



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

BMD428 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIO SOBRE LA EMISIÓN DE RUIDO EN UCIN EN DOS HOSPITALES DE SPS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO:

INGENIERO BIOMÉDICO

PRESENTADO POR:

MARÍA FERNANDA RIVERA CASTAÑEDA 21841383

ASESOR: MANUEL GAMERO

CAMPUS SAN PEDRO SULA; 28 DE ABRIL DE 2023

AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.

Señores

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI) SAN PEDRO SULA

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, María Fernanda Rivera Castañeda de San Pedro Sula autor del trabajo de grado titulado: Estudio sobre la emisión de ruido en UCIN en dos hospitales de SPS, presentado y aprobado en el año 2023, como requisito para optar al título de Profesional de Ingeniero Biomédico, autorizó a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 28 días del mes de abril de dos mil veintitrés.



María Fernanda Rivera Castañeda

21841383

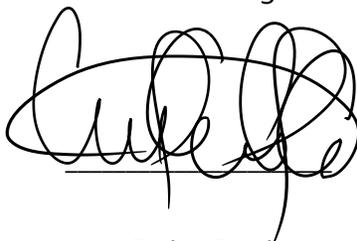
HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.



Ing. Manuel Gamero

Asesor Metodológico UNITEC



Ing. Carlos Perdomo

Miembro de Terna



Lic. Walter Fuentes

Miembro de Terna

Ing. Reyna Valle

Coordinador de Terna



Ing. Reyna Valle

Jefe Académico de Ingeniería Biomédica | UNITEC

DEDICATORIA

Dedico en primer lugar mi proyecto de investigación a mis abuelos que me cuidan desde el cielo, que desde muy chiquita pasaban al pendiente de mí, me cuidaban mucho y confiaban que yo iba a cumplir cada uno de mis sueños.

Así mismo, le dedico el presente trabajo de investigación a mis padres, quienes han sido mi apoyo principal durante el transcurso de mi carrera universitaria brindándome siempre palabras de aliento y enseñándome a que puedo conquistar todo lo que me proponga.

Por último, quiero dedicar mi investigación a mi mejor amiga Montse y todas las personas con pérdida auditiva de quienes admiro su fuerza y perseverancia en enfrentar los desafíos que les presenta la vida sin quitar las sonrisas de su rostro.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar al Hospital Mario Catarino Rivas y el Instituto Hondureño de Seguridad Social en especial a los miembros de su Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal y departamento de Biomédica por permitirme desarrollar nuestra investigación en sus instalaciones.

De igual forma, quiero agradecer a la Ing. Alicia Sierra por su valiosa contribución en este trabajo sin su habilidad y virtudes, su paciencia y constancia, este logro no hubiera sido posible de la misma manera.

A mis papás por su amor, apoyo y dedicación incondicional a lo largo de mi vida. Ustedes han sido un ejemplo de fortaleza y sabiduría, y su orientación y consejo han sido fundamentales en mi desarrollo personal y profesional.

Fabi y Nene les agradezco por su presencia y distracción han sido una bendición en los momentos de mayor estrés y preocupación, y su sentido del humor y buen ánimo han sido esencial en este proceso.

Finalmente, quiero agradecer a mi amigo Peña por su disposición para colaborar conmigo y su constante ánimo me permitieron superar los momentos más difíciles del proceso.

RESUMEN EJECUTIVO

El ruido en los hospitales ha tenido consecuencias negativas en la salud tanto de pacientes como de personal médico, según estudios previos. El ruido excesivo ha sido asociado con el aumento del estrés y la disminución de la eficacia del tratamiento médico, además de interferir con la comunicación entre el personal médico y los pacientes, lo que aumenta el riesgo de errores médicos. Por esta razón, se han tomado medidas para reducir el nivel de ruido en los hospitales, especialmente en áreas críticas como la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN), donde el ruido puede afectar el bienestar de los recién nacidos prematuros y enfermos. Se ha utilizado una metodología de investigación cuantitativa para recopilar datos de dos UCIN en hospitales de San Pedro Sula, incluyendo mediciones instrumentales de los niveles de decibelios en el área. Los resultados indican que la contaminación acústica ha sido causada por diversos factores, como alarmas desatendidas, comunicación entre el personal y llantos de los bebés, lo que ha tenido un efecto negativo en ambas UCIN estudiadas.

Palabras clave – Confort, decibelios, equipos médicos, estrés, sonido.

ABSTRACT

Noise in hospitals has had negative consequences on the health of both patients and medical personnel, according to previous studies. Excessive noise has been associated with increased stress and decreased effectiveness of medical treatment, as well as interfering with communication between medical staff and patients, increasing the risk of medical errors. For this reason, measures have been taken to reduce the level of noise in hospitals, especially in critical areas such as the Neonatal Intensive Care Unit (NICU), where noise can affect the well-being of premature and sick newborns. A quantitative research methodology was used to collect data from two NICUs in hospitals in San Pedro Sula, including instrumental measurements of decibel levels in the area. The results indicate that noise pollution has been caused by various factors, such as unattended alarms, communication between staff, and crying of babies, which has had a negative effect on both studied NICUs.

Keywords - Comfort, decibels, medical equipment, sound, stress.

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción	2
II.	Planteamiento del problema	3
2.1	Precedentes del problema	3
2.2	Definición del problema	4
2.3	Justificación.....	5
2.4	Preguntas de investigación.....	6
2.4.1	General	6
2.4.2	Específicas	6
2.5	Objetivos	7
2.5.1	Objetivo general	7
2.5.2	Objetivos específicos	7
III.	Marco Teórico.....	8
3.1	Análisis de la Situación Actual	8
3.1.1	Macroentorno.....	8
3.1.2	Microentorno.....	18
3.2	Conceptualización	24
3.2.1	Neonatal	24
3.2.2	Ruido.....	24
3.2.3	Sonido	25
3.2.4	Calidad Percibida	26
3.3	Teorías de Sustento	26

3.3.1	Teoría de recuperación del estrés de Ulrich.....	26
3.3.2	Teoría del estrés oxidativo.....	27
3.3.3	Teoría del Confort de Katherine Kolcaba.....	28
3.3.4	Modelo "Planetree": Modelo de Atención centrado en el paciente sobre los resultados de calidad de los pacientes hospitalizados.....	28
3.3.5	Ley de Weber-Fletcher.....	30
3.4	Marco Legal.....	31
3.5	Matriz Bibliográfica.....	32
IV.	Metodología.....	37
4.1	Enfoque.....	37
4.2	Variables de Investigación.....	38
4.2.1	Variable Dependiente.....	38
4.2.2	Variables Independientes.....	38
4.3	Técnicas e instrumentos aplicados.....	39
4.3.1	Medición instrumental.....	39
4.3.2	Software Minitab.....	39
4.3.3	Rotación del personal médico y asistencial.....	40
4.3.4	Sonómetro.....	40
4.3.5	Entrevista al Jefe del área.....	42
4.4	Población y Muestra.....	42
4.5	Metodología de Estudio.....	42
4.5.1	Sondeo de primera toma de contacto.....	42
4.5.2	Entrevista Al Jefe del área.....	43

4.5.3	Mediciones de decibelios utilizando sonómetro.....	43
4.5.4	Análisis de resultados de las mediciones obtenidas.....	43
4.5.5	Verificación del cumplimiento de la emisión de ruido en el área estudiada según normativa.....	44
4.6	Cronograma de Actividades	45
4.7	Matriz Metodológica	46
4.8	Operacionalización de variables	48
V.	Resultados y Análisis	50
5.1	Sondeo de primera toma de contacto	50
5.2	Medición de decibelios.....	56
5.3	Resultados de las mediciones obtenidas.....	57
5.3.1	Mediciones en Hospital Mario Catarino Rivas	57
5.3.2	Mediciones en Instituto Hondureño de Seguridad Social	66
5.4	Verificación del cumplimiento de la normativa con las mediciones obtenidas ...	73
5.5	Comparativo de resultados entre los dos hospitales estudiados	76
VI.	Conclusiones	80
VII.	Recomendaciones	82
7.1	Recomendaciones del proceso de investigación	82
7.2	Recomendaciones para los hospitales estudiados	82
VIII.	Aplicabilidad e Implementación	84
IX.	Evolución de trabajo actual	85
X.	Concordancia con los segmentos de la tesis con la investigación	86

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital de referencia, San Luis Potosí, S.L.P., México.....	11
Ilustración 2. Relación entre condición de egreso y Edad Gestacional.....	14
Ilustración 3. Ciclo de compresión-rarefacción de la onda sonora.....	16
Ilustración 4. Nivel de decibelios.....	18
Ilustración 5. Modelo Planetree, el futuro del bienestar.....	29
Ilustración 6. Clasificación de variables.....	39
Ilustración 7. Diagrama esquemático de las partes básicas del sonómetro.....	41
Ilustración 8. Medidor de sonido UT353.....	42
Ilustración 9. Cronograma de actividades.....	45
Ilustración 10. Monitor de signos vitales Edan e Incubadora Drager.....	51
Ilustración 11. Plano arquitectónico de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en Hospital Mario Catarino Rivas.....	52
Ilustración 12. Plano arquitectónico con referencia de medición realizada.....	53
Ilustración 13. Plano Arquitectónico UCIN-IHSS.....	54
Ilustración 14. Plano arquitectónico con referencia de medición realizada.....	55
Ilustración 15. Diagrama de flujo para la medición de decibelios.....	57
Ilustración 16. Toma realizada al momento de sonar alarma de finalizado en lavadora...	59
Ilustración 17. Histograma de Jornada Diurna del Hospital Mario Catarino Rivas.....	60
Ilustración 18. Gráfica de caja de Jornada Diurna para el HMCR.....	61
Ilustración 19. Valor elevado de decibelios por alarma desatendida.....	62
Ilustración 20. Histograma de Jornada Tarde del Hospital Mario Catarino Rivas.....	63

Ilustración 21. Madre de familia conversando con su bebé.....	65
Ilustración 22. Gráfica de caja de Jornada Tarde para el HMCR.....	66
Ilustración 23. Histograma de Jornada Diurna del Instituto Hondureño de Seguridad Social	68
Ilustración 24. Incubadoras abiertas ubicadas debajo de aire acondicionado	69
Ilustración 25. Gráfica de caja de Jornada Diurna para el IHSS.....	70
Ilustración 26. Histograma de Jornada Tarde del Instituto Hondureño de Seguridad Social	71
Ilustración 27. Gráfica de caja de Jornada Tarde para el IHSS.....	72
Ilustración 28. Gráfica de línea apilada de comparativo de resultados para Hospital Mario Catarino Rivas.....	77
Ilustración 29. Gráfica de línea apilada de comparativo de resultados para Instituto Hondureño de Seguridad Social	78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Nivel de presión sonora de Colombia.....	23
Tabla 2. Matriz metodológica.....	46
Tabla 3. Operacionalización de las variables	48
Tabla 4. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada diurna del HMCR	60
Tabla 5. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada tarde del HMCR	63
Tabla 6. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada diurna del IHSS.	67
Tabla 7. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada tarde del IHSS ...	71
Tabla 8. Verificación del cumplimiento de las normativas con las mediciones obtenidas	73
Tabla 9. Comparación de medias entre muestras de jornada diurna y tarde del Hospital Mario Catarino Rivas.....	77
Tabla 10. Comparación de medias entre muestras de jornada diurna y tarde del Instituto Hondureño de Seguridad Social	79
Tabla 11. Concordancia con los segmentos de la tesis con la investigación.....	86

LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO

UCIN – Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal

OMS – Organización Mundial de la Salud

UCI – Unidad de Cuidados Intensivos

dB – Decibelios

HMCR – Hospital Mario Catarino Rivas

IHSS – Instituto Hondureño de Seguridad Social

PAIR – Pérdida de audición inducida por el ruido

dBA – Decibelio ponderado

NIOSH – National Institute for Occupational Safety and Health

Leq – Nivel medio de ruido a intervalos de 5 s

ANOVA – Análisis de la varianza

I. INTRODUCCIÓN

En este capítulo introductorio se aborda el tema de la contaminación acústica en el ámbito hospitalario y su impacto en la salud de los pacientes y el personal médico. Además, se establece la importancia de realizar una investigación en este campo para identificar los factores que contribuyen a la contaminación acústica en el hospital y proponer soluciones efectivas para mejorar la calidad de atención médica.

La contaminación acústica es un problema importante a nivel mundial. El ruido puede ser definido de diferentes formas, pero principalmente como un sonido inarticulado y no deseado (Jariwala et al., 2017). El ruido es un aspecto subjetivo debido a que no todas las personas lo pueden percibir de la misma manera. Desde la perspectiva sanitaria, en los últimos años se han publicado varios estudios en donde se comprueba que el ruido causa efectos negativos hacia la salud por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha decidido evaluar el ruido ambiental como un tema importante en la salud pública.

En los últimos años, se ha deseado conocer por medio de estudios que consecuencias presenta la exposición del ruido sobre la salud y su impacto en la calidad de vida de las personas. A partir de estas investigaciones se ha buscado reducir este impacto para mejorar la calidad percibida dentro del ámbito hospitalario. Si se traslada el impacto del ruido hacia el entorno hospitalario, y más concretamente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (UCIN), se deben tomar medidas más estrictas para reducir o evitar el ruido, ya que pueden empeorar la salud aún más de las personas hospitalizadas con un estado crítico existente.

Florence Nightingale mantenía opiniones precisas sobre el entorno de la atención sanitaria por lo que en una de sus teorías estableció que: "El ruido innecesario, o el ruido que crea una expectativa en la mente, es lo que hace daño al paciente". Ella pensaba que esas pequeñas molestias que presenta el ruido puede aumentar los niveles de estrés y ansiedad durante la estancia del paciente dentro del hospital por lo que podría afectar negativamente a su curación (Morton, 2014).

Con este estudio se buscará evaluar el nivel de ruido existente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, de esta forma poder compararlo con la normativa existente y así, brindar

recomendaciones de mejora a los hospitales en base a lo estudiado para disminuir el nivel de ruido y así adaptarse a las normativas existentes.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En este segundo capítulo, se desarrollará el planteamiento del problema para abordar la contaminación acústica en los hospitales. En primer lugar, se analizarán los precedentes del problema, centrándose en el ruido en los hospitales y su impacto en la salud de los pacientes y el personal médico. A continuación, se definirá el problema principal de investigación y se justificará la importancia de realizar esta investigación. Además, se plantearán las preguntas de investigación y se establecerán los objetivos general y específicos que guiarán el estudio. Con esto, se pretende generar un conocimiento sólido sobre la contaminación acústica en el ámbito hospitalario, lo que permitirá establecer medidas eficaces para mejorar la calidad de la atención médica y el bienestar de los pacientes y el personal médico.

2.1 PRECEDENTES DEL PROBLEMA

Florence Nightingale, una de las pioneras en la práctica de la enfermería, mencionaba que las pequeñas molestias como ser el ruido innecesario podían generar estrés y ansiedad hacia el paciente en su estancia hospitalaria afectando su curación de forma negativa (Morton, 2014).

Muzet (2007) afirma:

Durante los últimos 30 años, la investigación sobre el ruido ambiental y el sueño se ha centrado en diferentes situaciones y entornos, por lo que los hallazgos son variables. Por lo que se sigue investigando si el ruido ambiental tiene efectos perjudiciales a largo plazo sobre la salud y la calidad de vida (p.135).

La Organización Mundial de la Salud establece que los niveles de ruido intrahospitalario no deben de sobrepasar los 30 decibeles. Desafortunadamente, la gran mayoría de los hospitales; en especial en las Unidades de Cuidados Intensivos tienen en promedio niveles de entre 50 y 75 decibeles (Esper et al., 2017).

Según Choiniere, en su publicación "The Effects of Hospital Noise", (2010) asegura: "El cuerpo responde al ruido de la misma manera que responde al estrés por sus efectos fisiológicos y psicológicos por lo que este puede perjudicar la salud" (p.327).

Por lo que Choiniere (2010) confirma: "Las investigaciones muestran claramente que los niveles de ruido en los hospitales superan las recomendaciones de niveles de ruido y tienen el potencial de aumentar las complicaciones en los pacientes" (p.327).

Los bebés prematuros en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales están constantemente expuestos al ruido ambiental que a menudo exceden los niveles recomendados por la normativa existente. Existe una preocupación creciente de que el ruido ponga a los bebés prematuros en alto riesgo de efectos adversos para la salud. El ruido transitorio fuerte podría tener efectos negativos a corto plazo en los sistemas cardiovascular y respiratorio de los bebés prematuros (Wachman & Lahav, 2011).

En 2011, el Ministerio de Salud de Brasil declaró que las UCIN muestran niveles de ruido bastante altos, con una media de 77,4 dB para ruido de fondo, una media de 85,8 dB para los picos de ruido, y con un aumento significativo durante los procedimientos de atención al recién nacido, lo cual sobrepasa la normativa estándar (Cardoso et al., 2015).

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El exceso de ruido en las unidades sanitarias, especialmente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, afecta negativamente la calidad de atención médica y la salud del paciente. A pesar de que existen normativas para regular el ruido en el ámbito hospitalario, no se están implementando correctamente, lo que aumenta la vulnerabilidad del paciente tanto física como psíquico-mental. La falta de medidas para reducir el ruido en estas áreas pone en riesgo el bienestar integral de los pacientes y profesionales de la salud. Favorecer y fortalecer la cultura del silencio podría ser un factor clave para mejorar el nivel de satisfacción asistencial y la calidad de salud del paciente.

2.3 JUSTIFICACIÓN

A pesar de que existan leyes y normativas, la preocupación por el impacto del ruido en los hospitales y áreas críticas como ser la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal es un tema que actualmente posee mucho apogeo.

La exposición extensa al ruido impacta a la salud de diferentes formas generando trastornos del sueño, efectos negativos en los sistemas cardiovascular y metabólico, e incluso deficiencias cognitivas en los niños.

Según la Agencia Europea de Medio Ambiente, (2020):

El ruido es una de las causas que provocan 48,000 nuevos casos de cardiopatía isquémica al año y así como 12,000 muertes prematuras. También se calcula que 22 millones de personas sufren molestias crónicas importantes y que 6.5 millones de personas padecen alteraciones del sueño graves y crónicas (p.1).

Tomando como referencia lo anterior, se puede declarar que la contaminación acústica en el ámbito hospitalario es un problema peligroso que afecta a la salud de los seres humanos. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ruido es la segunda causa de problemas de salud. En los lugares de asistencia sanitaria debería existir un control prioritario debido a que las personas que se encuentran en dichas áreas están en una situación crítica de enfermedad, por lo que podría causar consecuencias negativas.

La importancia de estudiar el impacto y comportamiento del ruido en el ámbito hospitalario radica en que éste es un factor que puede afectar significativamente la salud de los pacientes y el personal médico. Los estudios presentados han demostrado que los niveles de ruido excesivos pueden generar un aumento en el estrés y la disminución de la eficacia del tratamiento médico, lo que retrasa la recuperación de los pacientes y aumenta el riesgo de errores médicos. Además, el ruido también puede interferir con la comunicación entre el personal médico y los pacientes, lo que puede tener un impacto negativo en la calidad de la atención médica. Por lo tanto, se hace necesario realizar estudios y análisis detallados sobre el ruido en el ámbito hospitalario, para desarrollar estrategias que permitan reducir su impacto y mejorar la calidad de atención médica.

2.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

2.4.1 GENERAL

- ¿Qué conductas presentan las emisiones sonoras de las tecnologías y el ambiente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico?

2.4.2 ESPECÍFICAS

- ¿Qué tipos de emisión de ruido se presentan en el contexto hospitalario y qué efectos negativos brinda?
- ¿Qué literatura normativa y herramientas se han desarrollado a nivel nacional e internacional para regular las emisiones de ruido en el contexto hospitalario?
- ¿Qué metodología de medición se puede emplear para obtener los niveles de emisiones sonoras presentes en las UCIN de los hospitales estudiados?
- ¿Qué recomendaciones se pueden sugerir para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales estudiadas?

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 OBJETIVO GENERAL

Estudiar la conducta de las emisiones sonoras de las tecnologías y el ambiente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico.

2.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Recopilar información sobre las emisiones de ruido en el contexto hospitalario y sus efectos negativos.
2. Identificar la literatura normativa y herramientas disponibles a nivel nacional e internacional asociadas a las emisiones de ruido en el contexto hospitalario.
3. Planificar una metodología de medición por medio de un diagrama de flujo para obtener los niveles de emisiones sonoras presentes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales dentro del estudio.
4. Sugerir recomendaciones que se puedan emplear para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales estudiadas.

III. MARCO TEÓRICO

En este capítulo del marco teórico se abordarán diferentes aspectos relacionados con la investigación. Se realizará un análisis de la situación actual, se conceptualizará el tema a investigar, en base a investigaciones ya desarrolladas se presentarán las teorías de sustento utilizadas, se describirán las metodologías aplicadas y se explicarán los instrumentos utilizados para la recolección de datos. Además, se examinará el marco legal que respalda la investigación. La finalidad de este capítulo es proporcionar una visión general de los aspectos teóricos que sustentan la investigación y establecer las bases necesarias para el desarrollo del estudio.

3.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

3.1.1 MACROENTORNO

3.1.1.1 Unidad de Cuidados Intensivos

Las unidades de cuidados intensivos (UCI) se han convertido en una parte integral del sistema de atención de la salud. Una UCI es un sistema organizado para la prestación de atención a pacientes en estado crítico en donde se le brinda atención médica y de enfermería intensiva y especializada. Esta área se caracteriza por tener una mayor capacidad de monitoreo y múltiples modalidades de soporte fisiológico de órganos para mantener la vida del paciente durante un período de peligro para su vida (Marshall et al., 2017).

La Federación Mundial de Sociedades de Medicina Intensiva y de Cuidados Críticos clasifica a la Unidad de Cuidados Intensivos por los siguientes tres niveles de atención:

- Primer Nivel de Atención

La UCI de nivel de atención 1 es capaz de proporcionar oxígeno, monitorización no invasiva y cuidados de enfermería más intensivos que en una sala tradicional de hospitalización.

- Segundo Nivel de Atención

Una UCI de nivel de atención 2 puede proporcionar monitorización invasiva y soporte vital básico durante un período breve. Este tipo de unidad puede soportar lo siguiente:

- Terapia de suplemento de oxígeno no invasiva para problemas no agudos (p. flujo, crónico en casa BiPAP / CPAP).

- Soporte de ventilación general total (suplementario invasivo, no invasivo): >10 % de días de paciente.
- <1% días-paciente con soporte de ventilación mecánica invasiva.
- Soporte de ventilación invasiva crónica.
- Tercer Nivel de Atención

Una UCI de nivel 3 brinda un espectro completo de tecnologías de monitoreo y soporte vital, sirve como un recurso regional para el cuidado de pacientes en estado crítico y puede desempeñar un papel activo en el desarrollo de la especialidad de cuidados intensivos a través de la investigación y la educación.

Independientemente del nivel de la Unidad de Cuidados Intensivos este se puede clasificar también de acuerdo con los diferentes tipos de pacientes que se pueden tratar ya sea por patología o por edad. Algunos de los tipos de UCIN que existen a nivel mundial son los siguientes: Unidad de Cuidados Intensivos Cardiacos, Unidad de Cuidados Intensivos de Trauma Quirúrgico, Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP), Unidad de Cuidados Intensivos Cardiorráquicos (UCTIC), Unidad de Cuidados Intensivos Médicos (MICU), Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), entre otros.

3.1.1.2 Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal

Los especialistas en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) atienden a los recién nacidos más frágiles y prematuros, así como a los recién nacidos a término diagnosticados con afecciones graves o potencialmente mortales.

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal posee varias diferencias en comparación a una sala común de asistencia sanitaria, esto es debido al perfil de paciente que se encuentra en la unidad. Uno de los factores que distingue a la UCIN de las demás áreas de asistencia sanitaria es su diseño e infraestructura.

Por lo cual, las investigaciones mencionan que el diseño de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal ha visto muchos cambios drásticos desde sus inicios. Esta unidad comenzó en pequeñas habitaciones dentro de las salas de recién nacidos, luego fueron modificadas hacia unidades brillantes, ruidosas y sin ventanas donde las familias de los pacientes se encontraban en gran medida excluidas y los bebés eran expuestos con estímulos

nocivos. Actualmente, los diseños de UCIN se caracterizan por ser unidades tranquilas, atractivas y aptas para familias con muchas o todas las habitaciones privadas (White, 2016).

Estos diseños se han realizado para poder asegurarse que este sea un factor externo que no influya de forma negativa hacia el desarrollo del recién nacido. Según (White, 2013): "Las investigaciones demuestran un efecto generalizado del entorno físico no solo en el desarrollo del cerebro del recién nacido, sino también en las familias y los cuidadores que pasan muchas horas al día en la UCIN" (p.1).

Una investigación realizada por the Royal Children's Hospital en Melbourne describe la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal con los siguientes parámetros (*The Neonatal Intensive Care Unit (NICU)*, 2021) :

- La entrada deberá contar con una serie de grifos o dispensadores de gel antibacterial para manos. Esto para evitar que los bebés en las UCIN contraigan infecciones con facilidad.
- La UCIN debe de tener luces que pueda atenuarse y mantenerse completamente bajas. Esto se debe a que los bebés en la UCIN pueden verse abrumados por demasiado ruido y luz.
- La mayoría de los bebés tendrán una cuna abierta o incubadora abierta con calefacción o una incubadora cerrada. Estos mantienen sus cuerpos a la temperatura adecuada.

Según el apoyo médico que necesiten los bebés en la UCIN debido a sus patologías, puede haber:

- Ventiladores mecánicos, para ayudar con la respiración.
- Bombas de infusión, para la administración de medicamentos
- Monitores de signos vitales, para medir la frecuencia cardíaca, la respiración y la cantidad de oxígeno en la sangre.
- Camas refrescantes especiales para ayudar a reducir las lesiones cerebrales en bebés que han tenido un parto difícil.
- Rayos X o ultrasonidos.
- Lámparas de fototerapia.

Dentro del diseño arquitectónico se incluyen componentes como camas, control de enfermería, lavabo y demás para poder ubicar de mejor forma los equipos requeridos (Ilustración 1).

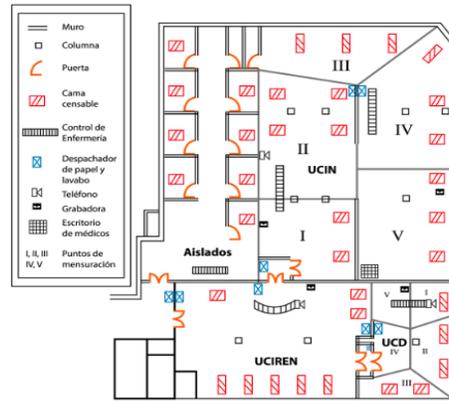


Ilustración 1. Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital de referencia, San Luis Potosí, S.L.P., México

Fuente: (Hernández-Salazar et al., 2020)

Según Domanico et al. (2010) afirman:

A medida que los avances médicos aumentan la supervivencia de los recién nacidos gravemente enfermos, la necesidad de unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) aumenta concomitantemente. Este crecimiento está ocurriendo dentro de un entorno de atención médica que es cada vez más competitivo e impulsado por el consumidor (p.343).

En respuesta a estas investigaciones, la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal está evolucionando rápidamente tanto en el diseño de las instalaciones como en la práctica de atención médica. Las unidades de cuidados intensivos neonatales ya están descartando el concepto de salas de bahía abierta para múltiples pacientes centrándose ahora en diseños de habitaciones unifamiliares para poder centrarse más en la familia. Las habitaciones unifamiliares o privadas favorecen al paciente-padre al brindar mayor privacidad, control ambiental y personalización del espacio según las necesidades de desarrollo individuales del paciente.

Así mismo, dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal es indispensable tener un equipo preparado y capacitado para garantizar una asistencia de calidad (Freeborn et al., 2023). El equipo asistencial en una UCIN usualmente es conformado por:

- Neonatólogo: Este es un pediatra con capacitación adicional en el cuidado de bebés enfermos y prematuros. El neonatólogo (a menudo llamado el médico tratante) supervisa a los residentes pediátricos, a los enfermeros practicantes y a los enfermeros que atienden a los bebés en la UCIN. También realiza procedimientos y brinda atención al paciente.
- Residente de Pediatría: Este es un médico que está recibiendo capacitación adicional en el cuidado de niños. Pueden realizar o ayudar en los procedimientos y dirigir la atención de los pacientes.
- Enfermera especializada en neonatología: Esta es una enfermera registrada con capacitación adicional en el cuidado de bebés recién nacidos. Pueden realizar procedimientos y ayudar a dirigir la atención de los pacientes. De igual forma, suministrar insumos y medicamentos al paciente.
- Terapeuta respiratorio: Esta es una persona con entrenamiento especial en dar soporte respiratorio. Esto incluye el manejo de respiradores y oxígeno.
- Terapeutas físicos, ocupacionales y del habla: Estos tipos de terapeutas se aseguran de que el bebé se esté desarrollando bien. También ayudan con el cuidado, incluido el posicionamiento y los métodos calmantes. Los terapeutas del habla ayudan a los bebés a aprender a comer por la boca.
- Nutricionistas: Los nutricionistas se aseguran de que los bebés crezcan bien y reciban una buena nutrición. Controlan la ingesta de calorías, proteínas, vitaminas y minerales de su bebé.
- Consultoras de lactancia: Estos son proveedores de atención médica con capacitación adicional y certificación para ayudar a mujeres y bebés a amamantar. Pueden ayudar con el bombeo, el mantenimiento del suministro de leche y el inicio y la continuación de la lactancia.
- Farmacéuticos: Los farmacéuticos ayudan a los proveedores de atención en la UCIN a elegir los mejores medicamentos. Controlan las dosis y los niveles de los medicamentos.

Mantienen al equipo al tanto de los posibles efectos secundarios y el seguimiento que puede ser necesario.

- Trabajadores sociales: Los trabajadores sociales ayudan a las familias a sobrellevar diferentes situaciones cuando un niño está enfermo como ser ayuda psicológica, apoyo financiero y apoyo familiar. De igual forma, brindan apoyo emocional, ayudan a las familias a obtener información de los proveedores de atención médica y apoyan a la familia con otras necesidades de atención más básicas.

3.1.1.3 Patologías tratadas en UCIN

Un estudio realizado en el Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) por Pineda & Eguigurems (2008) evaluó a 170 recién nacidos prematuros de 34 a 35 semanas gestacionales de los cuales 62 requirieron ventilación mecánica, 81 presentaron choque séptico, 43 poseían una enfermedad de membrana hialina, 25 presentaron retinopatía del prematuro. Dentro del estudio se detectaron causas metabólicas como ser 85 casos de acidosis, 56 casos de hipoglicemia. La causa más probable de muerte fue de choque séptico con 13 pacientes muertos siguiéndolo con hemorragia intraventricular teniendo 8 pacientes de muerte. Este estudio concluyó que la mortalidad general era de un 2.6 por cada 1000 nacidos vivos teniendo una tasa de letalidad de 15.8%.

El porcentaje de muerte y vida de los recién nacidos estudiados muestra que los recién nacidos más propensos a morir durante su estancia en la UCIN es cuando se encuentran entre 34 a 35 semanas (Ilustración 2).

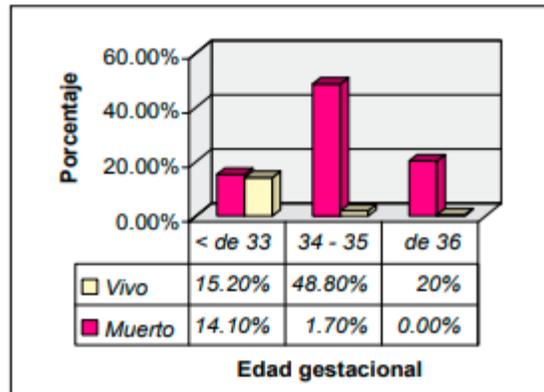


Ilustración 2. Relación entre condición de egreso y Edad Gestacional.

Fuente: (Pineda & Eguigurems, 2008)

En México, se realizó un estudio en donde se documentaba que las causas principales de ingreso a UCIN eran debido al síndrome de dificultad respiratoria, sepsis, neumonía y asfixia (Rivera-Rueda et al., 2017). Estas patologías se presentan debido a que los recién nacidos presentan inmadurez en muchos de sus sistemas y órganos por lo que precipitan el parto y se genera una inestabilidad fisiológica.

3.1.1.4 Equipos médicos en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal

La tecnología ha sido durante mucho tiempo fundamental en los cuidados intensivos neonatales modernos. Estos han cubierto las necesidades básicas como brindar calor y protección hacia los recién nacidos. Así mismo, los avances tecnológicos dan la oportunidad de monitorear continuamente múltiples procesos fisiológicos y apoyando la comunicación compleja entre pacientes, personal médico y familias (Rhine, 2016).

Dentro de una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales los equipos que son indispensables tener son los siguientes:

- Incubadoras
- Cunas térmicas
- Ventiladores neonatales
- Monitor de signos vitales multiparamétricos
- Desfibrilador

- Bomba de infusión
- Oxímetro de pulso
- Ultrasonido portátil

Todo esto es para poder asegurar el cuidado de los recién nacidos y garantizar una recuperación adecuada.

3.1.1.5 Propiedades del sonido

El sonido es un fenómeno que involucra la propagación de ondas a través de un medio que posee frecuencia y entra al rango audible para los humanos. El sonido es la sensación percibida por el sentido del oído como resultado de la energía mecánica transportada por ondas longitudinales de presión en un medio material como el aire, el agua, metales, entre otros (Vega, 2016).

El sonido posee diferentes tipos de propiedades que dependen de su naturaleza. La acústica es una propiedad del sonido que estudia la producción y el efecto de las ondas al momento de propagarse con diferentes materiales. Las ondas que se presentan en la acústica son ondas mecánicas no electromagnéticas y su frecuencia se extiende hasta la giga Hertz. Estas ondas se clasifican en tres diferentes clases: infrasonidos, sonido audible y ultrasonidos.

Los infrasonidos son aquellos que tienen una frecuencia menor a 15 Hz y no logran ser percibidos completamente por el oído humano. Algunos de ellos pueden ser percibidos por medio de vibraciones en los tejidos blandos del cuerpo humano. Los sonidos audibles son aquellos que su frecuencia se encuentra entre 15 Hz y 20,000 Hz. Los humanos pueden percibir entre 10 a 20 kHz dependiendo de su edad y estado de salud. Los ultrasonidos son todos aquellos sonidos que superan los 20 kHz, quienes perciben estos son los animales como ser los perros. Existen algunos equipos médicos que perciben más allá de los 20 kHz como ser tratamientos de termoterapia que superan los 700 kHz y las ecografías que superan los 13 MHz.

La acústica se percibe depende directamente de sus transductores electroacústicos que son los encargados de convertir la energía de las ondas en señales eléctricas. El sonido que se produce en una habitación es modificado por la reverberación debido a las paredes, techos, mobiliario y demás equipo que se encuentra dentro de ella. La reverberación es un fenómeno de

reflexión que ocurre en un diseño arquitectónico al momento en que una onda incide contra los elementos que forman parte del mismo ya sean paredes, suelo o techo.

La reverberación da lugar a que el sonido tarde en “apagarse” o “desaparecerse” aun cuando la fuente sonora que lo provocó haya dejado de ser emitida. El tiempo de reverberación se conceptualiza como el tiempo en el que este sonido llega a un nivel de presión de -60 dB en relación con nivel de presión original. Este tiempo de reverberación es sumamente importante al momento de diseñar piezas arquitectónicas ya que se toman en cuenta diferentes factores como ser la velocidad del sonido, la absorción de paredes, personas, objetos, mobiliario y el volumen de la pieza arquitectónica.

Otra propiedad del sonido es su medio de propagación; las ondas del sonido viajan de forma longitudinal, quiere decir que van en la misma dirección de la presión. Las ondas del sonido necesitan un medio material ya sea sólido, líquido o gaseoso para poder propagarse. Las ondas sonoras son causadas por medio de la compresión y rarefacción de las moléculas del medio por el cual viaja (Ilustración 3).

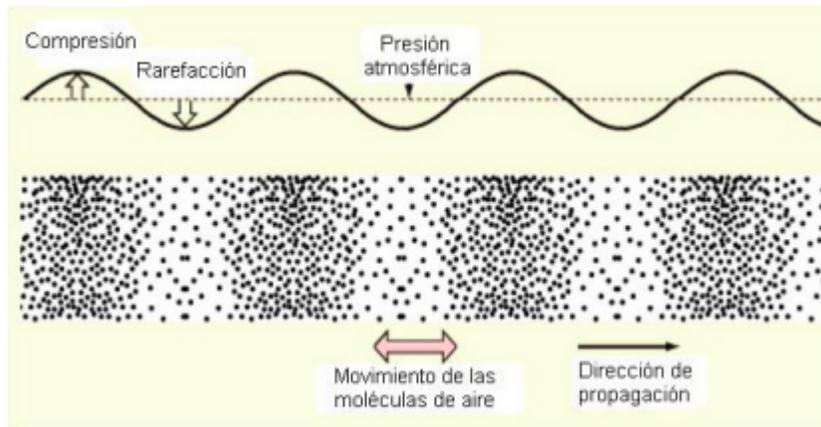


Ilustración 3. Ciclo de compresión-rarefacción de la onda sonora.

Fuente: (Vega, 2016)

La velocidad en la que se propaga el sonido en el aire dependerá de la densidad y temperatura del medio (sólido, líquido o gaseoso) por el cual está siendo transportado. La

velocidad de propagación del sonido es mayor en las estructuras sólidas que en las estructuras gaseosas.

El sonido puede describirse mediante tres características específicas las cuales son: intensidad, tono y timbre. Estas tres características son evaluadas en tres magnitudes físicas: amplitud, frecuencia y forma de onda o relación armónica. El ruido, por ejemplo, es un tipo de sonido complejo que posee diferentes frecuencias de las cuales ninguna tiene una relación armónica. La intensidad del sonido hace relación al nivel de presión que posee un medio acústico y es representado en decibelios (dB). La frecuencia permite conocer el tono que posee un sonido y este es expresado en Hertz. Los tonos agudos poseen alta frecuencia y los tonos graves o bajos poseen baja frecuencia. Un tono es una señal que tiene una frecuencia única.

Según Georg Von Békésy en su "Teoría de la Localización" explica el funcionamiento del oído interno de la siguiente forma:

Al empujar el estribo la membrana de la ventana oval se produce una sobrepresión en la parte superior del caracol que obliga a circular el fluido linfático hacia la cavidad inferior a través del helicotrema. Ello provoca que la membrana basilar se deforme hacia abajo al tiempo que la membrana elástica que cierra la ventana redonda cede hacia afuera. Si el estribo se mueve sinusoidalmente de izquierda a derecha con una frecuencia n , el efecto producido es la aparición de una onda que se desplaza de izquierda a derecha por la membrana basilar (Merino & Muñoz, 2013).

Estas ondas son percibidas por medio de decibelios. Existe un valor equivalente en decibelios dependiendo de su medición acústica (Ilustración 4). En donde la Organización Mundial de la Salud ha concluido que 55 dbA es la medición precisa para un ambiente poco ruidoso e ideal.



Ilustración 4. Nivel de decibelios.

Fuente: (ALLPE Ingeniería y Medio Ambiente S.L, 2023)

3.1.2 MICROENTORNO

3.1.2.1 *Hospitales en San Pedro Sula con Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN)*

En San Pedro Sula actualmente existe una cantidad limitada de hospitales que cuentan con el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal dentro de ellos se encuentran los siguientes hospitales:

- Hospital Militar Regional de Honduras
- Hospital Mario Catarino Rivas
- Instituto Hondureño de Seguridad Social
- Hospital Bendaña
- Hospital del Valle
- Hospital Materno Infantil "Leonardo Martínez Valenzuela"
- Hospital CEMESA

Todos estos brindan una cartelera de servicios para el cuidado de los pacientes en dicha área.

3.1.2.2 *Hospital Dr. Mario Catarino Rivas*

El Hospital Dr. Mario Catarino Rivas localizado en la ciudad de San Pedro Sula, Honduras. Es conocido como el centro de referencia nacional de la zona Nor-occidental. Este es un hospital metropolitano que diariamente atiende alrededor de 120 a 150 pacientes, según el Registro Diario de Atenciones. Su apertura fue en el año 1990 por el presidente de ese año el licenciado Rafael Leonardo Callejas que nombró al primer director Doctor Reynaldo Gómez Urtecho (Interiano & Gross, 2012).

Desde su apertura ha sido conocido como el más grande centro asistencial politécnico de Honduras y siempre ha sido una unidad de carácter público. Según el Decreto Ejecutivo No. 09-2014 con fecha 27 de enero de 2014 que fue aprobado por el Congreso Nacional, el Hospital Mario Catarino Rivas es un hospital de especialidades tipo III con nivel de complejidad 6. Dentro de sus servicios brinda asistencia en el área de emergencias, hospitalización, consulta externa y sub especialidades como cardiología, pediatría, ginecología, neonatología entre otras.

3.1.2.3 *Instituto Hondureño de Seguridad Social*

El Instituto Hondureño de Seguridad Social (IHSS) fue creado durante el gobierno del doctor Ramón Villeda Morales en 1959 al emitir "Ley de Seguridad Social de Honduras". Este instituto se desarrolló para poder orientar, dirigir y prestar servicios de seguridad social a la población que trabaja. Esto era principalmente para garantizar un buen servicio a la población y así brindar una expansión social (IHSS, 2023).

El Instituto Hondureño de Seguridad Social pretende brindar servicios de enfermedad, accidente no profesional y de trabajo, maternidad, muerte, vejez, subsidios de familia y demás servicios sociales. Este es un instrumento del estado al servicio de la Justicia social (Instituto Hondureño de Seguridad Social, 2001).

Algunos de los beneficios que los trabajadores pueden gozar al formar parte del Instituto Hondureño de Seguridad Social son: atención de medicina general, medicina especializada como ser ginecología, obstetricia, neonatología, pediatría, gastroenterología entre otras y también hospitalización y emergencia para afiliados y beneficiarios. Así

mismo, poseen servicios de enfermería, laboratorio, farmacia, cirugía menor, odontología y programas de vacunación.

3.1.2.4 *Definición del ruido*

El ruido es un tipo de sonido no deseado que comúnmente genera molestia, incomodidad, perturbación hacia la salud de las personas (Olivera et al., 2008). El ruido genera diferentes efectos sobre las personas algunas de estas son: perturbación del sueño, falla en su desempeño y productividad e interferencias en la comunicación.

El desarrollo de la industria trae aparejado un incremento importante del ruido emitido por las maquinarias, medios de transportación y entre otros que contaminan el ambiente por lo que son un elemento agresor a la salud (Hernández et al., 2019).

PAIR es conocido como la pérdida de audición inducida por el ruido, en la cual existe una disminución de capacidad auditiva ya sea de forma total o parcial. Esta puede ser permanente o acumulativa y esto es debido a una constante exposición a niveles de ruido mayor a 85 dB durante periodos largos. Para realizar un diagnóstico se realizan pruebas como audiometrías de alta frecuencia en las que se puede detectar una hipoacusia.

El oído posee un reflejo protector en el que al estímulo del ruido este contrae el musculo del tímpano y el estribo para provocar rigidez en la membrana así producir una resistencia al paso de este tipo de sonido hacia el oído medio.

Estar expuesto al ruido puede hacer que se desencadenen daños en cualquier órgano o sistema del cuerpo humano. El daño auditivo representa solamente la punta del iceberg, pero este puede ser como resultado también de otros efectos ocultos por lo cual su diagnóstico puede llegar a ser complejo de encontrar.

Algunos de los padecimientos o patologías que produce el ruido sobre la salud son los siguientes:

- Enfermedades cardiovasculares tales como alteraciones del ritmo cardiaco e hipertensión arterial.
- Trastornos del sueño, insomnio asociado a acúfenos que acompañan la hipoacusia.

- Enfermedades psicosociales, ansiedad, depresión, farmacodependencias, hipomnesia anterógrada y alteraciones de la atención con interferencia sobre el aprendizaje.
- Enfermedades neuroendocrinas en donde se descargan neurotransmisores que alteran otros sistemas provocando cefalea.

Por lo cual, la importancia de reducir el ruido es un proceso sumamente significativo debido a sus implicaciones en la calidad de vida, salud y bienestar de las personas. El monitoreo del mismo no ha sido muy constante en Latinoamérica ya que culturalmente se ha asumido que la exposición de ruido se ha considerado un hábito (Medina & González, 2015). Un esquema normativo sería una base indispensable para el control del ruido, pero para ello se requiere de un proyecto de supervisión, control y sanción efectivo.

3.1.2.5 Patologías neonatales afectadas por el ruido

Los niveles de ruido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal podrían hacer que los neonatos presenten síntomas y enfermedades que afecten a su desarrollo. Los niños que son expuestos a fuentes de ruido como ser equipos de música, teléfonos celulares, entre otros factores durante el periodo de formación de lenguaje corren el riesgo de que este sea afectado. Aumentándole a esto, se agrega un riesgo a la capacidad auditiva, el lenguaje, la comunicación y el aprendizaje (Hernández et al., 2019).

En una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, los neonatos están expuestos a múltiples agresiones ambientales una de estas siendo la presencia de ruido y luz brillante. Según investigaciones se conoce que la causa de mayor de estrés para los neonatos son los elevados niveles de ruido, en donde se recomienda no exceder los 45 y 35 decibelios durante el día y la noche (Miquel Capó, RN, 2016). Dentro de una incubadora, los recién nacidos son expuestos de forma permanente a un nivel de ruido de 50 a 80 decibelios. Esto es a causa de alarmas, voces del personal y la manipulación de su ambiente. Diversas investigaciones exponen que cuando un neonato es expuesto a ruidos mayores de 77 dB este ya puede percibir dolor; agregando a esto, insomnio y cambios del estado de ánimo. Los neonatos podrían llegar a presentar una

disminución en su nivel de saturación de oxígeno y cambios drásticos en su metabolismo y hormonas.

Otros estudios han demostrado que el ruido es relacionado con la aparición de hipoxemia, bradicardia y el aumento de la presión intracraneal. Por lo que se recomienda monitorizar de forma cuidadosa el nivel de ruido en las incubadoras y tratar de reducir el ruido de las alarmas.

La deficiencia auditiva se diagnostica en el 2% al 10% de los lactantes prematuros versus el 0.1% de la población pediátrica general. Esta patología también ocasiona un mayor consumo de oxígeno secundario lo cual hace que el prematuro reduzca su cantidad de calorías disponibles para el crecimiento (Almadhoob & Ohlsson, 2020).

Por lo que reducir los niveles de ruido que perciben los neonatos podría promover un mejor crecimiento, disminuir el estrés y reducir resultados adversos o patologías en ellos.

3.1.2.6 Normativas de ruido en hospitales

Un nivel elevado de ruido en los hospitales no solo afecta negativamente a la percepción táctil en los neonatos, sino que también afecta la capacidad de aprendizaje sensorial en general de los mismos. Otra razón por la cual se fueron creando estas normativas es debido a que se conoce que un nivel de ruido de 40 dBA puede causar interrupción en actividades que requieren concentración. Las enfermeras deben poder concentrarse durante sus actividades de atención al paciente, pero si están trabajando donde los niveles de ruido están por encima de 40 dBA, hay un mayor potencial de error lo cual pondría en riesgo la vida de los pacientes (Konkani & Oakley, 2012).

Por lo que se han desarrollado diferentes normativas a nivel internacional para poder garantizar un nivel adecuado de ruido dentro de los hospitales en especial las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales.

La norma regulatoria brasileña (Norma brasileira regulamentadora [NBR] 10152/1987 de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas) determina 35-45 dBA como niveles aceptables para hospitales vacíos; el primer valor es el nivel deseado, y el segundo es el límite aceptable (Cardoso et al., 2015).

El Congreso de la República de Colombia en 2006 dictó medidas sanitarias por medio de la Resolución 0627 (Tabla 1), las cuales establecían que se dictarían normas sobre la protección y conservación de la audición de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción y emisión de ruidos. Dicha norma fue creada para poder controlar y reducir la contaminación atmosférica del país.

Tabla 1. Nivel de presión sonora de Colombia

Sector	Subsector	Estándares 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, centros de estudio, parques en zonas urbanas, zonas con usos permitidos industriales	65	50
Sector C: Ruido intermedio restringido	Zonas con usos permitidos comerciales, zonas con usos permitidos de oficinas, zonas con usos institucionales, zonas destinadas al aire libre	70	55
Sector D: Zona suburbana o rural de tranquilidad y ruido moderado	Residencial suburbana, rural habitada, zonas de recreación y descanso	55	45

Fuente: (Resolución 0627, 2006)

En España, el Comité de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología de la Asociación Española de Pediatría, sugiere que el nivel de ruido de fondo total en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal debe mantenerse por debajo de los 55 dBA, y se recomienda que por ningún caso se debe exceder los 70 dBA (García Del Río et al., 2007).

NIOSH (por sus siglas en inglés, National Institute for Occupational Safety and Health) en los Estados Unidos de América dictó que el ruido es de 85 decibelios, utilizando la respuesta de frecuencia de ponderación A durante un promedio de 8 horas, generalmente denominado promedio ponderado en el tiempo. Las exposiciones en o por encima de este nivel se consideran peligrosas (NIOSH, 1998).

La Academia Americana de Pediatría (AAP) y el Comité de Salud Ambiental, recomiendan un nivel promedio máximo de sonido de 45 decibeles (dB) en el día y 35 dB durante la noche en la UCIN (Sánchez-Rodríguez et al., 2012).

La Organización Mundial de Salud establece que, para la mayoría de los espacios interiores en hospitales, la cantidad de decibelios durante la noche no debe exceder los 40 dbA. Para salas de servicio en hospitales, los valores de referencia son 30 dB. Dado que los pacientes tienen menos capacidad para hacer frente al estrés, el nivel de decibeles no debe exceder los 35 dB en la mayoría de las salas en las que se está tratando u observando a los pacientes (Organización Mundial de la Salud, 1999).

3.2 CONCEPTUALIZACIÓN

3.2.1 NEONATAL

Periodo neonatal: “Es el período de los cambios fisiológicos más dramáticos que ocurren durante la vida humana. Hay distintos cambios fisiológicos durante este período, especialmente en lo que respecta a los sistemas respiratorio y cardiovascular” (Doherty et al., 2022).

Neonato: “Es un bebé recién nacido, específicamente un bebé en las primeras 4 semanas de nacido” (Royal College of Nursing, 2022).

Mortalidad neonatal: “Probabilidad de morir dentro del primer mes de vida” (Secretaría de Salud de Honduras, 2019).

Mortalidad post-natal: “Probabilidad de morir después del primer mes hasta cumplir el año de vida” (Secretaría de Salud de Honduras, 2019).

3.2.2 RUIDO

Contaminación acústica: “Se considera cualquier sonido no deseado o perturbador que afecta la salud y el bienestar de los humanos y otros organismos” (National Geographic Society, 2022).

Ruido: “Es un sonido no deseado” (Fink, 2019).

Sonido: "Vibraciones que viajan a través del aire u otro medio que se puede escuchar cuando llegan a los oídos de una persona o animal" (Fink, 2019).

Alarmas: "Se utilizan cuando una variable fisiológica, paciente, equipo o alguna otra variable supera un umbral previamente determinado" (Edworthy, 2013).

Decibelios: "Una unidad para expresar la relación de dos cantidades de potencia de señal eléctrica o acústica igual a 10 veces el logaritmo común de esta relación" (Merriam Webster Dictionary, 2023).

Mapa estratégico de ruido: "Herramientas diseñadas para poder evaluar globalmente la exposición al ruido en una zona determinada" (Gobierno de España, 2012).

3.2.3 SONIDO

Acústica: "Energía mecánica en forma de ruido, vibraciones, trepidaciones, infrasonidos, sonidos y ultrasonidos" (Olivera et al., 2008).

Barreras acústicas: "Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor" (Olivera et al., 2008).

Decibel A (dBA): "Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana" (Olivera et al., 2008).

Emisión: "Nivel de presión sonora existente en un determinado lugar originado por la fuente emisora de ruido ubicada en el mismo lugar" (Olivera et al., 2008).

Inmisión: "Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A, que percibe el receptor en un determinado lugar, distinto al de la ubicación del o los focos ruidosos" (Olivera et al., 2008).

Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT): "Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido" (Olivera et al., 2008).

3.2.4 CALIDAD PERCIBIDA

Calidad: "La aptitud de un producto o servicio para satisfacer las necesidades de los consumidores o receptores del servicio" (Varo, 1994).

Planificación estratégica: "Formulación de objetivos a mediano y largo plazo, acompañados de los indicadores y metas, estableciendo los cursos de acción/estrategias" (Robles Salguero et al., 2017).

Mejora continua: "Es una cultura de productividad en la que se repite un ciclo permanente como hábito" (Ruíz, 2013).

Reingeniería de procesos: "El proceso destinado a remover los paradigmas existentes, generando de manera creativa nuevas y radicales formas de realizar las actividades con la participación plena de todos los estratos de la organización, logrando con ello una ventaja competitiva en los mercados" (Duque, 2006).

Gestión de la calidad: "Una estrategia para impulsar la competitividad empresarial que permite, desde una perspectiva integral, observar la organización como un conjunto de procesos interrelacionados cuyo fin último es, entre otros, lograr la satisfacción del cliente" (Hernández Palma et al., 2018).

3.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

3.3.1 TEORÍA DE RECUPERACIÓN DEL ESTRÉS DE ULRICH

La teoría de recuperación del estrés de Ulrich se desarrolló debido a que el arquitecto Roger Ulrich quería conocer el efecto que ejercían los elementos naturales sobre la salud. Esta teoría establece una perspectiva en la que se evalúa la importancia de incluir elementos verdes para la recuperación dentro de los hospitales y así contribuir con su salud.

Esta teoría se desarrolló en el año 1983, la cual señalaba que el estrés se encuentra muy relacionado a los espacios físicos, ya que los seres humanos manifiestan respuestas fisiológicas y psicológicas en base a determinados estímulos del ambiente. Existen estímulos que eran

percibidos como amenazante por lo que las respuestas fisiológicas que se producen serán de lucha o huida. En el aspecto fisiológico también se pueden dar respuestas alarmantes como el aumento del ritmo cardíaco, aceleración en la respiración, inhibición de la digestión entre otras.

Una habitación o un espacio sanitario en un hospital podría aumentar o reducir el estrés de un paciente. De acuerdo con la teoría de Ulrich, el ambiente hospitalario reducirá el estrés si fomenta las percepciones de control, social apoyo y distracción positiva. Un estudio realizado por Andrade & Devlin (2015) afirma:

A pesar de la importancia de la teoría de Ulrich, no ha habido pruebas empíricas de un modelo que propone que la relación entre los elementos proporcionados por el medio físico hospitalario y el estrés están mediado por las percepciones de control, apoyo social y distracción positiva (p.125).

Por lo que se siguen realizando estudios como el de ellos para poder comprobar la teoría de Ulrich.

3.3.2 TEORÍA DEL ESTRÉS OXIDATIVO

El concepto detrás de la teoría del estrés oxidativo de la enfermedad es que el metabolismo del oxígeno molecular (O₂) por parte de la célula da como resultado la producción de especies de oxígeno reactivas, incluido el peróxido de hidrógeno, el radical hidroxilo y el radical superóxido, todos los cuales pueden ser tóxicos al reaccionar con macromoléculas celulares. Por este motivo, los organismos han desarrollado sistemas de defensa antioxidante para eliminar las especies reactivas del oxígeno (Ghezzi et al., 2017).

La exposición al ruido podría provocar una contracción en los vasos sanguíneos, así como en los trastornos del metabolismo energético celular, por lo que este proceso podría hacer que se generen grandes cantidades de especies reactivas del oxígeno. Así mismo la dilatación de los vasos del oído interno también podría generar una lesión por isquemia-reperfusión. La liberación de estas especies reactivas del oxígeno podría atacar los ácidos grasos de las membranas celulares produciendo más radicales libres que luego atacarían el ADN. Al atacar el ADN este provocaría mutaciones genéticas (Ding et al., 2019).

Comprobando que la exposición prolongada del sistema auditivo a un entorno ruidoso podría causar que un paciente pase por una pérdida de audición inducida. Esto se puede ir

diagnosticando al detectar que el paciente presenta fatiga auditiva y que su audición se recupera gradualmente al evitar la exposición a un entorno ruidoso.

3.3.3 TEORÍA DEL CONFORT DE KATHERINE KOLCABA

El confort es una necesidad humana básica y esencial al cuidado. Dentro de la teoría de Katherine Kolcaba el confort se categoriza en tres estados: el alivio, la tranquilidad y la trascendencia y este se percibe en cuatro contextos diferentes: físico, psicoespiritual, sociocultural y ambiental.

Kolcaba definía el confort como la experiencia inmediata del ser yendo mucho más allá de la ausencia de dolor u otras molestias físicas. En su teoría, el alivio es considerado la condición de una persona satisfecha con una necesidad específica, la tranquilidad es un estado de bienestar y la trascendencia es la forma en la que una persona supera sus problemas. Los cuatro contextos los describía como el físico siendo las sensaciones corporales, el psicoespiritual siendo la conciencia interna del mismo, el ambiental como elementos artificiales de su entorno y el sociocultural como las relaciones interpersonales (Gonçalves Martins et al., 2022).

Por medio de esta teoría Kolcaba quería demostrar que dentro de una unidad sanitaria el confort es el resultado deseable de los cuidados de enfermería. El confort surge de forma subjetiva es por ello que al conocer al paciente se podría garantizar un confort personalizado para el mismo.

3.3.4 MODELO "PLANETREE": MODELO DE ATENCIÓN CENTRADO EN EL PACIENTE SOBRE LOS RESULTADOS DE CALIDAD DE LOS PACIENTES HOSPITALIZADOS

El modelo "Planetree" fue realizado para mejorar la atención médica desde la perspectiva del paciente. Por medio de este modelo se busca empoderar a los pacientes y sus familias a través de información, educación y fomentando asociaciones curativas para apoyar a los cuidadores. Algunas de las características de este modelo incluyen: el respeto por los pacientes, la coordinación de la atención, la educación del paciente, la comodidad física, apoyo emocional y la participación de los familiares.

Este es un modelo que se desarrolló en los años 70 por Angelica Thieriot. El modelo de atención "Planetree" busca proporcionar un marco y guía operativa sobre cómo implementar diferentes programas dirigidos a satisfacer las áreas mencionadas (Stone, 2008). Modelo centrado

en el paciente de Planetree busca por medio de programas y procesos facilitar los siguientes 10 componentes dentro del ámbito hospitalario:

- Interacción humana
- Diseño arquitectónico y de interiores
- Comida y nutrición
- Educación del paciente y la familia
- Participación familiar
- Espiritualidad
- Toque humano
- Artes curativas
- Complementario/terapia alternativa
- Comunidades saludables

La atención centrada en la persona es un enfoque sistematizado el cual tiene como objetivo final brindar atención médica de una manera que este se centre en la perspectiva del paciente en su totalidad y sus seres queridos, al tiempo que promueve un entorno saludable y alentador para los cuidadores y aborda las necesidades de salud de la comunidad circundante de la organización (Ilustración 5).



Ilustración 5. Modelo Planetree, el futuro del bienestar.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

3.3.5 LEY DE WEBER-FLETCHER

El nivel acústico afirma que dos sonidos idénticos actuando de forma simultánea no producen en el oído una sensación doble, esto es por la ley de Weber-Fletcher. Esta ley establece que la sensación es función lineal de logaritmo de la intensidad. Esto quiere decir que la sensación aumenta en progresión aritmética cuando la intensidad crece en progresión geométrica. Al nivel acústico se le conoce como una magnitud que se abarca a la sensación que los sonidos producen en los oídos. El nivel acústico se cuantifica en función de su intensidad, presión acústica y potencia acústica.

3.4 MARCO LEGAL

Dentro de este apartado se presentarán todas las leyes, decretos y documentos legales que actualmente se encuentran vigentes para el control de la emisión de ruido en el territorio hondureño (Tabla 2). Todas aquellas diseñadas para poder regularizar la exposición de decibeles a la población.

A continuación, se presentan los documentos legales que rigen el proyecto:

Tabla 2. Marco Normativo legal aplicable

Documento Legal	Ente Rector	Requisito
Decreto No. 104-93, Artículo 61	Corte Suprema de Justicia	Índice de tolerancia de los ruidos y vibraciones. Acreditarse bajo la Norma ISO/IEC 17020
Plan de Arbitrios, Ley de Policía y de Convivencia Social	Alcaldía Municipal del Distrito Central	En áreas residenciales no exceder de 85 decibeles.
Decreto No. 226-2001	Poder Judicial de Honduras	Cumplir con las responsabilidades detalladas en el decreto.
IEC 60601	Comisión Electrotécnica Internacional	Serie de normas técnicas para la seguridad y el rendimiento esencial de los equipos eléctricos médicos.
Acuerdo No. 2606: Normas nacionales para la atención materno-neonatal	Secretaría de Estado en el Despacho de Salud	Prácticas clínicas y procedimientos básicos necesarios para que los proveedores de salud brinden una atención oportuna, segura y eficaz a las mujeres que demanden atención en hospitales, clínicas materno infantiles y unidades de salud.
Código de salud: Norma 65-91	Congreso Nacional de Honduras	Artículos normativos para la definición de los establecimientos sanitarios públicos.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

3.5 MATRIZ BIBLIOGRÁFICA

Dentro de este apartado se encuentran todas las referencias bibliográficas (artículos, libros, revistas médicas) utilizadas para el desarrollo del estado del arte para la presente investigación (Tabla 3).

Tabla 3. Información sobre todos los artículos finales seleccionados

Autores del estudio	Año	Título de la investigación	País	Área de conocimiento	Propósito de investigación
Allaouchiche et. al	2002	Noise in the postanesthesia care unit	Francia	Investigaciones Clínicas	Conocer el impacto del ruido en una Unidad de cuidado postanestésico
Andrade & Devlin	2015	Stress reduction in the hospital room: Applying Ulrich's theory of supportive design	Estados Unidos	Psicología	Análisis de la teoría de Ulrich en el ambiente hospitalario.
Cardoso et al.	2015	Newborn physiological responses to noise in the neonatal unit	Brasil	Otorrinolaringología	Respuesta fisiológica de los neonatos hacia el ruido
Ding et al.	2019	What is noise-induced hearing loss?	Reino Unido	Medicina clínica	Revisar las características y la ocurrencia de la pérdida auditiva inducida por ruido
Doherty et al.	2022	Physiology, Neonatal	Estados Unidos	Fisiología	Conocer principios y fundamentos de la Neonatología
Domanico et al.	2010	Documenting the NICU design dilemma: parent and staff perceptions of open ward versus single family room units	Alemania	Perinatología	Comparar los niveles de satisfacción de las familias y el personal de atención médica en estos diferentes diseños de instalaciones de UCIN.
Duque	2006	La reingeniería de procesos: una herramienta gerencial para la innovación y	Colombia	Administración	Conocer el impacto de las tendencias económicas, tecnológicas y de los

Autores del estudio	Año	Título de la investigación	País	Área de conocimiento	Propósito de investigación
		mejora de la calidad en las organizaciones			mercados globales sobre las empresas.
Edworthy	2013	Medical audible alarms: a review	Estados Unidos	Informática médica	Resumen de la investigación aplicable al diseño de alarmas auditivas en un contexto médico.
Fink	2019	A new definition of noise	Estados Unidos	Acustica	Definir el concepto de ruido y sonido.
Freeborn et al.	2023	The Neonatal Intensive Care Unit (NICU)	Estados Unidos	Neonatología	Definir el significado de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.
Ghezzi et al.	2017	The oxidative stress theory of disease: levels of evidence and epistemological aspects	Reino Unido	Farmacología	Estudio de los niveles de evidencia requeridos para afirmar la causalidad en la investigación preclínica sobre estrés oxidativo, la debilidad de la simplificación excesiva asociada con la teoría de la enfermedad de estrés oxidativo y la importancia de la narrativa en su popularidad.
Gobierno de España	2012	Mapas Estratégicos de Ruido (MER) Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana	España	Aviación	Conocer el principio y funcionamiento de los mapas estratégicos en una industria.
Hernández Palma et al.	2018	Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones	España	Competividad estratégica	Analizar cómo la gestión de la calidad puede usarse, independientemente del sector, como elemento clave para el desarrollo de las organizaciones.

Autores del estudio	Año	Título de la investigación	País	Área de conocimiento	Propósito de investigación
Hernández-Salazar et al.	2020	Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital	Colombia	Enfermería	Determinar el nivel de ruido ambiental y peri auricular en bebés prematuros e identificar las fuentes generadoras de ruido en UCIN.
Instituto Hondureño de Seguridad Social	2001	Ley de Seguro Social	Honduras	Medicina	Conocer los artículos de la Ley de Seguro Social
Interiano & Gross	2012	Mejoramiento de los tiempos de atención de emergencia en el hospital Dr. Mario Catarino Rivas	Honduras	Medicina	Identificar áreas de oportunidad para mejorar los tiempos de atención de un espacio sanitario.
Long	2014	Acoustic Measurements and Noise Metrics	Estados Unidos	Acustica	Discusión de los diferentes tipos de micrófonos, sus características y consideraciones de campo de sonido.
Marshall et al.	2017	What is an intensive care unit?	Estados Unidos	Medicina	Un informe del grupo de trabajo de la Federación Mundial de Sociedades de Medicina Intensiva y de Cuidados Críticos sobre que es una Unidad de Cuidados Intensivos.
National Geographic Society	2022	Noise Pollution	Estados Unidos	Biología	Conocer información general sobre la contaminación acústica.
Pineda & Eguigurems	2008	Morbilidad y Mortalidad del Recién Nacido Prematuro Ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del	Honduras	Medicina	Establecer la morbilidad y mortalidad del prematuro en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Hondureño de

Autores del estudio	Año	Título de la investigación	País	Área de conocimiento	Propósito de investigación
		Instituto Hondureño de Seguridad Social.			Seguridad Social (IHSS).
Rhine	2016	Technology – Considerations for the NICU of the Future	Estados Unidos	Medicina	Describir tecnologías avanzadas para la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal.
Rivera-Rueda et al.	2017	Morbilidad y mortalidad de neonatos < 1,500 g ingresados a la UCIN de un hospital de tercer nivel de atención	México	Perinatología y Reproducción Humana	Determinar la morbilidad y la mortalidad en neonatos < 1,500 g al nacer egresados de la terapia intensiva neonatal de una institución de tercer nivel de atención.
Robles Salguero et al.	2017	Retos de la planificación estratégica en instituciones de salud	Ecuador	Medicina	Analizar los principales desafíos que tiene esta actividad en instituciones de salud, satisfaciendo las necesidades de todos los involucrados y garantizando el rigor técnico requerido.
Royal College of Nursing	2022	Neonatal nursing	Reino Unido	Neonatología	Conceptualizar la neonatología.
Secretaria de Salud de Honduras	2019	Mortalidad infantil	Honduras	Medicina	Conocer la tasa de mortalidad infantil para menores de 5 años.
Stone	2008	A Retrospective Evaluation of the Impact of the Planetree Patient-Centered Model of Care on Inpatient Quality Outcomes	Estados Unidos	Biomédica	Evaluar el modelo de atención centrado en el paciente de Planetree en los resultados de calidad de los pacientes hospitalizados.
Varo	1994	Gestión estratégica de la calidad en los	Madrid	Salud pública	Generar una estrategia para mejorar la calidad

Autores del estudio	Año	Título de la investigación	País	Área de conocimiento	Propósito de investigación
		servicios sanitarios: un modelo de gestión hospitalaria			dentro de los servicios sanitarios.
White	2013	Recommended NICU design standards and the physical environment of the NICU	Estados Unidos	Perinatología	Generación de un diseño óptimo para la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal

Fuente: (Autoría propia, 2023)

IV.METODOLOGÍA

En la metodología de esta investigación se establecerá un enfoque específico que guiará el desarrollo del estudio, se definirán las variables de investigación que serán analizadas, se describirán las técnicas e instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos, y se determinará la población y muestra que se estudiará. Además, se explicará detalladamente la metodología de estudio que se empleará y se presentará un cronograma de actividades para llevar a cabo la investigación en el tiempo establecido. El objetivo principal de esta metodología es garantizar que el estudio se lleve a cabo de manera rigurosa, estructurada y efectiva para alcanzar los resultados esperados.

4.1 ENFOQUE

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó un enfoque cuantitativo por su naturaleza (Tabla 4). Dado que se evaluaron datos cuantitativos como ser la medición de decibelios de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales.

El tipo de estudio que se realizó fue de carácter descriptivo (Tabla 4). Debido a que, únicamente se midió y recogió información de manera conjunta sobre los conceptos y las variables asignadas. Para poder describir una situación y detallar como es y cómo se manifiesta. Este tipo de estudio se utilizó para mostrar precisión y exactitud de la situación estudiada. (Sampieri et al., 2014)

El tipo de diseño era no experimental-transversal (Tabla 4) por causa de que, no se alteraron componentes sonoros en los equipos médicos para observar un posible crecimiento de la cantidad de decibelios dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. Únicamente se observaron y analizaron dentro de su contexto habitual. Se consideró transversal, dado que se tomaron datos en un tiempo único (Sampieri et al., 2014).

La investigación tenía un alcance descriptivo (Tabla 4). Se buscó estudiar el comportamiento de las emisiones de ruido en dos Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de dos hospitales de San Pedro Sula. Así como comparar la literatura normativa y herramientas disponibles asociadas a las emisiones de ruido en el contexto hospitalario a partir de los datos obtenidos por medio del sonómetro.

Tabla 4. Metodología de la Investigación

Metodología de la investigación	
Enfoque	Cuantitativo
Tipo de estudio	Descriptivo
Tipo de diseño	No experimental-transversal
Alcance	Descriptivo
Tipo de muestra	No probabilística

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

4.2 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 VARIABLE DEPENDIENTE

El estudio sobre la emisión de ruido en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en dos hospitales de San Pedro Sula (Ilustración 6) permitió comprender la relación entre esta variable con la normativa de ruido vigente.

4.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

Con base a la variable dependiente, se desarrollaron las siguientes variables independientes (Ilustración 6):

- Parámetros de configuración del sonómetro
- Flujo de pacientes
- Tipo de tecnología empleada en el área
- Flujo de personal médico y asistencial

El desarrollo de dichas variables posibilitó alcanzar los objetivos específicos, así como determinar si se obtuvo una respuesta a las preguntas de investigación.

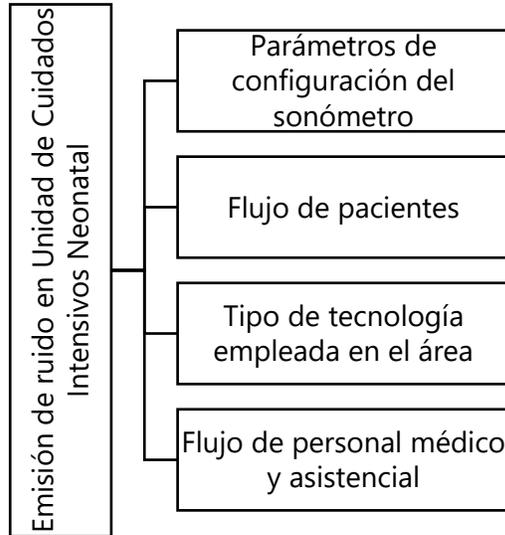


Ilustración 6. Clasificación de variables.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

A continuación, se presentan las técnicas e instrumentos aplicadas para el desarrollo de la presente investigación. Entre las cuales se encuentran plataformas de recolección de datos, medición instrumental y rotación del personal médico y asistencial.

4.3.1 MEDICIÓN INSTRUMENTAL

Se realizó un sondeo de primera toma de contacto para recopilar información sobre los equipos médicos y mobiliario en uso del área.

A partir de los datos recopilados, se utilizó la técnica de medición instrumental utilizando un sonómetro (Sección 4.3.4) para medir los niveles de decibelios en la tecnología empleada en el área. De igual manera, se utilizó el software de Minitab (Sección 4.3.2) para presentar los resultados obtenidos mediante la implementación de gráficas.

4.3.2 SOFTWARE MINITAB

Minitab es una herramienta de software de análisis de datos, estadística y mejora de procesos utilizada por organizaciones de todo el mundo para mejorar la calidad y reducir los costos (Simplilearn, 2022).

Minitab es un paquete de software de análisis de datos que se utiliza para el análisis de datos. Es ampliamente utilizado en una variedad de industrias, incluida la atención médica, la fabricación y la educación. Minitab proporciona a los usuarios herramientas para realizar análisis estadísticos, incluidas pruebas de hipótesis, análisis de regresión y ANOVA.

4.3.3 ROTACIÓN DEL PERSONAL MÉDICO Y ASISTENCIAL

Para identificar el flujo del personal médico y asistencial se aplicó una entrevista al jefe del área de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal (Sección 4.3.5) para conocer horarios y rutinas aplicadas del mismo.

4.3.4 SONÓMETRO

El sonómetro es un instrumento de medida destinado a las medidas objetivas y repetitivas del nivel de presión sonora. Un sonómetro debe ser diseñado de tal forma que responda a las frecuencias como el oído humano internacional IEC 651. y muestre nivel sonoro en dB (Rocha, 2012).

Un medidor de nivel de sonido o sonómetro es el instrumento acústico fundamental. Los medidores funcionan con baterías y se han vuelto cada vez más sofisticados, con frecuencia contienen procesamiento interno que automatiza muchas de las funciones de medición. Los controles individuales varían de un medidor a otro; sin embargo, en general, hay características comunes (Long, 2014).

Las partes básicas de la mayoría de los sonómetros consisten en un micrófono, un amplificador, una red de ponderación, un rectificador y una pantalla de lectura del medidor en decibeles.

En el micrófono, la energía de la onda de sonido se convierte en una señal eléctrica que aumenta en magnitud para pasarse al preamplificador. La señal eléctrica puede ser modificada por la red de ponderación seguida de un aumento adicional en magnitud a través del amplificador. El rectificador convierte la señal eléctrica de corriente alterna (CA) a corriente continua (CC) para hacer que el medidor de pantalla registre el nivel de presión sonora directamente en decibeles. Puede existir un conector de salida para registrar o analizar la señal medida cuando se desee (Ilustración 7).

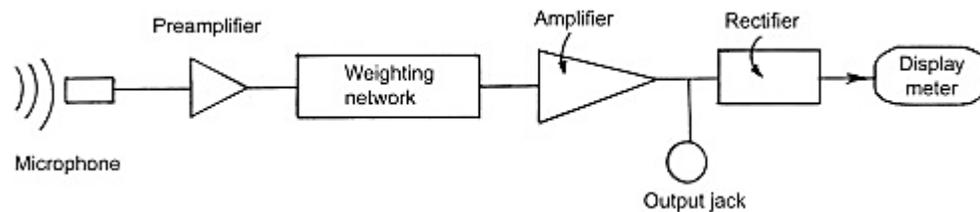


Ilustración 7. Diagrama esquemático de las partes básicas del sonómetro

Fuente: (Kumar & Kumar, 2018)

Un sonómetro se utiliza para poder cuantificar el nivel de presión sonora en un ambiente determinado. Este está compuesto por un sensor primario conocido como micrófono y posee circuitos de conversión, manipulación y transmisión de variables. El equipo se utiliza para medir los decibelios que emite un sonido.

Este equipo se configuró dentro de los parámetros adecuados de frecuencia y tiempo para poder conocer el comportamiento de la emisión de ruido de los equipos médicos y mobiliario del área.

El modelo que se utilizó es el UT353 de la marca Uni-Trend Technology (Ilustración 8). El UT353 es un medidor de sonido que convierte el sonido ambiental en señales eléctricas, luego procesa sus datos y los presenta en el dispositivo. Este modelo tiene la capacidad de monitorear constantemente el sonido ambiental, posee características ideales ya que es ligero, compacto, ergonómico y fácil de utilizar. Sus especificaciones técnicas son las siguientes:

- Rango de leve del sonido: 30-130 dB
- Exactitud: 1.5 dB
- Respuesta de velocidad: 31.5 Hz-8 KHz
- Tiempo de muestreo: Rápido (125 ms) y lento (1000 ms)
- Apagado automático después de 5 min sin funcionamiento
- Batería: 3 pilas AAA 1.5V



Ilustración 8. Medidor de sonido UT353

Fuente: (C&D Tecnología, 2023)

4.3.5 ENTREVISTA AL JEFE DEL ÁREA

Se realizó una entrevista al jefe de área de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de los hospitales con el objetivo de conocer los horarios y rutinas designadas para el personal médico y asistencial. Así mismo, conocer el flujo de pacientes en el período actual para poder crear una propuesta de redistribución de flujo.

4.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

Como muestra no probabilística se tomó a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Dr. Mario Catarino Rivas y el Instituto Hondureño de Seguridad Social ubicados en San Pedro Sula.

Como población se determinó al personal médico y asistencial que transita a diario por el área estudiada.

4.5 METODOLOGÍA DE ESTUDIO

4.5.1 SONDEO DE PRIMERA TOMA DE CONTACTO

Se llevó a cabo un sondeo de primera toma de contacto en las dos Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal con el objetivo de conocer los equipos médicos y el mobiliario que se encuentra presente en el área para luego compararla con la regulación de ruido apropiado de acuerdo a su manual técnico. De igual forma, para conocer si existían equipos médicos que no se

estaban utilizando en el área. Esto se llevó a cabo mediante la toma de fotografías y la búsqueda de los manuales técnicos.

Así mismo, al momento de realizar el sondeo de primera toma de contacto se realizaron tomas aleatorias para poder determinar el protocolo de medición que se utilizó junto al sonómetro. El sonómetro se ubicó en diferentes puntos para conocer un rango aproximado de decibeles en el que se encontraba la sala al momento de realizar las mediciones. Se decidió colocarlo en diferentes puntos para poder asegurarse que se abarcara el área completa con base que las incubadoras en donde se encontraban los neonatos eran colocados alrededor de toda la sala.

4.5.2 ENTREVISTA AL JEFE DEL ÁREA

Se realizó una entrevista a los jefes de área de las dos Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal con la finalidad de conocer los horarios y rutinas que maneja el personal médico y asistencial de dicha área esto para conocer el flujo operacional que se encuentra dentro de ella. Así mismo, se consultó el flujo de pacientes que existe en dicho periodo.

Las preguntas realizadas al jefe de área de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal fueron las siguientes:

- ¿Cómo están distribuidos los turnos de enfermería dentro del área?
- ¿Cuántos pacientes son asignados por enfermera?
- ¿Qué tipo de personal se encuentra en el área y con qué horarios?
- ¿Cuántos pacientes han sido ingresados en el periodo?

4.5.3 MEDICIONES DE DECIBELIOS UTILIZANDO SONÓMETRO

Para conocer la emisión de ruido en la sala de Cuidados Intensivos se utilizó un sonómetro. El sonómetro se colocó en distintos puntos de la sala y se realizaron mediciones cada 30 segundos por una 1 hora. Esta medición se hizo en los turnos de la mañana (9:00 am) y en la tarde (3:00 pm), se repitieron las mediciones por 4 días.

4.5.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS MEDICIONES OBTENIDAS

Los datos cuantitativos de las mediciones realizadas fueron contabilizados de forma estadística utilizando Minitab. Se tomó en cuenta los datos brindados de los equipos médicos,

mobiliario y el ruido ambiental. Con los datos obtenidos en cada Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal se obtuvo la media, mediana, valor máximo, mínimo, valores atípicos y la varianza de los mismos. En base a la población que se obtuvo, se lograron responder las incógnitas que se presentan como variables de investigación.

4.5.5 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EMISIÓN DE RUIDO EN EL ÁREA ESTUDIADA SEGÚN NORMATIVA

Una vez los niveles de decibelios medidos fueron analizados e interpretados en cada una de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal estos fueron verificados según los parámetros que establece La Organización Mundial de Salud.

4.6 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

A continuación, se indica el cronograma de actividades (Ilustración 9) que fueron realizadas en el periodo de enero a marzo durante 10 semanas para poder completar la presente investigación. Las actividades dieron inicio con la propuesta inicial para luego definir el problema y su relación entre las variables de investigación. Para ello se realizaron actividades técnicas para obtener datos cuantitativos del tema utilizando herramientas e instrumentos metodológicos.

Actividades que se desarrollaron en el transcurso de la investigación	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recopilación de información		■								
Elaboración de la metodología de investigación			■	■						
Sondeo de primera toma de contacto IHSS					■					
Entrevista al jefe del área IHSS					■					
Sondeo de primera toma de contacto HMCR					■					
Entrevista al jefe del área HMCR					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en IHSS (Prueba 1)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en IHSS (Prueba 1)					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en HMCR (Prueba 1)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en HMCR (Prueba 1)					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en IHSS (Prueba 2)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en IHSS (Prueba 2)					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en HMCR (Prueba 2)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en HMCR (Prueba 2)					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en IHSS (Prueba 3)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en IHSS (Prueba 3)					■					
Mediciones de decibelios utilizando sonómetro en HMCR (Prueba 3)					■					
Análisis de mediciones obtenidas en HMCR (Prueba 3)					■					
Realización de gráficos para análisis de mediciones en HMCR					■					
Realización de gráficos para análisis de mediciones en IHSS					■					
Verificación del cumplimiento de emisión de ruido en el área según Normativa							■			

Ilustración 9. Cronograma de actividades

Fuente: (Autoría propia, 2023)

4.7 MATRIZ METODOLÓGICA

A continuación, se presenta la matriz metodológica (Tabla 6) la cual está compuesta por los distintos elementos que definieron la investigación realizada. La definición de la relación entre estos elementos permitió trazar el camino metodológico recorrido por esta investigación. A partir de la formulación y definición de los problemas abordados, preguntas de investigación, objetivos y variables de investigación, se pretende dar respuesta a estas preguntas mediante la aplicación de técnicas y herramientas.

Tabla 2. Matriz metodológica

Título	Problema de investigación	Preguntas de investigación	Objetivos	Variables	Metodología y herramientas
Estudio sobre la emisión de ruido en UCIN en dos hospitales de SPS	Según las investigaciones realizadas, no se están implementado las normativas correctas del ruido en el ámbito hospitalario por lo que la vulnerabilidad del paciente tanto físico como psíquico-mental se está poniendo en riesgo. La reducción de ruido podría ser un factor clave para mejorar el bienestar integral de los pacientes y profesionales al momento de presentarse en esta área.	General ¿Qué conducta presentan las emisiones sonoras de las tecnología y el ambiente en las UCIN de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico?	General Estudiar la conducta de las emisiones sonoras de las tecnología y el ambiente en las UCIN de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico.	Dependiente El estudio sobre la emisión de ruido en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en dos hospitales de San Pedro Sula.	Medición instrumental Software Minitab Rotación del personal médico y asistencial Sonómetro Entrevista al jefe del área
		Específicas ¿Qué tipos de emisión de ruido se presentan en el contexto hospitalario y que efectos negativos brinda?	Específicos Recopilar información sobre las emisiones de ruido en el contexto hospitalario y sus efectos negativos	Independientes Configuración del sonómetro Flujo de pacientes Tecnología empleada en el área Flujo de personal médico y asistencial	

Título	Problema de investigación	Preguntas de investigación	Objetivos	Variables	Metodología y herramientas
		<p>Específicas</p> <p>¿Qué literatura normativa y herramientas se han desarrollado para regular las emisiones de ruido en el contexto hospitalario?</p>	<p>Específicos</p> <p>Identificar la literatura normativa y herramientas disponibles asociadas a las emisiones de ruido en el contexto hospitalario.</p>	<p>Independientes</p> <p>Parámetros de configuración del sonómetro Flujo de pacientes Tipo de tecnología empleada en el área Flujo de personal médico y asistencial</p>	<p>Medición instrumental Software Minitab Rotación del personal médico y asistencial Sonómetro Entrevista al jefe del área</p>
		<p>¿Qué metodología de medición se puede emplear para obtener los niveles de emisiones sonoras presentes en las UCIN de los hospitales dentro del estudio?</p>	<p>Planificar una metodología de medición para obtener los niveles de emisiones sonoras presentes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales dentro del estudio.</p>		
		<p>¿Qué recomendaciones se pueden sugerir para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las UCIN estudiadas?</p>	<p>Sugerir recomendaciones que se pueden emplear para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las UCIN estudiadas.</p>	<p>Parámetros de configuración del sonómetro Flujo de pacientes Tipo de tecnología empleada en el área Flujo de personal médico y asistencial</p>	<p>Medición instrumental Software Minitab Sonómetro</p>

Fuente: (Autoría propia, 2023)

4.8 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La matriz de operacionalización de las variables (Tabla 10) permitió enlazar las variables del estudio con los objetivos, de manera que, se pudo comprender y conocer su naturaleza mediante la aplicación de métodos, dimensiones e indicadores que brindaron información fidedigna para sustentar la presente investigación.

Tabla 3. Operacionalización de las variables

Objetivo General	Variable dependiente	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Estudiar la conducta de las emisiones sonoras de las tecnologías y el ambiente en las UCIN de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico.	El estudio sobre la emisión de ruido en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en dos hospitales de San Pedro Sula.	El comportamiento que tiene la emisión de ruido ambiental en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal.	Ruido ambiental Silencio hospitalario	Medición instrumental Sonómetro
Objetivos Específicos	Variables independientes	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Recopilar información sobre las emisiones de ruido en el contexto hospitalario y sus efectos negativos.	Flujo de pacientes, tipo de tecnología empleada en el área, flujo de personal médico y asistencial	Efectos que tiene la emisión de ruido en el ámbito hospitalario.	Estudios de ruido en neonatos Patologías asociadas al ruido	Recopilación de documentos Entrevistas a neonatólogos
Identificar la literatura normativa y herramientas disponibles asociadas a las emisiones de ruido en el contexto hospitalario.	Flujo de pacientes, tipo de tecnología empleada en el área, flujo de personal médico y asistencial	Normativa vigente para el control del ruido en el ámbito hospitalario.	Normativa de ruido Ruido en UCIN	Lineamientos de normativa Recopilación de documentos
Planificar una metodología de medición para obtener los niveles de emisiones sonoras presentes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales	Parámetros de configuración del sonómetro	Metodología de medición para analizar los niveles de emisión sonora.	Análisis estadístico Interpretación de datos cuantitativos	Medición instrumental Recopilación de datos

Objetivos Específicos	Variables independientes	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
dentro del estudio.	Tipo de tecnología empleada en el área			
Sugerir recomendaciones que se pueden emplear para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las UCIN estudiadas.	Flujo de pacientes, tipo de tecnología empleada en el área, flujo de personal médico y asistencial	Comportamiento de la emisión sonora en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal.	Ruido en UCIN Ruido ambiental	Medición instrumental Análisis estadístico

Fuente: (Autoría propia, 2023)

V. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el presente capítulo se estarán evaluando los resultados alcanzados a partir de la metodología de estudio realizada en el transcurso de todo el proyecto de investigación.

5.1 SONDEO DE PRIMERA TOMA DE CONTACTO

Se realizó una visita en cada uno de los hospitales para hacer un sondeo de primera toma de contacto con el objetivo de conocer los equipos médicos y mobiliario en cada área. Así mismo, se conversó con el jefe de área de cada hospital para conocer las diferentes jornadas en las que se dividía cada una de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal y como se dividía el personal médico y asistencial en ellas.

Se identificó que la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Mario Catarino Rivas se dividía en 1 zona abierta y 8 zonas cerradas en donde se ubicaban las incubadoras. Se registró un total de 34 incubadoras habilitadas, cada una de ellas se encontraba conectada a un monitor de signos vitales y distintas bombas de infusión dependiendo de los medicamentos que le iban a ser suministrados en ese momento a los pacientes, generalmente se encontraban entre 3 a 5 bombas de infusión conectadas.

Al momento de realizar la toma de contacto, 6 incubadoras se encontraban cada una conectada a su respectivo ventilador mecánico y 3 incubadoras se encontraban conectadas a su respectivo compresor de aire. Se encontraban habilitados, pero sin pacientes 4 bacinetes que tenían como función principal el transporte o traslado y también como respaldo cuando se necesitan habilitar más espacio dentro de la unidad. De igual forma, también se encontraban lámparas de fototerapia y focos para tratar la ictericia en los neonatos.

Los equipos médicos dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal eran de diferentes modelos y marcas, dentro de ellos se encontraban los siguientes: Drager, GE, Mekics, David, entre otras (Ilustración 10).



Ilustración 10. Monitor de signos vitales Edan e Incubadora Drager

Fuente: (Autoría propia, 2023)

En cuanto a mobiliario, la unidad contaba con atriles para colocar insumos, un carrito de expedientes por zona, lavamanos por zona, estantes con insumos, refrigerador de medicamentos, silla y escritorio para uso del personal. Dentro del área se visualizó que se encontraba una central de aire acondicionado que alimentaba toda la Unidad. en la parte de exterior se contaba con lavandería, vestidor de enfermería, cocineta de biberones, lactancia, cuarto de máquinas, cuarto de limpieza, baño, bodega, ropería, dormitorio médico y comedor de enfermería. En la parte interior de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, se ubicaba la central de enfermería, preparación de medicamentos, bodega, lavabo de equipo y almacenamiento, archivo, oficina de enfermería, operaciones y bodega.

En cuanto a las jornadas, la Licenciada en enfermería Vilma Paz encargada de la Unidad, informó que esta misma se dividía en 3 turnos diferentes: jornada de la mañana (9 am), jornada de la tarde (3 pm) y jornada de noche (7 pm). Cada una de las jornadas se dividía con 3 a 4 enfermeras auxiliares y los médicos que se encontraban en turno ese día. Por lo que se pudo

observar que la mayor parte del tiempo había entre 2 a 3 médicos especialistas por jornada. De igual forma, el área se encontraba asistida por estudiantes de la Facultad de Medicina.

Al momento de realizar el sondeo de primera toma de contacto se estudió el plano arquitectónico y se realizaron tomas aleatorias y estratégicas dentro de cada una de las zonas en los siguientes puntos, para determinar cómo se realizarían las mediciones (Ilustración 11):

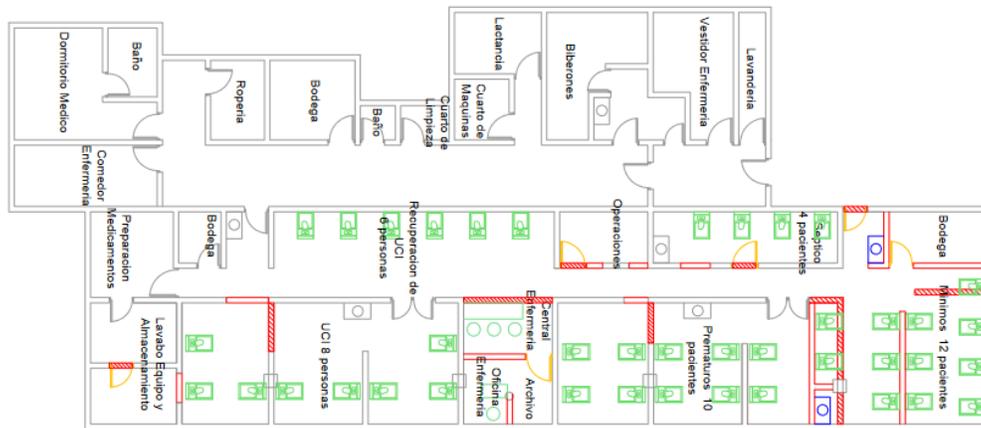


Ilustración 11. Plano arquitectónico de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en Hospital Mario Catarino Rivas

Fuente: (Carlos González, 2016)

Debido a que en cada zona se encontraba un aproximado de 3 incubadoras se colocó el sonómetro en el centro de la zona y alrededor de los equipos médicos conectados a ellas. Esto con el objetivo de poder interpretar si existía un aumento de decibelios alrededor de los equipos o cerca de las incubadoras. Se pudo visualizar que existía mayor nivel de decibelios cerca de las incubadoras debido a que estaba más expuesto a los factores del ambiente como ser las pláticas de los médicos, alarmas de demás equipos, movimiento de sillas y escritorios, el abrir y cerrar de gaveteros o demás equipos.

Para la medición de la zona exterior en donde se encontraban 10 incubadoras el sonómetro se ubicó por cada 2, esta decisión se tomó debido a que estas se encontraban ubicadas juntas de cada una por lo que sería más efectivo medir cada 2. La medición se realizó de igual

forma alrededor de los equipos médicos conectados a cada una de las incubadoras siguiendo el mismo patrón de tiempo.

Se señaló por medio de una marca roja en donde se colocó el sonómetro para realizar la medición (Ilustración 12).

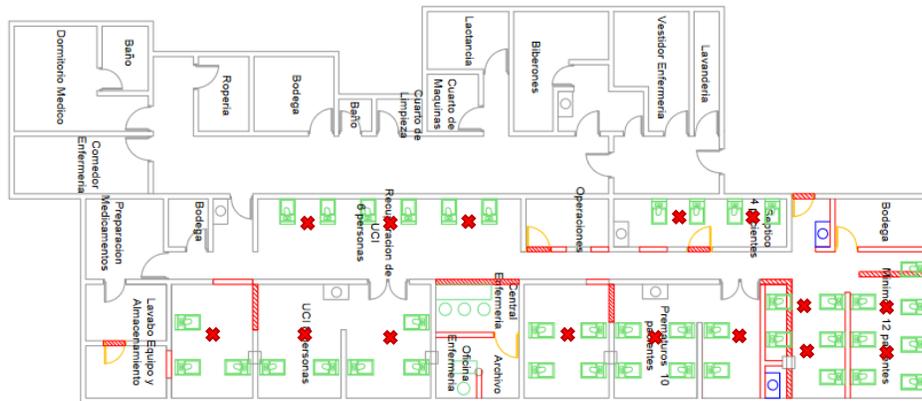


Ilustración 12. Plano arquitectónico con referencia de medición realizada

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Se identificó que la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en el Instituto Hondureño Seguridad Social (IHSS) se dividía en 4 salas de cuidados intensivos. Cada una de ellas posee diferentes equipos médicos haciendo un total de 26 incubadoras. 14 de estas son cerradas y 12 son abiertas. Estas incubadoras estaban conectadas a un monitor de signos vitales y a diferentes bombas de infusión dependiendo de los medicamentos recetados por el médico en ese momento.

Los equipos médicos dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal eran de diferentes modelos y marcas, dentro de ellos se encontraban los siguientes: Atom, Drager, Samtronic entre otras. En cuanto a mobiliario, la unidad contaba con atriles para colocar insumos, lavamanos por sala, estantes con insumos, silla y escritorio para uso del personal.

Dentro del área se visualizó que cada una de las salas cuenta con un mini Split. La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal contaba en la parte de exterior con un lactario, descanso médico, 2 bodegas de equipo, preparación de medicamentos, estación de enfermería, sala de trabajo sucio, baños, cocineta y casilleros (Ilustración 13).



Ilustración 13. Plano Arquitectónico UCIN-IHSS

Fuente: (IHSS, 2020)

El plano presenta más incubadoras de las que se encuentran habilitadas en ese momento por lo que se hizo referencia de acuerdo con las incubadoras que estaban habilitadas al momento de realizar la investigación.

Durante el sondeo de primera toma de contacto se estudió el plano arquitectónico y se realizaron tomas aleatorias y estratégicas dentro de cada una de las zonas en los siguientes puntos, para determinar cómo se realizarían las mediciones (Ilustración 14).

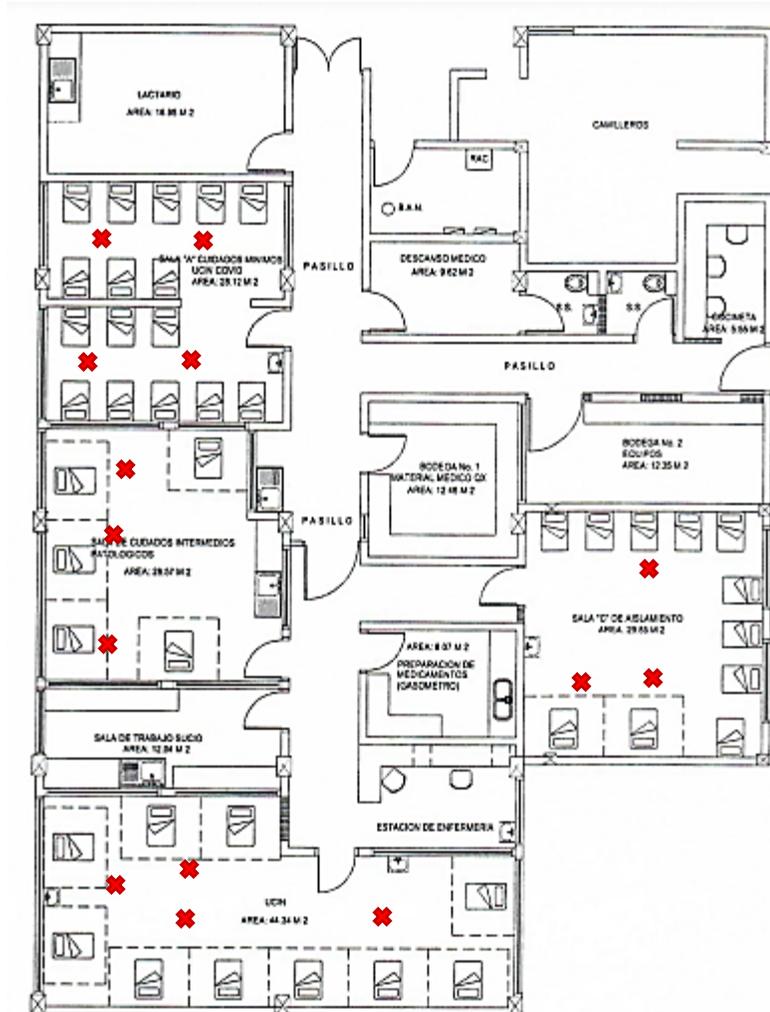


Ilustración 14. Plano arquitectónico con referencia de medición realizada

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Se tomó la decisión que, como en cada zona se encontraban las incubadoras alrededor de la sala dejando un espacio en el centro, entonces se colocó el sonómetro cada 2 incubadoras y alrededor de los equipos médicos conectados a ellas. Esto con el fin de poder recolectar la cantidad más precisa a la que son expuestos los neonatos en sus incubadoras.

En cuanto a las jornadas, la doctora en Neonatología Yumana Bandy encargada de la Unidad, informó que la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en IHSS se dividía en 3 turnos diferentes: jornada de la mañana (9 am), jornada de la tarde (3 pm) y jornada de noche (7 pm).

5.2 MEDICIÓN DE DECIBELIOS

Para la toma de mediciones de decibelios se elaboró una metodología de medición con base a lo que se pudo observar y obtener durante las tomas aleatorias realizadas en el sondeo de primera toma de contacto. Al momento de hacer la visita en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal se realizaron las mediciones de los decibelios por 1 hora en intervalos de 30 segundos. Esto fue decidido debido a que el nivel de decibelio no variaba tanto de minuto a minuto, se mantenía en rangos constantes. Por lo que, se decidió realizarlo a partir de segundos para que así si al momento de tomar las mediciones hubiese un cambio significativo se mostrará en la gráfica. De igual forma, poder conseguir la mayor cantidad de mediciones para así poder visualizar si se presentaba un cambio significativo durante cada una de las mediciones (Ilustración 15).

Las mediciones se realizaron 4 veces en dos jornadas (8:00 a 9:00 am y 3:00 a 4:00 pm). Se escogieron las siguientes jornadas debido a que eran los periodos de tiempo según las jefas de área en donde se encuentra mayor flujo de personal médico y se conoce como el cambio de turno en su Unidad. En este cambio de turno se mencionó que se realizaban actividades fundamentales para el cuidado de los pacientes como ser pruebas de diagnóstico, exámenes físicos y tareas de cuidado personal de los niños (cambio de pañal, alimentación, limpieza general).

Así mismo, las jefas de área mencionaron que durante este tiempo es donde se realizaban mayor cantidad de procedimiento del día a día como ser evaluaciones físicas, tomas de rayos X, exámenes de laboratorio, alimentación a neonatos, cambio de pañal, estimulación canguro de parte de las madres de familia, entre otras actividades.

Luego de ello, se verificó que los valores estaban siendo registrados correctamente. Existieron situaciones en las que se tuvo que repetir las mediciones, por ejemplo, ocupaban la sala por alguna emergencia o examen que se le estaba realizando a los neonatos, por lo que no se podían realizar las mediciones en ese momento. Otra situación fue cuando estaban realizando limpieza en los pisos, no se podía ingresar a la sala y se tuvo que empezar nuevamente las mediciones.

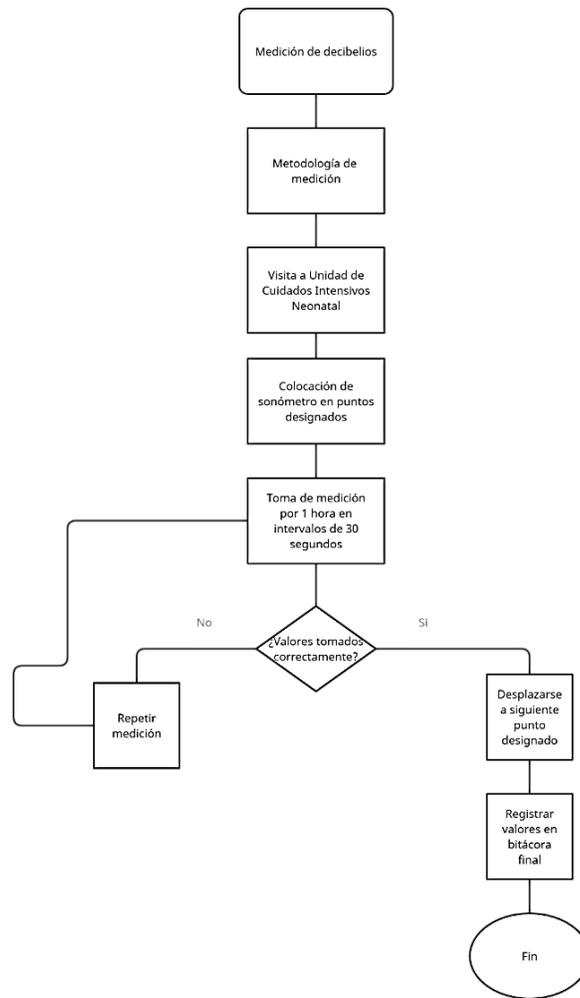


Ilustración 15. Diagrama de flujo para la medición de decibelios

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

5.3 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES OBTENIDAS

5.3.1 MEDICIONES EN HOSPITAL MARIO CATARINO RIVAS

Al momento de realizar las mediciones de la mañana en el Hospital Mario Catarino Rivas, generalmente los médicos se encontraban haciendo rondas en donde le preguntaban a las enfermeras de turno sobre algún evento que sucedió el día anterior con los pacientes y observando el comportamiento de los neonatos. Así mismo, se observó que algunas de las actividades que realizaban de forma constante los internos y enfermeras a esa hora de la mañana eran las siguientes: realizar pruebas como ser toma de temperatura, toma de presión, exámenes físicos, alimentar a los neonatos, cambiarles el pañal y suministrar insumos o medicamentos. Se

registraron un total de 400 mediciones en las visitas que se realizaron durante la mañana en el hospital.

La zona en la que generalmente se mantenía un nivel bajo de decibelios era en el área séptica para 4 pacientes, en donde se encontraban 4 incubadoras y generalmente no permanecía el personal ya que el espacio era muy limitado. Se observaba que el personal solo realizaba evaluaciones como ser toma de temperatura, revisión a los signos vitales, cambio de insumos, alimentación a los neonatos y cambio de pañal; luego de esto se retiraban. Los neonatos de esta zona se encontraban en incubadoras abiertas y solamente permanecían conectados a un monitor de signos vitales y una bomba de infusión.

La zona en la que se pudo observar que existía una mayor exposición a ruido ambiental era en donde se ubicaban las 10 incubadoras en la parte de afuera. Esto era debido a que existía un mayor flujo de personal médico y asistencial en donde había más conversaciones, ya que esta quedaba más cerca de la central de enfermería y del carrito donde se colocaban los expedientes clínicos.

En esta misma zona se escuchaba el timbre de la puerta principal, por lo que cada vez que alguien se encontraba en la entrada de la Unidad esta se activaba y se podía escuchar. Igualmente, existía mayor espacio para que los médicos pudiesen sentarse y escribir en los expedientes por lo que si alguna enfermera o interno tenía una consulta hacia el medico este se abocaba a esta zona.

Así mismo, las primeras dos incubadoras del área se encontraban muy cerca de la entrada por lo que tenían contacto directo con la lavandería. Al momento que sonaba la alarma de la lavadora o secadora se aumentaba el nivel de decibelio a 62 a 63 dbA (Ilustración 16). En el área de lavandería es donde se encontraban las batas y gorros para ingresar al área por lo que existía un flujo alto de personal al momento de cambiarse para poder ingresar.

De igual forma, también tenía contacto directo cuando se trasladaba o se transportaba un paciente utilizando bacinete o cuando ingresaban los padres de familia a hacer visitas rutinarias o dejar cualquier tipo de insumo o medicamento requerido por la Unidad. Cabe destacar que en algunas de las ocasiones que se pudo presenciar un traslado el personal asistencial intentaba levantar el bacinete para que este no emitiera mucho ruido, pero si hubo ocasiones en las que los

pacientes eran trasladados por medio de las incubadoras y el ruido era inevitable esto debido a sus ruedas.



Ilustración 16. Toma realizada al momento de sonar alarma de finalizado en lavadora.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

De las 400 mediciones obtenidas se consiguió una media de 61.84 decibelios (Ilustración 17). El valor medio de decibelios (61.838 decibelios) contrastó en un 176.68% con los valores máximos de decibelios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Se obtuvo una desviación estándar de 5.702, lo cual detalla que los valores de decibelios durante la jornada diurna en la UCIN del Hospital Mario Catarino Rivas se mantuvieron en un rango entre 57.80 a 65.30 decibelios.

El valor mínimo que se obtuvo fue de 50.30 decibelios y el valor máximo fue de 78.80. La forma de la distribución de la gráfica en base a su asimetría se pudo observar que el nivel de decibelios se acercaba más a una curva asimétrica positiva por su valor mayor a 0 (Tabla 8).

Tabla 4. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada diurna del HMCR

Variable	Conteo total	N	N*	NAcum	Porcentaje	PrcAcum	Media	Error estándar de la media
HMCR Jornada Diurna	400	400	0	400	100	100	61.838	0.285
Variable	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
HMCR Jornada Diurna	5.702	32.519	9.22	50.300	57.800	61.300	65.300	78.800
Variable	Rango	IQR	Modo	N para moda	Asimetría			
HMCR Jornada Diurna	28.500	7.500	60.1	9	0.48			

Fuente: (Autoría propia, 2023)

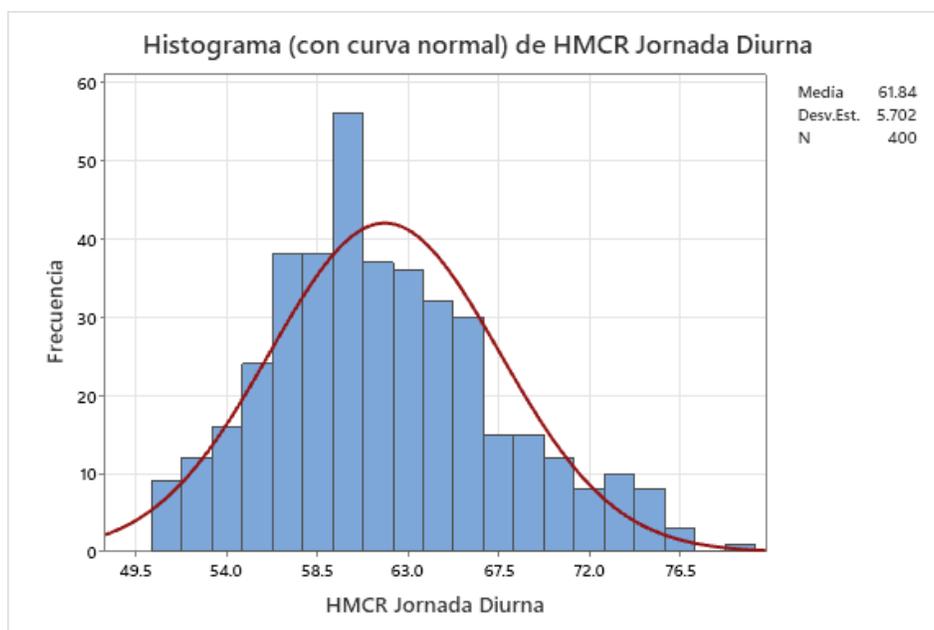


Ilustración 17. Histograma de Jornada Diurna del Hospital Mario Catarino Rivas

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Las mediciones que se obtuvieron presentaron valores dentro de un rango similar, pero de igual forma se registraron valores atípicos que ocurrieron por situaciones poco común dentro de la sala. Los valores se ven en su mayoría dentro del rango de 60 a 65 decibeles, pero también se presentan valores dentro del rango de 75 y 80 decibelios que fueron situaciones poco comunes

(Ilustración 18). Estos valores atípicos señalizados con un asterisco se dieron por el celular de enfermeras sonando (72.0 dbA), alarmas de succión (72.9 dBA), doctores con tono de voz fuerte dando indicaciones en las rondas (75.3-77.2 dBA), llantos de los bebés (73.3-75.0 dBA) o alarmas momentáneas que identificaban diferentes parámetros (76.0-78.8 dBA).

Algunas de estas alarmas no eran revisadas o apagadas al momento incluso pasaban de 3 a 5 minutos en donde un miembro del personal asistencial se acercaba y lo apagaban, estas podían ser alarmas que brindaban 68-72 decibelios constantes (Ilustración 19). Muchas de estas alarmas tenían que permanecer encendidas debido a que marcaban si los pacientes se encontraban altos de spO2 o con temperatura fuera de los rangos estipulados (altos o bajos). De igual forma, habían alarmas que no eran necesario que se mantuvieran encendidas por lo que el personal médico si el equipo estaba en desuso lo desconectaban. Si eran equipos médicos que si estaban conectados a un paciente entonces procuraban mantener en silencio esas alarmas en específico o procedían a bajarle el volumen.

El personal revisaba las alarmas y luego dependiendo del valor que arrojaba las silenciaban o las dejaban encendidas.

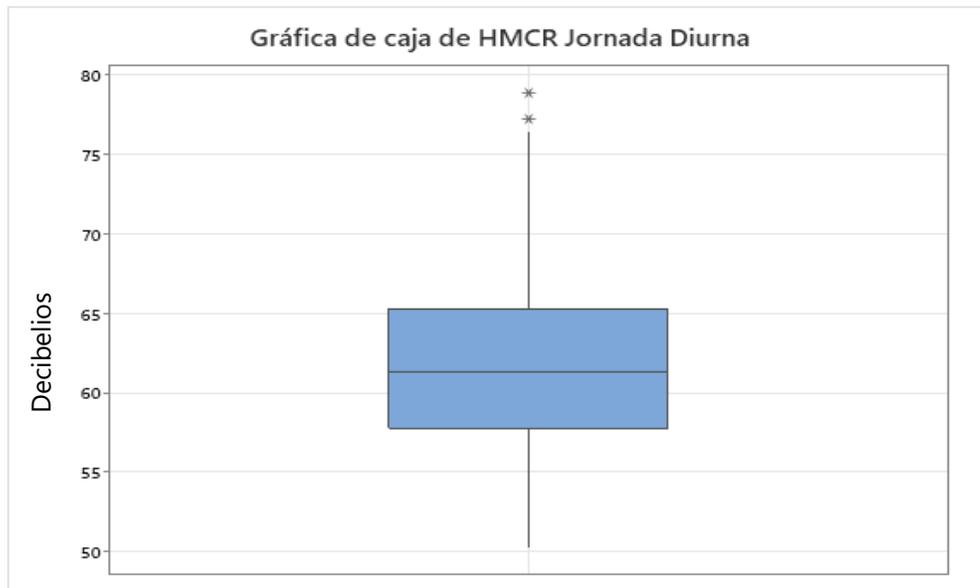


Ilustración 18. Gráfica de caja de Jornada Diurna para el HMCR.

Fuente: (Autoría propia, 2023)



Ilustración 19. Valor elevado de decibelios por alarma desatendida.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Para la jornada de la tarde en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Mario Catarino Rivas se obtuvieron un total de 400 mediciones (Tabla 9). La media obtenida fue de un 61.577 dBA (Ilustración 20). El valor medio de 61.57 decibelios contrastó en un 175.93% con los valores máximos de decibelios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Se obtuvo una desviación estándar de 5.913, lo cual detalla que los valores de decibelios durante la jornada diurna en la UCIN del Hospital Mario Catarino Rivas se mantuvieron en un rango entre 57.32 a 64.92 decibelios. El valor mínimo que se obtuvo fue de 50.10 decibelios y el valor máximo fue de 82.60. La forma de la distribución de la gráfica en base a su asimetría, se pudo observar que el nivel de decibelios se acercaba más a una curva asimétrica positiva por su valor mayor a 0 (Tabla 9).

Se pudo observar que durante la jornada de la tarde existía un menor número de personal tanto médico como asistencial. Aun así, teniendo menor cantidad de personal se presentaban valores altos de decibelios debido a las interacciones que existía entre ellos. Así mismo, por las

visitas que se presentan durante esa jornada de la tarde. Respectivamente, se pudo observar que actividades como lavandería no se ejecutaban a esta hora por lo que estos valores no se presentaban al momento de realizar las mediciones.

Tabla 5. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada tarde del HMCR

Variable	Conteo total	N	N*	NAcum	Porcentaje	PrcAcum	Media	Error estándar de la media
HMCR Jornada Tarde	400	400	0	400	100	100	61.577	0.296
Variable	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
HMCR Jornada Tarde	5.913	34.968	9.60	50.100	57.325	60.200	64.925	82.600
Variable	Rango	IQR	Modo	N para moda	Asimetría			
HMCR Jornada Tarde	32.500	7.600	57.3	13	1.04			

Fuente: (Autoría propia, 2023)

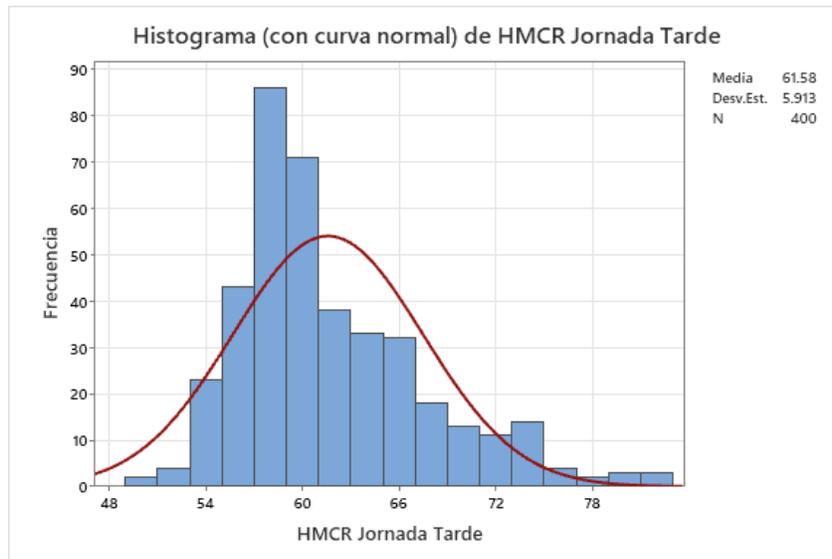


Ilustración 20. Histograma de Jornada Tarde del Hospital Mario Catarino Rivas

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Dentro de esta jornada hubo valores altos debido a que se encontraba un alto flujo de personal por el cambio de turno, pero poco a poco se iba disminuyendo la cantidad de personal ya que unos iban saliendo y otros permanecían en el área. En una ocasión, se pudo observar que había menos personal por lo que iba disminuyendo un poco debido a que había menor cantidad de personal en la sala.

De igual forma, se encontraban valores altos de decibelios debido a que las enfermeras conversaban entre sí o de un área a otra empezaban a brindar indicaciones o mencionar información sobre los pacientes. Debido a que mantenían conversaciones cotidianas entre ellos haciendo que esto aumente de forma significativa los decibelios dentro del área. Así mismo, durante esta jornada se realizaban las visitas de las madres de los pacientes para realizar el tiempo "canguro".

Durante este tiempo "canguro" las mamás permanecían un tiempo en la sala y debido a que era el único tiempo que pasaban con sus bebés, se ponían a cantar a sus bebés o conversar con ellos (Ilustración 21). Según la información presentada por la jefa de enfermería este tiempo "canguro" que se desarrollaba junto a las madres se calendarizaba en base a la cantidad de neonatos en el área. Esto se realizaba para poder asegurarse que no hubiese una cantidad alta de familiares dentro del área y así tener un mejor control de la misma. A parte de calendarizar la cantidad de familiares dentro del área también se establece un tiempo estándar para que las madres puedan realizar el tiempo canguro.

De igual forma, durante este tiempo los médicos o enfermeras proporcionaban información sobre los pacientes en cuanto a su estado o exámenes que le habían realizado en ese tiempo. Por lo que con tiempo identifican cualquier información que se le tenga que revelar en ese momento a los familiares de esta forma si es necesario extenderlo que puedan conversar fuera de la Unidad.



Ilustración 21. Madre de familia conversando con su bebé

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Durante esta jornada si se pudo observar un comportamiento en el rango de 60 a 65 decibelios pero también se pudieron observar valores atípicos señalizados con un asterisco por eventos poco comunes en un rango de 75 a 85 decibelios como ser un bacinete siendo transportado (73.5 dBA), caída de un expediente (81.4 dBA), alarma de compresor (81.9 dBA), bebés llorando al ser alimentados o cambiados de pañal (74.4-75.8 dBA), cambio de medicamento o insumo en bomba (77.4-80.4 dBA) y voces agudas de médicos o personal asistencial (Ilustración 22).

Muchos de estos valores atípicos también se pudieron observar que eran debido al uso de celulares dentro del área o por platicas e interacciones que se realizaban por las personas en el área. Este comportamiento se resalta más que todo porque las conversaciones se hacían en voz alta o existían celulares que no se encontraban en modo vibrador o silencio.

Si se pudo observar que antes de ingresar al área se pedía al personal y a las visitas mantener el celular en vibrador o en silencio para evitar este tipo de escenario. Además, tratar de mantener un tono de voz bajo para evitar esta contaminación ambiental. Se mencionó por parte

del jefe de área que día a día se trata de recordarle al personal de mantener esta cultura de silencio para el bienestar de los pacientes y demás personal.

Así mismo, ellos tenían sus áreas asignadas para estar al pendiente de las alarmas que deberían estar silenciadas o atendidas al instante. Por la cantidad de actividades que realizaba el personal, esta asignación se observaba limitada a realizar en el momento preciso, pero si se pudo observar que se trataba de hacer en menos de 3 a 5 minutos.

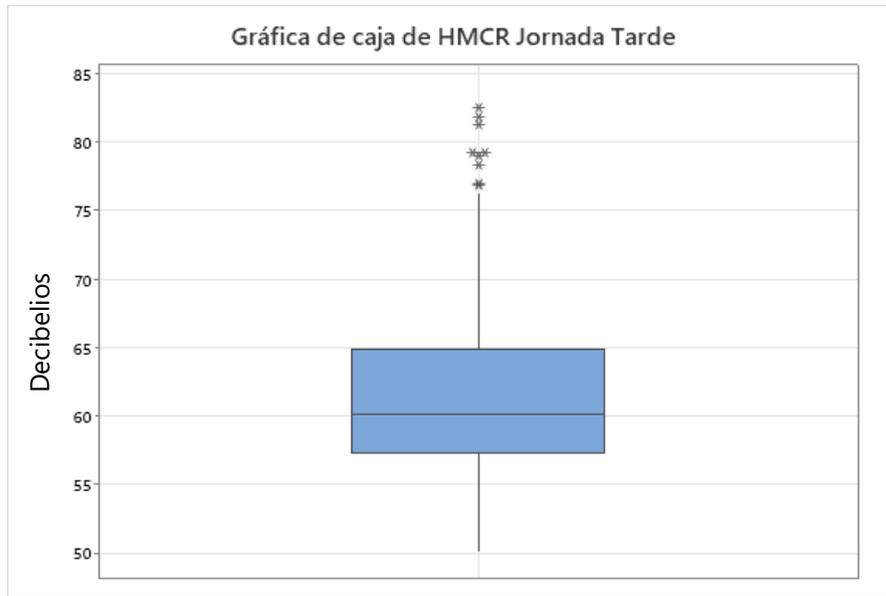


Ilustración 22. Gráfica de caja de Jornada Tarde para el HMCR.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Por lo tanto, se pudo verificar que la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Hospital Mario Catarino Rivas no cumplía con los niveles de decibelios recomendados por la normativa referente por lo que existe contaminación sonora en ella.

5.3.2 MEDICIONES EN INSTITUTO HONDUREÑO DE SEGURIDAD SOCIAL

Para el Instituto Hondureño de Seguridad Social se realizaron un total de 160 mediciones en la jornada diurna. Durante estas mediciones se dio la presencia de estudiantes de la Facultad de Medicina que estaban realizando una evaluación teórica, por lo que existía una presencia de ruido en la Unidad ya que se estaban brindando las instrucciones en voz alta y también se encontraban los alumnos haciendo preguntas a la docente. Se observó que algunas de las

actividades que realizaban de forma rutinaria por parte de las enfermeras y médicos a esa hora de la mañana eran las siguientes: realizar evaluaciones a los neonatos, cambio de pañal, revisión de expedientes médicos y rondas.

De las 160 mediciones obtenidas se consiguió una media de 66.77 decibelios (Ilustración 23). El valor medio de 66.771 decibelios contrastó en un 190.77% con los valores máximos de decibelios establecidos por la Organización Mundial de la Salud. Se obtuvo una desviación estándar de 5.869, lo cual detalla que los valores de decibelios durante la jornada diurna en la UCIN del Instituto Hondureño de Seguridad Social se mantuvieron entre 63.50 a 70.92 decibelios. El valor mínimo que se obtuvo fue de 48.20 decibelios y el valor máximo fue de 79.40. La forma de la distribución de la gráfica, en base a su asimetría, se pudo observar que el nivel de decibelios se acercaba más a una curva asimétrica negativa por su valor menor a 0 (Tabla 10).

Tabla 6. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada diurna del IHSS

Variable	Conteo total	N	N*	NAcum	Porcentaje	PrcAcum	Media	Error estándar de la media
IHSS Jornada Diurna	160	160	0	160	100	100	66.771	0.464
Variable	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
IHSS Jornada Diurna	5.869	34.446	8.79	48.200	63.550	66.850	70.925	79.400
Variable	Rango	IQR	Modo	N para moda	Asimetría			
IHSS Jornada Diurna	31.200	7.375	65.3; 67.3	6	-0.63			

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Algunos factores que se pudieron observar al momento de realizar las mediciones fueron las siguientes: el uso de aire acondicionado mini Split hacia que aumentaba el nivel de decibelios dentro de las salas. Al realizar una medición con el aire acondicionado encendido se obtuvo un rango de entre 69 a 72 decibelios, en cambio si el aire acondicionado se encontraba apagado el ambiente se encontraba en un rango de entre 57 a 61 decibelios. La mayor parte de las

incubadoras en cada una de las salas se encontraban debajo de los mini Split, por lo que esta emisión de ruido se mantenía constante para los bebés ubicados en esta área (Ilustración 24).

También se pudo observar que en la Unidad solamente una de las salas permanecía con la puerta cerrada, por lo que el ruido exterior de la central de enfermería, área de descanso del personal y demás se escucha dentro de las salas. Se mencionó que las puertas permanecían abiertas debido a que al tenerlas cerradas cada vez que se abrían emitían mayor cantidad de ruido. Esto es debido al diseño que poseían las puertas de la sala, para que al momento de abrirlas emitían un sonido peculiar.

Existían momentos en los que el personal médico y asistencial mantenían conversaciones dentro de la sala en las cuales se incluían risas o gritos lo cual elevaba el ruido ambiental dentro de la sala. Muchas de estas conversaciones permanecían por alrededor de 5 a 8 minutos aumentando de forma continua el nivel de decibelios en la sala. Al momento de realizar rondas de parte del personal médico existía un aumento en el nivel de decibelios en la sala debido al tono de voz de los médicos. Muchos de ellos tenían tonos de voz altos y también hablaban de una parte de la sala a otra para brindar instrucciones.

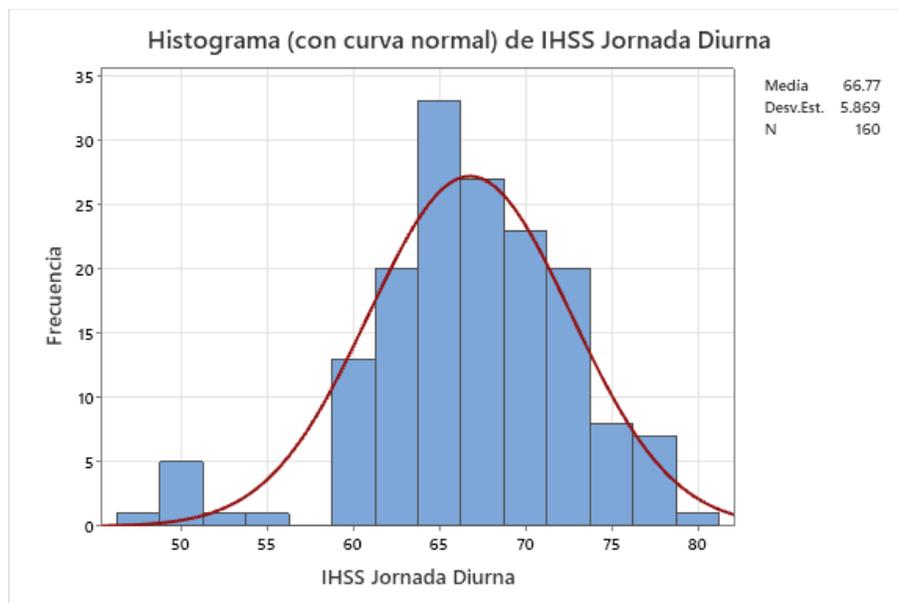


Ilustración 23. Histograma de Jornada Diurna del Instituto Hondureño de Seguridad Social

Fuente: (Autoría propia, 2023)



Ilustración 24. Incubadoras abiertas ubicadas debajo de aire acondicionado

Fuente: (Autoría propia, 2023)

La sala "A" de Cuidados Mínimos se observó que en su mayoría era la sala con menor ruido, algunas de las razones por las cuales se logró observar este comportamiento era por lo siguiente: menor cantidad de pacientes, aire acondicionado apagado, menor cantidad de personal médico y asistencial. En esta área la mayoría de los neonatos se encontraban en incubadoras cerradas. Solamente si se necesitaba más espacio se habilitaban las incubadoras abiertas o bacinetes. Pero incluso uno de los días se pudo observar que no se encontraba neonatos en la sala.

El personal mencionó que en esta sala evitaban colocar neonatos si no era necesario, debido a que en el exterior en ese tiempo estaban haciendo unas construcciones y remodelaciones durante el día por lo que había mucho ruido. Eran los sonidos de martillos o sierras de forma constante esto irritaba a los bebés y al personal. Es por ello por lo que en la gráfica de caja se puede observar valores atípicos señalizados con un asterisco menor a los valores típicos (Ilustración 25).

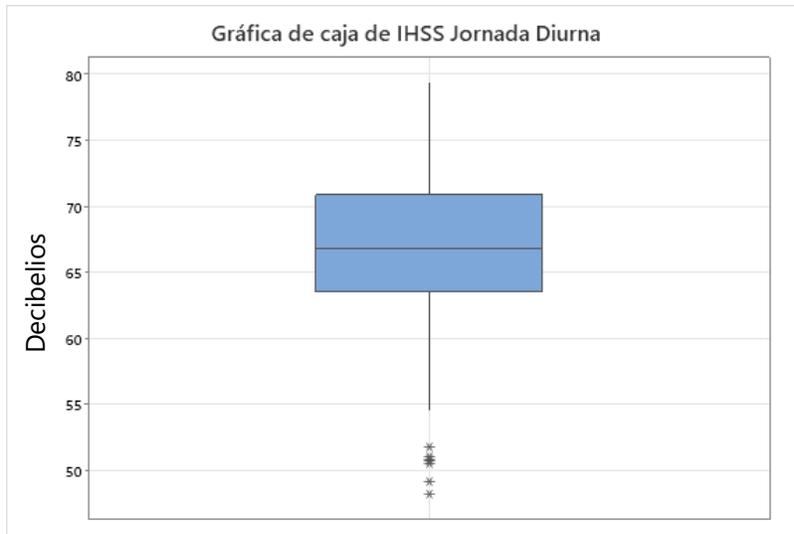


Ilustración 25. Gráfica de caja de Jornada Diurna para el IHSS

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Para la jornada de la tarde en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Instituto Hondureño de Seguridad Social se obtuvieron 160 mediciones (Tabla 11). La media obtenida fue de un 64.597 dBA (Ilustración 26). El valor medio de 64.597 decibelios contrastó en un 184.56% con los valores máximos de decibelios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Se obtuvo una desviación estándar de 5.306, lo cual detalla que los valores de decibelios durante la jornada tarde en la UCIN del Instituto Hondureño de Seguridad Social se mantuvieron en rangos entre 61.72 a 67.67 decibelios. La mayor parte de estos valores se presentaron por las conversaciones que se mantenían en la sala, alarmas necesarias en la sala, el sonido de los equipos médicos, llanto de los neonatos y demás. La sala permanecía con valores bajos entre 55 a 60 cuando la sala se encontraba vacía sin pacientes o sin personal, pero si con pacientes o cuando no estaba el aire acondicionado encendido en el área. De igual forma, se pudo observar que durante el tiempo de evaluación en la parte de afuera de la Unidad se estaba realizando una remodelación en otra sala del hospital por lo que el sonido de las máquinas de construcción se escuchaba directamente en la Unidad especialmente en 2 de las salas. El personal médico comentó que este trabajo llevaba un tiempo ya y que era a diario que se presentaba este comportamiento acústico en la Unidad por el contacto directo que tenían con la construcción.

El valor mínimo que se obtuvo fue de 45.10 decibelios y el valor máximo fue de 84.60. La forma de la distribución de la gráfica en base a su asimetría se pudo observar que el nivel de decibelios se acercaba más a una curva asimétrica negativa por su valor menor a 0 (Tabla 11).

Tabla 7. Análisis estadístico de las mediciones realizadas en la jornada tarde del IHSS

Variable	Conteo total	N	N*	NAcum	Porcentaje	PrcAcum	Media	Error estándar de la media
IHSS Jornada Tarde	160	160	0	160	100	100	64.597	0.419
Variable	Desv.Est.	Varianza	CoefVar	Mínimo	Q1	Mediana	Q3	Máximo
IHSS Jornada Tarde	5.306	28.153	8.21	45.100	61.725	64.500	67.675	84.600
Variable	Rango	IQR	Modo	N para moda	Asimetría			
IHSS Jornada Tarde	39.500	5.950	65.3	5	-0.06			

Fuente: (Autoría propia, 2023)

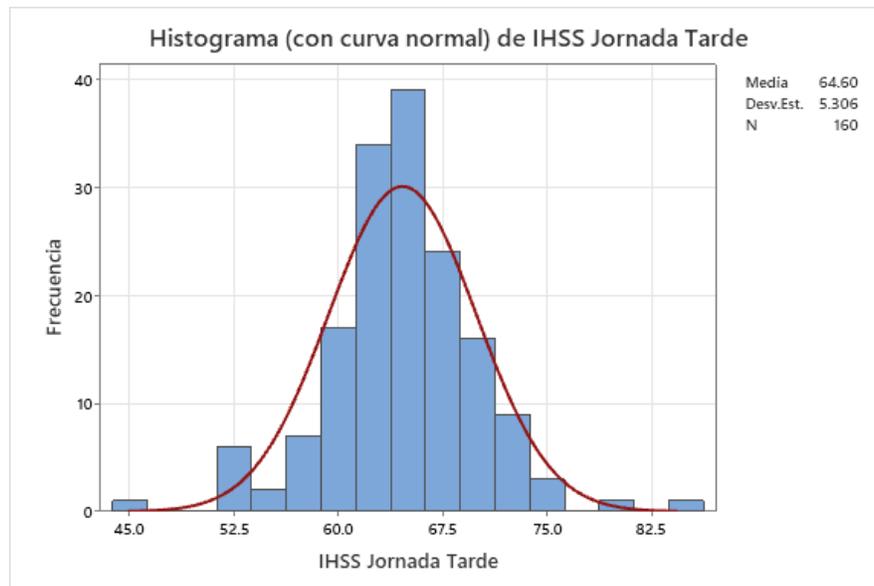


Ilustración 26. Histograma de Jornada Tarde del Instituto Hondureño de Seguridad Social

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Durante la jornada de la tarde se pudo observar que, existía un incremento de decibelios debido a que se encontraba mayor cantidad de personal en cada una de las salas. Pero, así mismo, existían salas en las que no se encontraba personal asistencial, por lo que algunas alarmas permanecían constantes al no ser atendidas a tiempo. Uno de los días que se realizaron las mediciones se pudo observar 2 equipos médicos que no estaban en uso y aún así estaba emitiendo una alarma constante.

Dentro de esta jornada se consiguieron dos rangos de valores atípicos, así como la jornada diurna en la sala "A" de cuidados mínimos existían momentos en los que los intervalos de ruido eran bajos debido a la ausencia de pacientes o de personal médico. Algunos valores atípicos altos que se registraron fueron por la presencia de risas y música por parte del personal asistencial, así mismo como el transporte de un equipo de rayos x portátil que se utilizó para realizar exámenes a diferentes pacientes de la Unidad (Ilustración 27).

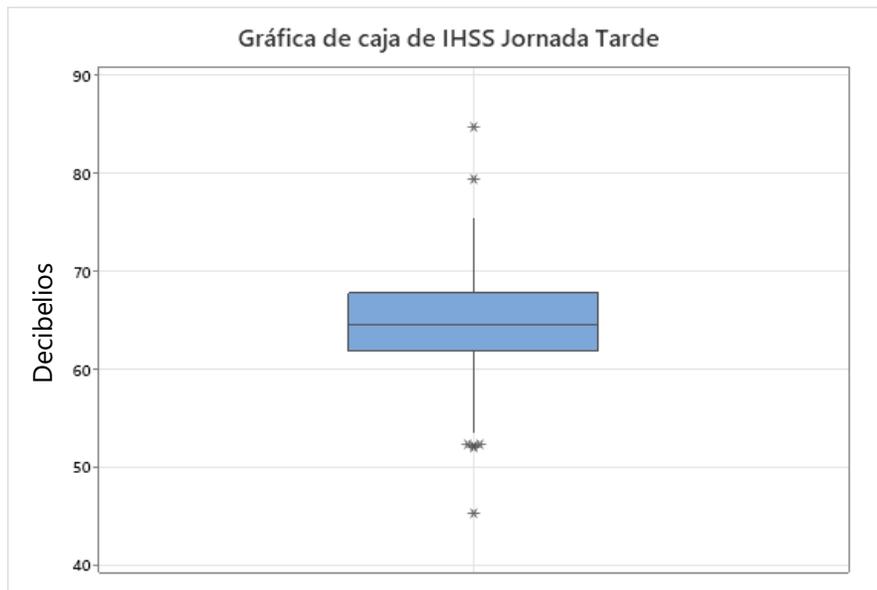


Ilustración 27. Gráfica de caja de Jornada Tarde para el IHSS

Fuente: (Autoría propia, 2023)

Por lo tanto, se pudo verificar que la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal del Instituto Hondureño de Seguridad Social no cumplía con los niveles de decibelios recomendados por la normativa referente por lo que existe contaminación sonora en ella.

5.4 VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CON LAS MEDICIONES OBTENIDAS

Según las normativas estudiadas, ambas Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales no cumplían con todas las normativas, ya que no se encontraron en el rango de decibelios sugerido (Tabla 12). La única normativa por la cual ambos hospitales si cumplieron fue la National Institute for Occupational Safety and Health de Estados Unidos ya que como muestra la tabla los valores aceptados de las demás normativas son menores a los valores obtenidos en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de ambos hospitales.

Honduras siendo un país que no posee una normativa específica para el control de ruido en el ámbito hospitalario tendría que hacer una comparativa del ambiente hospitalario por el cual se basaron las normativas vigentes y así poder determinar el rango aceptable en el país. De igual forma, así como se realizó en los demás países con base a estudios realizados por médicos e investigadores es necesario conocer las patologías frecuentes en los hospitales nacionales para así tomar una decisión de cómo se manejará el ruido dentro de los hospitales locales.

Al no cumplir con las normativas establecidas se conoce con base a las investigaciones realizadas al momento de establecerse que existiría un impacto negativo sobre la salud la constante exposición al ruido.

Tabla 8. Verificación del cumplimiento de las normativas con las mediciones obtenidas

Hospital estudiado	Jornada	Normativa	Media	Cumple
Hospital Mario Catarino Rivas	Diurna	Norma regulatoria brasileña: 35-45 dBA Normativa colombiana Resolución 0627: 55 dBA Asociación Española de Pediatría: 55 dBA National Institute for Occupational Safety and Health EUA: 85 dBA Academia Americana de Pediatría: 45 dBA Organización Mundial de la Salud: 30-35 dBA	61.84	Norma regulatoria brasileña: No Cumple Normativa colombiana Resolución 0627: No cumple Asociación Española de Pediatría: No cumple National Institute for Occupational Safety and

Hospital estudiado	Jornada	Normativa	Media	Cumple
				Health EUA: Si cumple Academia Americana de Pediatría: No cumple Organización Mundial de la Salud: No cumple
Hospital Mario Catarino Rivas	Tarde	Norma regulatoria brasileña: 35-45 dBA Normativa colombiana Resolución 0627: 45 dBA Asociación Española de Pediatría: 55 dBA National Institute for Occupational Safety and Health EUA: 85 dBA Academia Americana de Pediatría: 35 dBA Organización Mundial de la Salud: 30-35 dBA	61.58	Norma regulatoria brasileña: No Cumple Normativa colombiana Resolución 0627: No cumple Asociación Española de Pediatría: No cumple National Institute for Occupational Safety and Health EUA: Si cumple Academia Americana de Pediatría: No cumple Organización Mundial de la Salud: No cumple
Instituto Hondureño de Seguridad Social	Diurna	Norma regulatoria brasileña: 35-45 dBA Normativa colombiana Resolución 0627: 55 dBA Asociación Española de Pediatría: 55 dBA National Institute for Occupational Safety	66.77	Norma regulatoria brasileña: No Cumple Normativa colombiana Resolución 0627: No cumple Asociación Española de

Hospital estudiado	Jornada	Normativa	Media	Cumple
		and Health EUA: 85 dBA Academia Americana de Pediatría: 45 dBA Organización Mundial de la Salud: 30-35 dBA		Pediatría: No cumple National Institute for Occupational Safety and Health EUA: Si cumple Academia Americana de Pediatría: No cumple Organización Mundial de la Salud: No cumple
Instituto Hondureño de Seguridad Social	Tarde	Norma regulatoria brasileña: 35-45 dBA Normativa colombiana Resolución 0627: 45 dBA Asociación Española de Pediatría: 55 dBA National Institute for Occupational Safety and Health EUA: 85 dBA Academia Americana de Pediatría: 35 dBA Organización Mundial de la Salud: 30-35 dBA	64.60	Norma regulatoria brasileña: No Cumple Normativa colombiana Resolución 0627: No cumple Asociación Española de Pediatría: No cumple National Institute for Occupational Safety and Health EUA: Si cumple Academia Americana de Pediatría: No cumple Organización Mundial de la Salud: No cumple

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Se identificó que a nivel de normativas ambas Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal no cumplían con lo establecido. Se identificaron razones por las cuales existía un alto nivel de contaminación ambiental en las Unidades siendo estas en su mayoría las interacciones que mantiene el personal dentro de la misma, el alto nivel en las alarmas y el traslado de equipo médico, mobiliario o pacientes dentro del área.

En su mayoría, estos factores se podían reducir o limitar por medio de diferentes planes de acción y así mantener un ambiente con menor ruido. Como ser, revisión a tiempo o configuración de adecuada de las alarmas, mantener las conversaciones dentro de la sala en un tono de voz bajo y mantener un cuidado alto al momento de tomar mobiliario, insumos o cualquier otro tipo de objeto que se necesite en el área.

5.5 COMPARATIVO DE RESULTADOS ENTRE LOS DOS HOSPITALES ESTUDIADOS

Para mayor entendimiento del comportamiento del ruido dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales se realizó una gráfica de línea apilada por cada hospital con ambas jornadas estudiadas.

Para el Hospital Mario Catarino Rivas, se pudo observar poca diferencia en las mediciones realizadas para ambas jornadas. Muchos de los comportamientos en la sala eran similares durante la jornada diurna como la jornada de la tarde. Esto era debido a que se pudo observar que siempre la zona en la que permanecía un ambiente de mayor ruido era donde se ubicaban las 10 incubadoras y la zona de menor ruido era donde se encontraban las 4 incubadoras (Ilustración 28).

Comparativo de resultados de mediciones del HMCR diurna vs tarde

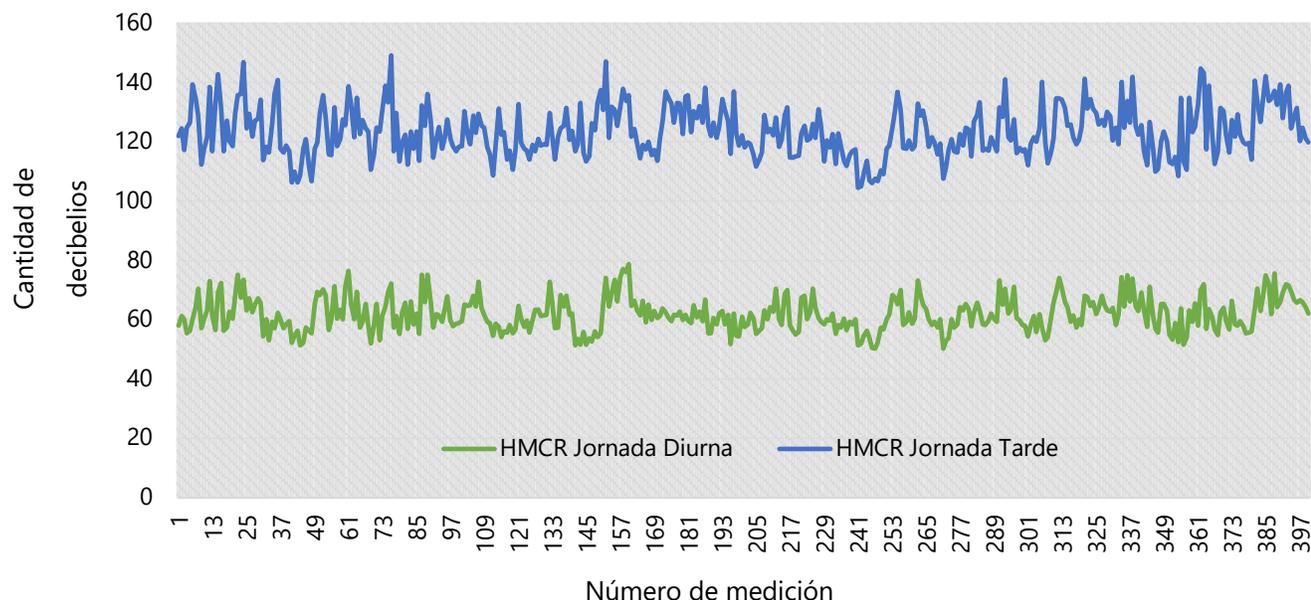


Ilustración 28. Gráfica de línea apilada de comparativo de resultados para Hospital Mario Catarino Rivas

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Se pudo observar por medio de una prueba de equivalencia estadística de ambas muestras que la diferencia entre las medias era de un 0.42%, comprobando que el comportamiento de la sala era muy similar en ambas jornadas (Tabla 13).

Tabla 9. Comparación de medias entre muestras de jornada diurna y tarde del Hospital Mario Catarino Rivas

Comparación de medias entre muestras del HMCR

Variable	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Diferencia entre medias
HMCR Jornada Diurna	400	61.838	5.7025	0.28512	0.42%
HMCR Jornada Tarde	400	61.577	5.9134	0.29567	

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Para el Instituto Hondureño de Seguridad Social, se pudo observar un comportamiento diferente y significativo entre las dos jornadas medidas. Durante la jornada de la tarde observaron más picos altos que representan mayor número de decibelios presentes (Ilustración 29).

Comparativo de resultados de mediciones en el IHSS diurna vs tarde

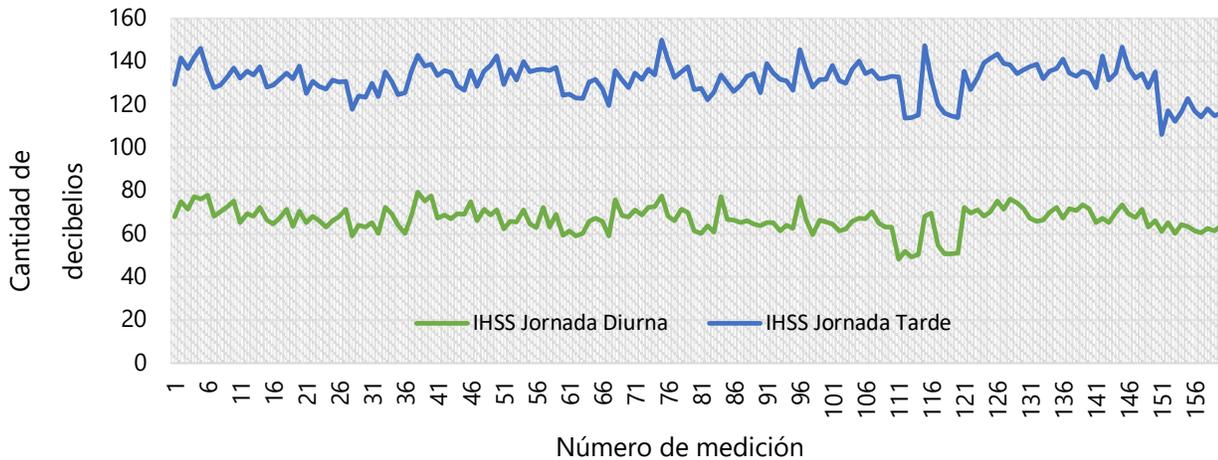


Ilustración 29. Gráfica de línea apilada de comparativo de resultados para Instituto Hondureño de Seguridad Social

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

Se pudo observar por medio de una prueba de equivalencia estadística de ambas muestras que la diferencia entre las medias era de un 3.26%, comprobando que el comportamiento de la sala era levemente distinto en ambas jornadas (Tabla 14).

Tabla 10. Comparación de medias entre muestras de jornada diurna y tarde del Instituto Hondureño de Seguridad Social

Comparación de medias entre muestras del IHSS

Variable	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media	Diferencia entre medias
IHSS Jornada Diurna	160	66.771	5.8690	0.46399	
					3.26%
IHSS Jornada Tarde	160	64.597	5.3059	0.41947	

Fuente: (Elaboración propia, 2023)

VI. CONCLUSIONES

1. Posterior a las mediciones realizadas con el sonómetro, se encontró una tendencia poco variable en los datos obtenidos de la emisión de ruido en ambas Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de los dos hospitales estudiados de San Pedro Sula. Se pudo observar que los intervalos medidos y estudiados no variaban de manera sustancial; encontrándose en un rango de 57 a 66 dBA. Los valores atípicos altos y bajos se observaron que eran por situaciones poco habituales como ser: llantos de los pacientes, el tono de voz de los médicos y enfermeras, transporte o traslado de los pacientes, caída de objetos y demás.
2. Según las investigaciones obtenidas en el marco teórico, se encontró que, la emisión de ruido en el contexto hospitalario se puede percibir de dos formas: tecnología y ambiente. La tecnología es todo aquello relacionado a los equipos médicos dentro del área y su mobiliario. Por ejemplo, alarmas que tengan los equipos. En cuánto ambiente se relaciona factores como ser ventilación, pero también las personas que se encuentran dentro del área. Así mismo los estudios expuestos demuestran que la emisión de ruido si tiene un efecto negativo en los pacientes debido a que estar expuesto a una contaminación acústica alta puede hacer que se desencadenen daños en cualquier órgano o sistema del cuerpo humano. La alta exposición al ruido puede ocasionar enfermedades cardiovasculares, trastornos del sueño, enfermedades psicosociales y enfermedades neuroendocrinas en los pacientes.
3. Con base en lo investigado, se conoció que a nivel nacional no existe una normativa específica que se pueda aplicar para el control de la emisión de ruido en los hospitales de San Pedro Sula. Dentro de las normativas internacionales existen países como Colombia, Brasil, España y Estados Unidos que tienen sus propias normas locales que cuidan el nivel de ruido en los hospitales. Los resultados se compararon a las normativas encontradas a causa de que estas seguían de forma similar los rangos máximos y mínimos de ruido, por lo que en base a estudios se conoce como lo ideal.
4. Por medio del uso de un sonómetro se planteó una metodología de medición utilizando un diagrama de flujo en la que se visualizó el comportamiento de la emisión de ruido en los hospitales estudiados. Como resultado de las primeras mediciones realizadas se identificó que no había cambios abruptos entre cada intervalo por lo que se decidió disminuir el tiempo por

cada medición y así obtener una mayor cantidad de resultados. Esta decisión se determinó para lograr observar y obtener los cambios significativos entre mediciones.

5. Tras el análisis realizado, se logró comprobar que existe una contaminación acústica elevada en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales estudiados. Esto debido a que los valores de las mediciones permanecían en un rango de 57 a 66 dBA en consideración que las normativas sugieren un rango de 45 a 55 dBA. En ambos hospitales la emisión sonora más alta provenía del ambiente por factores como ser personal médico y asistencial, visitantes, climatización e infraestructura hospitalaria. Las tecnologías en el área como ser equipos médicos y movimientos de mobiliario venían como factor secundario a la alta contaminación acústica. Por lo que se sugiere a los hospitales la puesta en acción basada en los factores de alta contaminación auditiva.

VII. RECOMENDACIONES

7.1 RECOMENDACIONES DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN

1. Para obtener resultados y análisis con mayor nivel de confiabilidad se recomienda la obtención de mayor cantidad de mediciones incluyendo unas obtenidas en el turno de la noche así poder identificar el comportamiento en esta jornada y comprobar la tendencia en las jornadas estudiadas.
2. Dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales se sugiere colocar el sonómetro en diferentes ubicaciones como ser dentro de las incubadoras cerradas y abiertas, en el exterior de la Unidad y en las áreas auxiliares de la Unidad esto para poder conocer el comportamiento desde otras perspectivas y compararlo al evaluado.
3. Para mayor precisión se propone el uso de un equipo de medición de sonido de mejor calidad, mayor nivel de calibración y de marca reconocida para poder conseguir datos exactos del comportamiento de la Unidad.

7.2 RECOMENDACIONES PARA LOS HOSPITALES ESTUDIADOS

1. Debido al alto nivel de contaminación acústica por factores ambientales es necesario abarcar con el personal médico y asistencial por medio de un conversatorio el impacto del ruido en los neonatos y como está la situación actual en la Unidad. Esto en relación a que dentro de las Unidades se mantienen conversaciones con tono de voz alto y el uso de celulares que incomoda el estado de los pacientes en la unidad. Dichas acciones se pueden corregir y limitar para realizar un cambio positivo.
2. Al Hospital Mario Catarino Rivas se sugiere la reubicación de las 10 incubadoras que se encuentran en la entrada debido a que este es un espacio de alto flujo de personal y contacto con el exterior por lo que los pacientes de esta área están más expuestos a estímulos repentinos de rangos entre 61 a 66 dBA.
3. Al Instituto Hondureño de Seguridad Social se recomienda la implementación de centrales de aire acondicionado debido a que se pudo observar que el uso de minisplits aumentaban el nivel de ruido en la sala elevando este a valores entre 66 a

68 dBA. Esta sugerencia se hace en relación a que las incubadoras en su mayoría se encuentran debajo de las unidades de Mini Split.

4. Se propone la instalación de un sonómetro visual que pueda realizar mediciones de decibelios a tiempo real, de esta forma brindar una alarma visual cuando los niveles ideales de ruido se estén sobrepasando y así se pueda identificar en el momento la razón por la cual se están excediendo estos niveles.
5. Las alarmas de los equipos médicos son completamente necesarias para poder identificar si un parámetro está presentando un comportamiento irregular, muchas de estas pueden ser reducidas en volumen por lo que se les sugiere a los departamentos de Biomédica la revisión en configuración de las alarmas dentro del área. Así mismo, poder instruir al personal médico y asistencial de cómo reducir el volumen de las alarmas y también conocer que alarmas deberían ser atendidas en el momento.

VIII. APLICABILIDAD E IMPLEMENTACIÓN

La presente investigación es aplicable a las restantes salas que no fueron evaluadas de los hospitales estudiados y así mismo en cualquier otro hospital dentro de Honduras, esto como resultado que el ruido presenta un impacto negativo en todo tipo de pacientes. La aplicación de la presente investigación en hospitales de Honduras puede lograr la concientización del impacto del ruido en los pacientes y así las entidades responsables se verían en la obligación de elaborar una normativa específica del ruido que los hospitales tendrían que aplicar.

De esta forma, los hospitales tendrían que manejar un estándar en su infraestructura y la ubicación de los mismos así evitar factores externos que influyan de manera negativa en el ambiente del mismo. Los hospitales también se asegurarían de mantener una cultura de silencio por parte del personal médico y asistencial ya que estos son los mayores influyentes en la contaminación acústica.

IX. EVOLUCIÓN DE TRABAJO ACTUAL

Esta investigación presenta oportunidades de realizar un trabajo más profundo con el fin de poder correlacionar de manera directa las variables de investigación, incluso si se presenta mayor impacto poder concientizar de forma general el efecto negativo del ruido en los pacientes. La evolución del trabajo realizado comprende las siguientes actividades:

- Realizar el estudio en diferentes hospitales de Honduras y así hacer una comparación de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales para poder establecer una normativa realista con la situación actual de los hospitales en Honduras.
- En otros hospitales se podría sustituir la sala a la que se le está realizando el estudio, utilizando un área de mayor flujo de pacientes de esta forma conocer los comportamientos de ruido en otras unidades sanitarias y verificar si cumplen con las normativas establecidas.
- Para una mayor precisión en las mediciones obtenidas se instalaría un sonómetro de registro de 24 horas de esta forma conocer los niveles de ruido durante la jornada de la noche y obtener mayor cantidad de mediciones en más intervalos.

X. CONCORDANCIA CON LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se presenta la matriz que contiene la concordancia de los segmentos del trabajo de investigación (Tabla 15) la cual, permitió comprender la manera en la que se desarrollaron los capítulos de la presente investigación.

Tabla 11. Concordancia con los segmentos de la tesis con la investigación

Capítulo I		Capitulo II		Capitulo III	Capitulo IV	
Título de investigación	Introducción	Planteamiento del problema	Objetivos	Marco teórico	Variables	Metodología de estudio
Estudio sobre la emisión de ruido en UCIN en dos hospitales de SPS.	El ruido puede ser definido de diferentes formas, pero principalmente como un sonido inarticulado y no deseado. Desde la perspectiva sanitaria, en los últimos años se han publicado varios estudios en donde se comprueba que el ruido causa efectos negativos hacia la salud, por lo	Preguntas de investigación	Objetivos	El marco teórico aborda temas sobre la situación actual de las Unidades de Cuidados Intensivos dando a conocer como son las mismas. Así mismo, se conceptualizó las palabras relacionadas al tema principal como ser ruido, sonido y calidad percibida. Para mayor entendimiento se definieron las teorías de sustento que explican cómo se percibe el sonido en el ambiente. En base a las investigaciones encontradas se explicó las metodologías aplicadas para conocer el comportamiento del sonido en el ámbito hospitalario.	La emisión de ruido en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal	Se estará implementando una metodología de estudio cuantitativo. Los datos cuantitativos obtenidos mediante el uso de un sonómetro. Para reflejar los datos cuantitativos se estará utilizando Minitab para presentar los
		General	General			
		¿Qué conducta presentan las emisiones sonoras de las tecnologías y el ambiente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico?	Estudiar la conducta de las emisiones sonoras de las tecnologías y el ambiente en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de dos hospitales de San Pedro Sula hacia los pacientes y personal médico.			

Capítulo I		Capitulo II		Capitulo III	Capitulo IV
Título de investigación	Introducción	Planteamiento del problema		Marco teórico	Metodología
		Preguntas de investigación	Objetivos		
		Específicas	Específicos		
	que, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha decidido evaluar el ruido ambiental como un tema importante en la salud pública. Con este estudio se busca evaluar el nivel de ruido existente en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de esta forma poder compararlo con la normativa existente.	¿Qué tipos de emisión de ruido se presentan en el contexto hospitalario y que efectos negativos brinda?	Recopilar información sobre las emisiones de ruido en el contexto hospitalario y sus efectos negativos.		resultados de forma gráfica y así conocer el comportamiento en la media y desviación estándar de las mediciones tomadas.
		¿Qué literatura normativa y herramientas se han desarrollado para regular las emisiones de ruido en el contexto hospitalario?	Identificar la literatura normativa y herramientas disponibles asociadas a las emisiones de ruido en el contexto hospitalario.		
		¿Qué metodología de medición se puede emplear para obtener los niveles de	Planificar una metodología de medición para obtener los niveles de emisiones		

Capítulo I		Capitulo II		Capitulo III	Capitulo IV
Título de investigación	Introducción	Planteamiento del problema		Marco teórico	Metodología
		Preguntas de investigación	Objetivos		
		Específicas	Específicos		
		emisiones sonoras presentes en las UCIN de los hospitales dentro del estudio?	sonoras presentes en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales dentro del estudio.		
		¿Qué recomendaciones se pueden sugerir para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales estudiadas?	Sugerir recomendaciones que se puedan emplear para controlar el comportamiento identificado de las emisiones sonoras de las tecnologías y ambientes de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales estudiadas.		

Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VII
Resultados y análisis	Conclusiones	Recomendaciones
<p>Se midió utilizando un sonómetro el nivel de decibelios que emitía la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de ambos hospitales estudiados.</p> <p>En ambos hospitales se pudo obtener que se mantuvo una tendencia poco variable, pero sobre los rangos aceptables de 35-45 dbA por las normativas internacionales.</p> <p>En base a las investigaciones estudiadas se comprobó que el ruido tiene un efecto negativo en los pacientes causando enfermedades y padecimientos de alto riesgo.</p> <p>Honduras no cuenta con una normativa específica que regule el ruido dentro de las instituciones sanitarias. A nivel internacional si existen países con normativas de emisión de ruido dentro de los hospitales rigiéndose en su mayoría entre 35 a 45 dBA.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Posterior a las mediciones realizadas con el sonómetro, se encontró una tendencia poco variable en los datos obtenidos de la emisión de ruido en ambas Unidades de Cuidados Intensivos Neonatal de los dos hospitales estudiados de San Pedro Sula. Se pudo observar que los intervalos medidos y estudiados no variaban de manera sustancial; encontrándose en un rango de 57 a 66 dBA. Los valores atípicos altos y bajos se observaron que eran por situaciones poco habituales como ser: llantos de los pacientes, el tono de voz de los médicos y enfermeras, transporte o traslado de los pacientes, caída de objetos y demás. 2. Según las investigaciones obtenidas de otros investigadores, se encontró que, la emisión de ruido en el contexto hospitalario tiene un efecto negativo en los pacientes debido a que estar expuesto a una contaminación acústica alta puede hacer que se desencadenen daños en cualquier órgano o sistema del cuerpo humano. La alta exposición al ruido puede ocasionar enfermedades cardiovasculares, trastornos del sueño, enfermedades psicosociales y enfermedades neuroendocrinas en los pacientes. 3. Con base en lo investigado, se conoció que a nivel nacional no existe una normativa específica para el control de la emisión de ruido en los hospitales. Dentro de las normativas internacionales existen países como Colombia, 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para obtener resultados y análisis con mayor nivel de confiabilidad se recomienda la obtención de mayor cantidad de mediciones incluyendo mediciones realizadas en el turno de la noche así poder identificar el comportamiento en esta jornada y comprobar la tendencia en las jornadas estudiadas. 2. Dentro de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales se sugiere colocar el sonómetro en diferentes ubicaciones como ser dentro de las incubadoras cerradas y abiertas, en el exterior de la Unidad y en las áreas auxiliares de la Unidad esto para poder conocer el comportamiento desde otras perspectivas y compararlo al evaluado. 3. Para mayor precisión se propone el uso de un equipo de medición de sonido de mejor calidad, mayor nivel de calibración y de marca reconocida para poder conseguir datos exactos del comportamiento de la Unidad. 4. Debido al alto nivel de

Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VII
Resultados y análisis	Conclusiones	Recomendaciones
	<p>Brasil, España y Estados Unidos que tienen sus propias normas locales que cuidan el nivel de ruido en los hospitales. Los resultados se compararon a las normativas encontradas a causa de que estas seguían de forma similar los rangos máximos y mínimos de ruido, por lo que en base a estudios se conoce como lo ideal.</p> <p>4. Por medio del uso de un sonómetro se diseñó una metodología de medición en la que se visualizó el comportamiento de la emisión de ruido en los hospitales estudiados. Como resultado de las primeras mediciones realizadas se identificó que no había cambios abruptos entre cada intervalo por lo que se decidió disminuir el tiempo por cada medición y así obtener una mayor cantidad de resultados. Esta decisión se determinó para lograr observar y obtener los cambios significativos entre mediciones.</p> <p>5. Tras el análisis realizado, se logró comprobar que existe una contaminación acústica elevada en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales de los hospitales estudiados. Esto debido a que los valores de las mediciones permanecían en un rango de 57 a 66 dBA en consideración que las normativas sugieren un rango de 45 a 55 dBA. En ambos hospitales la emisión sonora más alta provenía del ambiente por factores como ser personal médico y asistencial, visitantes, climatización e infraestructura hospitalaria. Las tecnologías en el área como ser equipos médicos</p>	<p>contaminación acústica por factores ambientales es necesario abarcar con el personal médico y asistencial por medio de un conversatorio el impacto del ruido en los neonatos y como está la situación actual en la Unidad. Esto en relación a que dentro de las Unidades se mantienen conversaciones con tono de voz alto y el uso de celulares que incomoda el estado de los pacientes en la unidad. Dichas acciones se pueden corregir y limitar para realizar un cambio positivo.</p> <p>5. Al Hospital Mario Catarino Rivas se sugiere la reubicación de las 10 incubadoras que se encuentran en la entrada debido a que este es un espacio de alto flujo de personal y contacto con el exterior por lo que los pacientes de esta área están más expuestos a estímulos repentinos de rangos entre 61 a 66 dBA.</p> <p>6. Al Instituto Hondureño de Seguridad Social se recomienda la implementación de centrales de aire acondicionado debido a que</p>

Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VII
Resultados y análisis	Conclusiones	Recomendaciones
	<p>y movimientos de mobiliario venían como factor secundario a la alta contaminación acústica.</p>	<p>se pudo observar que el uso de minisplits aumentaban el nivel de ruido en la sala elevando este a valores entre 66 a 68 dBA. Esta sugerencia se hace en relación a que las incubadoras en su mayoría se encuentran debajo de las unidades de Mini Split.</p> <p>7. Se propone la instalación de un sonómetro visual que pueda realizar mediciones de decibelios a tiempo real, de esta forma brindar una alarma visual cuando los niveles ideales de ruido se estén sobrepasando y así se pueda identificar en el momento la razón por la cual se están excediendo estos niveles.</p> <p>8. Las alarmas de los equipos médicos son completamente necesarias para poder identificar si un parámetro está presentando un comportamiento irregular, muchas de estas pueden ser reducidas en volumen por lo que se les sugiere a los departamentos de Biomédica la revisión en configuración de las alarmas dentro del área. Así mismo, poder instruir al personal médico y asistencial de cómo</p>

Capítulo V	Capítulo VI	Capítulo VII
Resultados y análisis	Conclusiones	Recomendaciones
		reducir el volumen de las alarmas y también conocer que alarmas deberían ser atendidas en el momento.

Fuente: (Autoría propia, 2023)

BIBLIOGRAFÍA

1. Allaouchiche, B., Duflo, F., Debon, R., Bergeret, A., & Chassard, D. (2002). Noise in the postanaesthesia care unit. *British Journal of Anaesthesia*, 369–373. <https://doi.org/10.1093/bja/88.3.369>
2. ALLPE Ingeniería y Medio Ambiente S.L. (2023). ¿A QUÉ EQUIVALEN LOS DIFERENTES NIVELES DE DECIBELIOS? *ALLPE - Empresa de Medio Ambiente - Acústica - Topografía - Ingeniería*. <https://www.allpe.com/acustica/ingenieria-acustica/mediciones-acusticas/a-que-equivalen-los-diferentes-niveles-de-decibelios/>
3. Almadhoob, A., & Ohlsson, A. (2020). Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010333.pub3>
4. Andrade, C. C., & Devlin, A. S. (2015). Stress reduction in the hospital room: Applying Ulrich's theory of supportive design. *Journal of Environmental Psychology*, 41, 125–134. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.12.001>
5. Cardoso, S. M. S., Kozlowski, L. de C., de Lacerda, A. B. M., Marques, J. M., & Ribas, A. (2015). Newborn physiological responses to noise in the neonatal unit. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 81(6), 583–588. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.11.008>
6. Choiniere, D. B. (2010). The effects of hospital noise. *Nursing Administration Quarterly*, 34(4), 327–333. <https://doi.org/10.1097/NAQ.0b013e3181f563db>
7. Ding, T., Yan, A., & Liu, K. (2019). What is noise-induced hearing loss? *British Journal of Hospital Medicine*, 80(9), 525–529. <https://doi.org/10.12968/hmed.2019.80.9.525>

8. Doherty, T. M., Hu, A., & Salik, I. (2022). Physiology, Neonatal. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539840/>
9. Domanico, R., Davis, D. K., Coleman, F., & Davis, B. O. (2010). Documenting the NICU design dilemma: Parent and staff perceptions of open ward versus single family room units. *Journal of Perinatology*, 30(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/jp.2009.195>
10. Duque, R. O. (2006). LA REINGENIERÍA DE PROCESOS: UNA HERRAMIENTA GERENCIAL PARA LA INNOVACIÓN Y MEJORA DE LA CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*.
11. Edworthy, J. (2013). Medical audible alarms: A review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 20(3), 584–589. <https://doi.org/10.1136/amiajnl-2012-001061>
12. Esper, R. C., Córdova, D. M. C., Córdova, L. D. C., & Córdova, J. R. C. (2017). *Ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos: El silencio en la Unidad de Cuidados Intensivos es la mejor terapia*.
13. Fink, D. (2019). A new definition of noise: Noise is unwanted and/or harmful sound. Noise is the new “secondhand smoke.” *Acoustical Society of America*, 1. <https://doi.org/10.1121/2.0001186>
14. Freeborn, D., Trevino, H., & Adler, L. (2023). *The Neonatal Intensive Care Unit (NICU)—Health Encyclopedia—University of Rochester Medical Center*. <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?contenttypeid=90&contentid=P02389>

15. García Del Río, M., Sánchez Luna, M., Doménech Martínez, E., Izquierdo Macián, I., López Herrera, M. ^aC., Losada Martínez, A., & Perapoch López, J. (2007). Revisión de los estándares y recomendaciones para el diseño de una unidad de neonatología. *Anales de Pediatría*, 67(6), 594–602. [https://doi.org/10.1016/S1695-4033\(07\)70810-X](https://doi.org/10.1016/S1695-4033(07)70810-X)
16. Ghezzi, P., Jaquet, V., Marcucci, F., & Schmidt, H. H. H. W. (2017). The oxidative stress theory of disease: Levels of evidence and epistemological aspects. *British Journal of Pharmacology*, 174(12), 1784–1796. <https://doi.org/10.1111/bph.13544>
17. Gobierno de España. (2012). *Mapas Estratégicos de Ruido (MER) | Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*. <https://www.mitma.gob.es/aviacion-civil/medioambiente/mapas-estrategicos-ruido>
18. Gonçalves Martins, A., Pontífice Sousa, P., & Margarida Marques, R. (2022). CONFORT: CONTRIBUCIÓN TEÓRICA A LA ENFERMERÍA. *Cogitare Enfermagem*, 27, 1–8. <https://doi.org/10.5380/ce.v27i0.87724>
19. Hernández, O., Hernández, G., & López, E. (2019). Ruido y salud. *Revista Cubana de Medicina Militar*. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572019000400019&script=sci_arttext&tlng=en
20. Hernández Palma, H. G., Barrios Parejo, I., & Martínez Sierra, D. (2018). Gestión de la calidad: Elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *Criterio Libre*, 16(28), 169–185.

21. Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. (2020). Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Investigación y Educación En Enfermería*, 38(3). <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>
22. Instituto Hondureño de Seguridad Social. (2001). *Ley de Seguro Social*. https://honduras.eregulations.org/media/ley_del_seguro_social.pdf
23. Interiano, C., & Gross, G. (2012). *MEJORAMIENTO DE LOS TIEMPOS DE ATENCIÓN DE EMERGENCIA EN EL HOSPITAL DR. MARIO CATARINO RIVAS*. UNITEC. <https://www.unitec.edu/innovare/published/volume-2/number-1/211-mejoramiento-de-los-tiempos-de-atencion-de-emergencia-en-el-hospital-dr-mario-catarino-rivas.pdf>
24. Jariwala, H., Syed, H., Pandya, M., & Gajera, Y. (2017). *Noise Pollution & Human Health: A Review*.
25. Konkani, A., & Oakley, B. (2012). Noise in hospital intensive care units—A critical review of a critical topic. *Journal of Critical Care*, 27(5), 522.e1-522.e9. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2011.09.003>
26. Kumar, D., & Kumar, D. (2018). Chapter 13—Abatement of Noise Pollution. In D. Kumar & D. Kumar (Eds.), *Sustainable Management of Coal Preparation* (pp. 279–291). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812632-5.00013-6>
27. *La contaminación acústica es un problema importante, tanto para la salud humana como para el medio ambiente—Agencia Europea de Medio Ambiente*. (2020). <https://www.eea.europa.eu/es/articles/la-contaminacion-acustica-es-un>

28. Long, M. (2014). 4—Acoustic Measurements and Noise Metrics. In M. Long (Ed.), *Architectural Acoustics (Second Edition)* (pp. 129–174). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-398258-2.00004-0>
29. Marshall, J. C., Bosco, L., Adhikari, N. K., Connolly, B., Diaz, J. V., Dorman, T., Fowler, R. A., Meyfroidt, G., Nakagawa, S., Pelosi, P., Vincent, J.-L., Vollman, K., & Zimmerman, J. (2017). What is an intensive care unit? A report of the task force of the World Federation of Societies of Intensive and Critical Care Medicine. *Journal of Critical Care, 37*, 270–276. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.07.015>
30. Medina, M. G. O., & González, A. E. (2015). *La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades.*
31. Merino, J., & Muñoz, L. (2013). La percepción acústica: Física de la audición. *Revista de Ciencias, 2*, 19–26.
32. Merriam Webster Dictionary. (2023, February 1). *Definition of DECIBEL.* <https://www.merriam-webster.com/dictionary/decibel>
33. Miquel Capó, RN, I. (2016). Intervenciones enfermeras sobre el ambiente físico de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. *Enfermería Intensiva, 27*(3), 96–111. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2016.01.002>
34. Morton, P. J. A. (2014). Notas sobre el ruido. Aplicación de las teorías de Florence Nightingale al entorno actual del paciente. *Nursing, 31*(2), 39–42. <https://doi.org/10.1016/j.nursi.2014.04.014>

35. Muzet, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep Medicine Reviews*, 11(2), 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2006.09.001>
36. National Geographic Society. (2022). *Noise Pollution* | National Geographic Society. <https://education.nationalgeographic.org/resource/noise-pollution>
37. NIOSH. (1998). *Occupational Noise Exposure*. [https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/reducenoiseexposure/regsguidance.html#:~:text=The%20NIOSH%20REL%20for%20noise,%2DWeighted%20Average%20\(TWA\).](https://www.cdc.gov/niosh/topics/noise/reducenoiseexposure/regsguidance.html#:~:text=The%20NIOSH%20REL%20for%20noise,%2DWeighted%20Average%20(TWA).)
38. Olivera, L., Pinedo, J., Romero, R., Pizarro, J., Ancajima, F., & Valderrama, A. (2008). *ESTUDIO DE LOS NIVELES DE RUIDO EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE SAN MARCOS – LIMA*.
39. Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guidelines for Community Noise*. Stockholm University and Karolinska Institute.
40. Pineda, I. J., & Eguigurems, I. (2008). *Morbilidad y Mortalidad del Recién Nacido Prematuro Ingresado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Hondureño de Seguridad Social*. 11.
41. Rhine, W. D. (2016). Technology – Considerations for the NICU of the Future. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 16(4), 208–212. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2016.09.005>
42. Rivera-Rueda, M. A., Fernández-Carrocer, L. A., Michel-Macías, C., Carrera-Muiños, S., Arroyo-Cabrales, L. M., Coronado-Zarco, I. A., & Cardona-Pérez, J. A. (2017). Morbilidad y mortalidad de neonatos < 1,500 g ingresados a la UCIN de un hospital de tercer nivel de atención. *Perinatología y Reproducción Humana*, 31(4), 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2018.03.009>

43. Robles Salguero, R. E., Serrano Mantilla, H. B., Serrano Mantilla, G. L., Gaibor Vera, F. M., Gil Borja, M. A., & Fernández Lorenzo, A. (2017). Retos de la planificación estratégica en instituciones de salud. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 0–0.
44. Rocha, D. (2012). *Sonometro Digital*.
https://sistemamid.com.ar/panel/uploads/biblioteca/2016-08-06_03-36-42135937.pdf
45. Royal College of Nursing. (2022). *Neonatal nursing | Children and young people*. The Royal College of Nursing; The Royal College of Nursing. <https://www.rcn.org.uk/clinical-topics/Children-and-young-people/Neonatal-nursing>
46. Ruíz, J. A. C. (2013). *Despilfarro cero: La mejora continúa a partir de la medición y la reducción del despilfarro*. Marcombo.
47. Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a ed.). McGraw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
48. Sánchez-Rodríguez, G., Rodríguez-Balderrama, I., Quintero-Villegas, L., Nieto-Sanjuanero, A., Cantú-Moreno, D., & Zapata-Castillo, A. (2012). Comparación de los niveles de decibeles (ruido) en las áreas de atención neonatales. *Medicina Universitaria*, 14(56), 127–133.
49. Secretaria de Salud de Honduras. (2019). *Mortalidad infantil*.
<https://www.ine.gob.hn/V3/imag-doc/2021/10/mortalidad-infantil.pdf>
50. Simplilearn. (2022, July 29). *What is MiniTab? Data Analysis Tool | Simplilearn*. Simplilearn.Com. <https://www.simplilearn.com/what-is-minitab-data-analysis-tool-article>

51. Stone, S. (2008). A Retrospective Evaluation of the Impact of the Planetree Patient-Centered Model of Care on Inpatient Quality Outcomes. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 1(4), 55–69. <https://doi.org/10.1177/193758670800100406>
52. *The neonatal intensive care unit (NICU): What to expect.* (2021). Raising Children Network. <https://raisingchildren.net.au/newborns/premature-babies-sick-babies/neonatal-intensive-care/nicu-what-to-expect>
53. Varo, J. (1994). *Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios: Un modelo de gestión hospitalaria.* Ediciones Díaz de Santos.
54. Vega, C. P. (2016). *UNIVERSIDAD DE CANTABRIA Dpto. De Ingeniería de Comunicaciones.* <https://personales.unican.es/perezvr/pdf/sonido%20y%20audicion.pdf>
55. Wachman, E. M., & Lahav, A. (2011). The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, 96(4), F305–F309. <https://doi.org/10.1136/adc.2009.182014>
56. White, R. D. (2013). Recommended NICU design standards and the physical environment of the NICU. *Journal of Perinatology*, 33(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/jp.2013.9>
57. White, R. D. (2016). The next big ideas in NICU design. *Journal of Perinatology*, 36(4), Article 4. <https://doi.org/10.1038/jp.2016.6>