

CARACTERIZACIÓN DEL RUIDO EN UNA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTO

Víctor Alfonso Villalobos Cruz

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de enfermería

Bogotá, D. C. – Colombia

2016

CARACTERIZACIÓN DEL RUIDO EN UNA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO ADULTO

Víctor Alfonso Villalobos Cruz

Trabajo de grado para obtener el título de:

Magister en Enfermería con Profundización en Cuidado Crítico

Directora

MIRYAM PARRA VARGAS

Enfermera, Especialista Clínica Enfermería Cardio - Respiratorio y Renal Universidad Nacional de Colombia, Magister en Educación Universidad de la Sabana.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de enfermería

Bogotá, D. C. – Colombia

2016

Contenido

Lista de Tablas.....	VIII
Lista de Ilustraciones.....	IX
Lista de Gráficas.....	X
Lista de Mapas.....	XI
1 Introducción.....	1
2 Marco Contextual.....	3
2.1 Fenómeno a estudiar.....	3
2.2 Antecedentes.....	3
2.2.1 El ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos.....	3
2.2.2 Sistematización de la información.....	5
2.3 Clínica del Country.....	9
2.3.1 Historia.....	9
2.3.2 Inicios de la UCI.....	9
2.3.3 Características de la UCI del segundo piso.....	10
2.3.3.1 Definición.....	10
2.3.3.2 Ubicación.....	10
2.3.3.3 Diseño.....	10
2.3.3.4 Construcción.....	10
2.3.3.5 Tipo de pacientes.....	10
2.4 Descripción del área problema.....	11
2.5 Justificación	13
2.6 Formulación de la pregunta.....	15

2.7	Objetivos	15
2.7.1	General.....	15
2.7.2	Específicos.....	15
3.	Marco Teórico.....	16
3.1	Fisiopatología del Ruido.....	16
3.2	Medición del ruido.....	16
3.2.1	Instrumentos de Medida.....	17
3.2.2	Datos técnicos de la medición y el sonómetro.....	18
3.2.2.1	Tipo de Sonómetro.....	18
3.2.2.2	Para que fue diseñado.....	18
3.2.2.3	Qué variables mide.....	18
3.2.2.4	Qué condiciones se requiere para una óptima medición.....	18
3.2.2.5	Qué variables impiden una óptima medición.....	18
3.2.2.6	Margen de error.....	18
3.2.2.7	Datos adicionales que sean útiles.....	19
3.2.3	Aspectos generales del ruido.....	19
3.2.3.1	Sonido.....	19
3.2.3.2	Ruido.....	19
3.2.3.2.1	Tipos de Ruido.....	20
3.2.3.2.2	Las características del ruido se refieren a.....	20
3.2.3.3	Reflexión.....	21
3.2.3.4	Refracción.....	21
3.2.3.5	Absorción.....	21

3.2.3.6 Coeficiente de Absorción.....	21
3.2.3.7 Reverberación.....	21
3.2.3.8 Tiempo de reverberación.....	21
3.2.3.9 Inteligibilidad.....	21
3.2.3.10 Nivel de presión sonora.....	22
3.2.3.11 SEL.....	22
3.2.3.12 Espectrograma.....	22
3.2.3.13 Hertz o Hercio (Hz).....	22
3.3. Normativa Legal del Ruido.....	252
3.4 Teoría de enfermería relacionada con comodidad y confort.....	25
3.4.1 Katherine Kolcaba.....	25
3.4.2 Fuentes teóricas.....	25
3.4.3 Conceptos y definiciones:.....	26.26
3.4.3.1 Tipos de confort.....	26
3.4.3.2 Contextos.....	26
3.4.3.3 Afirmaciones.....	27
3.4.3.4 Razonamiento Lógico.....	27
4. Marco Metodológico	169
4.1 Tipo de estudio.....	299
4.2 Método de recolección de datos.....	29
4.2.1 Normativa aplicable.....	30
4.2.2 Descripción del sitio de medición.....	30
4.2.3 Metodología.....	31
4.3 Algunas preguntas sobre la medición realizada en la UCI.....	35

4.3.1 ¿Qué se midió, (distancias, objetos, variables)?, ¿y en qué unidad de medida?.....	35
4.3.2 ¿Cuáles fueron las medidas necesarias para obtener los datos apropiados?.....	35
4.3.3 ¿Cuánto tiempo se requirió para hacer la medición?.....	35
4.3.4 ¿El sonómetro tiene algún dispositivo de recolección de datos?.....	35
4.3.5 ¿Fue necesario una cantidad específica de días para realizar la medición?.....	36
4.3.6 ¿El sonómetro impidió la realización de alguna actividad en la UCI?.....	36
4.3.7 ¿Existieron contraindicaciones para la colocación del sonómetro?.....	36
4.3.8 ¿Cuáles son los reglamentos o normas que dice que la medición en cada sitio es distinta?.....	37
4.4 Determinación de las condiciones del lugar de medición.....	37
4.4.1 Fuentes de ruido.....	37
4.4.2 Equipos utilizados y características de la medición.....	37
4.4.3 Condiciones atmosféricas.....	37
4.4.4 Naturaleza del recinto.....	38
4.5 Proceso para el análisis de datos.....	38
4.5.1 Plan de análisis o de estudio estadístico.....	38
4.6 Consideraciones éticas.....	40
4.6.1 Consideraciones Éticas Medioambientales	411
4.6.2 Riesgo – Beneficio	411
4.6.3 Beneficios potenciales de la investigación.....	41
4.6.4 Medidas para reducir los sesgos.....	422
4.6.5 Mecanismos de difusión y socialización.....	42
5 Resultados.....	43

5.1 Resultados de la medición del ruido en el primer día.....	43
5.2 Resultados de la medición del ruido en el segundo día.....	46
5.3 Resultados de la medición del ruido en el tercer día.....	50
5.4 Resultados presentados de acuerdo a la Resolución 0627 de 2006.....	53
5.5 Resultados de fuentes de ruido intermitentes y ocasionales registradas durante la medición.....	57
5.5.1 Fricción de sillas contra el piso.....	58
5.5.2 Uso de los baños.....	59
5.5.3 Cambio de bolsas de recolección de residuos sólidos.....	60
5.5.4 Cierre de cajones en el estar de enfermería.....	61
5.5.5 Cierre de gavetas de medicamentos e insumos.....	62
5.5.6 Personal asistencial hablando en voz normal - alta.....	63
5.5.7 Grito de una persona.....	65
5.5.8 Lavado de patos.....	66
5.5.9 Alarma alertando niveles y/o presiones de gases medicinales bajos en el servicio...	67
5.5.10 Monitor de signos vitales.....	68
5.5.11 Paso de carro de repartición de alimentos.....	69
5.5.12 Tono del teléfono.....	70
5.5.13 Timbre.....	71
6 Discusión.....	722
7 Conclusiones.....	77

8	
Recomendaciones.....	799
8.1 Limitaciones del Estudio.....	82
9 Referencias.....	83
10 Anexos.....	86
10.1 Cronograma.....	87
10.2 Presupuesto.....	88
10.3 Formato de recolección de información.....	89

Lista de Tablas

Tabla 1: Sistematización de la información.....	6
Tabla 2: Nivel de presión sonora de dB(A). Resolución 8321 de 1983.....	23
Tabla 3: Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles DB(A). (Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006).....	23
Tabla 4: Horarios. Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006.....	24
Tabla 5: Información de jornadas de medición.....	32
Tabla 6: Condiciones atmosféricas de temperatura durante la medición.....	37
Tabla 7: Niveles equivalente LAeq, registrados el día jueves.....	44
Tabla 8: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (primer día).....	44
Tabla 9: Niveles equivalente LAeq, registrados el día viernes.....	46
Tabla 10: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (segundo día).....	47
Tabla 11: Niveles equivalente LAeq, registrados el día sábado.....	51
Tabla 12: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (tercer día).....	51

Tabla 13: Estándares máximos permisibles de emisión de ruido en dB(A).....	54
Tabla 14: Niveles sonoros típicos de la voz humana.....	63
Tabla 15: Recomendaciones para la disminución del ruido.....	79

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Sonómetro Extech 407780A.....	17
Ilustración 2: Ubicación de la institución de salud.....	30
Ilustración 3: Fachada de la entrada principal.....	31
Ilustración 4: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.....	33
Ilustraciones 5a, 5b, 5c y 5d: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.....	34
Ilustraciones 6ª y 6b: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.....	34
Ilustración N° 7: Grabadora externa que complementa los datos almacenados por el sonómetro.....	35
Ilustraciones 8a y 8b: Evidencia fotográfica del estado del piso.....	45
Ilustraciones 9a, 9b y 9c: Evidencia fotográfica de los carros repartidores de alimentos y tintos.....	45
Ilustraciones 10a y 10b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido, (Carros de transporte de elementos y desechos intrahospitalarios).....	48
Ilustraciones 11a y 11b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido, (Puertas de acceso que comunican la UCI con la sala de espera en el exterior del servicio).....	49
Ilustraciones 12a y 12b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido, (Puertas de madera y gavetas).....	50
Ilustración 13a y 13b: Evidencia fotográfica del personal presente durante la medición, (Horario diurno).....	52
Ilustraciones 14a y 14b: Evidencia fotográfica del personal presente durante la medición, (Horarios nocturno).....	53

Lista de Gráficas

Gráfica 1: Nivel de presión sonora promedio durante las 8 horas.....	39
Gráfica 2: Comparación del nivel de presión sonora promedio durante las 8 horas entre cada una de las mediciones.....	39
Gráfica 3: Relación de picos más altos de ruido con registros del observador directo.....	39
Gráfica 4: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (primer día).....	43
Gráfica 5: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (segundo día).....	46
Gráfica 6: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (tercer día).....	50
Gráfica 7: Niveles equivalentes LAeq en 24 Horas.....	54
Gráfica 8: Niveles de ruido equivalentes (LAeq) en el periodo diurno.....	55
Gráfica 9: Niveles de ruido equivalentes (LAeq) en el periodo nocturno.....	56
Gráfica 10: Análisis por banda de octava del ruido de arrastre de sillas.....	58
Gráfica 11: Espectrograma del ruido de arrastre de sillas.....	58
Gráfica 12: Análisis por banda de octava de momento de uso de baños.....	59
Gráfica 13: Espectrograma del momento de uso de baños.....	59
Gráfica 14: Análisis por banda de octava del momento de cambio de bolsas de recolección de residuos.....	60
Gráfica 15: Espectrograma del momento de cambio de bolsas de recolección de residuos....	60
Gráfica 16: Análisis por banda de octava de los cierre de cajones.....	61
Gráfica 17: Espectrograma de los cierre de cajones.....	61
Gráfica 18: Análisis por banda de octava de personal cerrando gavetas.....	62
Gráfica 19: Espectrograma del paso de personal cerrando gavetas.....	62
Gráfica 20: Análisis por banda de octava del personal asistencial hablando.....	64
Gráfica 21: Espectrograma del paso del personal asistencial hablando.....	64

Gráfica 22: Análisis por banda de octava de grito de una persona.....65

Gráfica 23: Espectro de frecuencia de grito de una persona.....65

Gráfica 24: Análisis por banda de octava de Auxiliares de Enfermería lavando patos.....66

Gráfica 25: Espectrograma de auxiliar de enfermería lavando patos.....66

Gráfica 26: Análisis por banda de octava del monitor alertando sobre niveles de gases medicinales.....67

Gráfica 27: Espectrograma del paso del monitor alertando sobre niveles de gases medicinales.....67

Gráfica 28: Análisis por banda de octava del monitor de signos vitales.....68

Gráfica 29: Espectrograma del paso del monitor de signos vitales.....68

Gráfica 30: Análisis por banda de octava del paso del carro repartidor de alimentos.....69

Gráfica 31: Espectrograma del paso del carro repartidor de alimentos.....69

Gráfica 32: Análisis por banda del teléfono sonando.....70

Gráfica 33: Espectrograma del paso del teléfono sonando.....70

Gráfica 34: Análisis por banda de octava del timbre.....71

Gráfica 35: Espectrograma del paso del timbre.....71

Lista de Mapas

Mapa 1: Croquis de la Unidad de Cuidados Intensivos.....32

1. Introducción

El presente documento como trabajo final de grado se refiere al tema relacionado con la problemática del ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo, aquel estímulo audible sonoro definido como *“cualquier sonido que causa subjetiva molestia e irritación, y es un estímulo desagradable para las personas”* (Erkan 1988), por ende, las características principales del documento fueron el detectar, medir y analizar las fuentes sonoras intencionales y no intencionales que generan ruido en el servicio de UCI durante un periodo de 24 horas, para así realizar una respectiva revisión, análisis y comparación con lo recomendado por los entes reguladores del ruido en las instituciones hospitalarias de salud a nivel nacional e internacional.

Para analizar la problemática del ruido en la UCI, fue necesario registrar varios de los agentes causales de ruido conocidos en general y aportados por otros estudios, estos agentes causales corresponden en su mayoría a la ejecución cotidiana de las actividades propias del personal interdisciplinario de salud que allí labora, como también el aumento en la tecnología y equipos de monitoreo hemodinámico, respiratorio, neurológico, entre otros, que están ligados a los pacientes en estado crítico de salud que son atendidos en el servicio especializado. Otros estímulos pueden atribuirse al flujo de personal (asistencial, administrativo y visitante) que allí transitan, los equipos de traslado de materiales e insumos hospitalarios (carros de bebidas calientes, ropa, alimentos, etc.), equipos de comunicación, teléfonos, intercomunicadores, alarmas, celulares, entre otros.

La investigación en esta problemática de salud se realizó por el interés de conocer ¿cuáles son las características del ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Adultos de una institución privada en la ciudad de Bogotá D.C.?, esto permitió identificar de manera prioritaria las fuentes generadoras de este estímulo, medirlas, analizarlas y compararlas con lo recomendado legalmente. A nivel del interés académico se busca resaltar la labor que tienen las instituciones académicas y sus estudiantes en llevar el conocimiento a la práctica diaria laboral y convencional del profesional, para que así, a través de su juicio, se mejore la calidad de vida tanto de los pacientes críticos hospitalizados como de los trabajadores de salud presentes. El interés a nivel profesional como enfermero, se enfoca a reconocer al personal de enfermería como un ser holístico que aparte de brindar cuidado directo a los pacientes, se preocupe por el bienestar ambiental del lugar donde son atendidos, combinando su labor con otras áreas profesionales como lo son la ingeniería de sonido, la salud ocupacional y la salud y seguridad en el trabajo, entre otras.

Basado en la revisión bibliográfica del concepto de ruido y sus características y a partir de los objetivos propuestos, este trabajo de investigación se desarrollara a partir de un estudio tipo descriptivo cuantitativo prospectivo de corte transversal, con el uso de técnicas estadísticas básicas para describir las características del ruido en la UCI adultos, como un interés particular de enfermería, para ofrecer un ambiente libre de ruido y con el adecuado confort para el paciente. Además, se elaboró una síntesis de algunos aspectos fundamentales de la teoría del confort de Katharine Kolcaba, con el fin de argumentar y proponer medidas de mejoramiento

respecto a mantener un ambiente libre de ruido en las UCI, que aseguren el descanso y el sueño de los pacientes.

La investigación se desarrolló por medio de la medición de los niveles de presión sonora del ruido capturados en decibeles (dB) por un equipo especializado conocido como sonómetro, además, se utilizó la entrada específica que posee una grabadora con micrófono para captar los diversos niveles generados, como también se diligenció una lista de chequeo a cargo de un observador directo que registró los eventos causales de ruido subjetivamente más significativos durante tres periodos diferentes de 8 horas cada uno, que sumados, completaron las 24 horas del día, todas las fuentes de ruido detectadas desde el estar de enfermería junto a los cubículos de los pacientes del servicio de cuidado intensivo, en una institución de la ciudad de Bogotá D.C.

Durante el desarrollo del estudio no se presentaron obstáculos en la detección, medición, recolección de datos y análisis de los mismos, ya que se contó con la respectiva autorización de la institución, el adecuado funcionamiento del equipo y la presencia del personal calificado de medición, ingenieros, investigador principal y auxiliar de investigación.

2. Marco Contextual

2.1 Fenómeno a estudiar

EL RUIDO EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO (UCI):

El ruido, abordado desde enfermería por Florence Nightingale en su “Teoría del entorno”, es analizado como un factor determinante en la experiencia de salud del ser humano. Según esta teoría, todas las condiciones y las fuerzas externas influyen en la vida y en el desarrollo de un organismo (Marriner, 1989). Nightingale, citada por Marriner, describe cinco componentes principales de un entorno positivo o saludable: ventilación adecuada, luz adecuada, calor suficiente, control de los fluidos y **control del ruido** (Fajardo, 2007).

La UCI se define como un servicio de alta complejidad donde se presta un cuidado integral basado en el conocimiento teórico y científico caracterizado por tratar estados de pacientes que están en alto riesgo de muerte u otros casos en los que su situación clínica amerite una atención especial para así evitar una mayor complicación en el proceso de rehabilitación y mejora de su estado de salud. Por esta misma razón, es labor de enfermería optimizar las condiciones saludables del entorno y del ambiente que influye tanto en el trabajador, como en el paciente y su familia.

La relación del ruido con el confort se ve reflejada en la *Teoría del Confort* de Katharine Kolcaba, quien lo define como “*El estado que experimentan los receptores de las intervenciones de confort. Es el cubrimiento de las necesidades para los 3 tipos de confort (alivio, tranquilidad y trascendencia), en los 4 contextos (físico, psicoespiritual, social y ambiental)* (Kolcaba 2003).” (Galán, 2010). Desde esta perspectiva es útil e importante conocer los niveles de ruido en una UCI y analizar a la luz de la teoría y de algunos estudios encontrados en la literatura sobre el ruido en las UCI, el cómo estos afectan el confort del paciente y afectan las condiciones de trabajo del personal que labora en el servicio.

2.2 Antecedentes

2.2.1 El ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos

El ruido se ha definido como: “*Cualquier sonido que causa subjetiva molestia e irritación, y es un estímulo desagradable para las personas*” (Erkan 1988), también lo identifican como “*Cualquier sonido que no es deseado, indeseable o sin calidad musical*”. (Hilton 1985, Hodge y Thompson 1990).

Durante la revisión de literatura relacionada con la temática expuesta se encontraron varios estudios a nivel nacional e internacional donde evidencian que el ruido es un factor influyente en la atención y nivel de confort del paciente críticamente enfermo, factor que conlleva a un estado de alteración en el ambiente que provoca diferentes respuestas fisiológicas, psicológicas, de alteraciones sensorio perceptivas, entre otras en el ser humano críticamente enfermo.

Fajardo y Gallego (2007), mencionan en su estudio “Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle”, que dada la cantidad de personal y de equipos, el ambiente en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal es muy complejo y puede crear estados de sobrecarga sensorial, sobre-estimulación y mala adaptación en el desarrollo. Refiere también que los niños prematuros y sobre todo los prematuros enfermos son los más afectados por estas condiciones, pues están sometidos a sobrecarga sensorial junto a una amplia variedad de sonidos diversos de altos decibeles (telefonía, buscapersonas, alarmas, monitores, equipo de succión, equipos de ventilación mecánica, bombas de infusión, conversaciones, etc.), que se superponen a las voces del personal de las salas y el llanto de los otros niños. Estos altos e inapropiados patrones de entrada sensorial pueden llevar a distorsión de las funciones del niño prematuro y alterar la organización de los estados de sueño del niño y su conducta. También menciona el artículo que se ha demostrado que el ruido influye en algunas constantes fisiológicas, causando alteraciones en la frecuencia cardíaca, respiración, oxigenación, alteraciones hormonales, en los estados de sueño, al igual, episodios de desaturación que corresponden a signos de estrés y de autorregulación. El neonato comienza a estar más hiperactivo, más despierto y muestra esfuerzos crecientes para organizar sus sistemas motor y fisiológico para alcanzar un estado de tranquilidad (Galán, 2010).

Perea (2006), también menciona que el ruido ambiental por encima de los niveles recomendados (aire libre, no mayor a 55 dB), produce trastornos del sueño. Puede causar efectos primarios durante el sueño y efectos secundarios que se pueden observar al día siguiente. El sueño no interrumpido es un requisito para el buen funcionamiento fisiológico y mental. Los efectos primarios del trastorno del sueño son: dificultad para conciliar el sueño, interrupción del sueño, alteración en la profundidad del sueño, cambios en la presión arterial y en la frecuencia cardíaca, incremento del pulso, vasoconstricción, variación en la respiración, arritmias cardíacas y mayores movimientos corporales. La probabilidad de ser despertado aumenta con el número de eventos ruidosos durante la noche. Los efectos secundarios o posteriores en la mañana o día siguiente son: percepción de menor calidad del sueño, fatiga, depresión y reducción del rendimiento.

En el caso del trabajador expuesto a altos niveles de ruido, Otálora (2006) en su artículo *Ruido laboral y su Impacto en Salud*, señala que la exposición constante a altos niveles de ruido no solo trae como consecuencia la pérdida auditiva, sino que también reduce la capacidad de concentración, incrementando por tanto el costo de realizar una actividad en específico; a su vez predispone al trabajador a un estado más “irritable” luego de la actividad laboral, impidiendo un descanso y recuperación adecuados.

Otálora (2006), también refiere que en Chile, la hipoacusia causada por la exposición al ruido es uno de los principales problemas de salud en los afiliados a la Asociación Chilena de Seguridad, siendo la tercera causa de consultas después de la dermatitis y las lesiones músculo-esqueléticas. Además, es la principal causa de indemnizaciones y pensiones otorgadas por la institución, representando el 80% de las incapacidades permanentes por enfermedades profesionales.

Durante la revisión de la literatura no se encontraron estudios realizados en Colombia y Bogotá relacionados con la medición de los niveles de ruido en UCI adultos, por lo tanto hacer un estudio de este tipo se torna importante y pertinente, porque conocer y describir el fenómeno

del ruido en una UCI adultos, aporta al conocimiento del ruido como un elemento del ambiente hospitalario, que es necesario controlar para garantizar un ambiente seguro y libre de ruido que favorezca la recuperación del paciente crítico en la UCI y brinde unas condiciones de trabajo saludables para el personal que labora en la misma.

Se destacan además otros estudios relacionados con el tema, como el de Erica E. Ryherda and Kerstin Persson Waye (2008), profesionales en Medicina Ocupacional y Ambiental, Departamento de Salud Pública y Comunitaria U. Gotemburgo, Suecia, donde realizan una caracterización del ruido y del ambiente de trabajo percibidas en una UCI neurológica.

- ✓ Alarmas, equipos médicos, actividades y ventilación generan ruido que puede presentar problemas ocupacionales, así como dificultar la recuperación de los pacientes.
- ✓ Personal completa cuestionarios sobre las reacciones psicológicas y fisiológicas en el medio ambiente de sonido.
- ✓ El 90% supera los 50 dB y 70 dB (Ryherda E, Persson K., 2008).

Neriman Akansel and Senay Kaymakci (2007), profesores de enfermería quirúrgica, Escuela Universitaria de la Salud, Bursa - Turquía, en su estudio: “*Efectos del ruido en los pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos: un estudio sobre los pacientes de cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria*” tomaron como referencia 35 pacientes de cirugía de bypass coronario, analizando el nivel de ruido al lado de la cama de cada uno que oscilaron entre 49 y 89 dB. Ruidos creados por otros pacientes, ingresos, alarmas del monitor, conversaciones entre el personal eran las fuentes de ruido más preocupantes para los pacientes donde interviene la cercanía con el estar de Enfermería.

En Colombia, Diana Fajardo, Sonia Gallego, Luz Ángela Argote, Estudiantes y Profesora Titular, Escuela de Enfermería, Facultad de Salud, Universidad del Valle, midieron Niveles de ruido en la UCI Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia, determinando los niveles y fuentes de ruido con el fin de plantear cuidados de Enfermería que contribuyan al bienestar. Encontraron que los niveles estaban por encima de lo permitido: 46.5 y 73.6 dB; la principal fuente generadora de ruido fue el personal. Además concluyeron que se requiere sensibilizar al equipo de salud sobre la necesidad de aplicar estrategias para disminuir los niveles de ruido existentes.

La OMS en el Reino Unido en 1999 creó las Guidelines For Community Noise (Directrices para el ruido en la comunidad), en donde en los Hospitales se permite un nivel promedio de 30 dB entre 8 a 16 hrs, de esas horas se distribuyen en máximo: 40 dB día y 35 dB Noche, al aumentar estos niveles, se evidencian algunos efectos cardiovasculares, fisiológicos, como también de salud mental, el rendimiento, el comportamiento (Berglund, LindvdI, Schwela, 1999).

2.2.2 Sistematización de la información

En la tabla 1. Se presenta de manera sintética y sistemática la información bibliográfica revisada y relevante sobre el tema:

Tabla 1: Sistematización de la información.

Autor(es)	Año	Nombre	Objetivo	Diseño	Hallazgos Relevantes
<p>-Flórez Inna</p> <p>-Herrera Eliana</p> <p>-Carpio Estefany</p> <p>-Veccino maría</p> <p>-Zambrano diana</p> <p>-Reyes Yoleidis</p> <p>-Torres Sandra</p>	<p>Abril 2011</p>	<p>Afrontamiento y adaptación en pacientes egresados de unidades de cuidado intensivo</p>	<p>Describir la capacidad de afrontamiento y adaptación en pacientes egresados de unidades de cuidado intensivo de la ciudad de Cartagena, Colombia.</p>	<p>Estudio descriptivo, cuantitativo realizado en 171 pacientes egresados de unidades de cuidados intensivos durante el segundo semestre de 2009. Se empleó la escala de medición del proceso de afrontamiento y adaptación de Callista Roy. Para valorar los factores que miden las estrategias y los recursos de afrontamiento para la adaptación se utilizaron medidas de tendencia central y coeficiente de variación.</p>	<p>El 50,3 % de los participantes fueron mujeres y 49,7 % hombres. La capacidad de afrontamiento y adaptación fue del 63,2 %, el 19,9 % presentó mediana capacidad. La baja capacidad reportó 1,2 %, por factores, el proceso de alerta presentó una mayor puntuación, con 46,2 %, en alta capacidad en las estrategias de afrontamiento, y en el procesamiento sistemático, el 45,0% se ubicó en muy alta capacidad en cuanto a los recursos utilizados para la adaptación. Los pacientes reflejaron un estilo de afrontamiento activo con estrategias centradas en el problema tanto cognitivas como comportamentales, percibiendo la situación como controlable. El modelo de Roy permite a las enfermeras identificar en los pacientes, estrategias adecuadas o inefectivas y orientar el cuidado.</p>
<p>-Zaal Irene</p> <p>-Spruyt carolina</p> <p>-Peelen linda</p> <p>-Eijk Maarten</p> <p>-Wientjes Rens</p> <p>-Schneider Margriet</p> <p>-Kesecioglu Jozef</p> <p>-Slooter Arjen</p>	<p>Mar 2013</p>	<p>Intensive care unit environment may affect the course of delirium</p> <p>“El entorno de las Unidades de Cuidados Intensivos puede afectar el curso del delirio”.</p>	<p>Investigar la influencia del ambiente en la uci en el número de días con delirio durante el ingreso en la uci.</p> <p>El delirio es un trastorno común en pacientes de UCI. No está claro si el ambiente afecta el delirio en la UCI.</p>	<p>Estudio prospectivo cuantitativo tipo antes y después, el delirio en la uci se comparó entre una uci convencional con varias salas y una uci de una sola sala, entre otros, la mejora de la exposición a la luz del día. Se incluyeron los pacientes ingresados durante más de 24 h entre marzo y junio de 2009 (uci con salas) o entre junio y septiembre de 2010 (habitación individual uci). Se excluyeron los pacientes que permanecieron insensibles a lo largo de ingreso en la UCI. Se evaluó la presencia de delirio en las últimas 24 h todos los días</p>	<p>Se incluyeron 55 pacientes (449 días de observación) en la uci, con salas y 75 pacientes (días de observación de 468) en la unidad de cuidados intensivos de una sola habitación. Después de ajustar por factores de confusión, el número de días con el delirio se redujo en 0,4 días (ic 95% 0,1-0,7) en la única sala de la uci (p = 0,005). La incidencia de delirio durante la estancia en la uci fue similar en la uci con salas (51%) y en la uci de un solo ambiente (45%, p = 0,53). conclusiones. este estudio es el primero en demostrar que el ambiente en la uci puede influir en el curso del delirio en los pacientes de</p>

				<p>con el método de evaluación de la confusión de la uci (CAM-ICU) por los médicos de la investigación junto con la evaluación de los registros médicos y de enfermería.</p> <p>El número de días con delirio se investigó con el Análisis de Regresión De Poisson.</p>	la uci.
<p>-Mccauley Kathleen -Irwin Richard S.</p>	<p>Nov 2006</p>	<p>Cambiar el ambiente de trabajo en las uci para lograr una atención centrada en el paciente.</p>	<p>Abordar la necesidad de un cambio en el ambiente de trabajo en las uci para lograr una atención centrada en el paciente.</p>	<p>Dos asociaciones médicas estadounidenses están haciendo iniciativas para proporcionar una hoja de ruta para la creación de un entorno saludable para la uci de atención centrada en el paciente.</p>	<p>La comunicación efectiva y la concordancia con las necesidades del paciente son lo más importante, a la vez que se alienta a la colaboración del personal médico y otros modelos innovadores en el tratamiento de los pacientes.</p>
<p>Miles, Margaret Shandor and Mathes, Marchell</p>	<p>1991</p>	<p>Preparing parents for the UCI experience: what are we missing? “La preparación de los padres para la experiencia en la UCI: ¿qué nos falta?”.</p>	<p>Examinar el estrés experimentado por los padres de los niños hospitalizados en uci y explorar el grado en que los padres se preparan para aspectos específicos del entorno de uci</p>	<p>Estudio cuantitativo con 22 madres y 6 padres de 22 niños hospitalizados en una uci pediátrica, fueron entrevistados utilizando la escala Stressor parental, el cuestionario personal -situacional fue preparado para padres y diseñado para este estudio.</p>	<p>La mayoría de los padres (82%) respondió que se habían preparado de alguna manera y consideraban la preparación adecuada, las dimensiones de la uci que fueron percibidas por ellos como más estresantes fueron el comportamiento del niño, la respuesta emocional del niño y las alteraciones de rol parental, las dimensiones del entorno de la uci que los padres tenían menos probabilidades de haber sido preparados para recibir ayuda, con estas eran las mismas dimensiones que ellos habían preparado o ayudado con los aspectos de la uci que percibieron la idoneidad de esa ayuda, tan alto los resultados de este estudio sugieren que un enfoque importante en la educación y el apoyo de ellos debe estar en la relación padre-hijo, el aspecto más estresante de ingreso a uci del niño para los padres.</p>

<p>Gloria Esperanza Zambrano Plata</p>	<p>Octubre 2006</p>	<p>Estresores en las Unidades de Cuidado Intensivo “Stressors at Intensive Care Units”</p>	<p>Determinar el nivel de estrés e identificar los estresores que afectan al personal de enfermería que labora en la uci en el municipio de Cúcuta norte de Santander, durante el 1er semestre de 2005.</p>	<p>Se desarrolló un estudio descriptivo cuantitativo de corte transversal, en una muestra conformada por 22 enfermeras y 59 auxiliares de enfermería para un total de 81 sujetos. Para obtener la información se aplicó el cuestionario: “estresores laborales para enfermería”, diseñado por Reig y Caruana, en el que se presentan 68 estresores, valorando en qué medida cada situación representa una fuente de estrés.</p>	<p>Se encontró que la mayor parte del personal de enfermería que labora en la uci presenta algún grado de estrés (94%); los niveles altos y máximos de estrés son producidos por situaciones relacionadas con “conflicto con los superiores” (52%), seguido de la “sobrecarga laboral” (40%) y el “contacto con el dolor y la muerte” (26%). se observó un mayor grado de estrés en el personal de enfermería con el cargo de enfermeras, jóvenes, con estado civil casado, con menor experiencia laboral, que trabajan en instituciones privadas y que tienen contratación a término indefinido.</p>
<p>Beltrán Salazar Oscar Alberto</p>	<p>2009</p>	<p>La experiencia de estar hospitalizado en una Unidad de Cuidado Intensivo.</p>	<p>Describir el significado, para los pacientes gravemente enfermos, de estar hospitalizado en una Unidad de Cuidado Intensivo (UCI).</p>	<p>Trabajo de investigación, con enfoque cualitativo fenomenológico, que incluyó a nueve personas adultas entre 24 y 80 años de edad que estuvieron críticamente enfermos y hospitalizados en una uci. La entrevista en profundidad fue la técnica de recolección de la información. El análisis de los datos se realizó según el esquema propuesto por cohen, Kahan y Steeves. El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Medellín, Colombia, entre abril y octubre de 2006.</p>	<p>Este estudio permitió describir la "dureza" de la experiencia y las dificultades que se presentaron durante el episodio de la enfermedad, así como también con el sufrimiento físico y psicológico y algunas condiciones que contribuyeron para que el sufrimiento estuviera presente. La experiencia de padecer una enfermedad crítica y la hospitalización en uci es dura, debido al sufrimiento que ocasiona, tanto por los efectos de la enfermedad como por los elementos utilizados en el tratamiento y los procedimientos realizados para resolver la enfermedad. En la enfermedad, sus manifestaciones en el organismo y en la persona, las intervenciones médicas y quirúrgicas, y los procedimientos enfermeros constituyen motivos de sufrimiento que contribuyen a la dureza de la experiencia de estar críticamente enfermo.</p>

En síntesis se resalta que los estudios publicados con relación al tema del ruido en la UCI, son escasos especialmente en Colombia, donde no se encontró una publicación reciente realizada por enfermeras de la UCI en relación con la cuantificación de los niveles de ruido y sus características, ni mucho menos se dispone de investigaciones que relacionen el ruido con el confort del paciente y con el equipo de salud. Este hallazgo muestra la importancia de indagar sobre el tema y aportar resultados que permitan avanzar en el mejoramiento del ambiente en la UCI como un aspecto clave en el confort del paciente.

2.3 Clínica del Country

2.3.1 Historia

Teniendo en cuenta que el fenómeno o problema a investigar se ubica en un área especializada como lo es la Unidad de Cuidado Intensivo Adulto de una institución de salud de alta complejidad en la ciudad de Bogotá D.C. – Colombia, a continuación, se describirá de manera sucinta y detallada algunos aspectos que son importantes para el presente estudio.

La Clínica del Country fue fundada el 11 de noviembre de 1962, por un grupo de prestigiosos Médicos liderados por el Dr. Camilo Casas Santofimio, constituyéndose como una institución privada pionera en la presentación de servicios de salud y enfocada en la calidad de su atención. En 1982, como parte de su estrategia para integrar todas las especialidades científicas existentes, inició el desarrollo de lo que es hoy el complejo médico más grande del país con la construcción del primer edificio de consultorios de la zona, que actualmente cuenta con más de 1200 consultorios y que albergan cerca de 1900 médicos, además de múltiples unidades médicas y de diagnóstico. El 8 de Junio de 1998, con el apoyo de más de 1200 inversionistas se inauguró la nueva sede o Unidad Carrera 16, con una gran renovación tecnológica (Manual del cliente Interno Clínica del Country, 2013).

2.3.2 Inicios de la UCI

En los inicios de la Clínica del Country, junto al servicio de hospitalización en el Sexto piso se adecuaron dos habitaciones que corresponderían a las dos primeras camas de UCI, debido a la poca afluencia de pacientes, dicho servicio contaba con la disponibilidad de la enfermera de hospitalización y un auxiliar de enfermería, en el momento que no hubiesen pacientes críticos, la enfermera laboraba en hospitalización, pero si en dado momento ingresaba un paciente crítico, dicha enfermera tomaba las dos camas de UCI y otra colega delegada tomaba el servicio de hospitalización en su reemplazo. Cada unidad estaba dotada con los equipos de la época para la atención del paciente en estado crítico de salud.

El 8 de Junio de 1998 con la inauguración de la sede de la Carrera 16, se abrió la UCI que está ubicada hoy en día en el tercer piso, en el momento eran 7 camas lineales horizontales en cubículos individuales con personal de salud disponible las 24 horas del día conformado por 1 médico especialista, 2 enfermeras y 3 auxiliares de enfermería.

Luego sobre el año 2008 por necesidades de la institución y aumento del índice ocupacional, se adecuaron dos camas más, se le restó un espacio al servicio de salas de cirugía y se construyeron los cubículos 8 y 9, que conforman el trazo corto de la "L" que es hoy en día, por ende, se aumentó el personal de Enfermería a un profesional y un técnico adicional, quedando en total 3 enfermeras y 4 auxiliares de enfermería. Cada cubículo estaba dotado de la más completa y última tecnología en la atención de pacientes críticos.

En Mayo de 2014, se inauguró la UCI del segundo piso, (lugar de realización del estudio), la cual está dotada con 8 camas de adultos y 4 pediátricas, con una relación de personal que consta de 1 Médico especialista, 2 enfermeras y 3 auxiliares de enfermería en cuanto al servicio de adultos, por el sector de pediatría se cuenta con 1 médico especialista, 1 enfermera y 2 auxiliares de enfermería que son reasignadas según la ocupación del servicio, (Pérez, 2013).

2.3.3 Características de la UCI del segundo piso

2.3.3.1 Definición

"La Unidad de Cuidados Intensivos, UCI, de la Clínica del Country es la dependencia dedicada a la atención especializada de personas, que experimentan una situación de salud crítica y que requieren vigilancia permanente por parte del personal de salud altamente calificado para este fin" (Página Web, Clínica del Country, 2013).

2.3.3.2 Ubicación

Está ubicada en el segundo piso de la nueva sede o Unidad Carrera 16, la cual fue inaugurada el 8 de Junio de 1998, con una gran renovación tecnológica en donde la empresa Administradora Country S.A. inició la operación de la clínica con un nuevo modelo administrativo.

2.3.3.3 Diseño

Es en forma lineal con un total de 12 cubículos (8 adultos y 4 pediátricos), que están paralelos frente a frente, 6 en el costado oriente, y 6 en el costado occidente, sus separaciones son por paredes de concreto, drywall y cristales de vidrio de seguridad entre unidades.

2.3.3.4 Construcción

Es un plan cerrado ya que se divide en 12 cubículos independientes.

2.3.3.5 Tipo de pacientes

Por las características de los pacientes en cuanto a patologías, estado de criticidad y su articulación con los demás servicios, se considera una UCI de tipo **médico**, la gran mayoría de pacientes son estados de patologías de tratamiento médico como, enfermedades crónicas agudizadas, enfermedades coronarias, estados infecciosos y de choque, estados respiratorios agudizados, enfermedades neurológicas, enfermedades autoinmunes, entre otros, sin olvidar

que según disponibilidad y ocupación de la UCI del tercer piso (*Quirúrgica*), en ocasiones se reciben y atienden pacientes en estado de post operatorio inmediato que también requieren manejo y cuidado especializado.

Como parte de los antecedentes de la unidad respecto a la presencia de ruido, se encontró que hasta el momento no se ha hecho ningún estudio en la institución que describa dichos niveles o que demuestre si son adecuados o no, según la legislación vigente. Adicional a esto, la institución (hasta la realización del presente estudio), no cuenta con políticas, programas o campañas institucionales dirigidas al control de los niveles de ruido en las unidades de cuidado intensivo, situación que crea la necesidad tanto de medición del fenómeno, como de la implementación de estrategias y recursos que propicien un ambiente adecuado para el beneficio de los pacientes, (Pérez, 2013).

2.4 Descripción del área problema

Es importante llevar a cabo estudios que describan las características del ruido en las UCI, que permitan conocer el nivel de éste en un ámbito diferente al investigado en Colombia y en el mundo, ya que existen varias investigaciones del ruido a nivel ocupacional y dirigidos al trabajador en sus diferentes ámbitos laborales, algunos de predominio en la construcción, los medios de transporte, las grandes fábricas y los derivados del ocio (bares, discotecas, casinos, parques de diversiones, cinemas), entre otros, sin embargo, **hay muy pocos estudios enfocados en conocer los niveles de ruido en las UCI – Adultos , donde se encuentran hospitalizadas personas que cursan por un estado de enfermedad aguda y/o crítica y que requieren hospitalización en un ambiente especializado de cuidado.**

La importancia del estudio del ruido en un ámbito intrahospitalario, más específicamente en un área de cuidado crítico como lo es la UCI, donde los estímulos externos como el movimiento continuo del personal, el uso de equipos biomédicos, la realización de diversos procedimientos, entre otros, son permanentes las 24 horas del día, acarrear una situación relevante no solo para el personal interdisciplinario, del cual se puede deducir que finaliza una vez termina su turno y sale de la UCI, sino para el paciente o sujeto de cuidado quien debe soportar toda su estadía hospitalaria a expensas de la exposición continua de todos estos estímulos audibles la mayoría de veces incómodos.

El presente estudio dará cuenta de las características de los niveles de ruido en las diversas situaciones que se presentan en la cotidianidad de una UCI Adultos. A partir de los resultados de este estudio se presentaran recomendaciones pertinentes que aseguren un ambiente seguro y de confort para la recuperación del paciente y el bienestar del equipo de salud.

El ruido es un determinante muy importante en el confort del paciente, teniendo en cuenta que hay estudios como el de Floréz (2001), que menciona que las intervenciones de enfermería deben estar encaminadas a aumentar la comodidad del paciente, dando un giro total al enfoque del cuidado biológico y pasando a un enfoque centrado en el paciente y su familia. Dando paso, también, a hospitales más humanos y cálidos, donde la familia y el paciente se sientan como en su hogar y la situación de enfermedad no sea tan notoria.

Se hace necesario investigar el ruido en la UCI, para crear conciencia en el personal de enfermería y en el equipo interdisciplinario, sobre la exposición que tiene el paciente a éste estímulo. Además, el profesional de la salud, tiene la competencia para intervenir en él mejoramiento de la prestación del cuidado, enmarcado en las normas y políticas de seguridad establecidas por la institución, su profesión, la legislación, el país, etc. Por otra parte, si bien la práctica diaria del personal de Enfermería de la UCI, tiene entre sus objetivos propiciar un ambiente seguro y confortable para el paciente.

Los resultados encontrados en el análisis de estudios sobre el ruido en la UCI, muestran por ejemplo que la Universidad Johns Hopkins reveló que, a nivel mundial, los niveles de ruido en los hospitales han aumentado gradualmente durante los últimos 50 años, constituyéndose en una molestia para pacientes y personal, elevando el riesgo de errores por parte del personal de salud e impidiendo modernizar a los hospitales mediante sistemas de reconocimiento de voz, otros estudios incluso indican que **“el excesivo ruido alarga el tiempo de curación y contribuye al estrés y al agotamiento del personal de hospitales”** (Loiacono, 2012).

Algunos de estos estudios son incompletos como lo menciona West, quien añadió: *“La gente se ha estado quejando del ruido hospitalario durante años, pero se ha hecho muy poco al respecto”* (Loiacono, 2012).

Algunos estudios muestran ser contradictorios ya que desde 1960, a nivel mundial, los niveles promedio de ruido diurno en hospitales han incrementado de 57 a 72 decibeles; los niveles nocturnos han subido de 42 a 60 decibeles. Todas estas cifras exceden las guías de ruido hospitalario establecidas en 1995 por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que sugieren que los niveles de ruido en las habitaciones de pacientes no deben exceder de 35 decibeles. Las mediciones varían poco entre los diferentes tipos de hospitales, indicando que el problema es generalizado (Loiacono, 2012).

No se sabe suficiente acerca del ruido en la UCI, como un determinante de confort para el paciente crítico y el personal que labora en la UCI, poco se evidencia de la medición del grado de confort o las diversas manifestaciones del paciente y grupo interdisciplinario de salud, ciertos estudios muestran algunos avances por medio de la resolución de preguntas que en cierta manera, buscan aliviar dicho confort del paciente, como ejemplo los expertos en acústica del Hospital Johns Hopkins se preguntaban: *¿Se puede hacer algo para reducir el ruido en los hospitales?*, aunque el problema es complejo, dichos expertos lograron modestas reducciones efectuando dos pequeños cambios en las áreas de pacientes, como los siguientes: En la sala de cuidados intensivos pediátricos, se perifoneaba al personal por los altavoces, en promedio, cada cinco minutos. Busch-Vishniac y West (2005), implementaron el uso de comunicadores personales de manos libres. Estos aparatos funcionan como teléfonos celulares, y cada individuo recibe la señal directa y silenciosamente. El sistema redujo la frecuencia de perifoneo por los altavoces a una vez cada hora. Inicialmente, se usó en el proyecto piloto de dos meses, pero el personal quedó tan satisfecho con los resultados que el hospital adquirió el sistema para la unidad (Busch-Vishniac, West, 2005).

Los niveles de ruido peligrosos se identifican fácilmente y en la gran mayoría de los casos es técnicamente viable controlar el exceso de ruido aplicando tecnología comercial, remodelando el equipo o proceso o transformando las máquinas ruidosas. Pero con demasiada frecuencia, no se hace nada. Hay varias razones para ello. En primer lugar, aunque muchas soluciones de

control del ruido son notablemente económicas, otras son muy caras, en particular cuando hay que conseguir reducciones a niveles de 85 u 80 dBA (Suter, 2001).

Perea (2006), menciona que los pacientes ingresados en un hospital son más vulnerables, debido a que las personas enfermas tienen menor capacidad para enfrentar el estrés, el nivel de ruido no debe ser mayor de 35 dB en la mayoría de habitaciones donde se trata y revisa a los pacientes. Se debe prestar especial atención a los niveles de sonido en las Unidades de Cuidados Intensivos y en las salas de operaciones.

La estructura física de las Unidades de Cuidados Intensivos no es la más propicia para mantener la intimidad y la privacidad del paciente, desarrollar las relaciones familiares y sociales de éste, o promover el descanso; más bien contribuye a incrementar una serie de factores estresantes que provocan alteraciones físicas y psíquicas en el paciente. En las tres últimas décadas el nivel de ruido en las unidades de cuidados intensivos ha aumentado paulatinamente. El avance de la tecnología médica, el aumento de aparatos técnicos, la continúa y compleja actividad en estas unidades provocan en los pacientes alteraciones sensorio - perceptivas entre las que se destacan la alteración del reposo - sueño y la desorientación temporo - espacial (Perea, 2006).

2.5 Justificación

Es importante llevar a cabo un estudio concerniente a la conocer las características del ruido en la UCI, como parte del conocimiento general que debe tener el profesional de enfermería en el desempeño de sus diversas labores del servicio en el cual pasa gran parte de su tiempo profesional, el ruido así como tiene una serie de connotaciones, definiciones y controles, tiene a su vez un lineamiento normativo y legislativo que debe ser conocido por el profesional de enfermería para cumplir estándares de calidad tanto institucional como nacional e internacional.

La UCI como espacio aterrador y extraño se confirma con las respuestas humanas observadas en los pacientes hospitalizados allí, relacionadas con el campo biopsicosocial, tienen que ver con la presencia real de factores de estrés vinculados con amenaza de muerte, pensamiento aterrador, trastornos del sueño, pérdida de control de su entorno personal y familiar, pérdida de autonomía, abandono de roles individuales, familiares y sociales, aislamiento familiar y social, temor a la discapacidad o miedo a los tratamientos invasivos, tal y como estudios recientes lo han descrito con base al significado de la experiencia de estar hospitalizado en una UCI.

No obstante, las respuestas comportamentales de las personas hospitalizadas en una UCI, a partir de un referente teórico de enfermería, no han sido lo suficientemente abordadas. Las personas hospitalizadas en la UCI están expuestas a un sinnúmero de estímulos que generan respuestas adaptativas o de afrontamiento.

Callista Roy (1999), define el afrontamiento como *“Los esfuerzos comportamentales y cognitivos que realiza una persona para atender las demandas del ambiente, los cuales actúan como un todo para mantener sus procesos vitales y su integridad”*. Por lo anterior, los principales beneficiarios del presente estudio son los pacientes de las UCI, quienes al entrar en un ambiente con niveles de ruido controlados, pueden ver minimizados los sentimientos de amenaza, temor, e incluso de estrés provocados por el contacto con un medio extraño y que

además puede tornarse agreste si no se cuenta con los requerimientos mínimos exigidos, (en este caso con los niveles de ruido exigidos por la ley), para una atención amable y dirigida a dar confort al paciente, (como se sustenta en la teoría de Kolcaba), en este sentido, el estudio constituye también una utilidad social al estar dirigido a la población en general como potenciales pacientes de una UCI.

Monsen (2005), en su estudio de "*Ruido y Trastornos del Sueño, Factores de Antes y Después de Implementación de un Programa de Modificación del Comportamiento*", alude que cada vez más en las UCI se están implementando programas de modificación del comportamiento del personal con el objetivo de disminuir los factores que puedan alterar el sueño de los pacientes. Estos programas incluyen cambios de las rutinas de médicos y enfermeras, introduciendo periodos de inactividad durante la tarde y la noche que deben ser preparados y coordinados con anterioridad, actuando sobre el entorno, evaluando regularmente los resultados de estas medidas, y educando a todo el personal sobre la necesidad de reposo - sueño del paciente.

Con este tipo de estrategias, la institución donde se realiza éste estudio obtiene el conocimiento para identificar los beneficios de la disminución del ruido y así prestar una atención cálida y que aborde el ambiente como factor determinante en la recuperación del paciente. La generación de conclusiones sobre las características del ruido en la UCI de una institución de salud de Bogotá D.C., puede resultar en la generación de conciencia institucional sobre el manejo del ruido y el establecimiento de políticas, programas e instrumentos dirigidos a controlar y evaluar dichos niveles de forma periódica y práctica para la obtención de resultados eficaces en el control del ambiente clínico.

Como se mencionó anteriormente, si bien la práctica diaria del personal de Enfermería en la UCI, objeto de esta investigación, tiene entre sus objetivos propiciar un ambiente seguro y confortable para el paciente, no hay estudios relacionados con los niveles de ruido ni con el control de eventos rutinarios causantes de contaminación ambiental no beneficiosa para el confort del paciente.

Este tipo de estudios constituyen un gran valor para la comunidad científica, en la medida que aporta datos importantes para evaluar el ambiente auditivo de las UCI en nuestro país y proporciona, desde la práctica de enfermería, los problemas de investigación que posteriormente derivan en intervenciones de enfermería basadas en evidencia y con el soporte científico necesario para justificar la necesidad de programas, instrumento o políticas que sustenten y soporten la práctica diaria.

Como parte de la justificación, se destaca la **utilidad del estudio**, entendida como "*El provecho, conveniencia, interés o fruto que se saca de algo*" (RAE, 2006), la forma en que el profesional de enfermería puede comprender y darle prevalencia a la importancia del control de los niveles de ruido en los servicio de cuidado intensivos, para así promover su actuar y encaminar sus acciones para preservar la tranquilidad y el confort para el paciente en estado crítico. En cuanto a la **novedad**, entendida como "*La extrañeza o admiración que causa lo antes no visto ni oído*" (RAE, 2006), se buscará incluir el confort como parámetro habitual y no como dato esporádico en la valoración que el profesional de enfermería realiza al paciente incluyendo en éste los parámetros del ruido como tal.

La importancia radica en incluir el término de confort en la valoración del paciente en estado crítico, controlando el nivel del ruido para mejorar la calidad en la atención al paciente, minimizando los riesgos a que éste conlleva. El aporte para la práctica de enfermería es el cuidado de la salud de las personas como razón de ser de la profesión, es el de aplicar una serie de recomendaciones encaminadas a disminuir las complicaciones que conllevan un ambiente de ruido en el servicio de cuidado intensivo, recomendaciones que cualifican la práctica del profesional de modo que refuerzan el plan de cuidado y hacen reflexionar sobre las diversas intervenciones, actividades y procedimientos que generen un ambiente de ruido que pueda ser molesto para el paciente hospitalizado.

En cuanto el aporte a la **disciplina**, (en el ser, el saber y el quehacer), es el integrar a su vez, al cuidado de enfermería, el desarrollo conceptual y el proceso de gestión del cuidado en relación con el ambiente y el confort, como medidas para mejorar la experiencia de estancia en la Unidad de Cuidado Intensivo como área crítica de una institución prestadora de salud.

2.6 Formulación de la pregunta

¿Cuáles son las características del ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Médico – Adultos de una institución privada en la ciudad de Bogotá D.C.?

2.7 Objetivos

2.7.1 General

Describir y analizar los niveles de ruido generados por las actividades propias del servicio y el personal interdisciplinario que labora al interior de una Unidad de Cuidado Intensivo Adultos en la ciudad de Bogotá D.C.

2.7 .2 Específicos

- ✓ Cuantificar las mediciones de los niveles de ruido emitidos al interior de una Unidad de Cuidado Intensivo Adultos de Bogotá D.C., teniendo en cuenta la intensidad, frecuencia y periodicidad del mismo.
- ✓ Comparar los resultados experimentales de las mediciones realizadas con la normativa vigente aplicable.
- ✓ Identificar y relacionar los eventos causales de contaminación por ruido, generados diariamente en una la Unidad de Cuidado Intensivo Adultos.
- ✓ Aportar una serie de recomendaciones orientadas a disminuir los niveles de ruido en la UCI teniendo en cuenta los eventos generadores más significativos.

3. Marco Teórico

Teniendo en cuenta que los objetivos del estudio se dirigen a analizar los niveles de ruido en una UCI y a evidenciar si estos se encuentran por encima de lo permitido y normado a nivel nacional e internacional, el marco teórico del estudio parte de la revisión bibliográfica del ruido a nivel hospitalario y en UCI, con el fin de tener elementos teóricos actualizados para analizar las cifras reportadas en el estudio y aportar con argumentos ciertas pautas de mejoramiento que garanticen un ambiente libre de ruido, que garantice el bienestar de los pacientes y del personal interdisciplinario que labora en la UCI. Además, el investigador considero pertinente incluir una síntesis de la teoría del Confort de Katharine Kolcaba, con el fin de tener algunos elementos teóricos sobre la importancia que tiene para enfermería el control de los agentes estresores generados en el ambiente común de una UCI.

3.1 Fisiopatología del Ruido

La percepción del ruido depende de la conducción de la energía mecánica del sonido a través del tímpano y los huesecillos del oído medio, hacia un medio hidráulico como lo es la cóclea. La energía mecánica es transformada en una aferencia neurológica por las células ciliadas del órgano de corti dentro de la estructura espiral de la cóclea. Esta función depende de la integridad estructural de éstas células, del ambiente que las rodea y de las estructuras vasculares locales.

Al analizar animales de experimentación expuestos a niveles de ruido nocivos, se pueden observar, desde pequeños cambios anatómicos en los cilios tanto de células ciliadas, internas como externas, hasta la ausencia completa del órgano de corti con rotura de la membrana de reissner. Generalmente, no existen alteraciones en los vasos sanguíneos, el ligamento espiral o el limbo. Un hallazgo habitual luego de la exposición al ruido es el edema de la estría vascular, el que puede persistir por varios días (Roland 2004).

Rolan (2004), agrega que la intensidad del ruido no es el único condicionante del daño observado, sino que también influye el tipo diario y la cantidad de años totales durante los cuales, se estuvo expuesto, en conjunto con las características del agente, ya sea éste constante o intermitente (Otálora, 2006).

En cuando a los casos extremos, la pérdida auditiva debida a una exposición mantenida a ruido se debe diferenciar del trauma acústico. Éste último se refiere al daño provocado por la exposición única al estímulo sonoro que generalmente excede los 140 dB (decibeles) por un tiempo menor a las 0.2 segundos. En el trauma acústico la hipoacusia es del tipo sensorio - neural o mixta, pudiendo presentarse en forma uni o bilateral. En el daño auditivo inducido por ruido la hipoacusia es del tipo sensorio - neural, nunca mixta, generada por la exposición continua al ruido. Se presenta en forma gradual, bilateral, simétrica y recuperable sólo en su inicio (Arauz y Debas 2001).

3.2 Medición del ruido

Los principales objetivos de la medición del ruido en ambientes laborales, en este caso, la UCI, son:

- Identificar a los trabajadores y pacientes, sometidos a exposiciones excesivas y cuantificar éstas.
- Valorar la necesidad de implantar controles técnicos del ruido y demás tipos de control indicados.
- Implementar programas de mejoramiento del nivel de ruido en la UCI para asegurar el confort del paciente y bienestar del trabajador del área de la salud.

3.2.1 Instrumentos de Medida

Entre los instrumentos de medida del ruido cabe citar los sonómetros, los dosímetros y los equipos auxiliares. El instrumento básico usado en este caso será el sonómetro, el cual es un instrumento electrónico que consta de un micrófono, un amplificador, varios filtros, un circuito de elevación al cuadrado, un promediador exponencial y un medidor calibrado en decibeles (dB). Los sonómetros se clasifican por su precisión, desde el más preciso (tipo 0) hasta el más impreciso (tipo 3). El tipo 0 suele utilizarse en laboratorios, el tipo 1 se emplea para realizar otras mediciones de precisión del nivel sonoro, el tipo 2 es el medidor de uso general, y el tipo 3, el medidor de inspección, no está recomendado para uso industrial.



Ilustración 1: Sonómetro Extech 407780^a

Tomado de: Extech Instruments (Febrero 2016), Disponible en:
<http://www.extech.com.es/instruments/product.asp?catid=18&prodid=243>

Los sonómetros también incluyen dispositivos de ponderación de frecuencias, que son filtros que permiten el paso de la mayoría de las frecuencias pero que discriminan otras. El filtro más utilizado es la red de ponderación A, desarrollada para simular la curva de respuesta del oído humano a niveles de escucha moderados. Los sonómetros ofrecen asimismo diversas respuestas de medición: la respuesta “lenta”, con una constante de tiempo de 1 segundo; la respuesta “rápida” con una constante de tiempo de 0,125 segundos; y la respuesta “impulsivo” que tiene una respuesta de 35 ms para la parte creciente de la señal y una constante de tiempo de 1.500 ms para la parte decreciente de la señal.

Para facilitar un análisis acústico más detallado, en los sonómetros modernos es posible conectar o incluir filtros de banda octava y de tercio de banda octava. Los sonómetros actuales son cada vez más pequeños y fáciles de manejar, al tiempo que aumentan sus posibilidades de medición. Para medir exposiciones a ruido variable, como las que se producen en ambientes de ruido intermitente o de impulso, es más conveniente utilizar un sonómetro integrado. Estos

equipos pueden medir simultáneamente los niveles de ruido equivalente, pico y máximo, y calcular, registrar y almacenar varios valores automáticamente.

3.2.2 Datos técnicos de la medición y el sonómetro (Jiménez & León, 2016)

3.2.2.1 Tipo de Sonómetro

Sonómetro de campo Tipo 2, Referencia: EXTECH 407732-KIT

3.2.2.2 Para que fue diseñado

El sonómetro es un dispositivo capaz de medir los niveles de presión sonora en una unidad de tiempo, y dependiendo de su uso, existen diferentes categorías en las cuales varían sus funciones y precios.

3.2.2.3 Qué variables mide

Concretamente mide niveles de presión sonora, pero algunos conocidos como integradores pueden determinar nivel máximo, nivel mínimo, al mismo tiempo que puede mostrar el nivel medido en diferentes ponderaciones según lo requiera la normativa aplicable para la medición, así como tiempos de medición e intervalos de tiempo entre cada una de las mediciones.

3.2.2.4 Qué condiciones se requiere para una óptima medición

Una buena medición requiere de un buen equipo de medición, teniendo siempre presente la norma aplicada, algunas normas especifican el tipo de micrófono que se debe usar, aplicar de manera adecuada la norma, y evitar cualquier perturbación en el sonómetro excepto las propias del ruido a medir. (Por ejemplo, en una medición de ruido ambiental se vale que un camión toque la bocina varias veces porque hace parte de un día normal, pero el hecho de que pase alguien caminando y golpee la base del micrófono ya invalida la medición).

3.2.2.5 Qué variables impiden una óptima medición

Por lo general lo que puede influir en una mala medición son todos aquellos datos que interfieran directamente en la captura del micrófono, por ejemplo, vibraciones o golpes sobre el sonómetro o su base, viento, obstrucción entre el micrófono y la fuente a medir (dependiendo del tipo de medición que se realice).

3.2.2.6 Margen de error

Existen 4 categorías que describen la precisión del micrófono y su sensibilidad, que van desde la 0 a la 3, en cuanto menor sea la categoría más fiel y preciso es el micrófono del sonómetro cambiando características como la respuesta y el rango en frecuencia, lo cual eleva bastante los costos de estos artefactos.

3.2.2.7 Datos adicionales que sean útiles

Dependiendo del tipo de conexión, la configuración que se realice directamente sobre el sonómetro y el tipo de norma a aplicar, se puede obtener otro tipo de datos que puede que no se obtengan directamente en el sonómetro, como por ejemplo, captar la señal del sonómetro en un software de grabación de audio, lo que puede servir para entender las causas de los niveles de ruido marcados en el sonómetro, recordemos que el sonómetro solo arroja valores numéricos pero no es capaz de discernir el tipo de fuente que ocasiona los cambios de presión, además en una fotografía (imagen) de la forma de onda de los datos obtenidos en la grabadora se pueden identificar mejor las transientes que por lo general son los picos donde se eleva el nivel de presión.

3.2.3 Aspectos generales del ruido

3.2.3.1 Sonido

Es un fenómeno producido por la vibración mecánica que se propaga a través de un medio material elástico y denso (habitualmente el aire) y que es capaz de producir una sensación auditiva. De dicha definición se desprende que a diferencia de la luz, el sonido no se propaga a través del vacío y, además, se asocia con el concepto de estímulo físico (Carrión, 1998).

Es una alteración mecánica de los gases, los líquidos o los sólidos producida por vibración molecular. Al transmitirse el sonido por el aire, el movimiento vibratorio de las moléculas de los gases de la atmosfera produce pequeñas variaciones de presión atmosférica conocidas como "presión acústica". Esta se puede expresar en *microbares* o en *dinas por centímetro cuadrado* (Burns, 1965).

La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB). El decibel es una unidad de medida comparativa; al decidir que un sonido es de 60 dB, damos a entender que su intensidad es 60 dB mayor que la de otro sonido utilizado como unidad de referencia. Al realizar mediciones físicas, se usa como base una presión acústica de 0.0002 microbares "la presión acústica más débil que puede percibir el oído agudo de una persona joven en condiciones de silencio extremas".

3.2.3.2 Ruido

Es un sonido carente de cualidades musicales agradables o un sonido que no es deseable (Sataloff, 1957). Comúnmente el ruido se conoce como una combinación desordenada e incoherente de sonidos sin periodicidades ni regularidades; en acústica el ruido es considerado como cualquier sonido indeseable que interfiere con otros sonidos que poseen algún interés especial.

El ruido se ha definido como: "*Cualquier sonido que causa subjetiva molestia e irritación, y es un estímulo desagradable para las personas*" (Erkan 1988), también lo identifican como "*Cualquier sonido que no es deseado, indeseable o sin calidad musical*". (Hilton 1985, Hodge y Thompson 1990).

3.2.3.2.1 Tipos de Ruido

Existen varias clases de ruido dentro de las cuales se mencionan las siguientes:

- ✓ *Ruido de impacto*: es aquel cuyos niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo. Cuando los intervalos son menores de un segundo, podrá considerarse el ruido como continuo.
- ✓ *Ruido continuo*: es aquel cuyo nivel de presión sonora permanece más o menos constante, con variaciones hasta de un segundo, que no presenta cambios repentinos durante su emisión.
- ✓ *Ruido estable*: es el ruido cuyo nivel de presión acústica permanece esencialmente constante en el tiempo o en el período de observación.
- ✓ *Ruido inestable*: es el ruido cuyo nivel de presión acústica varía significativamente durante el período de observación.
- ✓ *Ruido intermitente*: es el ruido cuyo nivel de presión acústica iguala el nivel ambiental dos o más veces durante el período de observación.
- ✓ *Ruido interior*: es aquel nivel de presión sonora que se evalúa dentro de una habitación, oficina o salón de las zonas cerradas.
- ✓ *Ruido exterior*: es aquel nivel de presión sonora evaluado en las afueras de las edificaciones o zonas cerradas.

3.2.3.2.2 Las características del ruido se refieren a

- ✓ *Intensidad*: Entiéndase como la cantidad de energía por unidad de superficie y tiempo. Se mide en decibeles (dB).
- ✓ *Frecuencia*: Numero de oscilaciones por unidad de tiempo. Se mide en hertzios (Hz) o ciclos por segundo. Percibimos frecuencias entre 20 y 20.000 Hz .Las frecuencias superiores a 20 Hz constituyen los infrasonidos y las superiores los ultrasonidos. La frecuencia determina el tono característico que puede ser grave, agudo o medio. Según la frecuencia se establece el umbral de audición, que es el nivel a partir del cual se percibe la sensación auditiva y el umbral del dolor que indica a partir del cual se producen molestias y dolor.
- ✓ *Periodicidad*: Es la representación del sonido en el tiempo. Puede ser continuo cuando la intensidad y la frecuencia no varían con el tiempo (alarmas, etc.); intermitente cuando varia en forma aleatoria; transitoria cuando su intensidad empieza y en un mismo periodo de tiempo, con discontinuidad temporal (tren, avión etc.), y de impacto cuando se produce de forma brusca y es de corta duración (explosión).

3.2.3.3 Reflexión

Una onda sonora se refleja cuando choca con un obstáculo que no puede traspasar. El tamaño del obstáculo y la longitud de onda determinan si la onda rodea el obstáculo o se refleja en la dirección contraria a la que provenía. Si el obstáculo es pequeño en relación con la longitud de onda, el sonido lo rodeará (difracción). (Flores, 1989).

3.2.3.4 Refracción

Es el cambio de dirección que sufre una onda sonora al pasar de un medio a otro de distinta densidad. Este cambio se produce por la variación que sufre la velocidad de la onda al pasar de un medio a otro (Flores, 1989).

3.2.3.5 Absorción

Es el fenómeno debido el cual una parte de la energía sonora que incide sobre una superficie es absorbida transformándose en otra forma de energía. Todos los materiales poseen propiedades absorbentes y varían el porcentaje de energía que es absorbida con respecto a la energía incidente (Flores, 1989).

3.2.3.6 Coeficiente de Absorción

Relación entre la energía sonora que es absorbida al incidir sobre un material en proporción a la energía incidente (Carrión, 1998).

3.2.3.7 Reverberación

Es el conjunto de ondas reflejadas por las superficies como paredes, techo y suelo de un recinto que llegan a un receptor con variaciones en el tiempo dependientes de la absorción de los materiales presentes dentro de dicho espacio (Carrión, 1998).

3.2.3.8 Tiempo de reverberación

Es el tiempo que transcurre desde el momento en que una fuente sonora se interrumpe hasta que su energía decae a la millonésima parte de su nivel inicial. Esta caída de energía es cuantificada como nivel de presión sonora, que en escala logarítmica corresponde a 60 decibelios, por eso se abrevia como Rt60 (Carrión, 1998).

3.2.3.9 Inteligibilidad

Es la relación entre las palabras correctamente comprendidas por un oyente, de un grupo de palabras pronunciadas por una fuente o emisor, al mismo nivel de presión sonora. Factores como el tiempo de reverberación y el ruido de fondo en valores altos contribuyen a la pérdida de la inteligibilidad; un nivel de presión sonora de 12 dB por encima del ruido de fondo, garantiza una inteligibilidad adecuada (Carrión, 1998).

3.2.3.10 Nivel de presión sonora

El nivel de presión sonora de sus siglas en inglés SPL (Sound Pressure Level), es el término utilizado para expresar las variaciones de presión acústica que se superponen con la presión atmosférica (estática), tomada como presión de referencia y se mide en decibelios (dB), (Carrión, 1998).

3.2.3.11 SEL

Es el nivel de exposición sonora por sus siglas en inglés, equivalente a la medida logarítmica en ponderación A (apropiada para la escucha del oído humano) expresada en 1 segundo (1s) de la energía sonora a la que se expone una persona por determinada cantidad de tiempo.

3.2.3.12 Espectrograma

El espectrograma es una gráfica tridimensional que representa la energía del contenido frecuencial de una señal que varía a lo largo del tiempo. En otras palabras es una representación tridimensional de los parámetros: temporales, frecuenciales y de amplitud de la distribución de energía de una señal.

3.2.3.13 Hertz o Hercio (Hz)

Es la unidad de medida de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades, su símbolo es Hz, y debe su nombre al alemán Heinrich Rudolf Hertz. Un Hertz representa un ciclo por cada segundo, entendiendo ciclo como la repetición de un suceso. Por ejemplo, el hercio se aplica en física a la medición de la cantidad de veces por un segundo que se repite una onda, (ya sea sonora o electromagnética), magnitud denominada frecuencia y que es, en este sentido, la inversa del período. Un hercio es la frecuencia de una oscilación que sufre una partícula en un período de un segundo, (EcuRed 2016).

3.3. Normativa Legal del Ruido

Como antecedentes en cuanto a la legislación del ruido en Colombia, el 24 de Enero de 1979, surgió la ley 9 del mismo año, donde el Congreso de la Republica de Colombia dictó las *medidas sanitarias en cuanto a la **protección del medio ambiente*** donde tuvo como objeto: Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana; como también, los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente. A nivel del ruido en el artículo 106 expresa “El Ministerio de Salud determinará los niveles de ruido, vibración y cambios de presión a que puedan estar expuestos los trabajadores”.

Por otro lado en 1983, surgió la resolución 8321 del 4 de Agosto del mismo año, “*Por la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las*

personas, por causa de la producción y emisión de ruidos”. Donde establece una serie de definiciones generales alusivas al tema, como por ejemplo en el artículo 1 menciona: “Entiéndase como CONTAMINACION POR RUIDO cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma”. En el artículo 17 expresa: “Para prevenir y controlar las molestias, las alteraciones y las pérdidas auditivas ocasionadas en la población por la emisión de ruido, se establecen los niveles sonoros máximos permisibles incluidos en la siguiente tabla:

Tabla 2: Nivel de presión sonora de dB(A). Resolución 8321 de 1983.

NIVEL DE PRESIÓN SONORA DE DECIBELES dB (A)		
Zonas Receptoras	Periodo Diurno	Periodo Nocturno
	07:01 a 21:00 Horas	21:01 a 07:00 horas
Zona I Residencial	65	45
Zona II Comercial	70	60
Zona III Industrial	70	75
Zona IV de Tranquilidad	45	45

Luego surgió la Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006, por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental, en donde la ministra de ambiente, vivienda y desarrollo territorial determina las normas ambientales mínimas y las regulaciones de carácter general aplicables a todas las actividades que puedan producir de manera directa o indirecta daños ambientales y dictar regulaciones de carácter general para controlar y reducir la contaminación atmosférica en el territorio nacional.

Dicha resolución menciona los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles (dB), los cuales incluye diferentes áreas o sectores que van desde la tranquilidad y silencio (A) donde está incluida el área hospitalaria, la tranquilidad y ruido moderado (B), el ruido intermedio restringido (C) y la zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado (D) expuestas a continuación:

Tabla 3: Estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido expresados en decibeles DB(A). (Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006).

Sector	Subsector	Estándares máximos de ruido ambiental en dB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y ruido moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación.		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido intermedio restringido	Zonas con usos permitidos industriales, como industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial, talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos, casinos.	70	55
	Zonas con usos permitidos de oficinas.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre.	80	70
	Sector D. Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencial suburbana.	55
Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.			
Zonas de Recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.			

Por otro lado, en la misma resolución, en el artículo 2 para efectos de aplicación para todo el territorio nacional, se establecen los siguientes horarios:

Tabla 4: Horarios. Resolución 0627 del 7 de Abril del 2006.

DIURNO	NOCTURNO
De las 7:01 a las 21:00 horas	De las 21:01 a las 7:00 horas

3.4 Teoría de enfermería relacionada con comodidad y confort

"A la hora de procurar la comodidad del paciente, no había que ignorar ningún detalle. La comodidad es el primer y último objetivo de la enfermera. Y una buena enfermera hace que los pacientes se sientan cómodos y proporcionar comodidad es uno de los factores determinantes de la capacidad y el carácter de una enfermera". (Aikens C, 1908).

3.4.1 Katharine Kolcaba

Katharine Kolcaba nació en Cleveland, Ohio (EE.UU) en 1944 y recibió educación en esa misma ciudad. En 1965 se diplomó en enfermería y trabajo a tiempo parcial durante algunos años en enfermería médico - quirúrgica, cuidados de larga duración y cuidado domiciliario. En 1987 obtuvo la licenciatura superior especialidad en gerontología compartió el cargo de enfermera jefe de una unidad de demencia, empezó a teorizar acerca de la comodidad o confort.

Después de completar un máster en enfermería empezó a trabajar como profesora en la universidad donde:

- ✓ Publico un análisis del concepto del confort con su esposo que es filosofo (Kolcaba y Kolcaba, 1991).
- ✓ Elaboro un diagrama recogiendo los aspectos de la comodidad (Kolcaba, 1991).
- ✓ Utilizo la comodidad como objetivo del cuidado (Kolcaba, 1992).
- ✓ Contextualizo la comunidad una teoría intermedia (Kolcaba, 1992).
- ✓ Demostró la teoría en un estudio de intervención (Kolcaba y Fox, 1999).

En la actualidad, Kolcaba es profesora, sus áreas de interés incluyen intervenciones y mediciones de confort para práctica basada en datos científicos, para ayudar a agencias sanitarias a aplicar la teoría de confort a nivel institucional. Es fundadora y coordinadora del programa.

3.4.2 Fuentes teóricas

Como fuentes teóricas para el desarrollo de la teoría, Kolcaba trajo acotación algunas definiciones referentes a la comodidad, el confort y el alivio del paciente con las siguientes autoras:

- ✓ Nightingale (1859), *"Nunca debemos olvidarnos del objetivo de la observación. La observación no sirve para recopilar datos diversos y hechos curiosos, sino para salvar vidas y promover la salud y la comodidad"*.
- ✓ Aikens (1908), *"La comodidad del paciente era el primero y el último objetivo de la enfermera"*.
- ✓ Harmer (1926), *El cuidado Enfermero consistía en proporcionar un "ambiente general de comodidad" y que el cuidado personal del paciente incluía prestar atención a "la felicidad, la*

comodidad y la tranquilidad tanto físicas como mentales” teniendo en cuenta también “descanso y el sueño, la nutrición, la higiene y la eliminación”.

- ✓ Henderson (1966), *La tranquilidad y las 13 funciones básicas de los seres humanos*.

3.4.3 Conceptos y definiciones

Algunos conceptos principales y definiciones trabajados en la teoría de confort se refieren a:

- ✓ *Necesidades de cuidados de la salud:*

Son necesidades para conseguir la comodidad que surge a partir de situaciones estresantes de cuidado de la salud que los sistemas de apoyo no pueden satisfacer. Esas necesidades pueden ser físicas, psicoespirituales, sociales y ambientales. Las necesidades se ponen en manifiesto mediante informes verbales y no verbales por parte de los pacientes.

- ✓ *Intervenciones de confort:*

Son intervenciones enfermeras diseñadas para estudiar necesidades específicas de comodidad de los receptores, como por ejemplo: intervenciones fisiológicas, sociales, culturales, financieras, psicológicas, espirituales, ambientales y físicas (Kolcaba 2003).

- ✓ *Confort:*

Es el estado que experimentan los receptores de las intervenciones de confort. Es el cubrimiento de las necesidades para los 3 tipos de confort (alivio, tranquilidad y trascendencia), en los 4 contextos (físico, psicoespiritual, social y ambiental). (Kolcaba 2003).

3.4.3.1 Tipos de confort

Los Tipos de confort descritos en la teoría se refieren a:

- Alivio: el estado de un receptor que ha visto cumplida una necesidad específica, se refiere a la satisfacción de necesidades; es decir, se deben aliviar malestares en los pacientes.
- Tranquilidad: el estado de calma o satisfacción, hace referencia a la persona entera, a la comodidad en la mente y cuerpo, estado de satisfacción y positivo.
- Trascendencia: estado en el cual un individuo está por encima de sus problemas o dolor. (Kolcaba 2003), es independiente y se refiere a las medidas de comodidad que fortalecen y engrandecen a una persona. La persona surge por encima del dolor.

3.4.3.2 Contextos

Además, la teoría describe cuatro contextos:

- ✓ *Psicoespiritual:*

Pertenece a la consciencia interna del yo, como: autoestima, autoconcepto, sexualidad, y el significado de la vida, en relación con un orden o estado superior.

✓ *Social:*

Se refiere a las relaciones interpersonales, familiares y sociales.

✓ *Ambiental:*

Pertenece al entorno y condiciones e influencias externas como: luz, **ruido**, temperatura, entre otros, y como se interrelacionan los sentidos con los contextos surgiendo una estructura taxonómica, en la cual la comodidad de los pacientes es experimentada en un contexto y sentido específico. Dicha estructura taxonómica permitió a Kolcaba el desarrollo del Cuestionario General de Comodidad (GCQ).

✓ *Entorno:*

Es cualquier aspecto del paciente, la familia o las instituciones que la enfermera, los familiares o las instituciones pueden manipular para mejorar el confort.

3.4.3.3 Afirmaciones

La teoría del confort brinda tres afirmaciones, las cuales orientan el cuidado y a la vez permiten la comprensión de la importancia del confort en la recuperación de la salud; estas son:

1. Sí las intervenciones son eficaces aumenta el confort en el receptor. Los cuidadores también pueden ser receptores dependiendo del nivel de compromiso de la institución. Las intervenciones de confort abordan las necesidades básicas como reposo, homeostasis, comunicación terapéutica y tratamiento como seres holísticos. Las intervenciones de confort van acompañando la prestación de la asistencia técnica.
2. El mayor confort de los receptores de los cuidados se traduce en la mayor implicación en las conductas de búsqueda de la salud que negocian los receptores.
3. La mayor implicación en las conductas de búsqueda de la salud se traduce en una asistencia de mayor calidad, que beneficia a la institución, y su capacidad de reunir pruebas para las mejores prácticas y políticas.

3.4.3.4 Razonamiento Lógico

Kolcaba (2003) utilizó los 3 tipos de razonamiento lógico: *Inducción, Deducción Y Retroducción.*

✓ *Inducción:*

Consiste en elaborar generalizaciones a partir de un número de casos específicos observados (Bishop, 2002). Cuando las enfermeras están seguras de su práctica y la enfermería como

disciplina cumple con sus objetivos entonces se conocen los conceptos implícitos y explícitos, términos, afirmaciones y supuestos que subyacen en su práctica.

✓ *Deducción:*

Es una forma de razonamiento lógico que consiste en inferir conclusiones específicas a partir de premisas o principios más generales; va de lo general a lo específico. Este relaciono la comodidad con otros conceptos y dio lugar a la teoría.

✓ *Retroducción:*

Es una forma de razonamiento que origina ideas, es útil para seleccionar fenómenos que pueden desarrollarse con mayor profundidad y probarse. Este tipo de razonamiento se aplica a campos que disponen de pocas teorías disponibles.

En cuanto al ambiente seguro y confortable en la UCI, como se observa en la descripción anterior, esta teoría permite retomar aspectos de lo ambiental y del entorno, para estudiar fenómenos como el ruido, como potenciales estresores que afectan la comodidad y el confort y que se pueden intervenir desde el rol de cuidado que prestan las enfermeras a nivel hospitalario.

4. Marco Metodológico

4.1 Tipo de estudio

A partir de los objetivos propuestos, este trabajo de investigación se desarrollara a partir de un estudio tipo descriptivo cuantitativo, prospectivo de corte transversal, con el uso de técnicas estadísticas básicas para describir las características del ruido en la UCI adultos, como un interés particular de enfermería para ofrecer un ambiente libre de ruido y con adecuado confort para el paciente.

4.2 Método de recolección de datos

Para medir los niveles de ruido en la UCI, y a partir de estos datos, describir las características del mismo, se utilizó un sonómetro digital instalado en un solo punto de la UCI del segundo piso de la institución objeto de este estudio, en un lugar que abarcó el estar de enfermería y que estuvo próximo al cubículo de algunos pacientes; a partir de los datos arrojados por el sonómetro y las anotaciones del observador directo, con su lista de chequeo, se hicieron las comparaciones y se establecieron las gráficas apropiadas a la medición del ruido y detección de anomalías en éste.

El equipo fue instalado en colaboración con una ingeniera de sonido experta en el tema y aplicando las recomendaciones técnico-legales establecidas y mencionadas para este proceso.

Las muestras que se registraron son netamente numéricas, no se tuvieron intervenciones o contacto directo con el sujeto de cuidado; el estudio estadístico dependió de las necesidades del servicio y el diagnóstico situacional del ambiente en la UCI. Los días y las horas, fueron determinados con base al flujo del personal interdisciplinario, la rutina de actividades y el ambiente del servicio especializado de la Institución como lo es la UCI.

Simultáneamente con la medición electrónica de los decibeles aportada por el Sonómetro, se registrarán de manera cronológica los eventos que posiblemente son generadores de ruido, utilizando para ello, una hoja de registro de eventos causales de ruido en la UCI (Anexo N° 9.3).

La hoja de registro de eventos posibles generadores de ruido en la UCI, fue diligenciada en cada medición, por un observador externo previamente capacitado por el investigador, (en total dos observadores para los tres turnos de promedio de 8 horas). El registro manual y subjetivo de los eventos causales de ruido, permitió posteriormente hacer la respectiva comparación con los datos numéricos y objetivos registrados por el sonómetro.

4.2.1 Normativa aplicable

Descripción y medición de emisión de ruido según la resolución 0627 por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental.

4.2.2 Descripción del sitio de medición

Este proyecto de medición de los niveles de ruido interno hospitalario, se llevó a cabo dentro de la sala de cuidados intensivos del segundo piso de la institución objeto de estudio, ubicada en la ciudad de Bogotá D.C. La UCI está dividida en dos pabellones paralelos, con cuartos separados independientes, hay habitaciones o cubículos asignados al servicio de adultos y pediatría (según las necesidades de ocupación). En total la sala consta de once (11) cuartos individuales altamente equipados, los cuales se encuentran separados entre sí por muros de dry wall, concreto, ventanas en cristal y en el corredor por divisiones de aluminio y vidrio con cortinas. El total de los cubículos está dividido en 8 para unidades de adultos y 3 unidades de pediatría, además, la sala cuenta con un personal interdisciplinario de salud constituido por doce (12) personas en promedio para cada turno.

Ilustración 2: Ubicación de la institución de salud:

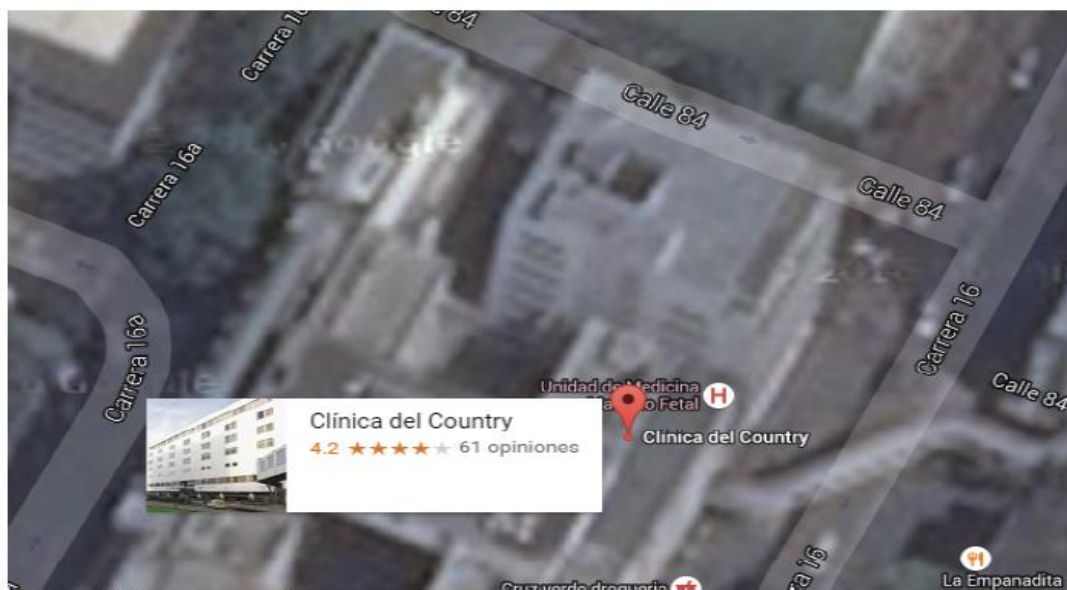


Imagen tomada de Google Maps, Disponible en:
<https://www.google.it/maps/place/Ci%C3%ADnica+del+Country/>

Ilustración 3: Fachada de la entrada principal:



Imagen tomada de: Sistema único de acreditación en salud, disponible en: <http://www.acreditacionensalud.org.co/novedades.php?IdSub=286&IdCat=25&titulo>

4.2.3 Metodología

La medición del ruido se realizó en un solo punto, el cual se ubicó en la zona central de la sala, al costado del estar de enfermería, donde se tenía la posibilidad de percibir todos los ruidos propios de la misma y no interferir con las actividades realizadas.

Los periodos de medición fueron tomados para abarcar un total de 24 horas, de días típicos y atípicos de funcionamiento de la UCI; estas 24 horas fueron divididas en tres (3) sesiones de medición de 8 horas en promedio cada una, llevadas a cabo entre el 25, 26 y 27 de Febrero del año 2016.

Tabla 5: Información de jornadas de medición.

Medición	Horario Turno	Fecha	Hora de Inicio	Hora de Finalización	Total Horas de Medición	Ubicación
1	Mañana	Jueves 25 de Febrero de 2016	07:00 hrs	14:00 hrs	7	Punto único de medición
2	Tarde	Viernes 26 de Febrero de 2016	14:00 hrs	22:00 hrs	8	Punto único de medición
3	Noche	Sábado 27 de Febrero de 2016	22:00 hrs	07:00 hrs (Domingo 28 Febrero)	9	Punto único de medición

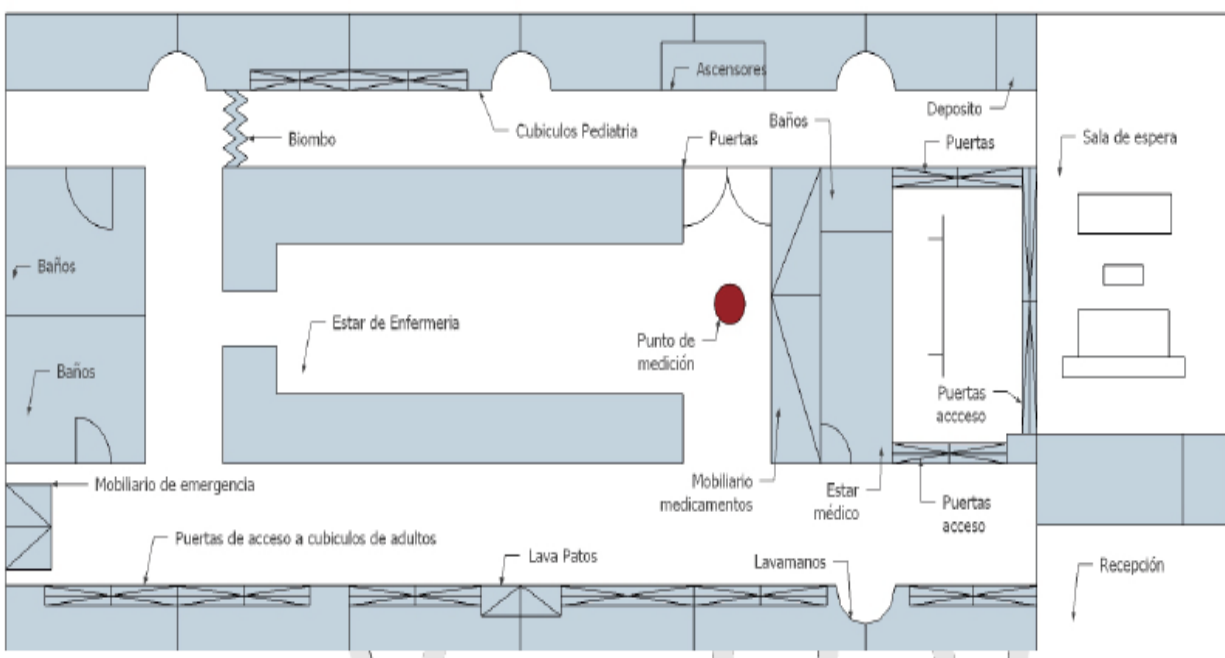
Mapa 1: Croquis de la Unidad de Cuidados Intensivos

Ilustración 4: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.
(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Tal y como se establece en la resolución 0627 de 2006, el micrófono fue ubicado a una altura de 1,5 metros por encima del piso, a una distancia de 0,7 metros de cualquier superficie adyacente, y a una distancia superior a 0,5 metros desde cualquier objeto fácilmente móvil, como lo son escritorios, sillas o mesas.

Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución.

Ilustraciones 5a, 5b, 5c y 5d: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.

(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Ilustraciones 6^a y 6^b: Evidencia fotográfica de la ubicación del sonómetro.
(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



4.3 Algunas preguntas sobre la medición realizada en la UCI

A continuación se presentan algunas preguntas relacionadas con la medición de ruido en escenarios cerrados que requieren ser tenidas en cuenta en un estudio como este: (Jiménez & León, 2016).

4.3.1 ¿Qué se midió, (distancias, objetos, variables)?, ¿y en qué unidad de medida?

Se midieron los niveles de ruido en la sala de cuidados intensivos, el dato obtenido es un único valor numérico que se producto de promediar todos los valores al final de la medición y está dado en Nivel Equivalente (dBLEq), este valor será distinto en las 3 jornadas de medición (mañana, tarde, noche).

4.3.2 ¿Cuáles fueron las medidas necesarias para obtener los datos apropiados?

En este caso en particular se midió el ruido durante un periodo de 24 horas, y en los días de la semana que posiblemente se pueda captar una mayor actividad, se estima que durante este lapso, se encuentren los niveles de ruido que marquen el umbral de nivel de presión sonora más alto al que se exponen los pacientes hospitalizados y el personal de salud. Por supuesto, comprendiendo y teniendo como probable sesgo, la dinámica inesperada de la UCI, ya que en algunos momentos se pueden presentar situaciones de emergencia no programadas, que son relevantes para la captura de datos y afectación de los mismos.

4.3.3 ¿Cuánto tiempo se requirió para hacer la medición?

En este caso en particular se realizaron mediciones durante 24 horas en 3 ciclos continuos con intervalos de 8 horas en promedio cada uno.

4.3.4 ¿El sonómetro tiene algún dispositivo de recolección de datos?, o, ¿existe algún instrumento que pueda utilizar para almacenar y analizar los datos obtenidos en cada variable?

El sonómetro tiene incorporada una memoria en donde guarda los datos obtenidos, los cuales serán luego analizados en el software específico del fabricante para poder obtener los resultados finales, la capacidad de la memoria en cada sonómetro varía según el fabricante. Por otro lado, en este caso en particular, se almacenó el audio en vivo y en directo, en una grabadora externa para realizar el posterior análisis específico.

Ilustración N° 7: Grabadora externa que complementa los datos almacenados por el sonómetro.



4.3.5 ¿Fue necesario una cantidad específica de días para realizar la medición?, es decir, ¿qué diferencia se encontraría si el sonómetro se dejará un (1) solo día o se dejara siete (7) días?, (Pues si se habla de que el nivel de ruido depende de la dinámica de la UCI, habría que conocer dicha dinámica y hacer la comparación día por día a ver si las condiciones cambian o permanecen iguales. Ejm: Los martes hay revista médica y eso aumenta los niveles de ruido, mientras que los domingos no van estudiantes, luego el ruido disminuye, etc.):

En este caso en particular, se debería medir el día que más ruido se espera escuchar, como no se puede determinar a ciencia cierta cuál día específico de la semana es donde más ruido hay por la cantidad de pacientes o por lo referido por el paciente y/o el personal, si es posible determinar cuál día de la semana tiene mayor actividad propia del hospital, como por ejemplo día limpieza, días en los que se pasa revista, visitas programadas de estudiantes o familiares, etc., datos que pueden ayudar a determinar cuándo puede haber mayor ruido en la UCI. Debido a que la UCI es un servicio asistencial de atención especializada y continua las 24 horas del día donde la dinámica es constante y se está expuesto en cualquier momento a una situación de emergencia, se tiene en cuenta que ésta característica disminuye las posibilidades del sesgo interrogado en el punto anterior.

4.3.6 ¿El sonómetro impidió la realización de alguna actividad en la UCI?, Ejm: Que no se puedan tomar Rayos X, o realizar otras actividades en la sala porque ¿hace interferencia o daña algún aparato?:

En lo absoluto, el sonómetro no interfirió con ninguna actividad realizada en la UCI, salvo que el dispositivo de medición estuviese resguardado de cualquier perturbación por golpes o porque alguien se ubique directamente en frente del sensor a hablar, cantar o gritar, en este caso se recomendó que el personal asistencial pasara por inadvertida la medición y no se interfiriera con el funcionamiento normal del equipo, viéndolo como un inmueble o decoración más del servicio.

Por otro lado no fue recomendable instalarlo en un punto elevado o colgante, ya que se instaló según la normativa, la cual establece una altura de aproximadamente 1.50 mts sobre el nivel del piso, una inclinación de 45° y alejado mínimo 70 centímetros de cualquier superficie reflejante; se utilizó un trípode con un área que diera estabilidad al centro de masa lo cual no obstaculizó el paso y en ningún momento dificultó la operación normal de la UCI.

4.3.7 ¿Existieron contraindicaciones para la colocación del sonómetro?

El Sonómetro es un equipo sumamente costoso y delicado, por tal motivo debe ser tratado con mucho cuidado y por un profesional, los golpes pueden descalibrar el sonómetro haciendo que este no sea tan fiel y que los datos obtenidos carezcan de veracidad, además del tiempo y el dinero que conlleva enviarlo a calibrar de nuevo, sin embargo también debió ser colocado firmemente para que no fuera a caer de su base o encima de algún paciente o persona que se encuentre en su camino en dicho momento (algo que no pasa, pero fue mejor evitar).

4.3.8 ¿Cuáles son los reglamentos o normas que dice que la medición en cada sitio es distinta?

(Ejm: aeropuerto, biblioteca, clínica, restaurante, etc.), o bajo qué marco teórico o legislativo se basa para hacer el estudio de campo o elegir la posición del sonómetro:

La legislación es propia de cada país (mencionada en el documento general), en determinados lugares se especifica la norma que se debe usar en otros lugares y por eso se usan las normas que se aplican en otros países, por ejemplo en España existen las normas UNE (Una Norma Española) y en Colombia existen las NTC (Norma Técnica Colombiana), existen normas UNE que especifican las mediciones que se deben hacer para determinado fin, normas que en Colombia puede que no estén especificadas, en este caso si la norma UNE está contemplada por las normas ISO, estas pueden ser aplicadas en Colombia a menos que la ley lo prohíba o que exista una norma propia para dicho fin, para este caso se uso Resolución 0627 de 2006, la cual está basada en principio en la norma ISO 1996 – 1.

4.4 Determinación de las condiciones del lugar de medición

4.4.1 Fuentes de ruido

La unidad de cuidados intensivos se ve principalmente afectada por los ruidos generados dentro de la misma, los cuales son consecuencia de las actividades propias de la sala, el equipamiento médico de cada uno de los cuartos y el personal que trabaja en ella.

4.4.2 Equipos utilizados y características de la medición

Las mediciones se realizaron con un medidor de nivel de sonido que cumple con los requisitos planteados en la norma ANSI S12.60-2002 basada a su vez en la norma IEC 61672-1, bajo las cuales se establece que el sonómetro debe ser de Clase 1 o Clase 2 y contar con filtro de ponderación A, el cual es ajustado al nivel de escucha humana.

Seguidamente se presentan las principales características del sonómetro empleado para la ejecución de las mediciones:

- ✓ *Instrumento:* Sonómetro EXTECH 407780/SN-Z307890-OSC0751.
- ✓ *Instrumento:* Pistófono de calibración. EXTECH 407744/CA-Z129416-OSC0752.

4.4.3 Condiciones atmosféricas

Durante la realización del estudio se registraron los siguientes valores de Temperatura:

Tabla 6: Condiciones atmosféricas de temperatura durante la medición:

DIA	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
VALOR	23.5°C	23.5°C	23.0°C

Las demás variables como presión atmosférica y velocidad del viento no se registraron, debido a que estas condiciones atmosféricas durante el proceso de evaluación de ruido al interior de edificaciones no presentan grandes variaciones.

4.4.4 Naturaleza del recinto

El lugar presenta un entorno constructivo típico de hospitales; las instalaciones cuentan con diferentes materiales dentro de los cuales cabe mencionar las siguientes:

- ✓ Puertas de acceso de piso a techo en vidrio.
- ✓ Paredes de corredores con revestimientos vinílicos.
- ✓ Pisos epóxicos.
- ✓ Techos en yeso cartón.
- ✓ Habitaciones con paredes en concreto, dry wall, cortinas en tela, ventanas y divisiones (puertas) de piso a techo en vidrio de seguridad.
- ✓ Mobiliarios recubiertos con láminas melamínicas.

La zona del estar de Enfermería se encuentra ubicada en el área central de la UCI con mobiliario de oficina, equipos de cómputo, recibidor en mármol, neveras y gavetas de almacenamiento de medicamentos.

4.5 Proceso para el análisis de datos

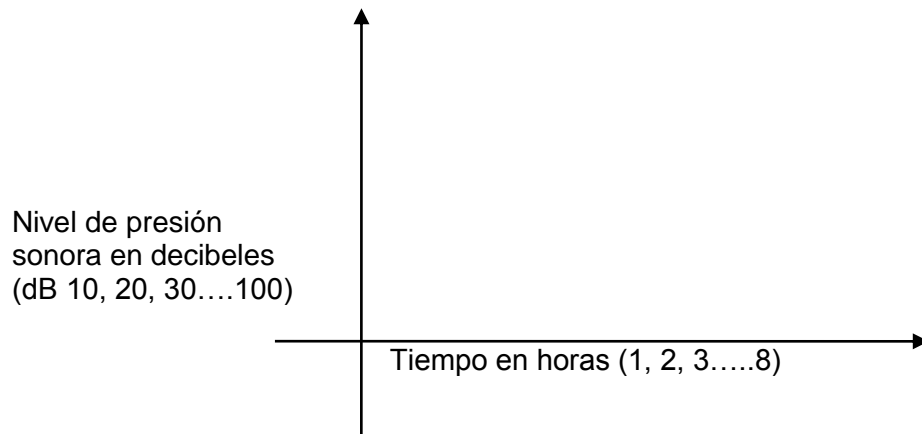
El análisis de los datos se realiza a partir de la cuantificación de los decibeles (dB) registrados por el sonómetro durante las horas definidas para la medición, luego se compararan los niveles registrados con los estándares recomendados por los entes reguladores de decibeles de ruido definidos para la UCI y se determinara si están dentro de los niveles permitidos; además, se contrastarán los datos de decibeles que se registren por encima de lo permitido, con la ocurrencia de eventos principales causantes del ruido, registrados en la hoja de registro de eventos.

Por otro lado, la investigación no incluye la medición del confort del paciente, pese a que este concepto es fundamental en la justificación y elaboración de la propuesta.

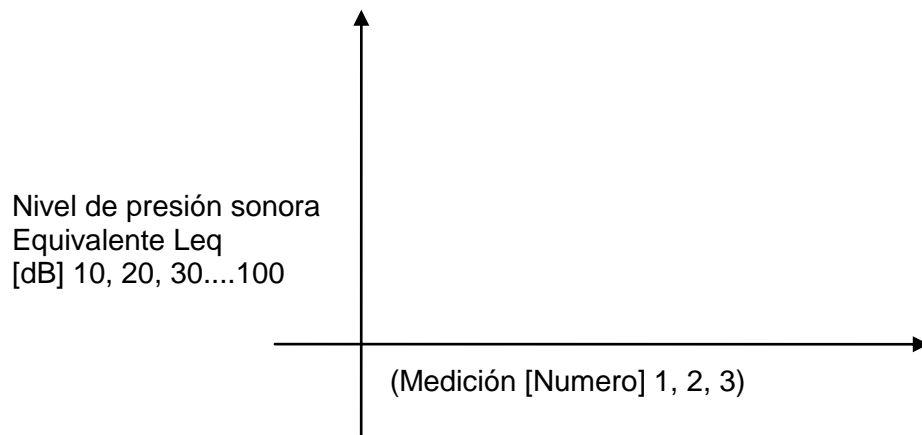
4.5.1 Plan de análisis o de estudio estadístico:

El estudio estadístico se hará basado en los datos numéricos que arroje el sonómetro, algunos como por ejemplo:

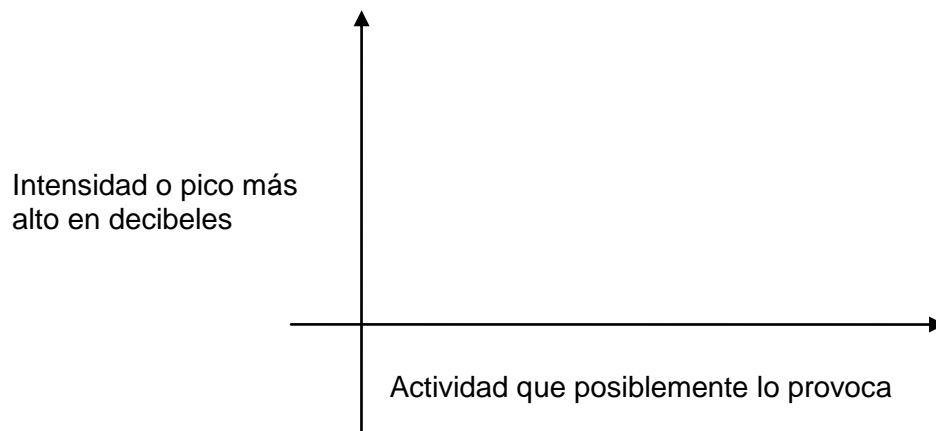
Gráfica 1: Nivel de presión sonora promedio durante las 8 horas:



Gráfica 2: Comparación del nivel de presión sonora promedio durante las 8 horas entre cada una de las mediciones:



Gráfica 3: Relación de picos más altos de ruido con registros del observador directo:



Éstas son algunas de las gráficas que se pudieron obtener durante el estudio, a medida que el sonómetro fue arrojando más datos, se establecieron algunas otras prioritarias en el desenlace del documento.

4.6 Consideraciones Éticas

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993 Artículo 11, la presente es una “investigación sin riesgo” ya que no requiere de intervención o modificación intencionada de ninguna variable que corresponda a algún individuo, puesto que el estudio no contempla la participación de personas.

Este estudio se llevará a cabo bajo la guía de los principios éticos de la investigación: *veracidad, fidelidad y reciprocidad*.

- ✓ El principio de **veracidad** se hará evidente mediante la presentación de datos y resultados fehacientes, fieles a la recolección de los mismos y las respuestas que se puedan obtener durante el desarrollo del estudio.
- ✓ La **fidelidad** se aplicará durante todo el proceso investigativo llevando a cabo el presente estudio con el cual el investigador se ha comprometido desde el momento mismo en que fue planteado.
- ✓ Para dar cumplimiento al principio de **reciprocidad**, se declara que la institución participante obtendrá como retribución a su participación y permiso para la realización del estudio, acceso al conocimiento obtenido, de forma tal que esté en la posibilidad de hacer uso del mismo.

Se declara que en esta investigación se tiene en cuenta la legislación nacional e institucional sobre el manejo de derechos de autor, referenciando cada uno de los estudios consultados y dando crédito a los autores por los hallazgos, datos y conceptos utilizados en la elaboración del estudio. De la misma forma, se obtuvo el permiso de los autores en caso de usar instrumentos elaborados por otras personas o instituciones y se dio crédito a los mismos. Lo anterior conforme al siguiente marco legal:

- ✓ Consejo académico de la Universidad Nacional de Colombia. Acuerdo 035 de 2003 “Por el cual se expide el reglamento sobre Propiedad Intelectual en la Universidad Nacional de Colombia”.
- ✓ República de Colombia, Ministerio de Salud. Resolución 008430. “Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”.
- ✓ Centro de Extensión e Investigación Facultad de Enfermería. “Recomendaciones éticas para las investigaciones en la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia”.

Del Acuerdo 035 de 2003, también se aplica lo estipulado en el Capítulo V: Confidencialidad, sobre el manejo de la información, en donde la información obtenida (previa aprobación del estudio y permiso de la institución de salud donde se realiza el estudio), será susceptible de manejo confidencial, de uso exclusivo para fines investigativos y se publicarán solo a la institución dueña de la información y a la Universidad Nacional de Colombia – Facultad de Enfermería como ente académico que evaluará la realización del estudio.

Finalmente, el investigador declara que no existe conflicto de intereses relacionado con la realización del estudio o con la institución participante.

4.6.1 Consideraciones Éticas Medioambientales

Por la naturaleza del presente estudio, el investigador considera que no se generan implicaciones que tengan un gran impacto ambiental, sin embargo el personal implicado tendrá en cuenta medidas de protección del ambiente en el manejo de los recursos naturales renovables y no renovables de acuerdo a las políticas estipuladas por el Ministerio del Medio Ambiente y la ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental –SINA y se dictan otras disposiciones.

4.6.2 Riesgo – Beneficio

El presente estudio de investigación no presenta riesgo, ya que no habrá ningún tipo de intervención que pudiera poner en riesgo la vida o integridad ningún individuo. Así mismo, no presenta riesgo para la institución participante o la Unidad de Cuidados Intensivos en donde se llevará a cabo el estudio, pues no se manipulará de ninguna forma los equipos allí dispuestos o la infraestructura física.

Los beneficios para la institución participante de la investigación consisten recibir los datos y el análisis de los niveles de ruido en la UCI adultos, así como el diagnóstico en comparación al marco legal colombiano de si los niveles se encuentran adecuados o son mayores a los recomendados para instituciones hospitalarias.

4.6.3 Beneficios potenciales de la investigación

Al tener el paciente un ambiente tranquilo con niveles de ruido controlados y por debajo de los recomendados por los entes reguladores, como la OMS entre otros, logra influir en algunas constantes fisiológicas, evitando alteraciones patológicas y de constantes vitales como la frecuencia cardiaca, la respiración, la oxigenación, alteraciones hormonales, en los estados y trastornos de sueño, al igual, evitan episodios de desaturación que corresponden a signos de estrés y de autorregulación. Demostrar en este trabajo que los niveles altos de ruido posiblemente resultan de la realización de actividades rutinarias de enfermería y del equipo interdisciplinario de salud, casi siempre de manera inconsciente, es evidenciar que el problema se puede controlar, disminuir y evitar, logrando la sensibilización del personal asistencial, en beneficio del paciente en estado crítico de salud, con el fin de regular un componente

posiblemente actitudinal y asistencial que beneficiaría la el confort del paciente durante su estancia hospitalaria en un servicio crítico como lo es la UCI.

4.6.4 Medidas para reducir los sesgos

La UCI de la institución donde se realizará el estudio es un lugar cerrado y aislado de la institución como tal, cuenta con una sola vía de ingreso que a su vez contiene dos puertas de vidrio corredizas, una paralela de la otra, las cuales cuando permanecen cerradas, facilitan el aislamiento del ruido que genera la sala de espera y otros servicios adjuntos.

A pesar de que la UCI queda en un segundo nivel y tiene vista al exterior, (vía comercial de tránsito peatonal y vehicular), contiene material aislante (entre ellos hermético y anti-ruido), para evitar los riesgos que acarrear la contaminación cruzada, permitiendo la seguridad y la no interferencia de ruidos generados en el exterior.

Sin embargo, no se descarta la presencia de ruido de origen externo durante la medición y la ejecución del proyecto, es por esto, que la lista de chequeo de actividades que generan ruido en la UCI, cuenta con una casilla en blanco para que el observador directo de los posibles causales del ruido, registre tales eventos, que no tiene que ver con actividades propias del servicio, (como son el ruido de la calle, pasillos, pitos de carros, ruido de motos, construcciones aledañas, etc.).

4.6.5 Mecanismos de difusión y socialización

La difusión y socialización de los resultados del estudio se realizaran en los siguientes escenarios:

4.6.5.1 Escenario académico

Se realizará en la facultad de enfermería de la Universidad Nacional de Colombia, en una sesión de socialización formal con la presencia de directivos del programa de maestría, lectores, profesores y estudiantes de postgrado..

4.6.5.2 Escenario Institucional

Se realizará en la Clínica del Country, escenario donde se llevó a cabo la investigación, contando con la asistencia de los diferentes coordinadores de área y de UCI Adultos, como también del personal de Enfermería y demás asistencial interesado en el tema.

4.6.5.3 Publicación de un Artículo Investigativo

Además, se realizará un artículo investigativo para su publicación en la revista Avances en Enfermería de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia.

5. Resultados

Los resultados del estudio se centran en los siguientes aspectos:

- ✓ **Descripción cuantitativa de los niveles de ruido en la UCI.**
- ✓ **Comparación de los niveles de ruido presentes en la UCI con los estándares nacionales recomendados para UCI.**
- ✓ **Identificación de eventos causales del ruido en la UCI a partir de la cuantificación de decibeles por encima de lo recomendado a nivel nacional para instituciones de salud.**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las mediciones de ruido realizadas con el sonómetro, en las cuales se promedian logarítmicamente los niveles sonoros cada 30 minutos para mayor comprensión y análisis de los datos; además, dichos datos se presentaran clasificados en cada uno de los días de medición. Por otro lado, adjunto con cada día de medición, se anexan los resultados subjetivos captados por el observador directo que son comparados con los datos objetivos del sonómetro, haciendo la relación de cuáles fueron las principales fuentes causantes del estímulo sonoro elevado.

5.1 Resultados de la medición del ruido en el primer día

Los resultados entregados a continuación hacen referencia a la medición llevada a cabo el día **jueves 25 de febrero de 2016** entre las **07:00 y las 14:00 horas**, tomado como turno mañana, en la cual se tenía presente el ruido producido por el personal médico, de enfermería, pacientes, visitas y demás personal en los corredores, de un día típico.

Gráfica 4: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (primer día):

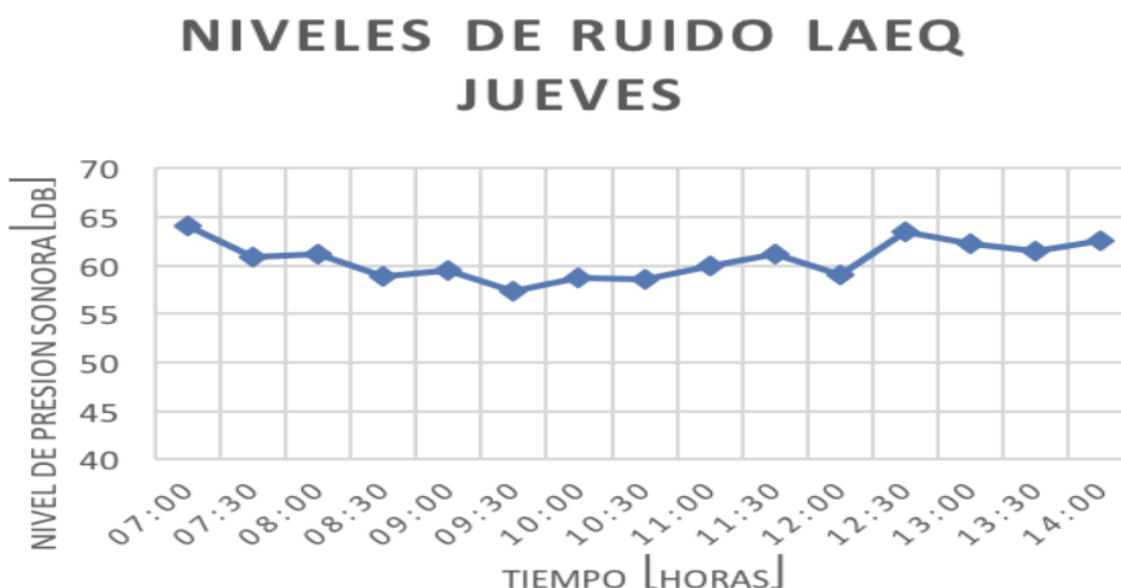


Tabla 7: Niveles equivalente LAeq, registrados el día jueves.

HORA	07:00	07:30	08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
Niveles de ruido LAeq Jueves	64	60,9	61,2	58,8	59,4	57,3	58,7	58,5	59,9	61,2	59	63,5	62,2	61,5	62,5

En la gráfica 4 y tabla 7, se evidencia que el nivel de presión sonora equivalente (LAeq) estuvo alrededor de los 61 dB durante toda la medición, presentando mayores niveles sonoros hacia las 07:00 horas y entre 12:30 y 14:00 horas, horarios coincidentes con los cambios de turno, el primero entre las jornadas de la noche y la mañana, y el segundo entre las jornadas de la mañana y la tarde, donde se procede al alistamiento de los paciente y ejecución final de las actividades de la jornada para la respectiva entrega de turno. El menor nivel registrado fue hacia las 09:30 horas, donde se evidenció un periodo de pausa, descanso o break tomado por el personal asistencial.

En la evidencia encontrada en las anotaciones del observador directo presencial, se aprecia que los picos de aumento en la presión sonora percibidos por el sonómetro, fueron comparados en el mismo tiempo e instante con los eventos registrados por el observador directo, para concluir si estos tienen una relación directa. En la tabla Número 8 se aprecian los datos relacionados con el agente causal mayor veces detectado durante la jornada, número de veces que se presentó, (de un total de 56 detecciones), y registro en decibeles del sonido.

Tabla 8: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (primer día).

AGENTE CAUSAL (Que más llamó la atención)	NÚMERO DE VECES PRESENTADOS DURANTE LA MEDICIÓN	TIPO DE RUIDO	DECIBELES (dB) APROXIMADOS ENCONTRADOS
Actividades propias del personal de servicios generales	2	Inestable	54.5
Alarma de monitoreo	7	Continuo	62.9
Aumento en el tránsito de personas	7	Inestable	64.9
Carro de transporte de tintos	3	Inestable	71.2
Carro de transporte de ropa	3	Inestable	65.8
Lavado de patos	2	Intermitente	62.2
Llegada y saludo del médico	3	Inestable	63.2
Valoraciones médicas	2	Inestable	59.9

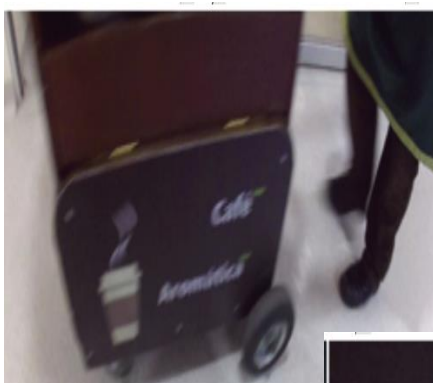
Algunos periodos en los que aumenta el nivel de ruido percibido son las alarmas de monitoreo, el ingreso y salida del personal de servicios generales, personal con carro repartidor de tintos, ya que estos generan ruido molestos, debido al regular estado del piso y al tipo de material y diseño de las ruedas de los carros, como se evidencia en el material fotográfico. Ilustraciones 8ª, 8b, 9ª, 9b, 9c.

El tipo de ruido que predomina en esta medición es el ruido **inestable**, cuyo nivel de presión acústica varía significativamente durante el período de observación, ya que hay periodos de más movimiento de personal y varios objetos causales de ruido que aparecen y desaparecen en la medición como el movimiento de muebles, los carros de transporte de elementos, y las voces que realiza el personal de salud en las valoraciones médicas, entre otros.

Ilustraciones 8a y 8b: Evidencia fotográfica del estado del piso.
(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Ilustraciones 9a, 9b y 9c:
Evidencia fotográfica de los carros repartidores de alimentos y tintos.
(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



5.2 Resultados de la medición del ruido en el segundo día

Los resultados presentados a continuación referencian los valores de nivel de presión sonora equivalente en ponderación A, de la medición llevada a cabo el día **viernes 26 de febrero del 2016** entre las **14:00 y las 22:00 horas**, tomado como turno tarde, en la cual se tenía presente el ruido producido por el personal médico, de enfermería, pacientes, visitas y en los corredores, de un día típico.

Gráfica 5: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (segundo día):



Tabla 9: Niveles equivalente LAeq, registrados el día viernes.

HORA	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30
Niveles de ruido LAeq Jueves	59,5	59,2	59,4	58,7	56,7	58,9	63,5	62,7	62,4	62,1	63,6	62,7	61,4	61	60,9	59,5

En la gráfica 5 y en la tabla 9, se aprecia que la medición inicia con un nivel de 59,5 dB, y se mantiene constante durante 2 horas aproximadamente, luego hacia las 16:00 horas, se registra el nivel más bajo de toda la medición en 56,7dB, luego alcanza el nivel más alto a las 17:00 horas, manteniéndolo con pocas variaciones por el resto de la medición.

Comparando estas cifras sonoras registradas por el sonómetro con la evidencia registrada en las anotaciones del observador directo presencial, los aumentos fueron causados por algunos eventos cotidianos, como lo registra la tabla 10, (de un total de 61 agentes percibidos):

Tabla 10: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (segundo día).

AGENTE CAUSAL (Que más llamó la atención)	NÚMERO DE VECES PRESENTADOS DURANTE LA MEDICIÓN	TIPO DE RUIDO	DECIBELES (dB) APROXIMADOS ENCONTRADOS
Alarma de monitor	15	Continuo	63.2
Arrastre de la silla de paciente	1	Inestable	63.7
Persona corriendo	1	Inestable	60.5
Carro de servicios generales	2	Inestable	60.8
Carro transporte de alimentos	3	Inestable	60.5
Flujómetro-Tienda de oxígeno	2	Estable	60.3
Movimiento de muebles (Desinfección)	1	Inestable	58.8
Socialización en las visitas (voz entre familiares e información médica del estado del paciente)	5	Inestable	52.8
Televisor	2	Contínuo	56.5
Timbre del paciente	2	Intermitente	61.1
Timbre del teléfono	4	Contínuo	59.4
Traslado de paciente	2	Inestable	58.8

Se registran momentos aislados en los que el nivel de ruido percibido aumenta significativamente a causa de: voces elevadas de las visitas (4 personas para 1 paciente), tacones usados por las personas visitantes, personal realizando aseo en uno de los cubículos y actividades cotidianas como lo son el cambio de las bolsas de recolección de residuos hospitalarios, arrastre de sillas, carro de repartición de tintos, televisores encendidos en volumen medio, apertura simultánea de puertas de acceso y las alarmas de monitoreo vital continuo. Ilustraciones 10^a, 10b, 11^a, 11b, 12^a y 12b.

Aunque el tipo de ruido que predomina en esta medición se asemeja al registro obtenido en el horario de la mañana caracterizado como ruido *inestable*, ya que también hay periodos importantes de flujo de personal y varios objetos causales de ruido que en este caso están caracterizados por el movimiento de muebles, traslados de pacientes con destino a hospitalización, entre otros, llama la atención que se presenta en un mayor número de

oportunidades, (de una misma fuente generadora), el ruido **continuo**, aquel cuyo nivel de presión sonora permanece más o menos constante, con variaciones hasta de un segundo, y que no presenta cambios repentinos durante su emisión, éste es identificado por el sonido constante de los monitores (visoscopio).

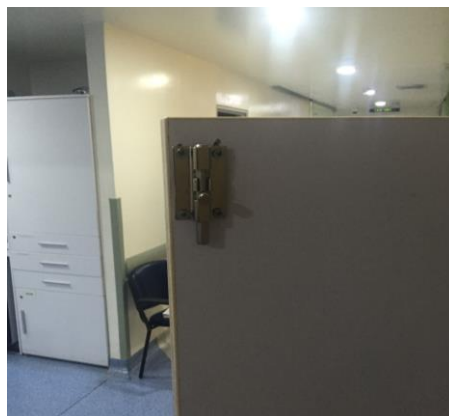
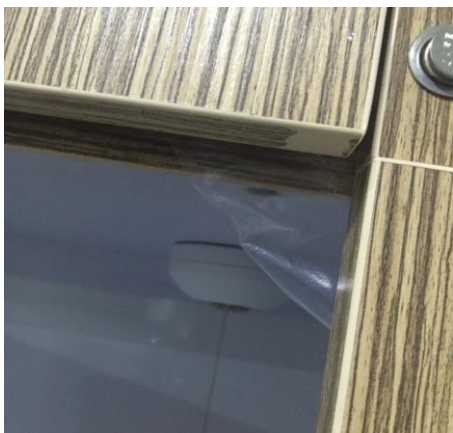
Ilustraciones 10a y 10b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido (Carros de transporte de elementos y desechos intrahospitalarios). (Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Ilustraciones 11a y 11b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido
(Puertas de acceso que comunican la UCI con la sala de espera en el exterior del servicio).
(Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Ilustraciones 12a y 12b: Evidencia fotográfica de las fuentes de ruido (Puertas de madera y gavetas), (Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



5.3 Resultados de la medición del ruido en el tercer día

Los resultados presentados a continuación referencian los valores de nivel de presión sonora, de la medición efectuada el día **sábado 27 de febrero de 2016** entre las 22:00 y las 07:00 horas del día domingo 28 de Febrero, tomada como turno noche, en la cual se tuvo presente el ruido producido por el personal médico, de enfermería, pacientes y en los corredores; esta medición es considerada como de un día atípico ya que la presencia de personal interdisciplinario es menos concurrida, además, en el horario nocturno los pacientes no reciben visitas familiares.

Gráfica 6: Niveles equivalentes LAeq, presentes en la medición (tercer día):

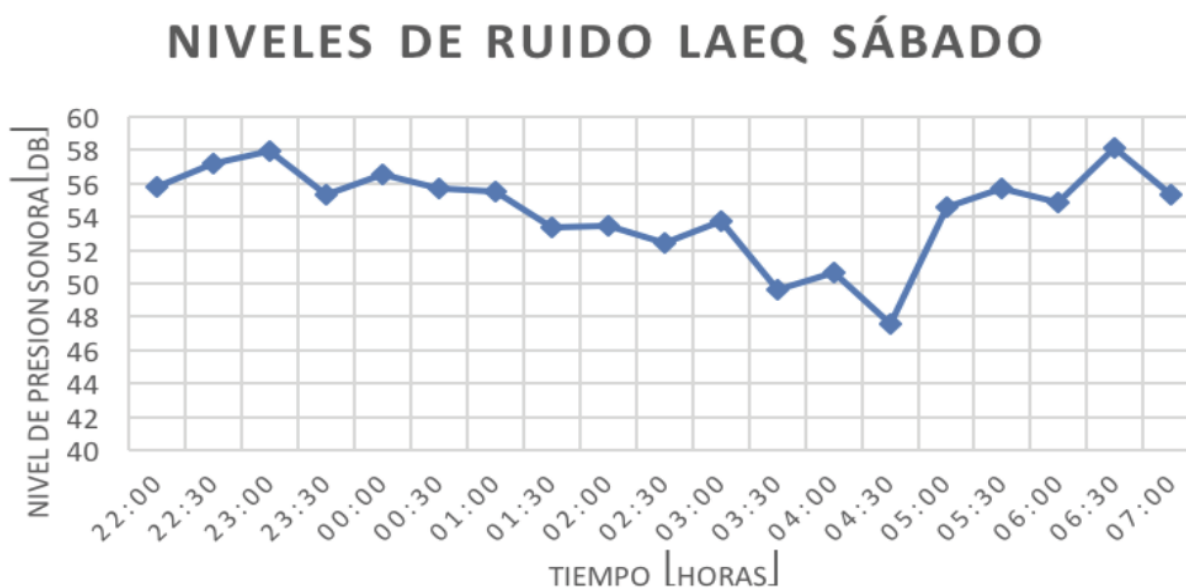


Tabla 11: Niveles equivalente LAeq, registrados el día sábado.

HORA	22:00	22:30	23:00	23:30	00:00	00:30	01:00	01:30	02:00	02:30	03:00	03:30	04:00	04:30	05:00	05:30	06:00	06:30	07:00
Niveles de ruido LAeq Jueves	55,8	57,2	57,9	55,3	56,5	55,7	55,5	53,4	53,5	52,4	53,7	49,6	50,7	47,6	54,6	55,7	54,9	58,1	55,3

En la gráfica 6 y tabla 11, se evidencia que el nivel de presión sonora equivalente (LAeq) estuvo alrededor de los 55 dB durante toda la medición, presentando el mayor nivel sonoro hacia las 06:30 horas, de 58,1dB, y el menor a las 04:30 horas con 47,6dB.

Comparando estas cifras sonoras registradas por el sonómetro con la evidencia registrada en las anotaciones del observador directo presencial, los aumentos fueron causados por algunos eventos cotidianos, como lo registra la tabla 12: (de un total de 101 agentes percibidos).

Tabla 12: Evidencia encontrada por las anotaciones del observador directo (tercer día).

AGENTE CAUSAL <i>(Que más llamó la atención)</i>	NÚMERO DE VECES PRESENTADOS DURANTE LA MEDICIÓN	TIPO DE RUIDO	DECIBELES (dB) APROXIMADOS ENCONTRADOS
Alarma ventilador	2	Contínuo	55.9
Alarma Infusor	6	Continuo	53.1
Caída o golpe de objetos (Tabla registros, Calculadora, Cilindro de O2)	6	Impacto	56
Timbre de Celular	1	Contínuo	55.9
Cierre de puertas y gavetas (lavado de patos, ropa, dispositivos, nevera)	18	Impacto	61.8
Desecho de residuos (frascos de medicamentos)	3	Impacto	53.8
Transito Equipo de Rayos X	4	Inestable	56.5
Impresora	2	Inestable	53
Regadera y/o llave de agua	1	Intermitente	50
Perforadora	1	Impacto	51.5
Extracción de servilletas de secado de manos	1	Impacto	48.4
Socialización del personal (voz y risas)	12	Inestable	52.8
Timbre de puerta	10	Continuo	62.3
Voz alta y de llamado	9	Inestable	67.5

El aumento ocasional del nivel de ruido percibido lo ocasionan algunas alarmas de equipos como lo son las bombas de infusión y el ventilador, el timbre de llamado a la puerta principal para el ingreso del personal, los golpes en la apertura y cierre de cajones, gavetas, neveras y depósitos de residuos, el desplazamiento del equipo de Rayos X por toda la UCI, el llamado en voz alta del personal de salud y otros equipos que son de uso convencional en el día, causantes de estímulos sonoros, pero que en la noche son más susceptibles de percepción como lo son el uso de la impresora, la perforadora, el teléfono celular, el uso del contenedor de papel para el secado de manos y algunos golpes o caídas de objetos pequeños.

También se observa que el tipo de ruido que más predomina en ésta medición, es el ruido de **impacto**, aquel cuyos niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo, lo que confirma que en el horario nocturno cuando los demás ruidos disminuyen y el flujo de personal es menor, se perciben más los golpes impactantes de objetos, como lo son caídas de los mismos, golpes contra otros objetos o locaciones, cierres bruscos de cajones y gavetas entre otros. Ilustraciones 12a, 12b, 13a, 13b, 14a y 14b respectivamente.

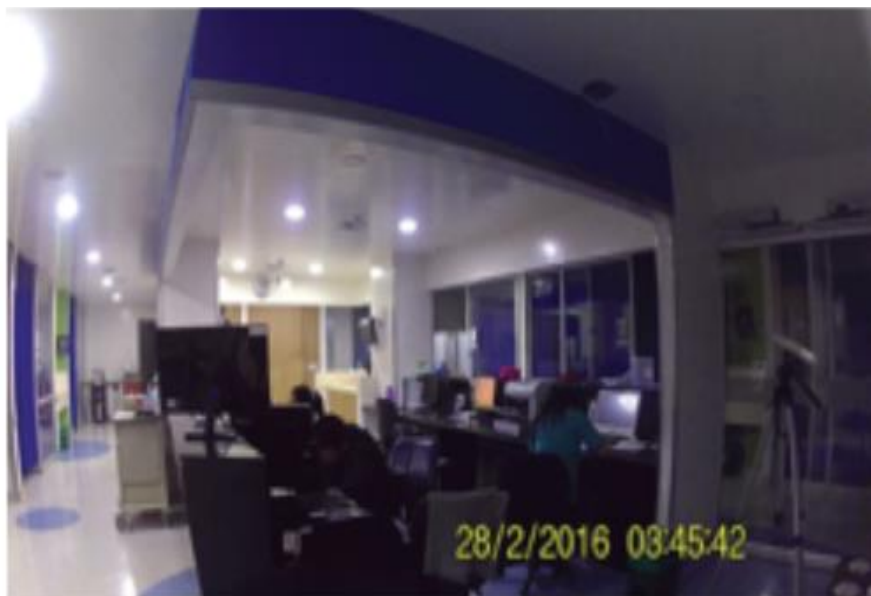
Todos los ruidos captados durante las tres mediciones fueron de tipo **interior**, que es aquel nivel de presión sonora que se evalúa dentro de una habitación, oficina o salón de las zonas cerradas, en este caso el servicio de cuidado intensivo.

Ilustración 13a y 13b: Evidencia fotográfica del personal presente durante la medición (Horario diurno). (Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).



Ilustraciones 14a y 14b: Evidencia fotográfica del personal presente durante la medición (Horarios nocturno). (Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución).

En cuanto a los 101 agentes causales de ruido percibidos por el observador en ésta medición, número que sobrepasa de manera relevante lo captado en las demás mediciones de las jornadas mañana y tarde, cabe analizar y resaltar, que no significa que en la noche haya más agentes causantes de ruido, sólo que éstos son mayormente percibidos, gracias a la disminución de los demás agentes concomitantes que interfieren en el sonido, se considera el horario de la noche como un periodo de descanso del paciente, aunque en ocasiones es un objetivo difícil de cumplir, ya que la UCI es un servicio especializado que está en constante actividad y dinamismo por la complejidad de los pacientes hospitalizados.



5.4 Resultados de registro del ruido de acuerdo a la Resolución 0627 de 2006

El artículo 9 de la Resolución 0627 de 2006 establece los estándares máximos permisibles de emisión de ruido expresado en decibeles ponderados A (dB (A)), para diferentes sectores y subsectores, aplicable en el territorio colombiano. Los hospitales pertenecen al sector A "tranquilidad y silencio". Además el artículo 2 provee la información de los horarios: el periodo diurno consta de 14 horas comprendidas entre las 7:01- 21:00 y el periodo nocturno abarca 10 horas entre las 21:01-7:00.

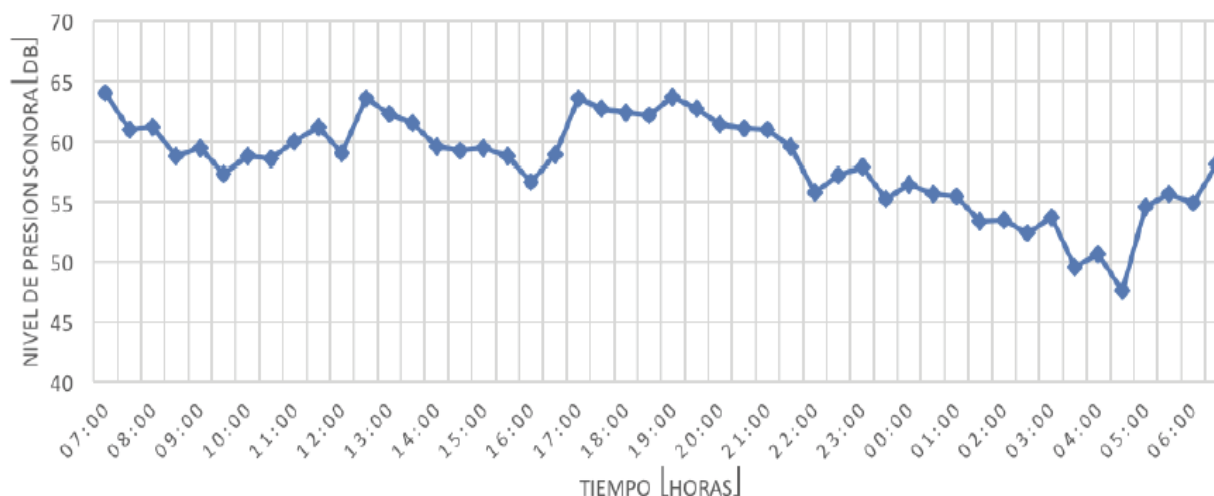
Tabla 13: Estándares máximos permisibles de emisión de ruido en dB(A).

SECTOR	SUBSECTOR	Estándares máximos permisibles de emisión de ruido en dB(A)	
		DIA	NOCHE
Sector A “Tranquilidad y silencio”	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	50

Los siguientes resultados evidencian los valores de nivel de presión sonora, de la medición durante las 24 horas, agrupando el periodo diurno y el periodo nocturno.

Gráfica 7: Niveles equivalentes LAeq en 24 Horas.

NIVELES DE RUIDO LAEQ 24H



La gráfica 7 representa los niveles promediados cada 60 minutos de todas las mediciones, estas 24 horas serán divididas en 2 periodos correspondientes a **diurno y nocturno**, representadas detalladamente en las siguientes gráficas (8 y 9).

A lo largo del día se observa que los picos máximos de niveles de ruido, captados por el sonómetro, se evidencian en las horas que inicia el cambio de turno (07:00, 13:00 y 19:00), se detectó que en éstas horas, hay el doble de flujo de personal de salud, (el entrante y el saliente), en donde si normalmente hay un promedio de 12 personas durante el turno, a esa hora u momento, hay aproximadamente 25 personas en el servicio, uno de los causales principales del generación de ruido.

Aisladamente se observan otros picos máximos sobre las horas 11:30, 17:00 y 19:30 que concuerdan con el horario de visitas a los pacientes hospitalizados, allí también se detectó aumento en el flujo y tránsito de personal que ocasionaron aumento en la presión sonora del equipo.

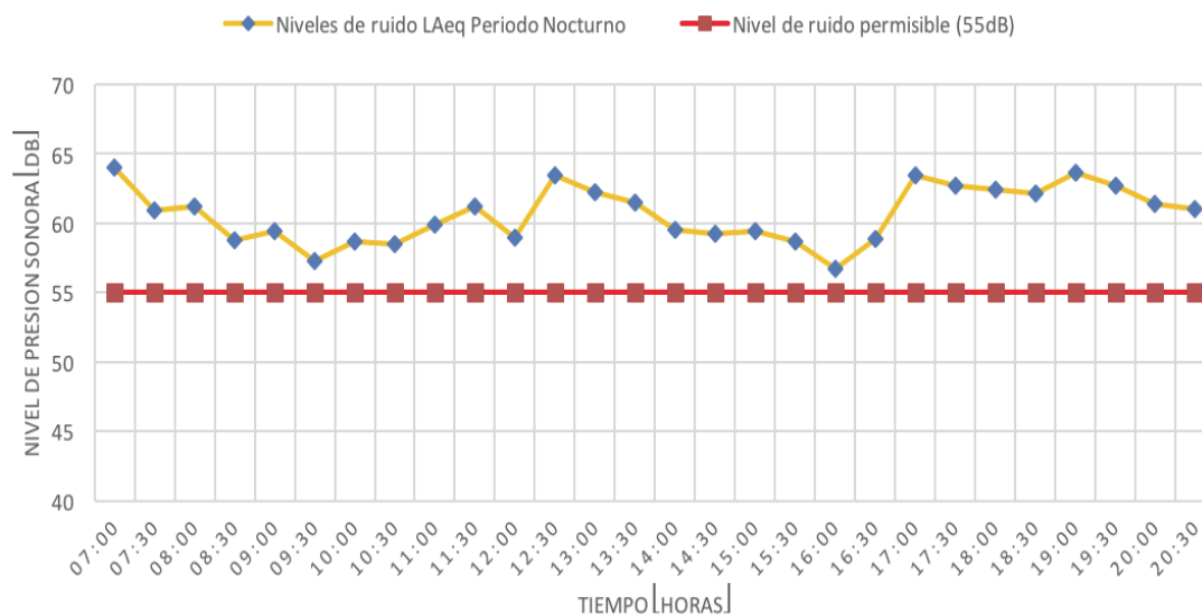
Los descensos en la curva de la gráfica correspondientes a disminución de los niveles de ruido, (aunque en su mayoría aún están por encima de lo recomendado), se detectaron en las horas 09:30, 16:00, 22:00 y 23:30, donde concuerdan con los momentos o periodos en que el personal toma un pequeño descanso o break de sus jornadas, aprovechan para salir a comer.

Los declives más acentuados de la curva en la gráfica están entre las 03:30 y 04:30 horas donde fue el único momento en que el servicio cumplió a cabalidad con lo recomendado por la norma (menor de 50 decibeles); este periodo concuerda con el momento en que el paciente está en su máximo descanso después de las actividades realizadas en el día, demás que el flujo de personal y las actividades básicas del servicio que generan ruido disminuyen considerablemente.

La gráfica 8 representa los niveles promediados logarítmicamente cada 30 minutos, en la cual se aprecia que los niveles de ruido generados en este lapso de tiempo son superiores a los 55 dB permisibles en la resolución; también ha de tenerse en cuenta que estos niveles sonoros no representan la sucesión segundo a segundo, por lo tanto los niveles intermedios en los que puedan hallarse mayores valores no son expuestos.

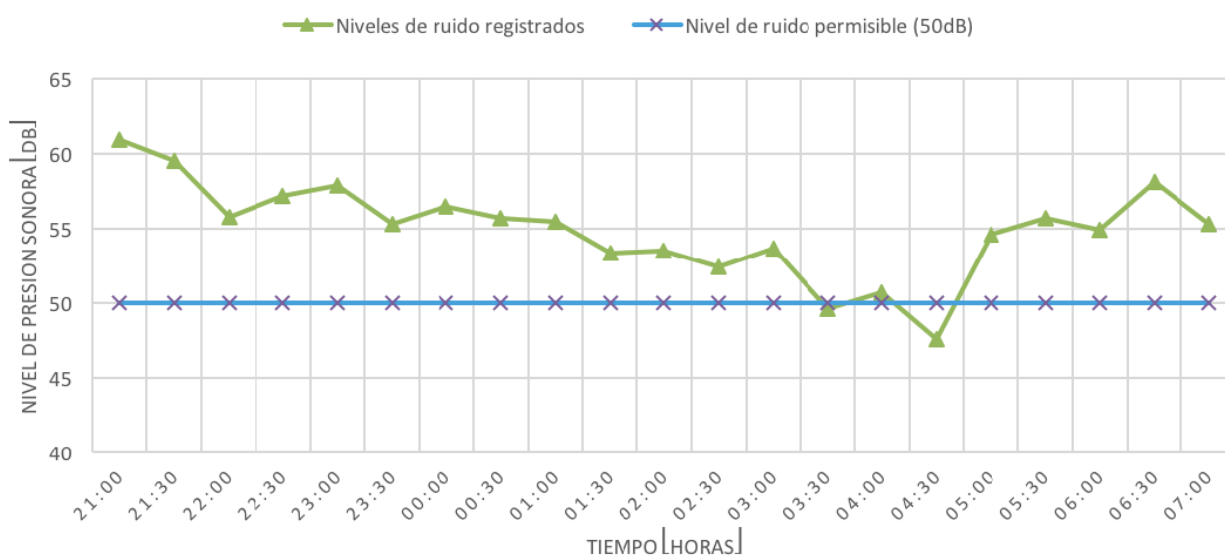
Se observa que durante todo el tiempo del horario diurno, se obtuvieron niveles por encima de lo recomendado en la norma (máximo 55 decibeles), allí se detectaron los picos máximos explicados, en parte, en la anterior grafica (N° 7), donde se suman otros causantes de ruido, como lo son los carros transportadores de: bebidas calientes (tintos y aguas aromáticas), alimentos, desechos intrahospitalarios y la ropa, como también otros estímulos apartes expuestos a lo largo del documento como lo son las alarmas de monitoreo, las bombas de infusión, las voces de llamado y socialización del personal, los intercomunicadores, la manipulación de puertas, gavetas y cajones, entre otros.

Gráfica 8. Niveles de ruido equivalentes (LAeq) en el periodo diurno:



La gráfica 9, muestra los niveles de ruido equivalentes (LAeq), registrados en el periodo nocturno y constituyen los niveles promediados logarítmicamente cada 30 minutos, de los cuales se obtuvo que, los niveles de ruido generados en la mayoría del tiempo son superiores a los 50 dB permitidos por la resolución, únicamente las horas 3:30am y 4:30am se registran datos por debajo del nivel establecido.

Gráfica 9: Nivele de ruido equivalentes (LAeq) en el periodo nocturno.



Como se observa en las gráficas 8 y 9, los niveles de ruido registrados están por encima de lo establecido en la norma, la diferencia de los datos registrados en la noche en comparación con el día es de 4 decibeles menos en la noche; los picos máximos en la noche alcanzaron aproximadamente los 61 decibeles. Cabe resaltar en esta gráfica el registro de un periodo de 1 hora, (3:30 a 04:30), en donde los niveles de ruido caen significativamente logrando la meta establecida por la ley, en éste periodo, se alcanza la tranquilidad del personal y el descanso adecuado del paciente por la clara disminución de los estímulos causales de ruido.

También es importante resaltar, que durante gran parte del periodo de la madrugada comprendido entre las 01:15 a 05:00 horas, (3 horas y 45 minutos), se obtuvieron niveles menores a 55 decibeles que concuerdan con el tope máximo de la recomendación de la norma para el día, por lo menos, se sabe que se está por encima de los rangos nocturnos, pero no se sobrepasa la medición y tope recomendado para el día.

Sería exitoso que durante la mayoría de la medición, y porque no, durante toda la medición, se lograran los niveles acordes a las recomendaciones mencionadas en el presente documento, en este caso, por debajo de la guía demarcada, así se garantizaría la ausencia de complicaciones y efectos nocivos que traen para el ser humano a nivel físico y psicológico, estos estímulos ruidosos.

5.5 Resultados de fuentes de ruido intermitentes y ocasionales registradas durante la medición

Mediante la utilización de la salida auxiliar del nivel AC del sonómetro y durante todo el tiempo de registro de los niveles de presión sonora, se logró el registro de audio de eventos detonantes de mayor ruido y que se perciben en la UCI.

De los audios grabados se extrajeron los intervalos técnicos de tiempo y amplitud, durante los cuales ocurrían los eventos de ruido que se percibían como de mayor nivel sonoro; estos datos se apoyaron en los registros de las bitácoras y del formato subjetivo del observador directo, que fueron tomados durante el transcurso de la medición.

Algunas de estas ondas se clasifican en, (Sonidos Binaurales 2012):

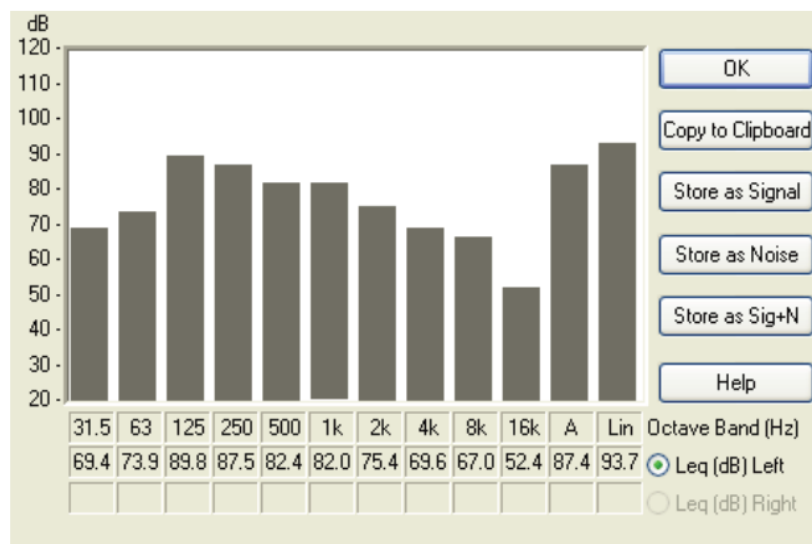
- ✓ **Ondas cerebrales:** son las frecuencias asociadas a los diferentes estados mentales. La sincronización de la onda cerebral es capaz de hacer que el cerebro responda a una frecuencia determinada, y al hacerlo, alcanzar el estado mental que asocia a dicha frecuencia.
- ✓ **Frecuencias curativas:** representan las frecuencias solas o combinadas que podrían usarse para curar diferentes tipos de enfermedades, o bien, estimular alguna región concreta del cuerpo. Se diría que son activadoras del chakras.
- ✓ **Frecuencias de entorno natural y universal:** aquí se incluyen la gama de frecuencias que suceden en la naturaleza, como por ejemplo la resonancia de Schumann, (frecuencias extremadamente bajas del espectro electromagnético de la Tierra.). Se incluyen también frecuencias extraterrestres, o sea, tonos que han sido calculados a partir de las órbitas de diferentes planetas o satélites de la vía láctea. Algunos autores aseguran que existe la posibilidad de éstos puedan afectar al ser humano de alguna manera.

A continuación se presentan los datos obtenidos en Hertz, que corresponden según lo revisado en la teoría a la representación de la cantidad de veces por segundo que se repite una onda ya sea sonora o electromagnética; estas ondas son las que interfieren en algunas de las funciones fisiológicas y mentales del ser humano y sobre las cuales hay que seguir trabajando para evitar al máximo ruidos relacionados con estas:

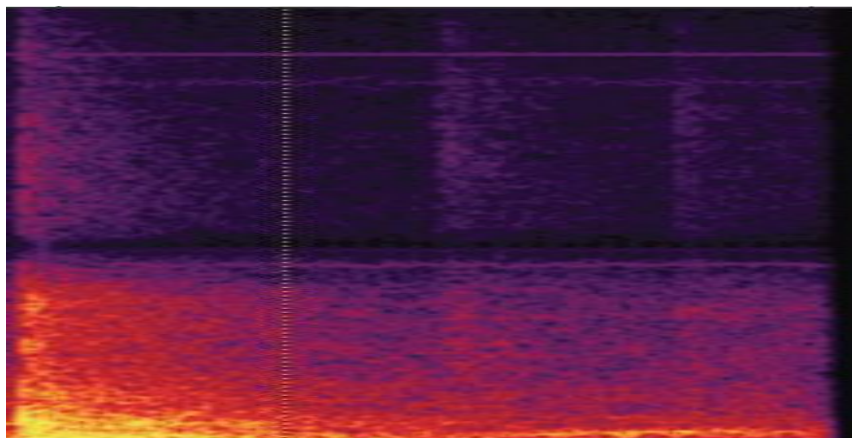
5.5.1 Fricción de sillas contra el piso

En las gráficas 10 y 11 se evidencia el contenido frecuencial del ruido generado cuando el personal no levanta las sillas para movilizarlas sino que las desliza o arrastra sobre el piso. Se encuentra que los mayores niveles sonoros están en el rango de frecuencias de 125 Hz a 1 KHz, generando para el resto de personal y los pacientes posibles molestias auditivas y alteraciones en el torrente sanguíneo, además de fatiga y dolor de cabeza.

Gráfica 10: Análisis por banda de octava del ruido de arrastre de sillas.



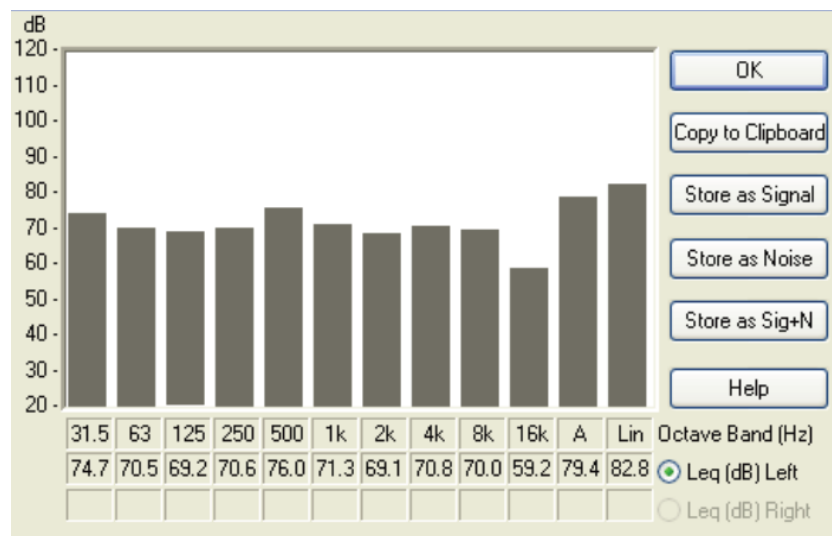
Gráfica 11: Espectrograma del ruido de arrastre de sillas.



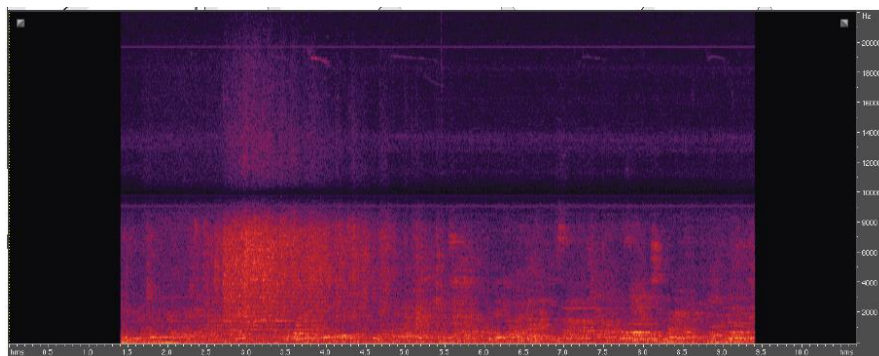
5.5.2 Uso de los baños

La descarga de agua en el sanitario y el lavado de platos, genera ruido en los corredores y el estar de enfermería, se evidencia además que el ruido contiene niveles considerables en todo el espectro y sobresaliendo las bandas de 31,5Hz con 74,7dB y 500Hz con 76dB, +- 4dB por encima de las demás bandas, encontrando así que el efecto sobre el ser humano es principalmente cefalea y lumbago.

Grafica 12: Análisis por banda de octava de momento de uso de baños.



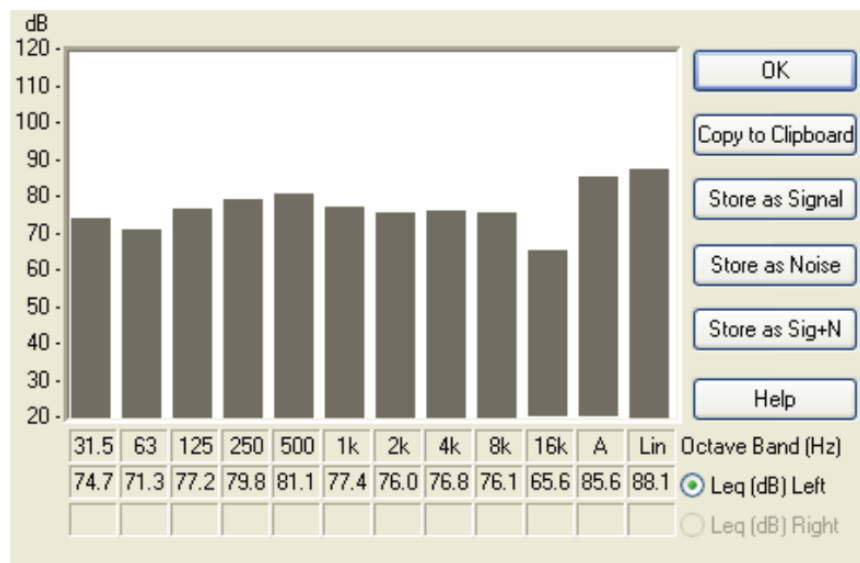
Grafica 13: Espectrograma del de momento de uso de baños.



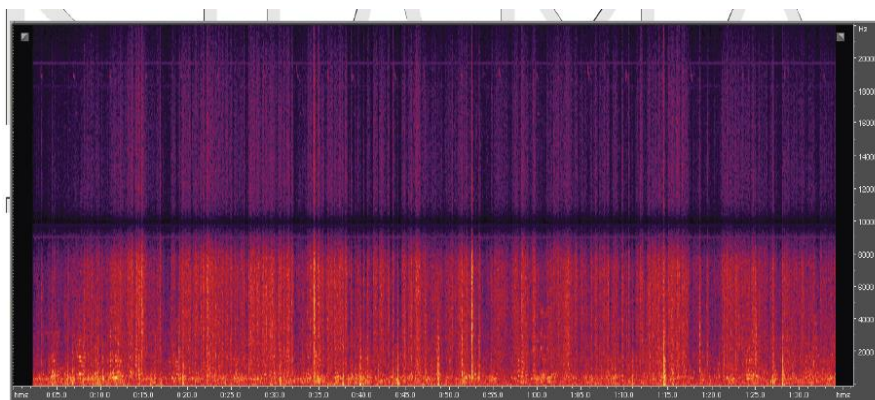
5.5.3 Cambio de bolsas de recolección de residuos sólidos

Durante el desarrollo de las actividades cotidianas que debe realizar el personal encargado de servicios generales, se encuentra el cambio de las bolsas de canecas de basura presentes en cada una de las habitaciones y en el pasillo de la unidad, esta actividad además de generar altos niveles de ruido en el ambiente, se le agrega el ruido generado por el transporte de los desechos por el pasillo en los diferentes carros de recolección. De este registro sobresalen las bandas de 250Hz relacionadas con estimulación de la boca y el habla y 500Hz asociada a la estimulación del cerebro, el lóbulo frontal, el torrente sanguíneo y los intestinos grueso y delgado.

Gráfica 14: Análisis por banda de octava del momento de cambio de bolsas de recolección de residuos.



Gráfica 15: Espectrograma del momento de cambio de bolsas de recolección de residuos.

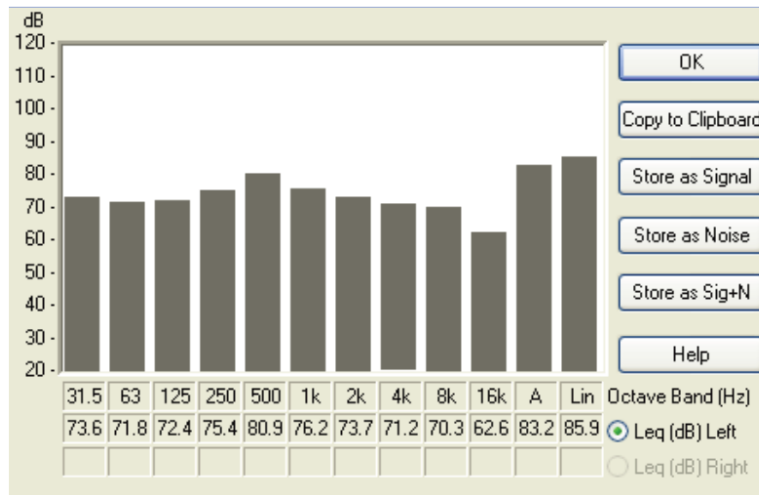


5.5.4 Cierre de cajones en el estar de enfermería

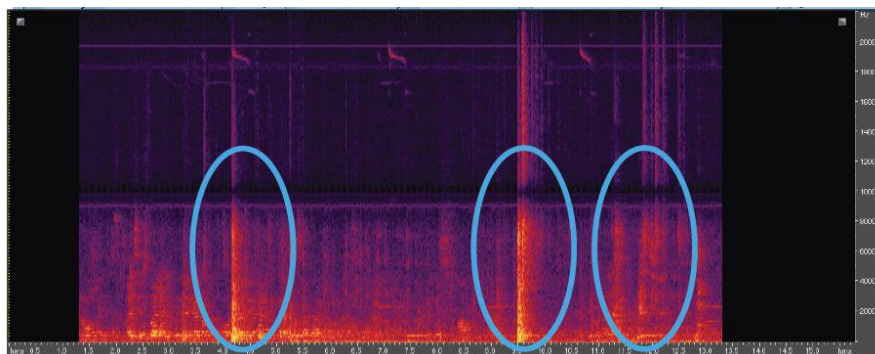
En el estar de enfermería, como se menciona en la descripción del sitio correspondiente al escenario de la UCI, se encuentran los equipos de computo, mesones y mobiliario típico de oficina, en relación a este último, los cajones de los escritorios cerrados con fuerza producen choques entre la estructura fija y móvil.

Las gráficas 16 y 17 revelan claramente como el nivel aumenta en el rango de frecuencias de 250Hz a 1KHz, estas frecuencias se relacionan con la relajación muscular, las neuronas y los ojos.

Gráfica 16: Análisis por banda de octava de los cierre de cajones.



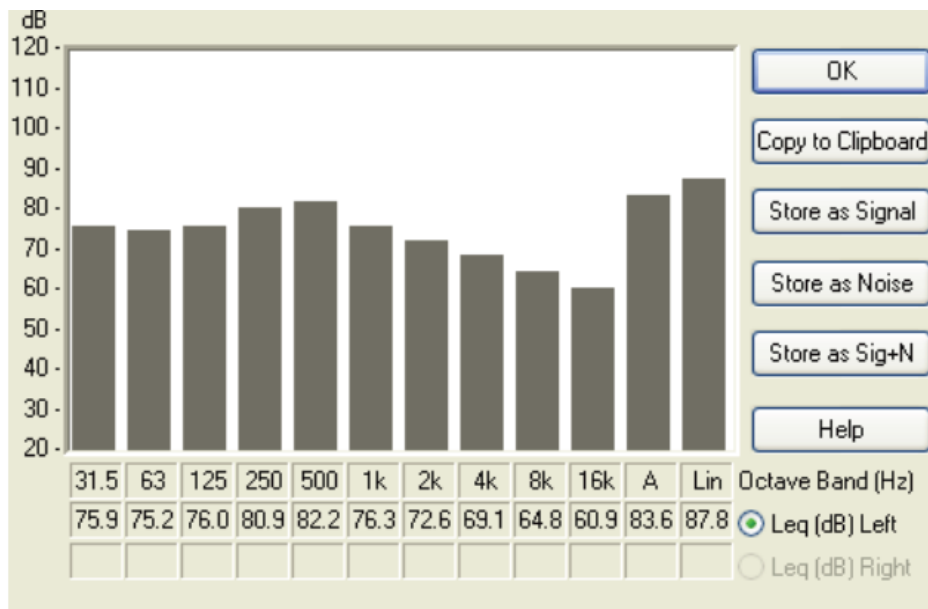
Gráfica 17: Espectrograma de los cierre de cajones.



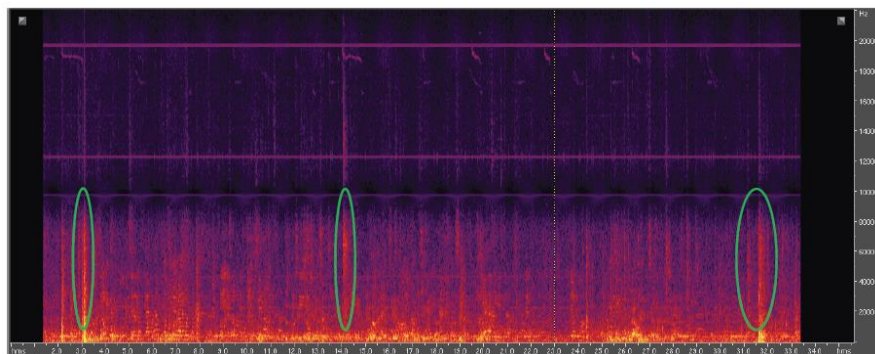
5.5.5 Cierre de gavetas de medicamentos e insumos

Este ítem se relaciona con el cierre de las gavetas de almacenamiento de medicamentos e insumos; en la gráfica 19 correspondiente al espectro frecuencial del audio capturado, las elipses de color verde, representan el momento del impacto, el cual desata una gran cantidad de energía sonora distribuida uniformemente por todas las frecuencias, lo cual corresponde a un ruido de carácter impulsivo. La gráfica 18 muestra la evidencia del aumento de nivel en el rango de frecuencias de 250Hz y 500Hz, produciendo efectos similares a los de cierres de cajones en el estar de enfermería.

Grafica 18: Análisis por banda de octava de personal cerrando gavetas.



Grafica 19: Espectrograma del paso de personal cerrando gavetas.



5.5.6 Personal asistencial hablando en voz normal – alta

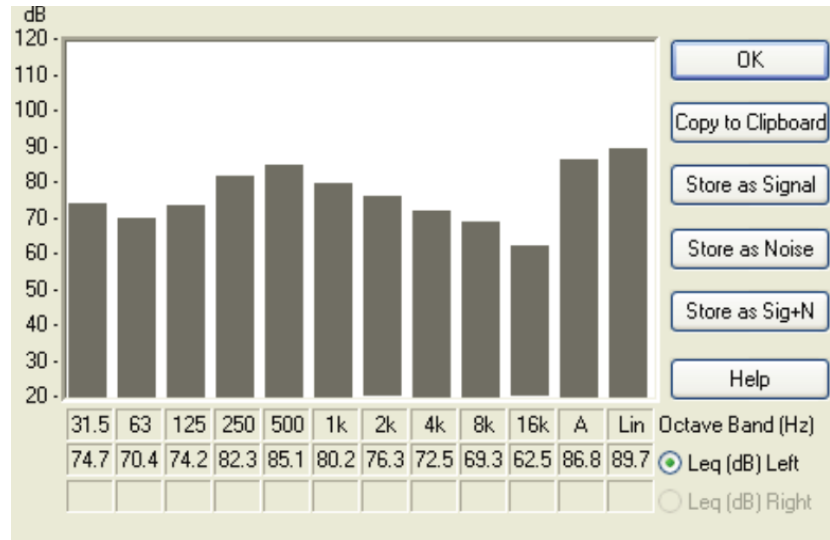
En la tabla 14, se observan los niveles de presión sonora generados por una persona. El personal interdisciplinario de la sala de cuidados intensivos es de aproximadamente 12 personas por turno, generalmente están hablando en voz baja o normal y de manera simultánea, por lo cual, los niveles de presión sonora en la UCI deben ser superiores a los estimados en la tabla para este tipo de conversación.

Tabla 14: Niveles sonoros típicos de la voz humana

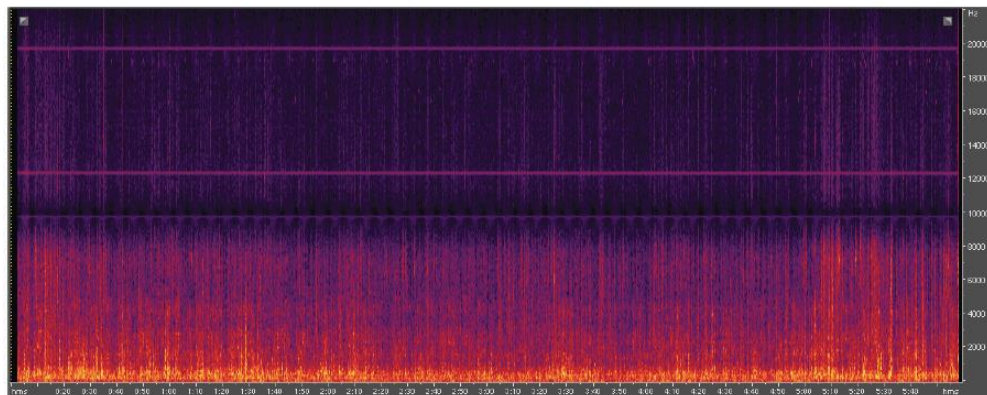
NIVELES SONOROS TÍPICOS DE LA VOZ HUMANA	
<i>Tipo de conversación</i>	<i>Nivel sonoro [dB(A)]</i>
Voz baja	45 – 55
Voz Normal	55 – 65
Voz Alta	65 – 75
Voz Muy Alta	75 – 85
Voz a Gritos	90 – 100

Esta situación se presenta principalmente en los horarios de cambios de turno, espacios de revista médica y cuando ocurren situaciones de emergencia activadas por parlante desde otros servicios de la institución (código azul para paro cardiorrespiratorio y código rojo para hemorragia postparto); estos eventos en particular tienen características de nivel alto, siendo el menos detectable por el personal ya que son ellos la misma fuente generadora, sin que ello implique que la percepción de los pacientes se vea afectada de igual forma. El aumento significativo de nivel en las bandas de 250Hz hasta 2KHz (rangos en los que se halla la voz humana), se asocia a la estimulación del impulso emocional, la circulación sanguínea, alteraciones visuales y molestias auditivas.

Gráfica 20: Análisis por banda de octava del personal asistencial hablando.



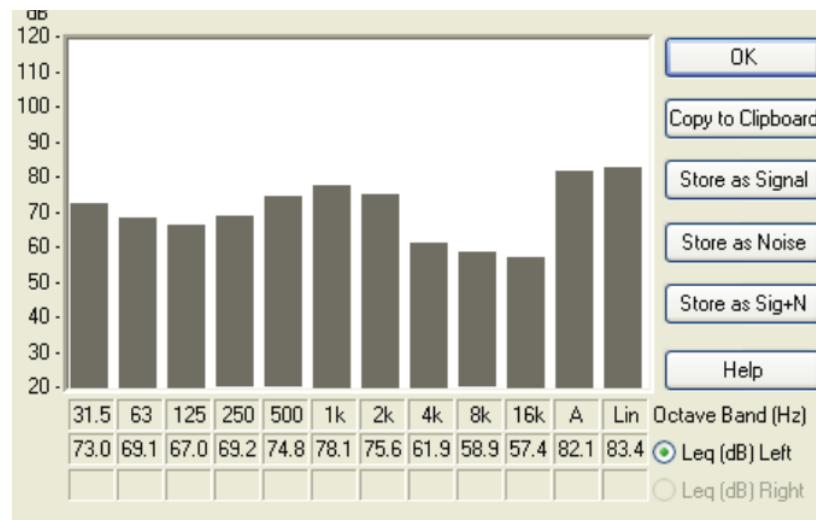
Gráfica 21: Espectrograma del paso del personal asistencial hablando.



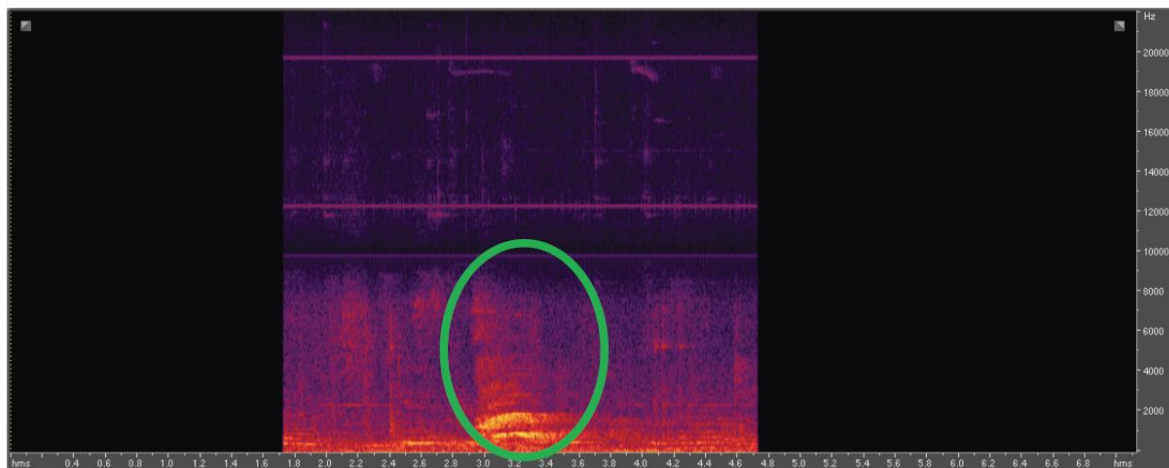
5.5.7 Grito de una persona

En la gráfica 20 se demuestra claramente como en el momento de un grito generado por una persona aumenta el nivel en el rango de frecuencias de 250Hz a 2KHz. En el análisis por banda se puede observar como la frecuencia de 1 KHz es la que contiene el mayor nivel de presión sonora, lo que confirma que fue un grito agudo perteneciente a una mujer, como se escucha en la grabación.

Gráfica 22: Análisis por banda de octava de grito de una persona.



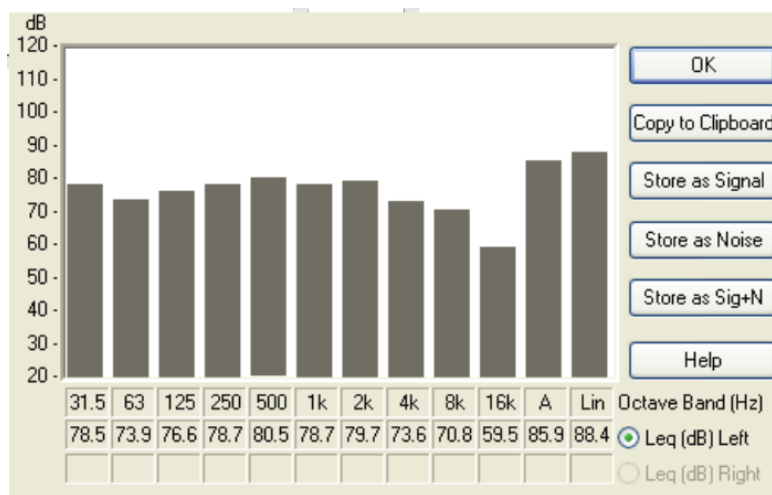
Gráfica 23: Espectro de frecuencia de grito de una persona.



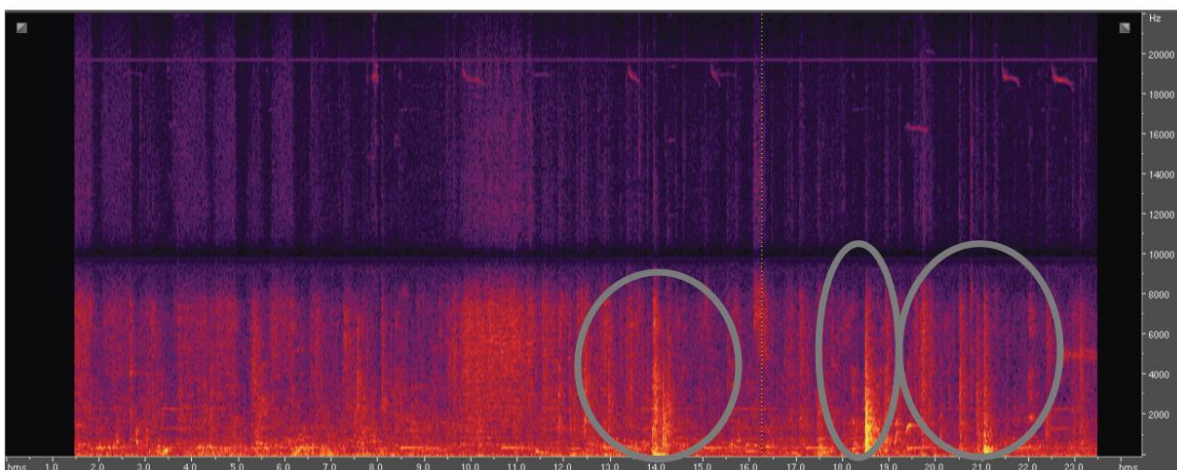
5.5.8 Lavado de patos

Cuando el auxiliar de enfermería lava los patos, lo hace en la zona dispuesta para ésta tarea, golpeando sin intención estos elementos metálicos con las superficies cercanas; en el análisis frecuencial del audio se observa que cada vez que se golpea un pato, se genera un ruido impulsivo, pero la presión con que sale el agua de la llave, también crea un nivel sonoro adicional. En el análisis por bandas de octava se obtiene un alto contenido energético en la banda de 31.5Hz, provocando en algunos momentos molestias a nivel lumbar y de hipersensibilidad.

Gráfica 24: Análisis por banda de octava de Auxiliares de Enfermería lavando patos.



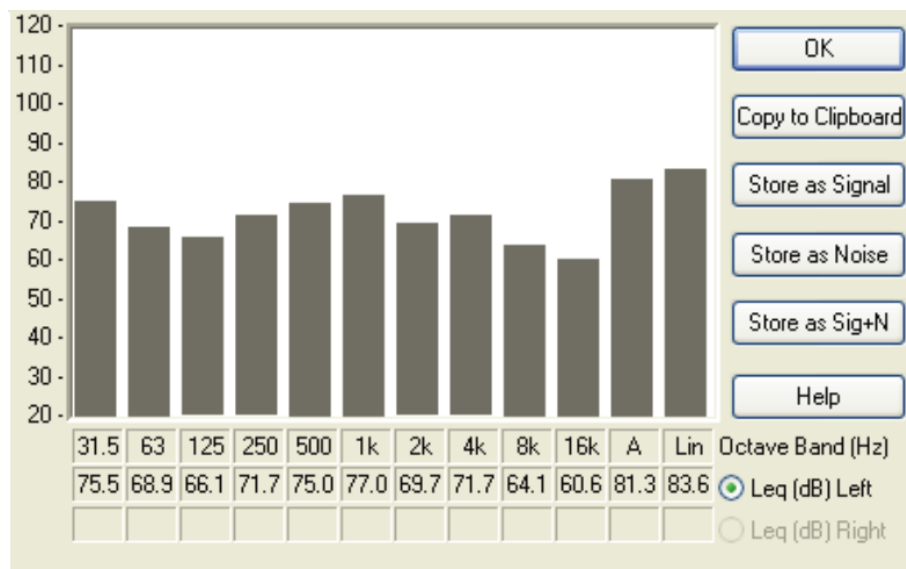
Gráfica 25: Espectrograma de auxiliar de enfermería lavando patos.



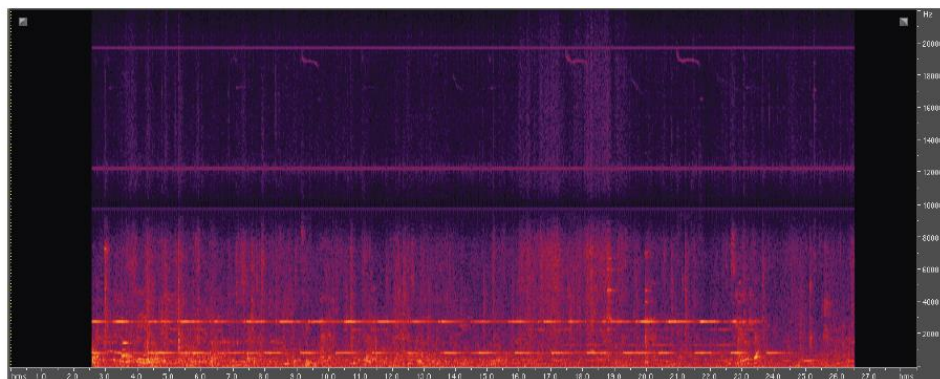
5.5.10 Monitor de signos vitales

En las gráficas 28 y 29 se puede observar que la alerta generada por los monitores de signos vitales es un ruido tonal, compuesto por dos frecuencias: la primera sintonizada a 1KHz presentando mayor nivel y la otra cercana a 3 KHz. El ruido de la UCI presenta también valores considerables en las demás bandas de frecuencia que sumados a las alarmas y dada su continuidad de activación, no solo afectan el ambiente sonoro sino que también producen efectos adversos de molestia y fatiga en los pacientes y el personal.

Gráfica 28: Análisis por banda de octava del monitor de signos vitales.



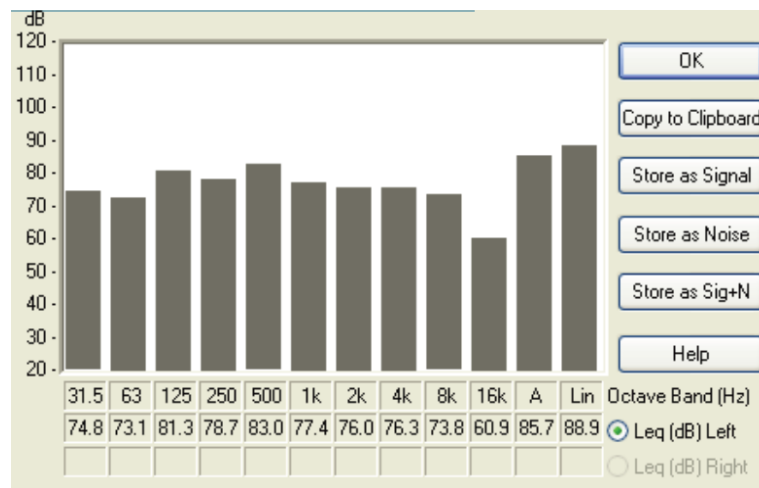
Gráfica 29: Espectrograma del paso del monitor de signos vitales.



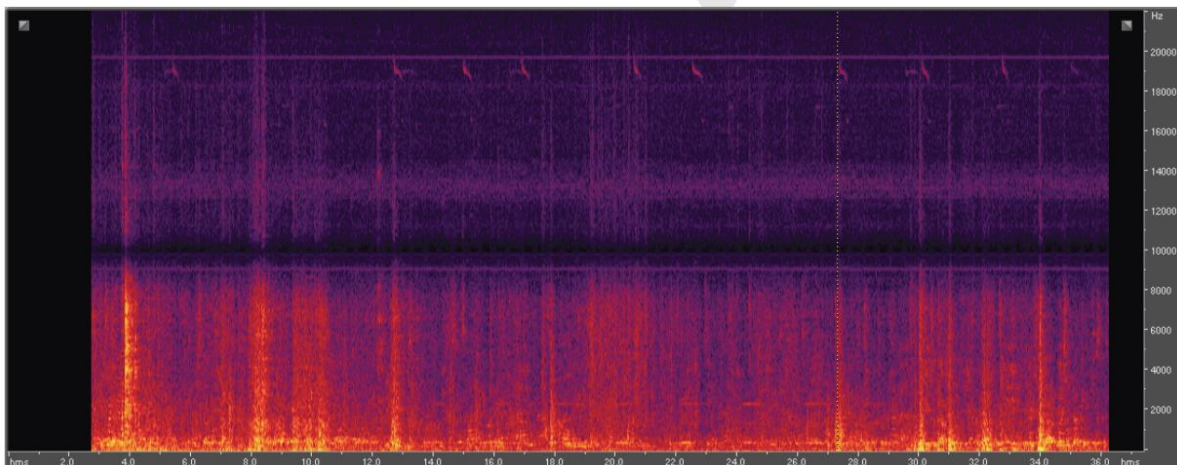
5.5.11 Paso de carro de repartición de alimentos

Se diferencian 2 tipos de carros repartidores de alimentos, el primero de comidas para los pacientes y el segundo para repartir tintos y/o bebidas calientes para el personal. Este apartado hace referencia al carro de repartición de tintos; en las gráficas se puede ver como a medida que avanza la trayectoria se genera un ruido impulsivo con niveles considerables en todo el rango de frecuencia, prevaleciendo con mayor nivel las bandas de 125Hz y 500Hz.

Gráfica 30: Análisis por banda de octava del paso del carro repartidor de alimentos.



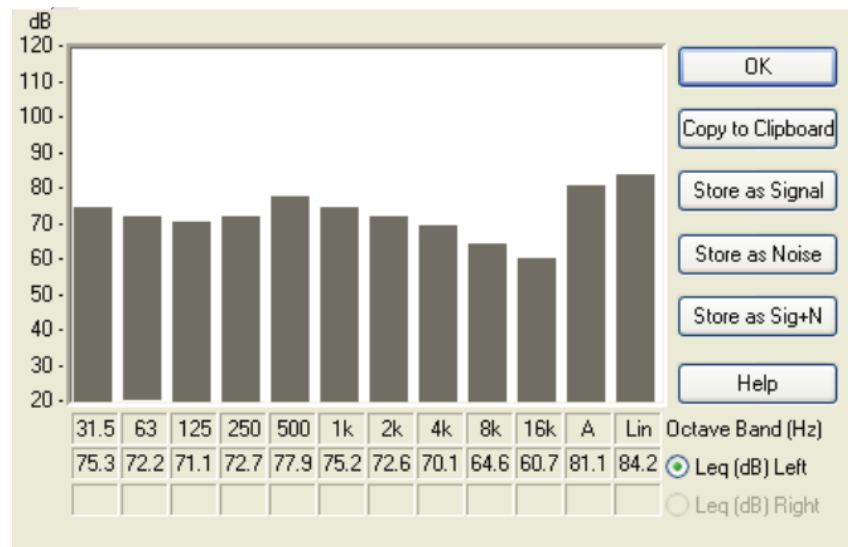
Gráfica 31: Espectrograma del paso del carro repartidor de alimentos



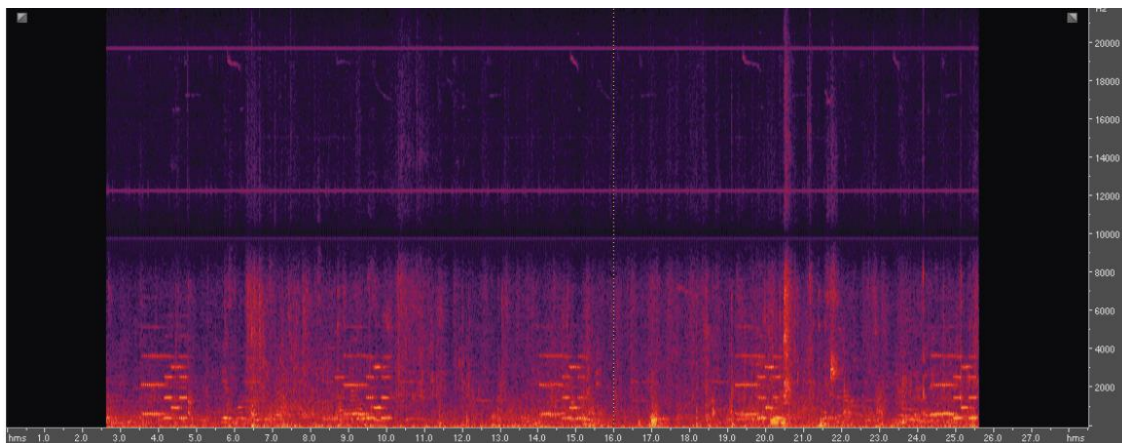
5.5.12 Tono del teléfono

En las gráficas 32 y 33 se muestra el comportamiento frecuencial del tono del teléfono, en el espectrograma se observa cómo cada repique del teléfono aumenta el nivel llegando a los 84,2dB, y el mayor aporte en la banda de 500Hz, y al igual que en fuentes descritas anteriormente se tienen efectos relacionados con los órganos de bazo y ojos, y efectos adversos como cefaleas.

Gráfica 32: Análisis por banda del teléfono sonando.



Gráfica 33: Espectrograma del paso del teléfono sonando.

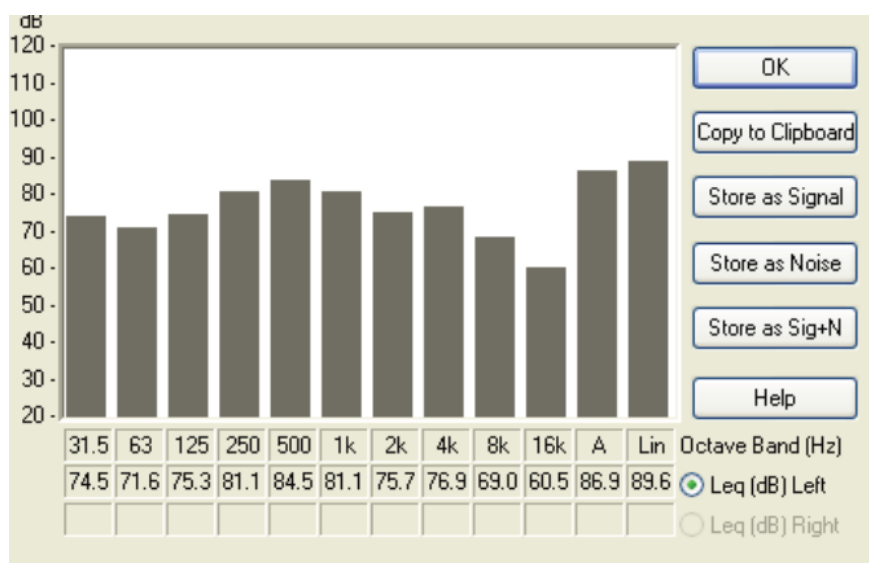


5.5.13 Timbre

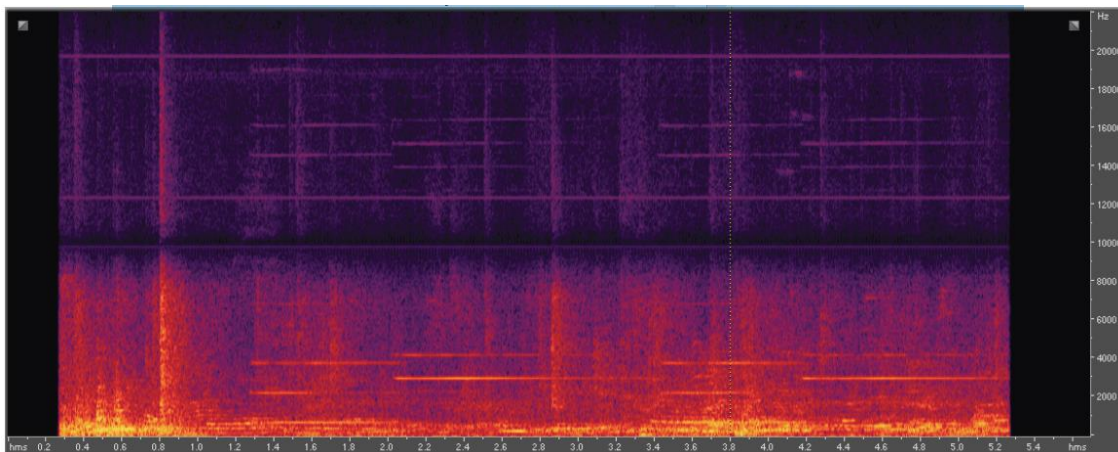
Durante las mediciones se observó que, el timbre de llamado a la puerta principal de ingreso a la UCI, suena con mayor frecuencia durante los horarios de visitas, sin embargo existen ocasiones esporádicas en las que sucede este evento. Según el análisis realizado cuando alguien toca el timbre se halla un nivel de 89.6 dB, sin discriminar el ruido de fondo, por lo cual no es posible establecer el aporte sonoro real de este evento sobre el ambiente normal de las actividades.

Analizando las gráficas de bandas y espectro de frecuencia se observa el aumento de nivel en frecuencias específicas sintonizadas en aproximadamente 3KHz y 4KHz, coincidentes con el rango de mayor sensibilidad del oído humano, dadas las características geométricas del conducto auditivo.

Gráfica 34:
Análisis por
banda de octava
del timbre.



Gráfica 35: Espectrograma del paso del timbre.



6. Discusión

Esta investigación tuvo como principal propósito describir las características del ruido, por medio de la medición de su intensidad, frecuencia y periodicidad, e identificar los eventos causales de contaminación por éste, en una Unidad de Cuidado Intensivo Médico - Adultos de la ciudad de Bogotá D.C.

A continuación, se discutirán los principales hallazgos del presente estudio:

Los resultados evidenciados en el estudio se centraron principalmente en tres aspectos relevantes, el primero, se relaciona con la **descripción cuantitativa de los niveles de ruido en la UCI**, el segundo, con la **comparación de los niveles de ruido presentes en la UCI con los estándares nacionales recomendados por la resolución 0627 de 2006** y el tercero, con la **identificación de eventos causales del ruido en la UCI a partir de la cuantificación de decibeles por encima de lo recomendado a nivel nacional**.

Durante el primer día de medición (jueves), se detectó un pico máximo de 64 decibeles (dB) sobre las 07:00 horas, el cual concuerda con el cambio de turno entre las jornadas de la noche y la mañana, también hubo un rango mínimo de registro sobre las 09:30 horas con un valor de 57.3 dB, que concuerda con un periodo pequeño de descanso o break que es tomado por el personal asistencial, además, el promedio durante toda la medición fue de 60.5 dB y la variación entre el pico máximo y el declive de la curva fue de 6.7 dB. Registros que están por encima de los dB estandarizados y regulados para la UCI.

Durante el segundo día de medición (viernes), se detectaron dos picos máximos de niveles de ruido, el primero de 63.5 dB sobre las 17:00 horas, que coincide con la finalización de la visita familiar donde y los acompañantes se despiden de los pacientes y el segundo sobre las 19:00 hrs con un parámetro de 63.6 dB, coincidiendo con el cambio de turno entre las jornadas de la tarde y la noche. El rango mínimo de registro se evidenció sobre las 16:00 horas de 56.7 dB, horario donde los cambios en revista y las actividades de enfermería se apaciguan un poco, dejando descansar a los pacientes que se preparan para recibir la visita de sus allegados. El promedio de medición durante la jornada fue de 60.7 dB y la variación entre el pico máximo y el declive de la curva fue de 6.9 dB. Registros que están por encima de los dB estandarizados y regulados para la UCI.

Durante el tercer día de medición (sábado), se evidenció que fue el periodo de tiempo (nocturno), donde se tuvieron los niveles más bajos de la medición, se detectó el pico máximo de 58.1 dB sobre las 6:30 hrs que es el momento donde el grupo de trabajo planea y ejecuta dejar listos y cómodos los pacientes para el cambio de turno que se avecina entre las jornadas noche y mañana, como también es el lapso de tiempo donde comienzan a llegar los especialistas a valorar sus pacientes. El declive más bajo de toda la medición se evidenció con un valor de 47.6 dB, (el único dato por debajo del rango recomendado por la resolución revisada), captado sobre las 4:30 horas del día, que es el momento donde se espera menos

afluencia del personal y el descanso de los pacientes. El promedio de la medición también fue el menor de todas las mediciones, manteniéndose en 54.3 dB, con una diferencia entre el pico máximo y declino de la curva, de 10.5 dB.

Durante las tres mediciones y la obtención de datos tanto a nivel objetivo (sonómetro), como subjetivo (observador directo), se logró evidenciar que los estímulos principales más acentuados en los niveles de ruido claramente se relacionaron con el aumento del flujo de personal en eventos como lo son el recibo y la entrega de turno, donde el grupo interdisciplinario comenta los diferentes diagnósticos médicos y de enfermería, las actividades realizadas, los dispositivos de uso terapéutico, las mezclas en infusión y medicamentos, la realización de medios diagnósticos, los resultados de laboratorios, como también los pendientes que tiene cada paciente y las actividades administrativas del servicio como tal, entre otros. Se observa cómo la conversación entre el personal saliente y entrante influye en los resultados finales de medición.

Otro evento claramente detectado como generador del ruido es el periodo de visita de los familiares, ya que muchos de ellos caminan por el servicio con tacones y/o elementos que generan ruido, como también se notó un importante registro en el tono levemente elevado en las conversaciones con sus allegados y con el equipo de salud.

Otros picos aislados o fuentes de ruido intermitentes que aumentan los niveles de medición, fueron las alarmas de los monitores, el timbre de la puerta de ingreso, el timbre del teléfono, la apertura y cierre de gavetas, la fricción de sillas contra el piso, el lavado de platos, y el paso de los carros repartidores, como lo son, de alimentos, bebidas calientes y desechos de residuos hospitalarios. También se detectaron como fuentes generadoras de ruido, algunos sistemas de comunicación como radios, teléfonos celulares e intercomunicadores.

En cuanto a ***¿qué problema y preguntas se están tratando de resolver?***, se menciona el problema principal el cual es, que no se sabe lo suficiente acerca del ruido en la UCI, como un determinante de confort para el paciente crítico y el personal que labora en el mismo, además, poco se evidencia la medición del grado de confort, o las diversas manifestaciones del paciente y el grupo interdisciplinario de salud en Colombia y porque no, en el mundo, esto es lo que se busca indagar y explorar con el presente estudio. Los resultados de este estudio aportan una aproximación a aquellos eventos que en la cotidianidad de la UCI generan ruido, que puede alterar el confort del paciente y molestar el bienestar del personal, por lo tanto es de gran utilidad por las medidas preventivas que puede tomar el personal de la UCI en cuanto al control, de todos aquellos eventos que son totalmente controlables.

En cuanto a la pregunta de investigación que se plantea en el documento como tal, la cual hace referencia a: ***¿Cuáles son las características del ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Médico – Adultos de una institución privada en la ciudad de Bogotá D.C.?***, gracias a la respectiva medición realizada y plasmada en el documento, se evidenció que las características del ruido son innatas y generadas por el quehacer diario del servicio, en donde

varios elementos y dispositivos de uso común en el área de alta complejidad, interfieren y estimulan claramente el ambiente sonoro del mismo, la gran mayoría de veces sin intención alguna.

Este estudio aporta otro elemento muy importante que fue evidenciado en la literatura revisada por el investigador y que hace relación a que el ruido en la UCI, es un estresor ambiental muy frecuente que alteran el confort del paciente y del personal interdisciplinario de salud (Galán, 2010). El ruido ambiental en la UCI es ocasionado según la literatura por las diversas alarmas, dispositivos, rotación de personal y afluencia de equipos y considerados factores determinantes para el origen de dicho estímulo, que en la mayoría de ocasiones, es molesto y percibido de manera incomoda para las personas, siempre y cuando superen los niveles recomendados (Erkan 1988).

En cuanto a la relación de los resultados con el planteamiento del problema se puede deducir que el conocer éstos resultados referentes a los niveles de ruido en un servicio especializado como lo es la UCI, sirve para entender y dimensionar la perspectiva que tiene el paciente y la forma en cómo capta y percibe estos molestos estímulos, ya que como se menciona en el documento, el personal de salud termina su turno y sale a descansar, en cambio el paciente permanece en el servicio las 24 horas del día, tiempo que permanece expuesto a todas estas fuentes sonoras.

Los servicios de cuidados intensivos, no son el área más propicia para mantener la intimidad, la privacidad y el descanso del paciente, ya que por ser un servicio dinámico, en constante movimiento y presencia tanto de personal como de alta tecnología, promueve al incremento de ciertos factores ambientales audibles estresantes que provocan alteraciones físicas, psíquicas y sensorio perceptivas en el paciente y el personal de salud, por otro lado, respondiendo a la pregunta de investigación, se evidenció que las características y valores del ruido en presión sonora (decibeles), detectado a través del sonómetro y por las anotaciones subjetivas del observador directo, se encuentran por encima de lo recomendado por los entes reguladores, durante la mayoría de las mediciones, los factores generadores de ruidos se encontraron en varios equipos y utensilios de uso común en el servicio, el transporte de carros repartidores de alimentos, ropas, recolectores de desechos, así como cajones, gavetas, timbres, sillas y tránsito de personal, entre otros. Durante las 24 horas de medición se detectó que sólo en el transcurso de una hora y media (03:30 a 05:00 horas), se obtuvieron niveles por debajo de los recomendados, siendo ésta una situación relevante que debe tomarse en cuenta para establecer medidas de control y seguimiento del ruido.

Se logró evidenciar las características y fuentes generadoras del ruido en la UCI adultos del segundo piso de la institución estudiada, en donde gracias a los datos recolectados, se puede hacer un análisis detallado de sus fuentes y características propias de éste, para gestionar una intervención adecuada a nivel de enfermería apoyada por el área de seguridad en el trabajo, creando conciencia en el personal interdisciplinario de salud sobre la exposición que tiene el paciente y ellos mismos ante todos estos estímulos, el profesional de salud tiene la competencia y facultad de intervenir en las fuentes generadoras para asegurar una atención

tranquila y un ambiente cálido y óptimo durante la ejecución de sus actividades, enmarcado en las normas y políticas de seguridad establecidas por la institución, su profesión, la legislación nacional e internacional manteniendo un ambiente de seguridad y confort en el paciente crítico hospitalizado.

Además, se evidencia que los resultados responden y confirman los interrogantes que orientaron el estudio y se aprecia concordancia con las predicciones revisadas y mencionadas en el documento, la UCI es un servicio rodeado de tecnología y personal altamente capacitado para la atención del paciente en estado crítico de salud, esto acarrea mayores estímulos sonoros por el aumento en la disponibilidad y presencia de equipos biomédicos y la cantidad en el flujo de personal de todas las profesiones y especialidades de salud que intervienen en la atención, acertando y confirmando con los resultados, la generación y respuestas a estímulos sonoros perceptibles tanto por los pacientes como por el personal allí presente.

Nos preocupamos por el problema, las preguntas y los resultados intentando dejar en conocimiento al lector y a la comunidad en general, sobre la problemática que se tiene con el ruido en algunos servicios especializados, como en este caso la UCI, que por razones ya mencionadas, son estímulos variables, que en algunos casos son continuos y en otros intermitentes, que pueden finalmente afectar tanto al paciente como al personal de salud que allí labora.

También los resultados evidencian que a pesar de que algunos de los estudios publicados a lo largo de la revisión de la literatura como es el caso de Fajardo, Gallego & Argote (2007) en su estudio *“Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia”*, en donde miden el ruido en Unidades de Cuidado Intensivo Neonatales, y el estudio de Loiacono (2012) *“Aumento de Niveles de Ruido en Hospitales Plantea Problemas para Pacientes y Personal”*, concuerdan que el ambiente dinámico de un servicio especializado, como lo es la UCI, genera un estado de sobrecarga sensorial, sobre estimulación y estrés tanto en el paciente como en el personal de salud, aunque no se midió la percepción como tal en el paciente, se logra evidenciar entre la comparación con los demás estudios, por ejemplo el de Otálora (2006) *“Ruido Laboral y su Impacto en Salud”*, que las fuentes que más generan estos estímulos sonoros incómodos, son: el flujo continuo de personal asistencial, las alarmas de los monitores, los ventiladores y las actividades propias generadas por el personal de salud que ejecutan durante la atención del paciente y el desempeño de sus diversas actividades.

Los estudios también concuerdan en que los niveles de ruido superan claramente lo recomendado por los entes reguladores sobrepasando los 50 dB (Ryherda E, Persson K., 2008). Una ventaja que se puede sacar de la comparación de estudios es que en Estados Unidos se alcanzaron a registrar niveles superiores a los 70 dB, en cambio en este estudio, se detectó un nivel máximo de 64 dB, cifra que aunque está por encima de lo recomendado, no excede los valores percibidos en otros documentos revisados.

Cabe resaltar que a partir de los resultados detectados y expuestos, se pueden avanzar en futuras investigaciones, esta vez detectando la percepción del paciente hospitalizado en el servicio de UCI, y cómo ésta sobre estimulación sonora, puede llegar a generar afecciones y/o cambios en su estado fisiológico, psicológico y/o conductual, también a la expresión de respuestas o cambios anímicos a nivel tanto laboral como personal en el trabajador de salud que está expuesto continuamente a estos parámetros elevados de presión sonora medidos en decibeles.

Las implicaciones de las respuestas sirven para concientizar al personal interdisciplinario de salud en el adecuado uso y manejo de las fuentes sonoras que producen el ruido como tal, así se lograría el evitar provocar las diversas situaciones de estrés y malestar sensorio perceptivo al paciente y equipo de salud mencionados a lo largo del documento. También sirven para poner en discusión y dar una continuidad a próximos estudios que deseen intervenir de una forma más directa en las fuentes generadoras del ruido, como también la generación de políticas institucionales y/o recomendaciones acerca del manejo y control de los estímulos sonoros.

Surgen así del estudio algunas preguntas que pueden orientar el desarrollo de otros estudios investigativos relacionados con los siguientes aspectos:

- ✓ ¿Cuál es la percepción del paciente ante estímulos sonoros?
- ✓ ¿Qué efectos acarrearán los estímulos al personal de salud que está presente continuamente en el servicio?
- ✓ Pese a la tecnología, el flujo de personal y las situaciones de emergencia que conlleva un servicio crítico especializado, ¿se podrán lograr unos niveles de ruido por debajo de las recomendaciones legales?
- ✓ ¿Qué tanto percibe el personal de salud el ruido mientras está ocupado o entretenido desempeñando sus actividades?
- ✓ ¿La percepción de la cantidad del ruido generado en el servicio, sólo se podría percibir cuando la persona está hospitalizada y acostada en una cama institucional?
- ✓ El ruido como un determinante de confort para el paciente crítico y el personal que labora en la UCI.

7. Conclusiones

La metodología general de medición de ruido planteada con base a la normativa colombiana aplicada en este proyecto, permitió establecer y analizar los niveles sonoros producidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del segundo piso de la institución objeto de estudio.

La medición, efectuada en el periodo diurno (mañana), supera el valor estándar máximo permisible de ruido establecido en 55 dB por la resolución 0627 de 2006; el nivel promedio calculado logarítmicamente que se obtuvo durante este lapso de tiempo está por encima 5,78dB y se halla en 60,78 dB(A). Además, este día registró los mayores valores de nivel sonoro al inicio de la medición 7:00am y durante el medio día (12:30 – 14:00), periodos coincidentes con los horarios de cambio de turno.

Los eventos registrados como generadores de ruido más significativos en este periodo de tiempo fueron las actividades propias del personal de servicios generales durante el aseo y desinfección de superficies, algunas alarmas de monitoreo continuo en red, el aumento en el tránsito de personas, entre ellos destacamos los diversos especialistas tratantes que vienen a evolucionar sus pacientes, ya que en la jornada de la mañana es cuando se establecen las actividades principales y la guía para el manejo del paciente durante el día, también los diversos carros de transporte de insumos hospitalarios como lo son las bebidas calientes para el personal asistencial y administrativo, la ropa, entre otros, así como también el lavado de platos y material de uso para el higiene y cuidado del paciente.

El proceso de registro y análisis de la medición en el periodo diurno (tarde), tiene una connotación importante, debido a que abarca niveles de presión sonora que al ser comparados con los valores estándar máximos permisibles en ambos horarios establecidos en la resolución, excede en 6,4dB el valor máximo permisible, y para el horario nocturno (1 hora), el nivel excedido corresponde a 52,8dB; se determina así que, para ambos casos no hay cumplimiento de la norma.

Los eventos registrados como generadores de ruido que más predominaron en este periodo de tiempo se relacionan con las alarmas de monitores (visoscopios), movilización de carros de almacenamiento y transporte de desechos intrahospitalarios, movimiento de mobiliario como sillas, camas durante desinfecciones y traslados de pacientes, sistemas de oxigenoterapia de alto flujo, conversación y socializaciones entre personal asistencial y durante la información a familiares en el horario de visita, timbres de teléfonos, sonido de televisores, entre otros aspectos que contribuyen a la dinámica de la UCI.

La medición correspondiente al horario nocturno, reveló que durante su transcurso, el nivel de ruido decae paulatinamente y en algunos periodos de tiempo, principalmente entre las 3:30 y 4:30, durante este periodo de tiempo, si se presenta cumplimiento de los valores estándar máximos permisibles, además se registraron muy pocos eventos que afectaran significativamente el ambiente sonoro percibido.

Los eventos registrados como generadores de ruido de mayor relevancia en este periodo de tiempo fueron las alarmas de los ventiladores, algunas alarmas de bombas de infusión de

líquidos endovenosos, caídas y golpes de objetos contra superficies rígidas del servicio, timbres de equipos de telefonía móvil, cierre de puertas y gavetas de almacenamiento de material médicoquirúrgico, desecho de residuos sólidos en los depósitos, tránsito de equipo de radiología, uso de la impresora y la perforadora, utilización de grifos de agua y extracción de servilletas de desechables para el secado de manos, timbres de llamado en puerta de acceso y voces de llamado del personal asistencial, tal vez eventos que se presentan a lo largo del día pero que en la noche son más susceptibles de percepción.

Como eventos significativos generadores de ruido registrados durante la medición general, se destacan actividades con aumentos significativos del nivel sonoro tales como: ingreso del personal a cargo de servicios generales con sus respectivos equipos; ingreso y salida de los carros de recolección de ropa sucia, carros que transportan alimentos, carro repartidor de tintos y aromáticas, hora de almuerzo y cambios de turno. Por otro lado, en las situaciones ocasionales más significativas, se presentó el ingreso del equipo de diagnóstico, más específicamente el dispositivo generador de Rayos X, que durante su traslado, tuvo un aporte de 4 dB(A) con respecto al nivel de ruido registrado previo a su ingreso.

Por otro lado durante la investigación, en la búsqueda de bibliografía relacionada con los efectos que producen las ondas cerebrales, se encontró que éstas ondas están estrechamente relacionadas con la actividad fisiológica de nuestro organismo provocando algunos efectos en el ser humano a nivel corporal y propiamente fisiológico explicados en los análisis por banda de octava y los espectrogramas respectivos, es allí donde se concluye que cualquier estímulo sonoro generado por una persona, una actividad o un servicio, afectan considerablemente las funciones vitales de los pacientes y el personal de salud que están expuestos.

En general, la presente investigación parte de un fenómeno que es poco tenido en cuenta por el personal de salud, el cual es el confort y la tranquilidad del paciente en estado crítico de salud, condiciones que se pueden lograr por medio del control de algunos factores estresores e incómodos, como lo es en este caso, el ruido, que a pesar de que para nosotros como personal de salud es insignificante o poco perceptible gracias a las actividades y distractores a los que estamos continuamente expuestos, para el paciente representa un agente estresor que lo conlleva a concluir que la UCI es un espacio aterrador y extraño, es por eso que se busca con el presente documento, concientizar al personal interdisciplinario de salud, a lograr controlar estos estímulos sonoros para no afectar la calidad y calidez de la prestación de sus servicios, y en enfermería, el cuidado integral al paciente en estado crítico de salud.

8. Recomendaciones

Durante la ejecución del estudio en las instalaciones del servicio, se evidenciaron varias situaciones susceptibles de corrección y mejoramiento que podrían disminuir de manera importante los niveles de ruido en la UCI, algunos de estos eventos con sus respectivas recomendaciones se muestran a continuación (Fotografías tomadas por el investigador con autorización de la institución); algunas recomendaciones para reducir los niveles de ruido en la UCI se describen en la tabla 15.

Estas recomendaciones se presentan en un esquema de ficha técnica con el fin de ser presentadas en la institución donde se realizó el proyecto.

Tabla 15: Recomendaciones para la disminución del ruido:

FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETO-NANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
<p>Carros portátiles de transporte:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Comidas. -Bebidas calientes. -Lavandería. -Servicios generales. 	<p>Los carros de transporte de elementos de uso cotidiano en la UCI (loza de alimentos, bandejas metálicas, ropa, residuos hospitalarios, etc.), durante su paso generan ruido a causa de la vibración que produce su sistema de desplazamiento ya que poseen llantas de material plástico rígido o metálico que sumado con algunas grietas y orificios en el suelo aumentan el estímulo ruidoso durante el contacto.</p>	<p>Personal de servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Alimentos. -Generales -Lavandería 	<p>Inestable</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Cambiar las llantas de los carros portátiles de transporte de materiales, por unas que cumplan la función tipo sistema anti-vibratorio que aislé mecánicamente el cuerpo del carro con el suelo, evitando el ruido por transmisión estructural (Llantas en caucho o con sistema neumático de aire). -Reparar las grietas y orificios del suelo para evitar el choque de estos puntos con las llantas del carro de transporte.



FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETO-NANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
Sala de estar médico	En algunos espacios de pausa activa, el personal asistencial tiene momentos de socialización, esparcimiento u ocio, que producen algunos sonidos originados por conversaciones, risas, entre otros, dichos sonidos se filtran por la puerta lográndose escuchar por el pasillo, situación que genera un tipo de ruido en la UCI.	Personal asistencial: -Médicos -Enfermeras -Aux. de Enfermería	Inestable	-Realizar un aislamiento perimetral de sellado en el marco de la puerta y poner burlete inferior con el fin de evitar la transmisión sonora de ruido en los espacios adjuntos como el pasillo o cubículos de pacientes.



FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETONANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
Mantenimiento de Impresora	Durante el mantenimiento de impresoras se detectaron fuentes de ruido generado por golpes, conversación en tono alto de técnicos y uso de radios o intercomunicadores con ruidos al aire libre.	Servicio de sistemas y/o mantenimiento .	Impacto e inestable	-Concientizar al personal de mantenimiento para tratar con cuidado los elementos de la UCI evitando los ruidos de impacto. - Uso de sistemas de comunicación “manos libres” adaptados a los radios para que las conversaciones sean privadas e individuales.
Radioteléfonos	Radioteléfonos y buscadores con tonos altos y sonidos de llamado constante. (Bep)	Servicio de vigilancia	Continuo	Uso de sistemas de comunicación “manos libres” adaptados a los radios para que las conversaciones sean privadas e individuales.
Celulares con Tonos	Los equipos celulares suenan con timbres altos generando ruido en la UCI.	Personal asistencial, administrativo y de apoyo.	Continuo	Usar la función de “Vibrador” y hasta el punto que sea permitido escuchar sonidos con dispositivos manos libres.

FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETONANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
Golpes de cajones y puertas	El ruido se presenta cuando el personal asistencial cierra los cajones y gavetas de los espacios donde se almacena la papelería, los tendidos de camas, la reserva de medicamentos y el material médico-quirúrgico, y los cuartos de lavados de patos.	Personal asistencial: -Médicos -Enfermeras -Aux. de Enfermería	Impacto	-Realizar una adecuada instalación de pequeñas bandas o topes de "Neopreno" en las esquinas o trayecto de impacto para reducir el ruido a causa del choque inmobiliario.



FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETO-NANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
Salas conjuntas	Es detectado cuando la puerta principal de acceso a UCI y la puerta del corredor que conecta los casilleros y la sala de espera, se abren simultáneamente dando paso a las personas que ingresan o salen del servicio. El resultado es el acoplamiento acústico de las zonas comprometidas donde hay alto flujo de paso peatonal, detectándose el estímulo principalmente en los cubículos más cercanos a éstas.	Sistema de apertura y cierre de las puertas de ingreso.	Estable	-Cambiar la configuración de apertura y cierre de puertas para que cada una de forma alterna y por aparte se cierre y se abra en tiempos distintos, cosa que se mantenga el aislamiento con la zona exterior (sala de espera), reduciendo el área de acople entre espacios y evitando las transmisiones aéreas de ruido que puedan perjudicar la tranquilidad de los pacientes en UCI.



FUENTE DEL RUIDO	RUIDO DETECTADO	DETO-NANTE	TIPO DE RUIDO	RECOMENDACIONES
Cuarto de lavado de patos.	Se presenta por los golpes que recibe el pato o elementos metálicos (riñoneras, pisingos, etc.), contra las superficies cercanas, puertas, inodoro, paredes de lavado, etc.	Personal asistencial: -Aux. de Enfermería	Intermitente y de impacto	-Concientizar al personal en cuanto al cuidado y precaución al lavar estos utensilios, evitar golpes y contacto con las superficies que lo rodean, ya que su tipo de material aumenta el impulso vibratorio y resonante.

8.1 Limitaciones del Estudio

Las limitaciones presentadas durante el desarrollo de este estudio se refieren exclusivamente a los periodos de tiempo prolongados en los diferentes procesos para obtener el aval de los comités académicos tales como, el Comité Asesor de Postgrado, el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería, la emisión de respuestas y conceptos por parte de la institución de salud donde se desarrolló el proyecto, tales como el Centro de Investigación y el Comité de Ética Institucional. Se suma a esto la no definición de una normativa clara y pertinente, para el diseño y desarrollo de trabajos finales de grado en un programa de maestría de profundización.

La prolongación de estos tiempos, obligo al estudiante a realizar varias matriculas adicionales con el respectivo costo financiero, situaciones que desmotiva y fatiga al investigador quien por su interés de graduación, se somete a este tipo de problemáticas.

9. Referencias

- Aguirre C. (2013). **Teorías intermedias, Katharine Kolcaba, confort**. Recuperado de <http://teoriasintermedias2013.blogspot.com/2013/05/el-confort.html> - consultada el 20 de Marzo de 2014.
- Aikens, C. (1908). **Making the patient comfortable**. The Canadian Nurse; 4(9):422-4
- Akansel, N & Kaymakc, S. (2007), **Effects of intensive care unit noise on patients: a study on coronary artery bypass graft surgery patients**, Journal of Clinical Nursing.
- Alcaldía mayor de Bogotá D.C (2006). **Resolución 0627 de 2006 Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental**. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>
- Bell, A.(1969). **El Ruido**, Riesgo para la salud de los trabajadores y molestia para el público, Organización Mundial de la Salud, Ginebra.
- Berglund, B., Lindvdl T & Schwela D. (1999). **Guidelines for community noise, WHO**, World Health Organization.
- Bulechek. G, Butcher H, McCloskey J. (2009). **Clasificación de intervenciones de enfermería (NIC)**. Elsevier España. Barcelona. p.20 ISBN 978-84-8086-388-9. Recuperado de <http://books.google.com.co/books?id=UsQcHuBuNHYC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- Busch-Vishniac I & West JE. (2005). **Noise levels in Johns Hopkins Hospital - (Los Niveles de Ruido en el Hospital Johns Hopkins)**, J Acoust Soc Am, 118(6): 3629 - 45.
- Carrion, A. (1998). **Diseño acústico de espacios arquitectónicos**, Primera Edición. Ediciones UPC. Barcelona – España.
- Clínica del Country, **Manual del Cliente Interno**, Consultado el 27 de Agosto de 2013.
- Clínica del Country, Página Web, <http://www.clinicadelcountry.com/clinica/nuestra-organizacion>, consultada el 28 de Agosto de 2013.
- Clínica del Country, Página Web, <http://www.clinicadelcountry.com/clinica/servicios-de-la-clinica/idades-cuidados-intensivos> & consultada el 30 de Agosto de 2013.
- Congreso de la República de Colombia (1979). **Ley 9 de 1979 por la cual se dictan Medidas Sanitarias**. Recuperado de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

- EcuRed (2016), **Hertz**, Disponible en <http://www.ecured.cu/Hertz>, consultada el 18 de Mayo de 2016.
- Entrevista a Enfermera Jefe Fabiola Pérez, UCI 2do Piso, Clínica del Country, 29 Agosto de 2013.
- Entrevista a Ingenieros de sonido Liliana Jiménez y Javier León, Universidad San Buenaventura, Febrero de 2016.
- Fajardo, D., Gallego, S & Argote, L. (2007). **Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia**, Corporación Editora Médica del Valle Colombia Vol. 38 N° 4 (Supl 2).
- Flores, P. (1989). **Manual de acústica, ruido y vibraciones – Fundamentos básicos y sistemas de control**, 3ra edición, Editorial GYC, Barcelona – España.
- Flórez, M. (2001). **Comodidad del Paciente Hospitalizado en un Servicio de Cirugía Cuando se Proveen Medidas de Comodidad que Involucran a la Familia**, Revista de Enfermería. Recuperado de <http://www.encolombia.com/medicina/revistas-medicas/enfermeria/ve-42/comodidad-del-paciente-hospitalizado.html> - Consultada en Septiembre de 2014
- Google Maps, Disponible en: <https://www.google.it/maps/place/Cl%C3%ADnica+del+Country/>
- Loiacono, L. (2012). **Aumento de niveles de ruido en hospitales plantea problemas para pacientes y personal**, Hospital Regional de Ushuaia, Tierra Del Fuego, Argentina. Recuperado de <http://www.alfinal.com/orl/ruidohospitales.php>
- Marriner, A. (1989). **Modelos y teorías de enfermería**. Barcelona: Ediciones Rol; p. 305.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). **Resolución 0627 del 5 de marzo de 2006**. “*Por la cual se establece la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental*”. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=19982>
- Ministerio de Salud y Protección Social, República de Colombia (2013). **Resolución 1441 del 06 de mayo**. “*Por la cual se definen los procedimientos y condiciones que deben cumplir los Prestadores de Servicios de Salud para habilitar los servicios y se dictan otras disposiciones*”. Pág. 114. Disponible en: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%201441%20de%202013.pdf

- Ministerio de Salud, República de Colombia (1983). **Resolución 8321 de 1983**, “*Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruido*”. Recuperado de: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=6305>
- Monsen, MG & Edell-Gustafsson, UM. (2005). **Noise and sleep disturbance factors before and after implementation of a behavioral modification programmed**. *Intensive Crit Care Nurse*; 21(4):208-19
- Música Binaural (2012), **Lista completa de frecuencias de onda y efectos que provocan en el ser humano**. Disponible en: <http://www.sonidosbinaurales.com/lista-completa-de-ondas-cerebrales-y-frecuencias-de-onda-en-el-ser-humano/> 7 de Marzo de 2016
- Nava Galán, G. (2010. Mayo - Agosto). **Estudio de caso con utilización del instrumento de Katharine Kolcaba teoría de rango medio del confort**, *Revista de Enfermería Neurológica*, Volumen 9, No. 2, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, México. Págs. 96, 3, 96.
- Otálora, M. F & Otálora, Z. F., Finkelstein A. (2006 Abril - Junio). **Ruido laboral y su impacto en salud**, *Revista Ciencia & Trabajo*, Año 8, Número 20, Pág. 47 - 48, Recuperado de www.cienciaytrabajo.cl
- Perea, B. (2006). **El silencio en la UCI. ¿una utopía?**, *Evidentia*; 3(10). Recuperado de <http://www.index-f.com/evidentia/n10/241articulo.php> [ISSN: 1697-638X].
- Real Academia Española. (2006). Disponible en: <http://lema.rae.es/desen/?key=recomendacion>
- Ryherda, E & Persson, K. (2008). **Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit**, *J. Acoust. Soc. Am.* 123 2.
- Siliezar, C. (2003). **Manual de seguridad hospitalaria**. Trabajo de graduación para optar al grado de ingeniero biomédico, Universidad Don Bosco, Ciudadela Don Bosco, Soyapango, San Salvador, El Salvador.
- Sistema Único de Acreditación en Salud, Disponible en: <http://www.acreditacionensalud.org.co/novedades.php?IdSub=286&IdCat=25&titulo>
- Sonidos Binaurales (2012), **Lista completa de frecuencias de onda y efectos que provocan en el ser humano**. Disponible en: <http://www.sonidosbinaurales.com/lista-completa-de-ondas-cerebrales-y-frecuencias-de-onda-en-el-ser-humano/#comments> Consultada el 18 de mayo de 2016.

Sonómetro Extech 407780A (2016), Tomado de: Extech Instruments, Disponible en: <http://www.extech.com.es/instruments/product.asp?catid=18&prodid=825>, consultada el 12 Enero de 2016.

Suter, A. (2001). **RUIDO, Riesgos Generales, Naturaleza y Efectos del ruido**, Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, Pág. 47.2.

The Transparent Corporation, **Brainwave Frequency Listing**, disponible en: <http://lunarsight.com/freq.htm> Consultada el 18 de mayo de 2016.

10. Anexos

10.1 Cronograma						
ACTIVIDADES	CRONOGRAMA 2015 - 2016					
	Nov 1-30	Dic 01-31	Ene Feb	Mar Abr	May Jun	Ago Sep
Revisión final y aprobación del comité de ética Facultad de Enfermería Universidad Nacional de Colombia.						
Solicitud de aval institucional para la recolección de información.						
Ubicación del sonómetro en la UCI para registro de ruido y registro de eventos causantes de ruido por parte del observador directo en la UCI.						
Análisis de datos aportados por el sonómetro y los registrados en la hoja de eventos causantes del ruido en la UCI.						
Entrega del documento al director de trabajo final.						
Ajustes al documento si hay recomendaciones del director de trabajo final						
Entrega del trabajo al comité asesor del postgrados disciplinares y solicitud de nombramiento de lectores.						
Ajustes al documento final si hay recomendaciones de los lectores.						
Entrega final y socialización del proyecto (Facultad de Enfermería e Institución de Salud)						

10.2 Presupuesto			
RECURSOS	RUBRO	JUSTIFICACION	TOTAL RECURSO
DERECHOS ACADEMICOS	Créditos académicos para el desarrollo de la investigación	Asignaturas relacionadas con el desarrollo de la investigación. En total durante 6 semestres de Maestría (43 créditos).	\$ 30.600.000
MATERIALES	Costos de Operación	Adquisición de bienes: Materiales y suministros (papel, impresión de documentos parciales y finales, instrumentos de investigación, fotocopias, etc.)	\$ 120.000
		Adquisiciones de material educativo y publicaciones.	\$ 70.000
		Alquiler del sonómetro para medición de ruido.	\$ 350.000
FISICOS	Gastos de infraestructura	Locaciones, salones y espacios para el desarrollo de la propuesta.	\$ 0
HUMANO	Contratación de Ingeniero de Sonido	Contratar los servicios de un Ingeniero de sonido para realización de actividades operativas de medición de ruido.	\$ 250.000
	Contratación de observadores presenciales	Contratar dos observadores presenciales que Junto con el sonómetro, identifiquen eventos de alza y/o disminución del ruido para compararlos con los resultados obtenidos electrónicamente.	\$ 200.000
	Honorarios Tutora por semestre	Valor de la hora: \$30.000 Tres horas por semana \$90.000 Cuatro semanas por mes \$360.000 5 meses por semestre:	\$1.800.000
TOTAL			\$ 33.390.000

