos continuados, dado que la información que recoge es registrada manualmente y altamente desgastante para la investigadora.

Por último se han observado con cierta frecuencia fallos esporádicos de registro que tienen como consecuencia la pérdida de datos aleatorios en las mediciones continuas. Dado que no es posible disponer de personal permanente para el seguimiento del funcionamiento del sensor, los fallos que se producen no son remediados instantáneamente y en consecuencia se obtuvo una pérdida de información.

CAPITULO VIII

8.1 Bibliografía

Biopsicosalud. (Enero de 2013). Recuperado el 8 de Noviembre de 2015, de *Biopsicosalud*: <http://biopsicosalud4.webnode.com.ve/psicologia/etapas-del-desarrollo-humano/periodo-neonatal-0-mes-a-1-ano/>

Brandán, R., Halloy, N., Sanchez, M. A., Sappia, L. D., Sueldo, J., Rocha, L. A., . . . Olivera, J. M. (s.f.). Contaminación Acústica en salas de neonatología. *Departamento de Bioingeniería, Fac. Ciencias Exactas y Tecnologías*, 1-4.

Bruel, & Kjaer. (Octubre de 2005). *Newtenberg, Tecnologia para la comunicación humana*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2015, de Newtenberg, Tecnologia para la comunicación humana: <http://www.sinia.cl/1292/fo-article-26127.pdf>

Da Silva, L., Soares, L., Rocha , R., Cravalho, E., Souza, W., Barbosa , L., & Gomez , E. (2015). Cuantificación de niveles sonoros en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *REME*, 27-31.

Ellen, N., Ide, C., Vanderlei, J., Monti, L., Fortuna, M., & Gracinda, C. (2012). Impacto de un programa participativo de reducción de ruido en una unidad neonatal. *Latino Americana Enfermagem*, 01-08.

Fajardo, D. L., Gallego, S. Y., & Argote, L. A. (2007). Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colombia Médica*, 64-71.

- Fernández Dillems, M. P. (2004). Intervención sensorio-motriz en recién nacidos prematuros. *Revista Pediatría Electrónica*, 13-20.
- García Pelayo y Gross, R. (2006). *Diccionario Larousse*. México D.F.: Larousse.
- Gurudutt, J., & Nayan , T. (2016). Analisis del nivel de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales y en el parto de un Hospital terciario de una ciudad urbana. *International Journal of Contemporary Pediatrics*, 1358-1361.
- Hasek Nogueira, M. d., Chamma Di Piero, K., Gonçalves Ramos, E., Nogueira de Souza, M., & P. Dutra, M. V. (2011). Mensuración de ruido en unidades neonatales e incubadoras con recién nacidos: revisión sistemática de literatura. *Revista Latinoamericana de Enfermería*, 1-10.
- Ministerio de Sanidad, S. S. (2014). *Unidades de Neonatología, Estandares y recomendaciones de calidad*. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios sociales e igualdad centro de publicaciones.
- Moreira Pinheiro, E., Guinsburg, R., de Araujo Nabuco, A. M., & Yoshiko Kakehashi, T. (2011). Ruido en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal y en el interior de la incubadora. *Revista Latinoamericana de Enfermería*, 1-8.
- Moreira, M., Camelo , E., & Andrade, M. (2010). Ruidos y sonidos en la unidad neonatal. *Brasileira de Enfermagem REBEn*, 561-566.

- Muñoz Mahamud, B. (Septiembre de 2013). COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL EN DOS SALAS DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DE TERCER NIVEL. Barcelona, España.
- Nascimento Tamez, R., & Pantoja Silva, M. S. (2008). *Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, Asistencia del recién nacido de alto riesgo* . Buenos Aires, Argentina: Panamericana.
- Nieto Sanjuanero, A. (12 de Septiembre de 2012). Evaluación de los niveles de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid.
- Novoa P. , J., Milad A. , M., Vivanco G., G., Fabres B., J., & Ramirez F., R. (2009). Recomendaciones de organización, características y funcionamiento en Servicios o Unidades de Neonatología. *Revista Chilena de Pediatría*, 168-187.
- Ordoñez, G. A. (2000). Salud Ambiental: conceptos y definiciones . *Panamericana de Salud Pública*, 137-147.
- Raile Alligood, M., & Marriner Tomey, A. (2011). *Modelos y teorías en enfermería*. España: Elsevier.
- Salud, O. M. (2013). *Centro de Prensa*. Recuperado el 1 de Noviembre de 2015, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs363/es/>
- Sanchez Rodriguez, G., Rodriguez Balderrama, I., Quintero Villegas, L., Nieto Sanjuanero, A., Cantu Moreno, D., & Zapata Castillo , A. (2012). Comparación de los niveles de decibeles (ruido) en las áreas de atención neonatales. *Elsevier*, 127-133.

Secretaría de Salud. (17 de Septiembre de 2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-019-SSA3-2013, Para la práctica de enfermería en el Sistema Nacional de Salud. . *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-11.

Sentines Echeverria, Y. (31 de Octubre de 1994). *Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio*. Recuperado el 7 de Noviembre de 2015, de Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/007ssa23.html>

Sisma.net. (Julio de 2013). Recuperado el 9 de Noviembre de 2015, de Sisma.net:
http://www.sisma.net63.net/index_archivos/Page1868.htm

Teixeira, A., Andrade Fialho, F., de Souza Martins, K. C., Avila Vargas, I. M., Vale Machado, R., & Correira , M. (2011). Evaluacion de Ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal. *Cuidarte*, 114-118.

Vargas Chavez, M. Y., & Cortéz Villarreal, G. (2010). Una reflexión sobre valores y principios bioéticos en la práctica de Enfermería. *Enfermeria Cardiologica* , 43-45.

Yoshiko Kakehashi, T., Moreira Pinheiro, E., Pizarro, G., & Guilherme, A. (2007). Nivel de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatal. *Acta Paul de Enfermeria*, 405-409.

CAPITULO IX

9.1 APENDICES

9.1.1 Apéndice 1

Consentimiento informado

Mediante la firma de este documento doy mi consentimiento para participar en la investigación denominada “Medición de los niveles de ruido en el medio ambiente al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos”, que realizara la L.E. Julieta González Arana alumna de la Especialidad en Enfermería Neonatal, de la Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo

La investigación tiene como objetivo medir los niveles de ruido al que están expuestos los neonatos, mediante la colocacion de un sonometro en las diferentes areas de la UCIN.

Mi participación consistirá en relizar mis actividades de rutina diaria y se me ha informado que no intente modificar mis actividades para no crear resultados falsos.

Estoy enterado:

- De que mi participación no implica ningún riesgo para mi
- La información que proporcione será manejada de forma confidencial por parte de los investigadores.

Firma del (a) participante

Genero:_____ Edad:_____ Esolaridad:_____

Puesto actual desemñado en el area de UCIN: _____

Pachuca Hidalgo a _____ de _____ del 20__

9.1.2 Apéndice 2

Pachuca Hidalgo a 4 de abril del 2017

M.C.E. María del Pilar Vargas Escamilla
Subdirectora de Enfermería
Hospital General Pachuca

Asunto: Solicitud de autorización para aplicar instrumento con fines de
investigación

P R E S E N T E

Por medio de la presente me dirijo a usted solicitándole autorización para aplicar mi instrumento de valoración en el servicio de UCIN para continuar con mi proceso de investigación llamado “Medición de los niveles de ruido en el medio ambiente al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca, basada en la teoría de Florence Nightingale”, el cual tendrá por objetivo realizar mediciones del ruido emitido en los seis turnos del hospital, en el periodo comprendido del 17 al 28 de abril de 2017.

Cabe mencionar que es parte del proceso para obtener el diploma de Enfermera Especialista en Neonatología por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sin más por el momento quedo de usted agradecida.

ATTE L.E. Julieta Gonzalez Arana

9.1.3 Apéndice 3

Pachuca Hidalgo a 4 de abril del 2017

Marco Antonio Torres
Jefe del Servicio de Pediatría
Hospital General Pachuca

Asunto: Solicitud de información con fines de investigación

P R E S E N T E

Por medio de la presente me dirijo a usted para solicitar datos estadísticos sobre el servicio de UCIN para justificar mi proceso de investigación llamado “Medición de los niveles de ruido en el medio ambiente al que están expuestos los neonatos hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General de Pachuca, basada en la teoría de Florence Nightingale”, los datos a utilizar son los siguientes:

Numero promedio de nacimientos por año, numero ingresos y egresos del servicio de UCIN, de esta cantidad ¿Cuántos ingresan por prematurez en cualquiera de sus clasificaciones? y ¿Cuántos de estos prematuros sobreviven?, ¿Cuál es numero promedio de estancia hospitalaria?, ¿Cuál es el número de defunciones por año? y finalmente cuales son las 5 principales patologías por las cuales ingresan al servicio.

Cabe mencionar que es parte del proceso para obtener el diploma de Enfermera Especialista en Neonatología por parte de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Sin más por el momento quedo de usted agradecida, esperando respuesta favorable.

ATTE L.E. Julieta Gonzalez Arana

9.1.4 Apéndice 4

OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL DE VARIABLES DE ESTUDIO

VARIABLE	TIPO DE VARIABL E	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Ruido	Independe nte	Sonido inarticulado, sin ritmo ni armonía y confuso. (García Pelayo y Gross, 2006)	El Sonómetro es un instrumento diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar	Muestra el nivel sonoro en decibeles (dB), hasta máximo 115 dB. (Bruel & Kjaer, 2005)	1. Continuo: Es aquel que se manifiesta ininterrumpidamente durante más de diez minutos. Se diferencian 3 categorías: a) <i>Uniforme</i> . Ruido continuo con un nivel de presión acústica utilizando

			<p>mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora. (Brueel & Kjaer, 2005)</p>		<p>la posición de respuesta lenta del equipo de medición, que se mantiene constante en períodos de medición de dos minutos.</p> <p><i>b) Variable.</i> Ruido con un nivel de presión acústica, utilizando la posición de respuesta lenta del equipo de medición, que varía entre unos límites que difieren entre ± 3 y ± 6 dB.</p> <p><i>c) Fluctuante.</i> Ruido con un nivel de presión acústica, utilizando la posición de respuesta</p>
--	--	--	---	--	---

					<p>lenta del equipo de medición.</p> <p>2. Transitorio: Se manifiesta ininterrumpidamente durante un período de tiempo igual o menor de cinco minutos. Se diferencian tres categorías:</p> <p>a) <i>Periódico</i>. Ruido que se repite con mayor o menor exactitud, con una periodicidad de frecuencia que es posible determinar.</p>
--	--	--	--	--	---

					<p><i>b) Aleatorio.</i> Ruido que se produce de forma totalmente imprevisible, por lo que para su correcta valoración es necesario un análisis estadístico de la variación temporal del nivel sonoro durante un tiempo suficientemente significativo.</p> <p><i>c) De fondo.</i> Ruido existente en un determinado ambiente o recinto con un nivel de presión acústica que supera el 90% de un tiempo de observación</p>
--	--	--	--	--	--

					suficientemente significativo en ausencia del ruido objeto de la inspección
Entorno	Dependiente	Es, para cada ser o grupo humano, la totalidad del mundo físico que lo rodea, incluidas las entidades vivientes, los demás seres o grupos humanos y sus interrelaciones. (Ordoñez, 2000)	Con base en la teoría del entorno de Florence Nightingale define el medio ambiente como: Todas las condiciones y las fuerzas externas influyen y en el desarrollo de un organismo. (Raile & Marriner, 2011)	Profesional de salud y otros-entorno. Nivel de ruido existente en el entorno.	Inadecuado Por arriba de 45dB en el día y por encima de 35 en la noche Adecuado Máximo de 45dB en el día y máximo 35dB en la noche