



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADEMICA DE ENFERMERÍA**

**ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA NEONATAL**

**TESIS**

**ESCALA DE CONFORT Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON LOS  
NIVELES DE RUIDO AMBIENTALES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS  
INTENSIVOS NEONATALES.**

para obtener el título de

**Especialista en Enfermería Neonatal**

**PRESENTA**

L.E. Guadalupe Olguín López

**Director De Tesis**

Dr. José Arias Rico

**Comité tutorial**

M.C.E. Rosa María Baltazar Téllez.

Dra. María Luisa Sánchez Padilla

M.C.E. Lizbeth Morales Castillejos.

M.S.P. Claudia Teresa Solano Pérez.

San Agustín, Tlaxiaca Hgo. Abril de 2024



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
AREA ACADEMICA DE ENFERMERÍA**

**ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA NEONATAL**

“Escala de confort y su posible asociación con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales”

**Presenta**

L.E. Guadalupe Olguín López

**A T E N T A M E N T E**

**Pachuca Hgo, Abril de 2024  
“Amor, Orden y Progreso”**

**Sinodales**

Presidente: M.C.E. Rosa María Baltazar Téllez

Secretario. Dr. José Arias Rico

Vocal 1. Dra. María Luisa Sánchez Padilla

Vocal 2. M.C.E. Lizbeth Morales Castillejos

Vocal 3. M.S.P. Claudia Teresa Solano Pérez

Suplente: Dr. José Antonio Guerrero Solano

---

---

---

---

---

Ex Hacienda la Concepción S/N. Pachuca, Hgo. Cp. 42160, Teléfono 7717172000 ext. 4323



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
 Instituto de Ciencias de la Salud  
 School of Medical Sciences  
 Área Académica de Enfermería  
 Department of Nursing

22/03/2024  
 Of. Núm. 265/2024  
 Asunto: Autorización de impresión

**Mtra. Ojuky del Rocío Islas Maldonado**  
 Directora de Administración Escolar  
 Presente.

El Comité Tutorial del **PROYECTO TERMINAL** del programa educativo de posgrado titulado **"ESCALA DE CONFORT Y SU POSIBLE ASOCIACIÓN CON LOS NIVELES DE RUIDOS AMBIENTALES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEOANTALES"**, realizado por la sustentante **GUADALUPE OLGUÍN LÓPEZ** con número de cuenta **F03137** perteneciente al programa de **ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA NEONATAL**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

**Atentamente**  
**"Amor, Orden y Progreso"**  
 San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 22 de marzo de 2024

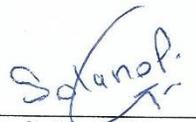
El Comité Tutorial

  
 Dr. José Arias Rico  
 Director de tesis

  
 MCE. Rosa María Baltazar  
 Tellez  
 Miembro del comité

  
 Dra. María Luisa Sánchez  
 Padilla  
 Miembro del comité

  
 MCE. Lizbeth Morales  
 Castillejos  
 Miembro del comité

  
 Dra. Claudia Teresa Solano  
 Pérez  
 Miembro del comité



Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n  
 Carretera Pachuca Actopan, San Agustín  
 Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P. 42160  
 Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4323, 4324  
 enfermeria@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

## ***Agradecimientos***

Mi principal agradecimiento, es primero a Dios, quien me ha sabido guiar y me ha prestado vida y fortaleza para seguir adelante.

### ***A MIS PADRES Y HERMANOS***

Una vez más gracias infinitas por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se los debo a ustedes ya que sin ello no hubiera logrado una meta más en mi vida profesional, mamá, gracias por estar a mi lado en esta etapa de posgrado, gracias por tu tiempo y apoyo moral que me brindaste para culminar, a ti papá por tus consejos y porque siempre nos has impulsado para salir adelante, y a mis hermanos gracias por su apoyo incondicional durante mis estudios.

### ***A MI HIJA***

Quien ha sido mi motivación para culminar este proceso y sobre todo porque ella sabe el sacrificio que nos costó durante este tiempo de ausencia hacia ella, pero a pesar de eso espero nunca rendirme para superarme y poder llegar a ser un ejemplo para ella.

### ***A MIS ASESORES***

Por el tiempo y esfuerzo que dedicaron para compartirme sus conocimientos y poder culminar este proyecto.

Y a todas las personas que de una u otra forma me apoyaron en la realización de este trabajo.

**A TODOS USTEDES MUCHAS GRACIAS**

## Resumen

**Introducción:** Los prematuros en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales están sometidos a estrés por sonidos de alta intensidad derivados del equipo y personal, así como también de (alarmas, ventiladores, teléfonos y conversaciones) y otros ruidos intensos de corta duración y a intervalos irregulares, por ello es crucial mantener un estado fisiológico, estable, especialmente durante este período crítico para el neurodesarrollo. El control del nivel de ruido debe ser una prioridad en las unidades de cuidados intensivos neonatales, se debe educar al personal multidisciplinario acerca de los efectos a corto y largo plazo de la contaminación auditiva en el neonato y elaborar un plan de reducción de ruido personalizado para cada hospital. **Objetivo.** El objetivo principal fue evaluar una escala de confort y su posible asociación con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales. **Material y métodos:** Se planteo una metodología de alcance descriptivo, con enfoque cuantitativo y de diseño no experimental, llevado a cabo de junio a noviembre 2023. Se midió el estado fisiológico y antropométrico del recién nacido y se registraron los niveles de ruido utilizando un sonómetro de frecuencia TES1352S que mide los niveles de presión sonora. **Resultados:** En este estudio se encontró una población con el 60% sujetos del género masculino y un 40% del género femenino, un 27% en edad gestacional de 28 semanas, un 80% con ventilación mecánica. Un 6.7% se encontró en estado de disconfort y un 33.3% en estado de confort. Se observó un incremento en peso y talla de manera gradual por el crecimiento y desarrollo natural del neonato. El turno con mayor ruido fue el turno matutino, alcanzando hasta 90 db. **Conclusiones:** En las áreas de ucin de este trabajo se encuentran niveles de ruido alto, los neonatos dentro de estas áreas mantienen un estado de confort a confort moderado, que pudiera ser por la sedación en los neonatos bajo ventilación mecánica. **Palabras clave:** UCIN, ruido, neonato, disconfort, decibeles.

## Abstract

**Introduction:** Premature babies in the Neonatal Intensive Care Unit are subjected to stress from high intensity sounds derived from equipment and personnel, as well as from (alarms, fans, telephones and conversations) and other intense noises of short duration and at irregular intervals, therefore, it is crucial to maintain a stable physiological state, especially during this critical period for neurodevelopment. Noise level control should be a priority in neonatal intensive care units, multidisciplinary staff should be educated about. The short and long-term effects of noise pollution on the neonate and a personalized noise reduction plan should be developed to each hospital. **Objective:** The main objective was to measure the effect of noise on the health of newborns hospitalized in the intensive care unit of a second level hospital. **Material and Methods:** A methodology of descriptive scope was proposed, with a quantitative approach and non-experimental design, carried out from June to November 2023. The physiological and anthropometric state of the newborn was measured and noise levels were recorded using a sound level meter. TES1352S frequency sensor that measures sound pressure levels. **Results:** In this study, a population was found with 60% male subjects and 40% female subjects, 27% of gestational age of 28 weeks, 80% with mechanical ventilation. 6.7% were in a state of discomfort and 33.3% in a state of comfort. An increase in weight and height was observed gradually due to the natural growth and development of the neonate. The shift with the loudest noise was the morning shift, reaching up to 90 db. **Conclusions:** In the NICU areas of this work there are high noise levels, the neonates within these areas maintain a state of comfort to moderate comfort, which could be due to the sedation in the neonates under mechanical ventilation.

**Keywords:** NICU, noise, neonate, discomfort, decibels.

# Índice

Resumen .....	V
Abstract .....	VI
Índice de Tablas, Figuras y Gráficos .....	IX
Índice de Abreviaturas.....	X
Capítulo I. Introducción.....	11
1.1 Planteamiento del problema .....	13
1.2 Pregunta de investigación.....	16
1.3 Objetivo General .....	16
1.3.1 Objetivos específicos .....	16
1.4 Hipótesis.....	17
1.5 Marco teórico Conceptual .....	17
1.5.1 Definición del neonato .....	17
1.5.2 Definición del ruido en un área de cuidados intensivos neonatales .....	20
1.5.3 Estrés y neonato prematuro.....	24
1.5.4 El papel de la enfermera para disminuir el ruido en los recién nacidos .....	25
1.5.5 El papel de la enfermera sobre el ambiente físico de las unidades de cuidados intensivos neonatales. ...	28
1.6. Marco Referencial .....	29
1.7 Operacionalización de las variables .....	40
Capítulo II. Metodología .....	44
2.1 Diseño de estudio.....	44
2.2 Población.....	44
2.3 Muestreo y muestra.....	44
2.4 Límites de tiempo y espacio.....	44
2.5 Criterios de selección .....	45
2.6 Instrumento de evaluación .....	46
2.7 Procedimiento de recolección de datos .....	49
2.8 Consideraciones éticas .....	52
2.9 Plan de análisis estadístico .....	52
Capítulo III. Resultados.....	53
3.1 Estadística Descriptiva.....	53
3.2 Medidas Antropométricas.....	57
3.3 Medidas fisiológicas .....	61

3.4 Asociación del ruido .....	67
Capítulo IV. Discusión .....	68
4.1 Conclusión .....	72
4.2 Sugerencias .....	73
Referencias .....	75
Apéndice A. Consentimiento informado .....	80
Apéndice B. Cédula de datos.....	81
Apéndice C. Oficio de autorización del hospital .....	84
Apéndice D. Ley General de Salud .....	85
Apéndice E. Declaración de Helsinki de la Asociación Mundial .....	88
Apéndice F. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001.....	91
Apéndice G. fotografías tomadas sobre la investigación.....	97

## Índice de Tablas, Figuras y Gráficos

No.	Descripción	Pág.
Tabla 1	Operacionalización de las variables	43
Tabla 2	Datos estadísticos de los neonatos	56
Tabla 3	Datos estadísticos de la escala de confort en los neonatos	57
Tabla 4	Nivel de confort neonatal en el turno matutino	59
Tabla 5	Nivel de confort neonatal en el turno vespertino	60
Tabla 6	Medidas de peso durante su estancia de 21 días	61
Tabla 7	Medidas de talla neonatal durante su estancia de 21 días	62
Tabla 8	Medidas de perímetro abdominal durante su estancia de 21 días	63
Tabla 9	Medidas de perímetro cefálico durante su estancia de 21 días	64
Tabla 10	Temperatura durante su estancia de 21 días	65
Tabla 11	Frecuencia cardíaca durante su estancia de 21 días	66
Tabla 12	Frecuencia respiratoria durante su estancia respiratoria de 21 días	67
Tabla 13	Saturación de oxígeno durante su estancia de 21 días	68
Tabla 14	Tensión arterial sistólica durante su estancia de 21 días	69
Tabla 15	Tensión arterial diastólica durante su estancia de 21 días	70
Figura 1	Escala de confort de los neonatos	49
Figura 2	Estructura de los archivos ambientales en extensión txt	52
Figura 3	Técnica de recolección de datos	53
Gráfico 1	Sonido al inicio de la investigación	71
Gráfico 2	Sonido durante el proceso	72

## Índice de Abreviaturas

<b>Sinónimos y abreviaturas</b>	<b>Definición</b>
UCIN	Unidad de cuidados intensivos neonatales
DB	Decibel
AAP	Academia Americana de Pediatría
HZ	Hertz
RN	Recién nacido
RAE	Real academia española
F.C	Frecuencia cardiaca
F. R	Frecuencia respiratoria
OMS	Organización mundial de la salud
S.N.C	Sistema nervioso central
T/A	Tensión arterial
PAM	Presión arterial media
AEP	Asociación española de pediatría
SEG	Segundo
TXT	Abreviatura de archivo de texto

## **Capítulo I. Introducción**

En la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) el recién nacido está sometido a ruidos que son producidos por ventiladores, incubadoras, monitores, alarmas, aspiradoras de secreción, salidas de oxígeno y aire, teléfonos, diálogos establecidos entre los profesionales y familiares que puedan comprometer el bienestar del bebé y perjudicar su desarrollo.

El periodo neonatal es una etapa crucial e importante y hace referencia a una constante adaptación al entorno que lo rodea por lo que el sonido, definido por la real academia española (RAE) como “sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire, resulta ser un estímulo necesario y beneficioso para el Recién Nacido (RN). Sin embargo, el ruido ha sido determinado como un sonido no deseado y por lo tanto desagradable ya que puede ser dañino para la salud humana y estos efectos del ruido pueden ser adversos y pueden provocar en el recién nacido alteraciones en su inestabilidad fisiológica, tanto en el neurodesarrollo, como en la pérdida de audición, estrés y discomfort.”

Los más sensibles al ruido, debido a su inmadurez de todos sus sistemas y la disminución o invalidez para autorregularse son los recién nacidos prematuros, principalmente los de menor edad gestacional. Aunque el recién nacido no puede imponer cambios en el sonido ambiental, está dotado de competencia conductual que le permite expresar comodidad o malestar, El ruido es uno de los problemas ambientales más

relevantes, ya que las fuentes que lo producen forman parte de la vida cotidiana, y es uno de los principales factores de riesgo para los recién nacidos que se encuentran en los centros de trabajo (Pérez Correa, 2020).

En muchas ocasiones ni siquiera nosotros mismos le damos la importancia que merece, ya que los exponemos de manera cotidiana y no percibimos el daño que les estamos ocasionando. Por eso es muy importante conocer cómo es que algo tan simple como un sonido les puede ocasionar tanto daño, y no sólo ocasiona daños a nivel auditivo (hipoacusia) sino también en otras esferas de su desarrollo. El ruido por lo tanto es un caso particular de sonido, una muestra de energía originada por un fenómeno vibrante que es detectado por el oído y provoca una sensación de disgusto.

En el vientre materno no se produce un silencio absoluto. Desde aproximadamente la semana 22 de gestación, un feto puede escuchar sonidos de baja frecuencia como el flujo sanguíneo, la actividad intestinal, la voz de la mamá y los sonidos ambiente, por ejemplo, la música, que pueden alcanzar niveles de hasta 85 dB. La pared abdominal amortigua las frecuencias altas superiores a 200 Hz, mientras que, en las unidades neonatales, este tipo de ruidos se hace una costumbre, procedentes de recipientes metálicos, papeleras y alarmas altas. La capacidad del feto de discernir ruidos de alta frecuencia se empieza a desarrollar alrededor de la semana 33 de gestación (Crúz,J, 2006).

El exceso de ruido puede provocar en el bebé prematuro: pérdida auditiva, estrés, alteraciones en las constantes vitales, aumento del consumo de oxígeno, glucosa y calorías, escasa ganancia de peso, fluctuaciones en la presión intracraneal y puede llevarle a un electroencefalograma más inmaduro a las 34 semanas de edad.

Por ello son muchas las medidas que podemos poner en práctica para minimizar el ruido, lo primero mantener las puertas de la unidad cerradas, ajustar el volumen de las alarmas, mantener un nivel de conversación bajo, abrir y cerrar las incubadoras cuidadosamente retirar teléfonos y radios de las zonas asistenciales e instalar sonómetros para un mejor control del ruido.

### **1.1 Planteamiento del problema**

Los neonatos hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos, se exponen al ruido por largos periodos, con niveles que pueden alcanzar 120 decibels lo que sobrepasa considerablemente los estándares por la academia americana de pediatría (AAP), ya que establecen un nivel máximo de ruido dentro de la UCIN de 60 db en el día y 35 db en la noche, los efectos pueden ser a corto y largo plazo dependiendo de la frecuencia, intensidad duración ,distribución del sonido y la sensibilización del oído y pueden llegar a tener déficit de atención e hiperactividad e incluso presentar lesiones cocleares y visuales inducidas por ruido (Gallegos Martínez, 2014).

La OMS recomienda que en hospitales el ruido no sea mayor a 35 db, ya que el ruido excesivo puede dañar las estructuras auditivas y causar reacciones fisiológicas y conductuales adversas además del dolor.

Se ha demostrado que, si el “neonato está en un ambiente con niveles de ruido apropiado, entonces, esto puede hacer que se reduzca el uso de oxígeno, asistencia

respiratoria, estancia hospitalaria y se debe tener en cuenta que la no presencia de los ruidos exógenos puede hacer que los recién nacidos prematuros cuenten con mejor estabilidad fisiológica y neurológica” (Santamarina, 2021).

La contaminación acústica en el neonato es una de las problemáticas con mayor sistematicidad que se refleja en la unidad de cuidados intensivos neonatales, debido a que el ambiente al que están sometidos estos bebés prematuros por el ruido intenso, es estresante por el sonido de aparatos como monitores, ventiladores, equipos de succión, teléfonos, alarmas y cantidad de personas, crea una sobrecarga de estímulos. Con ello se ha observado que se incrementan los niveles de cortisol debido a la situación estresante, lo que conlleva a un desequilibrio en el eje hipotálamo-hipofisiario que, asimismo, interfiere con los patrones de sueño-vigilia y crecimiento, repercutiendo en las funciones vitales. (López Chavez, 2020).

Por eso, se hace importante este tipo de investigación, para medir el impacto que provoca el ruido en los neonatos referente a su estado de salud y dar una resolución para evitar complicaciones y puedan llegar a tener una mejor calidad de vida.

Los neonatos internados en la unidad de cuidados intensivos se exponen al ruido por largos periodos con niveles de hasta 120 decibeles por lo que sobrepasa los estándares que recomienda la Academia Americana de Pediatría (AAP) de tal manera que se ha observado que para el personal que labora en una unidad neonatal es imprescindible conocer y reconocer el nivel de ruido al que está expuesto el neonato para así mejorar la calidad de salud (Gallegos Martínez, 2014).

Los ruidos e interrupciones frecuentes del sueño; manipulaciones constantes sin respetar el descanso del recién nacido, control de volumen de las alarmas, incubadoras y bombas de infusión, objetos sobre las incubadoras, el sonido repercute con mayor intensidad, con aparatos tecnológicos personales con alto volumen (Amable, 2017).

La exposición a los sonidos daña las células ciliadas del oído interno y en el nervio auditivo, y estas estructuras pueden dañarse por el ruido de dos maneras por un impulso breve intenso, como una explosión o de una exposición continua al ruido como sucede en las unidades de neonatología.

Enfermería tiene una gran oportunidad de reconsiderar respecto al cuidado integral del neonato, elaborando intervenciones que permitan un desarrollo y una adecuada organización cerebral para el recién nacido, siendo el ruido uno de los componentes del ambiente que se debe controlar para evitar el daño potencial en la audición y cambios fisiológicos en el recién nacido hospitalizado (Fernández D, 2006).

Además de suponer un riesgo para los bebés, el ruido también afecta a los cuidadores ya que estos niveles tan altos de ruido están asociados a una tasa más elevada de errores y accidentes, por tanto, un nivel bajo de ruido no solamente resulta beneficioso para ellos, sino que también ayuda indirectamente a sus cuidadores a que aumente la capacidad de concentración y les permita suministrar los mejores cuidados a los recién nacidos hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos neonatales.

La presente investigación permitirá identificar el impacto sobre el efecto del ruido en la salud del neonato hospitalizado en una unidad de cuidados intensivos neonatales.

## **1.2 Pregunta de investigación**

El interés en este estudio va encaminado, a conocer los niveles de ruido en el servicio de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales; para esta investigación definimos la siguiente pregunta:

¿Cuál es la posible asociación entre la escala de confort con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales?

## **1.3 Objetivo General**

Evaluar una escala de confort y los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

### **1.3.1 Objetivos específicos**

1. Identificar la escala de confort en la salud del neonato en las áreas de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
2. Evaluar los signos conductuales y fisiológicos considerados para un buen desarrollo de crecimiento en los neonatos.
3. Analizar cuáles son las principales fuentes que generan mayor cantidad de ruido en el entorno del neonato.

4. Detectar las diferencias de niveles de ruido que existe en el área de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en los diferentes turnos.
5. Analizar los parámetros antropométricos y fisiológicos de los neonatos con el nivel de decibeles existentes en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

## **1.4 Hipótesis**

H1: Existe asociación entre la escala de confort con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

H0: No existe asociación entre la escala de confort con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

## **1.5 Marco teórico Conceptual**

### **1.5.1 Definición del neonato**

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud son prematuros aquellos recién nacidos (RN) que nacen antes de 37 semanas de gestación, La prematuridad, en especial la extrema, implica que los niños nacen antes de completar las etapas necesarias de maduración intrauterina y requieren ser atendidos en Servicios de Neonatología, en las unidades de cuidado intensivo neonatal (UCIN). (Barra C., 2021).

El recién nacido pretérmino pasa la primera etapa de su vida dentro de la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN), donde está expuesto a una sobrecarga de estímulos sonoros tales como las alarmas de los equipos médicos, el ruido de los teléfonos, cierre de las puertas, el ruido de los barandales de las cunas y las conversaciones entre el personal del hospital entre otras.

Esta exposición inadecuada impacta de manera directa en el desarrollo neurológico y sensorial de los neonatos, provocando cambios fisiológicos y antropológicos que hacen que su estancia sea más prolongada y que su evolución sea más lenta (Meléndez Martínez, 2019).

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

El feto percibe los ruidos fisiológicos de su madre, los latidos cardiacos entre otros. Además, funciones básicas como la nutrición, termorregulación y modulación del ciclo sueño-vigilia que se desarrollan a través de la matriz, como medio de conexión con su progenitora (Villoldo María, 2011).

Los recién nacidos presentan una importante inmadurez anatómica y funcional de sus órganos y sistemas, en especial del sistema nervioso central (SNC), y sus capacidades

de adaptación al medio se encuentran limitadas, el entorno de las unidades de cuidados intensivos neonatales no les proporciona una estimulación extrauterina apropiada, sometiéndolos a un ambiente estresante y difícil de sobrellevar.

Las manifestaciones de estrés auditivo en el recién nacido son variadas. Algunas de las respuestas que puede generar el prematuro frente al estrés acústico son bradicardia, desaturación de oxígeno y privación del sueño.

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

La exposición permanentemente a un medio ambiente ruidoso interrumpe los estados de sueño, e interfiere en otras funciones fisiológicas. Esto es particularmente perjudicial para los neonatos. El alto nivel de ruido en las unidades de cuidados intensivos neonatales es la mayor fuente de estrés para los neonatos (Bustamante Rodríguez, 2011).

Cuando los Recién Nacidos Pretérmino permanecen en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales son sobrecargados por la continua estimulación, que les entrega el medio ambiente y las manipulaciones relacionadas a sus cuidados; frecuentemente muestran conductas manifestadas de estrés, estos signos de sobrecarga de estímulos pueden corresponder a señales físicas o a cambios fisiológicos.

Estas señales frente a la sobrecarga de estímulos incluyen: ceño fruncido, labios fuertemente apretados, extensión de brazos y piernas exageradas, hiperextensión o

arqueamiento del tronco, desaturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y respiratoria variables, cambio de color, salivación exagerada (Villoldo María, 2011).

### **1.5.2 Definición del ruido en un área de cuidados intensivos neonatales**

Según la Real Academia Española, el sonido es una sensación producida en el oído por la vibración de las ondas acústicas. En cambio, el ruido es el conjunto de sonidos desarticulados y confusos. Al analizar dichas definiciones se puede determinar que el sonido está asociado a una sensación agradable, y el ruido una percepción desagradable (Villoldo María, 2011).

El ambiente en la unidad de cuidados intensivos neonatales proporciona a los recién nacidos prematuros un espacio muy diferente a lo que era su mundo intrauterino, ya que existe iluminación intensa continua, repletos de ruidos e interrupciones frecuentes de los periodos de sueño y reposo, con diversas actividades y procedimientos por lo que perjudica el desarrollo neuromotor de los prematuros (Gallegos Martínez, 2014).

Los prematuros también tienen una capacidad limitada de adaptación a la vida extrauterina ya que el medio ambiente, los procedimientos y los estímulos de ruido también pueden causar estrés y esto contribuye a que el prematuro sufra inestabilidad fisiológica de diferentes maneras como apnea, hipoxemia, bradicardia, hipertermia, taquicardia, aumento de la presión intracraneana, hipertensión arterial, desaturación de oxígeno, entre otros.

Además de comprender, también el desarrollo neurológico interrumpiendo el crecimiento y desarrollo.

La poca información sobre este tema en México parece indicar que la sordera e hipoacusia en los neonatos debidas al ruido han sido poco estudiadas. De ahí el interés por realizar un estudio y obtener evidencia sobre el efecto del ruido en la salud del neonato y sus secuelas en los pacientes a fin de contribuir a la práctica neonatal, sensibilizando al personal de salud de esas unidades, acerca de las repercusiones para los recién nacidos y prematuros expuestos a niveles elevados de ruido y recomendar las acciones para el cuidado del neonato que ayude a evitar la pérdida de la audición (Gallegos Martínez, 2014).

El recién nacido hospitalizado en las Unidades de Cuidado Intensivo de Neonatología está expuesto a múltiples agresiones físicas ambientales que pueden influir en su situación clínica y evolución posterior en forma de alteraciones fisiológicas, así como en su calidad de vida (Fajardo, 2007).

La Academia Americana de Pediatría y el Comité de Salud Ambiental sugieren un nivel máximo de sonido de 45 decibeles en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal.

Los ruidos en las unidades de cuidado intensivo neonatal forman parte de la contaminación auditiva y están presentes en varias fuentes: (Fernández D, 2006)

- Ruidos ambientales producidos por el equipamiento que requieren los recién nacidos en cuidados en intensivos neonatales.

- Originado por actividades domésticas como aseo de la sala, caminar ruidosamente, escuchar música, poner objetos sobre las incubadoras, cerrar puertas y conversaciones en voz alta.
- Colocar objetos sobre las incubadoras como estetoscopios papeletas clínicas, entre otros.
- Cambios de cilindros de oxígeno y cerrar bruscamente puertas.
- Las alarmas de incubadoras, monitores, ventiladores, entre otros.
- Llanto de otros niños dentro de la misma sala.

### ***Fisiología de la audición***

En el feto, la formación del canal auditivo se forma alrededor de la cuarta semana de gestación, y en la semana 20, el órgano de Corti y el nervio auditivo se encuentran ya muy bien estructurados. Sin embargo, es a partir de la semana 25 cuando el feto consigue percibir sonidos, y es también a partir de ese momento cuando el estímulo sensorial es esencial para un adecuado desarrollo y maduración de la corteza cerebral auditiva (Chávez., 2018).

Las ondas sonoras son enviadas por el pabellón auricular hacia el conducto auditivo externo y al impactar contra la membrana timpánica se producen vibraciones que son comunicadas por la cadena de huesecillos haciendo presión sobre la ventana oval, así también provocando movimientos ondulantes de la perilinfa, la membrana basilar y el

órgano de Corti, que a su vez desplazan a las microvellosidades modificadas permitiendo el ingreso de iones y despolarizando a las células ciliadas.

Esta despolarización origina la liberación de mediadores químicos (probablemente colinérgicos) que crean potenciales de acción ya que se transmiten a través del nervio auditivo y el tronco encefálico, donde realizan sinapsis en diversos núcleos para finalmente dirigirse al área auditiva de la corteza del lóbulo temporal, donde toda la información es procesada.

La cóclea y los órganos sensitivos periféricos completan su desarrollo normal alrededor de las 24 semanas de gestación, observaciones electrofotográficas de respuestas de sobresalto a la estimulación vibro acústica son detectadas a las 24 a 25 semanas de gestación y están presentes de manera consistente después de las 28 semanas, lo que indica maduración de las vías auditivas del Sistema Nervioso Central. (Alconz, 2019).

El recién nacido prematuro de 28 semanas se inquietará ante un ruido fuerte, a medida que el niño madura, se apreciará respuestas más profundas como la: cesación de la actividad motora, cambios en la frecuencia respiratoria, apertura de la boca y de los ojos, entre otras más.

La relación a estas respuestas con el desarrollo de la audición ha sido tema de considerables controversias, pero es probable que al menos la presencia de alguna función auditiva se vea reflejada.

El primer sonido percibido por el feto humano es aparentemente de bajas frecuencias, igual que los adultos. Los sonidos de frecuencia alta son descifrados como impulsos nerviosos a medida que va madurando la membrana basilar.

En los seres humanos este cambio de maduración empieza a las 12 semanas de gestación y continúa durante las primeras semanas después del nacimiento. La exposición del feto y RN al ruido ocurre durante el desarrollo normal y maduración del sentido de audición. El sonido es bien transmitido hacia el ambiente intrauterino, sonidos de 1 a 4 seg. de 100 a 130 db de 1220 a 15.000 Hz son usados como estímulos para documentar el bienestar fetal. (Fernández D, 2006).

### **1.5.3 Estrés y neonato prematuro**

La Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) resulta estresante para el neonato prematuro, puesto que su respuesta a la adaptación de estímulos que recibe se encuentra limitada debido a la prematurez e inmadurez de sus órganos, en especial el sistema nervioso central (SNC).

El estrés en el neonato prematuro es una amenaza percibida de naturaleza interna o externa que afecta su estabilidad fisiológica. Estas respuestas incluyen alteración en la frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR) y saturación de oxígeno (SaO<sub>2</sub>), así mismo, se podría evaluar el estrés cada vez que se toman los signos vitales como una

medida correcta que proporciona información acerca del estado clínico del neonato prematuro.

En el neonato prematuro se ve afectada la respuesta al estrés debido a la interrupción del desarrollo del SNC. El cual se relaciona con cambios en la presión arterial, taquicardia, polipnea, mayor consumo de oxígeno, hipoxemia, hemorragia intraventricular e isquemia miocárdica. El sistema nervioso autónomo y el eje hipotálamo hipófisis adrenal, son las dos ramas principales involucradas en la respuesta al estrés del neonato prematuro.

El cortisol salival es una medida bioquímica permitida para evaluar el estrés; sin embargo, en el contexto inmediato para el neonato prematuro, como lo es la UCIN, resulta observable y medible para el personal de Enfermería, evaluar la activación del estrés en el prematuro. (Díaz, 2019)

#### **1.5.4 El papel de la enfermera para disminuir el ruido en los recién nacidos**

Los enfermeros son los profesionales que más tiempo pasan en el interior de las unidades neonatales, por lo que se encuentran involucrados en el cuidado directo del neonato, Así pues, tienen un papel decisivo en la prevención y el control del ruido ambiental.

En cuanto al papel de la enfermería, se ha encontrado que las intervenciones educativas y medioambientales de enfermería son efectivas para disminuir el ruido en los

neonatos, además se ha detallado que la identificación de las fuentes de ruido es importante para establecer medidas de protección que nos permitan disminuirlas o eliminarlas, asimismo la capacitación de la enfermería favorece mayor comodidad y confort acústico a los neonatos internados en la unidad hospitalaria.

El personal de enfermería tiene una gran oportunidad de reflexionar con respecto al cuidado integral del neonato, elaborando intervenciones que permitan un desarrollo cerebral adecuado para el recién nacido, siendo el ruido uno de los principales componentes del ambiente que se debe controlar para evitar daño potencial en la audición. (Capó, 2016)

A pesar de la extensa bibliografía existente sobre esta problemática, los niveles de ruido que siguen sobrepasando los límites recomendados (se establecen como niveles recomendados 45 db durante el día y 35 db por la noche, las intervenciones de enfermería deberían potenciarse mucho más en estas unidades para así poder inhibir positivamente en el neurodesarrollo del neonato prematuro.

La enfermera puede tener un papel importante en la reducción del ruido en las unidades de cuidados intensivos neonatales. Según una revisión bibliográfica, se han descrito intervenciones enfermeras que se deberían llevar a cabo para reducir los elevados niveles de ruido registrados en estas unidades. La evidencia indica que después de la implementación de estas intervenciones, los elevados niveles de ruido se encuentran reducidos de forma muy significativa. Además, la enfermería neonatal puede ser clave en la mejora de la salud y el futuro del neonato, priorizando la interacción respetuosa con el

recién nacido, optimizando el ambiente externo (luz y ruido), cuidando su posición, tratando su dolor y promoviendo su confort. (Capó, 2016)

Según una revisión bibliográfica, se han identificado varias intervenciones de enfermería para reducir el ruido en las UCI neonatales y disminuir sus efectos en los pacientes hospitalizados. Algunas de estas intervenciones son:

- Reducir el ruido ambiental: se pueden reducir los niveles de ruido ambiental mediante la instalación de paneles acústicos, la colocación de alfombras y cortinas, y la reducción del tráfico de personas y equipos en la unidad.
- Reducir el ruido generado por los equipos médicos: se pueden reducir los niveles de ruido generado por los equipos médicos mediante la selección de equipos más silenciosos y la colocación de pantallas acústicas alrededor de los equipos ruidosos.
- Educación y concienciación: se puede educar al personal de la UCIN y a los visitantes sobre la importancia de reducir el ruido y las consecuencias negativas que puede tener en los pacientes.

Para reducir el ruido en la UCIN, se pueden tomar medidas como hablar con un tono de voz más bajo, bajar el volumen de las alarmas y limitar las conversaciones cercanas al neonato. Además, se pueden colocar carteles alusivos a la disminución del ruido y señales de advertencia en la unidad para recordar el silencio. También se pueden utilizar orejeras o tapones de oído para reducir los niveles de ruido que llegan al neonato.

(Damián De La Cruz, 2020)

### **1.5.5 El papel de la enfermera sobre el ambiente físico de las unidades de cuidados intensivos neonatales.**

El papel de la enfermera en la unidad de cuidados intensivos neonatales es crucial para el bienestar de los recién nacidos. La enfermera es responsable de proporcionar atención especializada y personalizada a los bebés prematuros y enfermos, lo que contribuye a su bienestar y recuperación. Además, la enfermera debe trabajar en equipo con otros profesionales de la salud para garantizar que se brinden los mejores cuidados posibles a los recién nacidos.

Algunas de las tareas que realiza la enfermera en la unidad de cuidados intensivos neonatales incluyen la administración de tratamientos establecidos por el médico intensivista, la manipulación de equipos médicos y el manejo de los mismos sobre el paciente, la gestión de la asistencia y el cuidado integral, la supervisión del nivel de nutrición que presenta el recién nacido, y el control y registro de las constantes vitales.

Debido a que la enfermera es quien pasa la mayor parte dentro de la ucín, deberá estar capacitada en el cuidado del neonato en estado crítico deberá desarrollar conocimientos y habilidades para disminuir los niveles de ruidos ambientales en la ucín.

La enfermera también juega un papel vital en ayudar a los padres durante la hospitalización de su bebé en la unidad de cuidados intensivos neonatales, desarrollando relaciones terapéuticas, proporcionando apoyo emocional, facilitando información clara y precisa, fomentando la participación activa de los padres en el cuidado del neonato, así como, consiguiendo el acceso a intérpretes debido a la multiculturalidad para que puedan hacer preguntas y obtener la información que necesiten. (Lima dos Santos, 2021).

## 1.6. Marco Referencial

Las recomendaciones internacionales del diseño de las Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales respecto al ambiente acústico proponen que las condiciones de infraestructura de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales deberían favorecer el habla fluida, con un esfuerzo vocal normal o relajado, con intimidad acústica para comodidad del personal y padres de familia, que facilite el sueño fisiológico del bebé y a la vez proporcione estimulación acústica para continuar con el desarrollo de la vía auditiva sin dañarla. Los niveles de ruido permitidos estandarizados son de 45 dB (continuos) durante el día con un pico máximo transitorio de 65 dB (duración de 1 segundo) y 35 dB para la noche (Nieto SanJuanero, 2015).

Según el estándar internacional de la Academia Americana de Pediatría (AAP) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) los niveles de ruido en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) deben estar entre los niveles adecuados, de máximo 45 dB para el día y 35 dB para la noche. Mantener estos niveles evita efectos adversos en los pacientes como una estancia hospitalaria más larga y una recuperación más lenta. Sin embargo, en Colombia las investigaciones que han estudiado la problemática de niveles altos de ruido en UCIN han encontrado que es muy común ver que estos límites son excedidos todos los días. Aunque la mayoría de las mediciones son realizadas con sonómetros de alta precisión y costo, no existe un dispositivo que permita medir el nivel de sonido en UCIN que sea de bajo costo, preciso, de fácil uso, con almacenamiento de datos y permita mantener un control de los niveles de ruido a los que se expone al neonato. Esta investigación diseña, desarrolla y valida un dispositivo que cumple

con los requerimientos y limitaciones planteadas anteriormente. El dispositivo propuesto se considera útil en la medición del nivel de sonido en diferentes escenarios y ofrece la posibilidad de evaluar, el impacto del ruido en el paciente. (Vargas Molina, 2023)

En un estudio realizado en Brasil, se detectó que los niveles de presión sonora, tanto en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, como dentro de la incubadora, superaron las recomendaciones de los organismos reguladores y realizaron un estudio semejante al anterior y encontraron dentro de la incubadora 45.4-79.1 db, y en la UCIN 52.6-80.4 db, siendo excesivos en ambos sitios, hacen hincapié en tomar medidas para reducir el ruido tanto dentro como fuera de la incubadora. Las instituciones y profesionales de la salud necesitan doblar esfuerzos para disminuir los niveles de ruido ya que autores en diferentes investigaciones y circunstancias han documentado suficientemente los efectos nocivos del ruido sobre los neonatos críticamente enfermos. (Pinheiro e. a., 2011).

El ruido de voces, alarma de monitores, radios, bombas de perfusión y apertura y cierre de las puertas de las incubadoras pueden generar aumento de ruidos cercanos a los 120 db (Meléndez Martínez, 2019).

Haciendo referencia a lo comentado anteriormente, por citar algunos autores, en Polonia, realizaron mediciones de ruido dentro y fuera de la incubadora y encontraron que en la incubadora cerrada el sonido es significativamente menor que en el exterior (5.5.3 vs 68.1 db para el día, y 52.7 vs 58.6 dB para la noche), en general el ruido de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales se encontró entre 43-73 db (con todas las alarmas activadas) muy por encima de los valores recomendados. (Szczepáński.M, 2008).

Basados en este tipo de estudios se han ido generando conocimientos y aplicando tecnología y materiales que sean inocuos y aislantes para rediseñar incubadoras que proporcionen un ambiente controlado y seguro, al mismo tiempo que se reconoce a las incubadoras, más que como equipo médico, como los espacios vitales de los recién nacidos enfermos.

Kellam y Bhatia (2008) estudiaron los sonidos de alta frecuencia en incubadoras desocupadas y observaron que colocando paneles acústicos de espuma se reducían las frecuencias a menos de 500 Hz y realizaron un estudio para determinar los niveles de ruido en la UCIN y determinar el efecto de un panel de absorción de sonido dentro de la incubadora, encontraron una reducción de por lo menos 10 db en todas las mediciones, lo que resulto estadísticamente significativo.

El trabajo de Bellieni et al, plantea que los motores de las incubadoras generan altos campos electromagnéticos y que éstos de alguna manera pueden alterar el sistema nervioso autónomo de los recién nacidos vulnerables; estudiaron 27 recién nacidos en los cuales observaron cambios significativos en la frecuencia cardíaca, sin embargo, hacen falta estudios aleatorios para sustentar dicha hipótesis. (Bellieni, 2008)

Actualmente, ya se cuenta con incubadoras de muy variada tecnología que regulan adecuadamente temperatura y humedad reduciendo al mínimo la pérdida de calor alrededor del bebé; sin embargo, un problema no resuelto son los altos niveles de ruido dentro y fuera de la incubadora, así como la exposición a campos electromagnéticos que pudieran influir sobre el sistema nervioso autónomo de los prematuros; por ello, es necesario que los

nuevos modelos sean diseñados para minimizar la exposición tanto a ruido, como a campos electromagnéticos.

Las contaminaciones sonoras del ambiente se originan por diversos factores, como el dispositivo de aire acondicionado, que eleva el nivel basal de 60-70 dB a 79.2 dB, el nivel de sonoridad durante las entregas de turno médico (56.0 dB a 75.7 dB) y de enfermería (55.3 db y 72.2 db), así como en la visita médica, por encima de 50 db (valor recomendado).

Los niveles de ruido se asocian con la terapéutica empleada, con el equipamiento y con las actividades continuas. Todo ello provoca estrés en el neonato a causa del ruido excesivo que se genera como resultado de las alarmas de los monitores, el movimiento de equipos médicos, radios, conversaciones cerca de las incubadoras y, sobre todo, con sus portezuelas abiertas, los altavoces y los teléfonos.

El ruido excesivo puede dañar estructuras auditivas y causar reacciones fisiológicas y conductuales adversas además de dolor. El ruido generalmente daña al oído interno, y también al oído medio y, aunque pareciera clara la causa, el efecto de la herencia mendeliana dominante, recesiva e incluso mitocondrial oscurece la relación agente-daño.

El cerebro del neonato se encuentra inmaduro para registrar y procesar la información sensorial, que lo hace extremadamente sensitivo e incapaz de seleccionar la información recibida debido a falta de controles inhibitorios; así mismo, los prematuros son más susceptibles a los efectos del ambiente y, a menor edad gestacional, se compromete más su desarrollo cerebral y sensorial.

Williams (2009) correlaciono los niveles de ruido de la incubadora con la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial media (PAM) en prematuros menores de 1000g, y encontraron que los bebés de mayor peso respondieron más rápidamente al incremento de ruido que los más pequeños, con incremento de la FC a 175 latidos por minuto, no encontraron correlación significativa respecto a la presión arterial media, que se mantuvo estable con niveles medios de ruido entre 50-60 db.

Sobre la base de estos estudios podemos declarar que el ruido ocasiona efectos letales en la salud de los fetos y los recién nacidos y por tanto merece considerarse un problema de salud pública y ofrecer medidas drásticas para su control.

La reducción de los niveles de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales puede mejorar la estabilidad fisiológica de los recién nacidos enfermos y, por lo tanto, aumentar el potencial de desarrollo cerebral del lactante.

Las recomendaciones incluyen cubrir incubadoras con mantas, eliminar equipos ruidosos del entorno de la incubadora, aplicar una hora de tranquilidad, educar al personal para crear conciencia y alentar al personal para limitar la conversación cerca de los niños.

Referente al marco normativo, tanto la Organización Mundial de la Salud (OMS) como the American Academy of Pediatrics (AAP), plantean como recomendación que los niveles de ruido a los que está expuesto el neonato dentro de una incubadora no excedan los 35 db durante la noche y 40 db durante el día (Pereira, 2012).

En España, el Comité de Estándares de la Sociedad Española de Neonatología de la Asociación Española de Pediatría, en su documento revisión de los estándares y recomendaciones para el diseño de una unidad de neonatología, sugiere que el nivel de ruido de fondo total en UCIN debe mantenerse por debajo de 55 db, recomendándose no exceder en ningún caso los 70 db, no obstante, y contrariamente a las sugerencias planteadas por los diferentes organismos mencionados, en la realidad se superan estos valores oscilando el nivel de ruido de las unidades de cuidados intensivos neonatales en un rango de 65 db a 85 db, siendo éste normalmente de baja frecuencia.

Teniendo presente las consideraciones anteriores, el objetivo ha sido la identificación y evaluación de los niveles de ruido presentes en la UCIN de un Hospital de tamaño medio, y que puede considerarse representativo de los hospitales españoles, con el fin de establecer las medidas de protección oportunas para su reducción o eliminación (Pereira, 2012).

Las horas donde se presentan los máximos niveles de ruido son entre las 7:00 h y las 14:00 h, cuando se desarrollan en las Unidades de cuidados intensivos una mayor actividad de atención al paciente.

En cuanto a los valores máximos, mínimos y promedio de ruido registrado, se han establecido en salas de cirugía y Unidades de cuidados intensivos, valores entre 36 – 80 db, que contrastado que, los niveles de ruido en las UCIN del HJRJ se encuentran dentro de los rangos establecidos por los otros autores. No obstante, aquí se registran valores máximos que superan el establecido por ellos, de 80 db en medias del Leq,10 min.

En cuanto a nivel sonoro equivalente, en otros estudios se evidencia un rango más amplio, comprendido entre los 40 y 90 db. Por otro lado, el comportamiento horario del nivel de ruido es consistente con el estudio desarrollado por Mackenzie, quien establece el aumento del ruido a medida que la jornada laboral progresa, y disminuye en las horas de la tarde. (Fajardo, 2007)

Este hecho está de acuerdo con lo expresado por Argote y Brandan, donde afirman que los niveles de ruido aumentan en los momentos asociados al cuidado, la higiene y confort de la unidad, durante la mañana y con la visita de los familiares en la jornada de tarde.

Otra característica que incide en el nivel de ruido está relacionada con la actividad sanitaria en los diferentes turnos del personal sanitario, pudiendo establecer que el turno de noche (22:00 – 8:00h) muestra los niveles más bajos, mientras que los turnos de mañana y tarde presentan valores más elevados, en cuanto a los valores promedios integrados del nivel de ruido obtenidos, estudio podemos señalar los elevados niveles de contaminación acústica a los que tanto los profesionales de la salud como fundamentalmente los recién nacidos están expuestos en la UCIN. (Fajardo, 2007)

El ruido varía de forma clara con los cambios de turnos, obteniéndose los valores más altos durante la mañana, disminuyendo sustancialmente por la noche, registrándose los niveles de ruido más altos en la unidad de cuidados intensivos críticos.

En este sentido, se podrían tomar algunas medidas para reducir estos altos niveles de ruido en la UCIN, que incluyen el aislamiento acústico (mobiliario, paredes, puertas), elaboración de un programa de mantenimiento de los equipos de prevención, así como la colocación del recién nacido lo más lejos posible de las maquinas que queden dentro de la habitación. Además, y de forma complementaria, sería conveniente aumentar la conciencia entre el personal del ruido que producen durante el trabajo, y lograr una disminución gradual del mismo colocando por ejemplo las alarmas a niveles más bajos.

También es necesaria una reducción en el ruido de la conversación entre el personal y los familiares visitantes de las salas, lo que podría lograrse con señales de advertencia adecuadas en estas áreas.

Tanto la Asociación Española de Pediatría (AEP) como la Asociación Americana de Pediatría (AAP) coinciden en que los valores ideales de ruido en una unidad neonatal deben ser inferior a 45 decibelios, ya que, a partir de este rango, puede provocar en el RNP, riesgo de hipoacusia, hemorragia periventricular, leucomalacia, así como retraso en el neurodesarrollo.

La organización mundial de la salud, de estas 3 organizaciones citadas, es la más restrictiva en cuanto al ruido, con un rango de 10 decibelios más bajo. Es decir, permite un rango de 35 decibelios por el día y de 30 decibelios por la noche.

A nivel nacional en un estado de san Luis potosí se identificó que la intensidad promedio de ruido diurno en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales estudiada se

encuentra por encima de los estándares recomendados por la Asociación Americana de Pediatría (45 db), peri auricular (64.2 db) y ambiental (63.4 db), así también los niveles nocturnos (35 db), 63.7 y 63.4db peri auricular y ambiental respectivamente (Hernández-Salazar, 2020).

Los niveles de ruido elevados proceden de fuentes que generan ruido súbito transitorio cuyo rango oscila en el punto peri auricular entre 68.1 a 70.9 db y el ruido continuo presenta magnitudes promedio 67.6 db peri auriculares y 68.7db ambientales que rebasan los límites de ruido de los estándares mexicanos, el ruido súbito no debe ser mayor a 60 db y el ruido continuo no debe superar los 45db.

De forma similar los reportes de nivel de ruido en un hospital mexicano siempre excedieron las recomendaciones, dado que su nivel de ruido ambiental (30cm fuera de la incubadora) era 58.7db y 60.9 db peri auricular (dentro de incubadora cerrada a 30cm del pabellón auricular del neonato).

Los hallazgos en la mensuración de nivel de ruido ambiental y peri auricular en neonatos del presente estudio muestran que en éste último caso excede al ambiental al menos con 0.1 a 2.0 db, se podría deducir que la sonoridad cerca del pabellón auricular se percibe con mayor intensidad, y se agrega el hecho de que los equipos de asistencia se encuentran a la cabecera del paciente, monitores, nebulizadores, toma de succión, entre otros, que al activarse las alarmas producen ruidos súbitos que elevan el nivel de ruido, su efecto dañino podría potenciar aún más los efectos de la comorbilidad y tratamientos del neonato.

La exposición al ruido  $\geq 60$  db se ha asociado con la potencialización del efecto de agentes ototóxicos como los aminoglucósidos que pueden dañar las células ciliadas del oído y por otro lado produce respuestas de los prematuros a ruidos elevados transitorios que afectan principalmente al sistema cardiovascular con aceleración, desaceleración o de modo bifásico desaceleración-aceleración de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial, sin embargo, esta última no sobrepasa los rangos de normalidad.

Los resultados de estudios sobre exposición a ruido en unidad de cuidados intensivos neonatales no son concluyentes con respecto a modificación de frecuencia respiratoria o saturación de oxígeno.

Con relación al estado de sueño que como se sabe es fundamental en el neurodesarrollo del neonato, se afecta por ruido y provoca estados de irritabilidad o llanto, se ha visto que establecer la hora quieta produce incremento de la duración del sueño en prematuros, sin embargo, el niño regresa al estado previo de niveles de ruido y continúa afectando al neonato en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

También se han reportado efectos del ruido como son estrés, dolor, alteraciones en la producción de hormona de crecimiento y específicamente en el prematuro efecto adversos somáticos, en el sueño, daño auditivo y trastornos del desarrollo emocional.

El ruido de nivel más alto ocurrió en el turno matutino, de manera similar se reportó en la evaluación pre intervención para la reducción del ruido en un hospital de Monterrey,

México con  $59.7 \pm 5.0$ , las actividades, la interacción formal (entrega de turno de enfermería) tanto como informal del personal (conversación) contribuyen significativamente al nivel de ruido.

Como efecto del presente estudio, en los días de evaluación del nivel de ruido el personal del hospital modificó el volumen de voz, atendían enseguida las alarmas y apagaron la grabadora, los resultados evidencian aun así límites más altos que los permitidos.

El personal de enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales a pesar que se sensibilice para reducir el ruido proveniente de alarmas le representa un reto que es atender constantemente las alarmas sobre todo de control manual debido a que sus múltiples tareas no se lo permiten, por ello y de acuerdo a resultados de estudios, en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal podrían utilizarse alarmas automáticas.

Al terminar el estudio, se identificó que el ruido ambiental y peri auricular en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal sobrepasan al doble y casi al triple de 45 db en el día (59.06 a 77.73db) y en el turno nocturno (60.8 a 73.5db) con respecto a los 35 db por la noche en los hospitales, como recomienda la Academia Americana de Pediatría.

También los niveles de ruido súbito (67.9 a 70.8db) y de ruido continuo (67.6 a 68.7db) sobrepasan los criterios reguladores de los niveles de ruido en los hospitales de México al interior de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal que no deben exceder los 60 db de ruidos transitorios y los 45 decibeles de ruido ambiental continuo de acuerdo a la

Norma Oficial Mexicana (NOM-025-SSA3-2013) para la organización y funcionamiento de las unidades de cuidados intensivos.

El nivel de ruido es mayor en el turno matutino en los días evaluados. Las fuentes de ruido son de origen mecánico (alarmas) y de la actividad humana, especialmente la conversación del personal y entrega de turno de enfermería.

En el 2018, un estudio en Unidades Neonatales de México, haciendo uso de un sonómetro de frecuencia, encontró que permanentemente se rebasa el límite máximo de ruido que está establecido. (Chávez, 2018)

A nivel local en el año 2017 por una alumna del posgrado de enfermería neonatal realizó una tesis también en el hospital general en donde solo la compañera se enfocó a medir el nivel de ruido que hay dentro de la unidad de cuidados intensivos neonatales y el entorno al que están expuestos los neonatos. (Arana Julieta).

### **1.7 Operacionalización de las variables**

Variable independiente: Los neonatos de UCIN

Variable dependiente: nivel de confort neonatal y niveles de ruido en la UCIN

**Tabla 1***Operacionalización de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Escala de medición</b>
Género	Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos como hombre y mujer.	1. Masculino 2. femenino
Edad gestacional	Periodo de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento. Un embarazo normal puede ir desde las 38 a 42 semanas.	1. 28-30 SDG 2. 30-35 SDG 3. 36-42 SDG
Ruido	Sonido inarticulado, sin ritmo ni armonía y confuso.	Decibeles dentro de lo normal y fuera de lo normal 1.- 0-20 db 2.- 21-40 db 3.- 41-80 db 4.- >80 db
Días de estancia	La estancia hospitalaria del recién nacido tiene que tener la duración suficiente para permitir identificar problemas y garantizar su recuperación	1.- días 2.- Meses
Diagnostico	El diagnóstico es un procedimiento ordenado, sistemático, para conocer, para establecer de manera clara una circunstancia, a partir de observaciones y datos concretos.	Dx: _____
Medicamentos	Un medicamento es una sustancia con propiedades para el tratamiento o la	Si

	prevención de enfermedades en los seres humanos.	No
Temperatura	La temperatura normal del cuerpo humano (normotermia, eutermia) es el rango de temperatura típico que se encuentra en los humanos.	T° _____
Frecuencia Cardiaca	La frecuencia cardíaca es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo. Se mide en condiciones bien determinadas (de reposo o de actividad) y se expresa en pulsaciones por minuto a nivel de las arterias periféricas y en latidos por minuto (lat./min) a nivel del corazón.	FC _____
Frecuencia Respiratoria	La frecuencia respiratoria (RR) es el número de respiraciones por minuto y se determina en los seres humanos contando cuántas veces sube el pecho.	FR _____
Presión arterial	La presión arterial está determinada tanto por la cantidad de sangre que el corazón bombea como por el grado de resistencia al flujo de la sangre en las arterias.	T/A _____
Saturación de Oxígeno	a saturación de oxígeno es un parámetro que hace referencia al porcentaje de hemoglobina que está unido al oxígeno.	Spo02 _____

Peso corporal	El peso del cuerpo humano se refiere a la masa o el peso de una persona.	1.- Kilogramos 2.- Gramos
Talla	mide el tamaño del individuo desde la coronilla de la cabeza hasta los pies (talones)	1.-Centímetros
Perímetro abdominal	El perímetro abdominal es una medida antropométrica que permite determinar la grasa acumulada en el área abdominal de una persona.	P.A _____
Perímetro cefálico	Es la medición del perímetro de la cabeza de un niño en su parte más grande. Se mide la distancia que va desde la parte por encima de las cejas y de las orejas y alrededor de la parte posterior de la cabeza.	P.C _____
Confort	el confort es esencial para nuestra calidad de vida y se relaciona con aspectos físicos, ambientales y emocionales.	Confort Confort moderado Disconfort

## **Capítulo II. Metodología**

### **2.1 Diseño de estudio**

El diseño metodológico es con enfoque cuantitativo, de alcance descriptivo, con un diseño de estudio no experimental-transversal, ya que se aplicó una escala de confort y se realizó una prueba de niveles de ruido en el medio ambiente en donde los neonatos se encuentran hospitalizados.

### **2.2 Población**

Los neonatos que se encuentran en las tres salas de cuidados intensivos neonatales en el tiempo ya mencionado.

### **2.3 Muestreo y muestra**

A disposición, que serán con los neonatos que se encuentren hospitalizados en las tres salas de Cuidados Intensivos Neonatales de un Hospital de Segundo Nivel en Pachuca de Soto, Hgo.

### **2.4 Límites de tiempo y espacio**

#### **Tiempo**

Se realizó de junio a noviembre de 2023.

## **Espacio**

Dentro de las tres salas de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un Hospital de Segundo Nivel.

## **2.5 Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

- Los neonatos que se encuentran en el área de Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.
- Profesionales de la salud adscritos al servicio que acepten participar.

### **Criterios de exclusión**

- A todos los neonatos nacidos después de las 38 semanas de edad gestacional.
- profesionales de la salud que se encuentren presentes y no deseen participar y colaborar.

### **Criterios de eliminación**

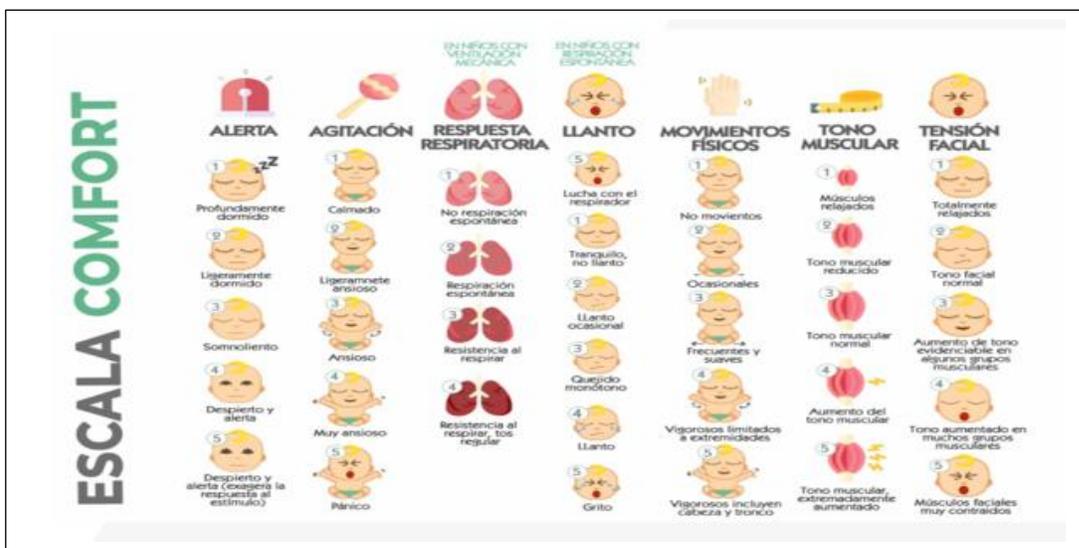
- Los expedientes que están incompletos.
- La cédula de recolección de datos incompletos.
- Sujetos que por cuestiones de salud complicada no se alcanzó a recabar la información.

## 2.6 Instrumento de evaluación

Para esta investigación se realizó con el Escala de Confort de los neonatos; La escala de confort es una herramienta de evaluación que se utiliza para medir el nivel de comodidad o incomodidad de los recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales. Esta escala se basa en la observación de los signos vitales, el comportamiento y las expresiones faciales del recién nacido (figura 1).

**Figura No. 1**

*Escala de Confort de los neonatos*



Nota: desarrollada por Ambuel y cols. en 1992.

Mide siete parámetros, teniendo como valor de 1 a 5 puntos, y en utilidad clínica permite evaluar signos conductuales y fisiológicos, además de considerar la ventilación espontánea y asistida, permitiendo ser utilizada en pacientes críticos, conectado a ventilador

mecánico o que se encuentre despierto, considerando además el estado de sedación, tono muscular, movimientos corporales, expresión facial, frecuencia cardíaca y presión arterial.

Es por ello por lo que al ser tan completa esta validada para la UCIN (Unidad de cuidados intensivos neonatales).

En cuanto a los beneficios, la literatura científica documenta que el confort neonatal favorece funciones fisiológicas como la respiración, la regulación de la temperatura, la alimentación y la eliminación. Además, tiene efectos positivos en el patrón de comportamiento, aumenta la ganancia de peso, la regulación de la actividad motora, beneficia los ciclos de sueño y vigilia, mejora el ritmo cardíaco y la saturación de oxígeno.

También fortalece su capacidad para trascender los límites de su experiencia de malestar a través de la auto consolución y aumenta las posibilidades de que el recién nacido pretérmino interactúe socialmente.

La escala de confort en neonatología fue desarrollada por Ambuel y cols. en 1992. La escala se utiliza para evaluar el grado de sedación de pacientes pediátricos en ventilación mecánica y se basa en la observación de los pacientes y su respuesta a diferentes estímulos.

## **Para el caso de identificar el sonido**

Se establece en la norma oficial mexicana NOM-011-STPS-2001, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, que aplica en los hospitales de segundo y tercer nivel de atención; por medio de un dispositivo medidor de ruido, se va a captar los datos del ruido, que se esté generando en el lugar donde se lleve a cabo la investigación (Apéndice G.).

Al generarse el ruido se va guardando los datos por segundo en un archivo con extensión TXT el cual posteriormente se va a convertir en Excel para realizar el análisis de los datos, como se presenta a continuación:

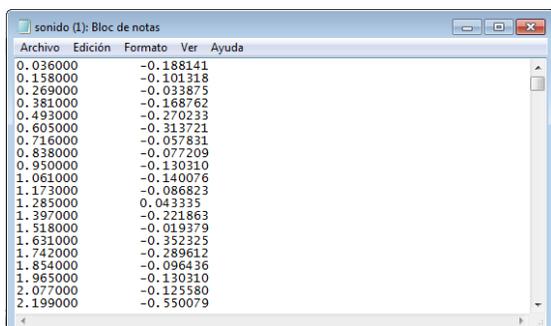
### **Archivo sonido (sonido.txt)**

- Columna 1; se guardan los datos del tiempo, en segundos lo que tarda el participante en realizar la tarea.
- Columna 2; se guardan los datos del ruido en volts, que esté ocurriendo en el momento de la investigación.

En la Figura 2, se muestran la estructura de los archivos que se generaron por cada participante en la investigación.

## Figura No. 2

Estructura de los archivos ambientales en extensión txt



The image shows a screenshot of a Notepad window titled 'sonido (1): Bloc de notas'. The window contains a list of numerical data organized into two columns. The first column contains values ranging from 0.036000 to 2.199000, and the second column contains values ranging from -0.188141 to -0.550079. The data appears to be a list of sound level measurements over time.

Column 1	Column 2
0.036000	-0.188141
0.158000	-0.101318
0.269000	-0.033875
0.381000	-0.168762
0.493000	-0.270233
0.605000	-0.313721
0.716000	-0.057831
0.838000	-0.077209
0.950000	-0.130310
1.061000	-0.140076
1.173000	-0.086823
1.285000	0.043335
1.397000	-0.221863
1.518000	-0.019379
1.631000	-0.352325
1.742000	-0.289612
1.854000	-0.096436
1.965000	-0.130310
2.077000	-0.125580
2.199000	-0.550079

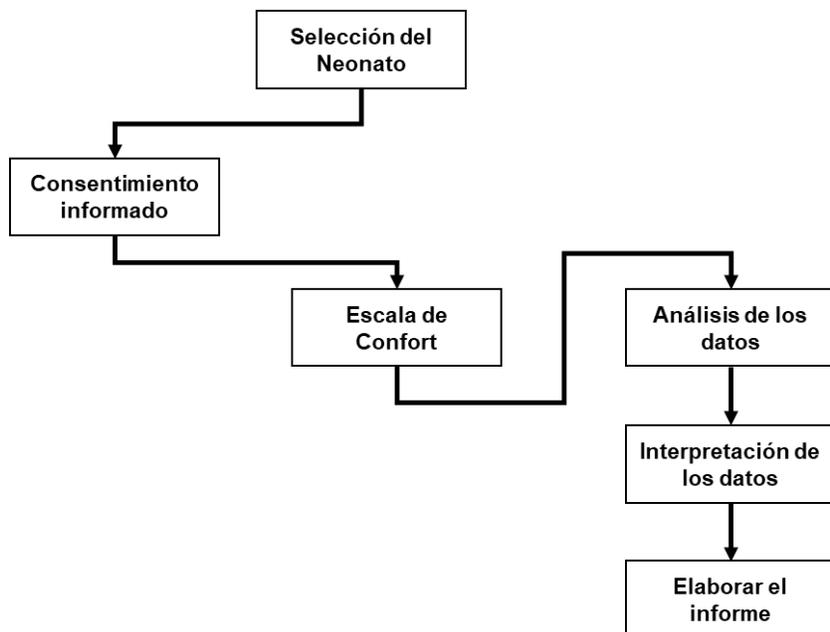
Nota: diseño propio, octubre de 2023, archivo de sonido.txt

## 2.7 Procedimiento de recolección de datos

Para este estudio se utilizaron tres instrumentos validados, los cuales serán la escala de confort en los neonatos, la cual nos va a permitir evaluar los signos conductuales y fisiológicos midiendo siete parámetros, tanto en neonatos despiertos como intubados, también un sonómetro marca tes reliable in Quality, suond lever meter el cual nos va a permitir medir el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado y una tabla donde vamos a registrar si aumentan o disminuyen los parámetros fisiológicos y las medidas antropométricas.

Por lo tanto, se dio a firmar el consentimiento informado a los padres y se procedió a realizar los análisis de datos, la selección de la muestra y se aplicaron los instrumentos de medición, para posteriormente se vació la información en una hoja de Excel y SSPS versión 21, para su análisis estadístico y así por último realizar la interpretación de datos y elaborar el informe final.

**Figura No. 3 técnica de recolección de datos**



Nota: Elaboración propia, octubre 2023

A continuación, se describen cada uno de los pasos a seguir en el proceso de investigación para identificar el efecto secundario del ruido si afecta en la salud del neonato:

1. Se selecciona al neonato que se encuentra en la cuna radiante de las tres salas de Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales en un Hospital de Segundo Nivel de Atención.
2. Al iniciar el proceso de investigación se solicitó el permiso a los padres del neonato, los cuales firmaron el consentimiento informado.

3. Al contar con la autorización de los padres del neonato; se inició a la colocación del sonómetro Marca TRES Reliable in Quality Sound Level Meter en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
4. Se tomaron los datos del expediente clínico como las medidas fisiológicas y antropométricas de los neonatos en la unidad de cuidados intensivos.
5. Antes de encender el sonómetro marca TRES; se le colocó una unidad de memoria extraíble para que guardara los datos en un archivo.
6. Se dejó encendido el sonómetro durante el turno matutino; vespertino; nocturno y de guarda especial diurna.
7. Se registraron los datos que se generaron a través del medio ambiente en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
8. En este registro de sonido o ruido incluyeron las actividades médicas, de valoración de enfermería y las de alimentación; así como las visitas de los padres del neonato.
9. Una vez que se contó con la información, se aplicó la escala de confort de los neonatos.
10. Al contar con la información de los neonatos en la escala de confort y los datos registrados en el sonómetro se realizó el vaciado de la información en un archivo de Excel.
11. Una vez que se contó con los datos registrados en Excel, se realizó el análisis estadístico en el programa de SPSS para realizar frecuencias; gráficas y cálculos estadísticos descriptivos inferencial.
12. Al concluir con los resultados se realiza el informe de los datos encontrados.

## **2.8 Consideraciones éticas**

Ya que se trata de un estudio observacional transversal en el que se obtendrán datos estadísticos en una sola toma, se presentaron las variables para la obtención de la información; tiene una interacción con los participantes del estudio, por lo que se considera una investigación sin riesgo, descrito en el Artículo No. 100 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Federación, 1984.), donde se establecen las especificaciones de la investigación en seres humanos, sustentado en la Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial por lo que se considera una investigación no experimental ya que los participantes no van a ser sometidos a algún procedimiento invasivo, este trabajo fue autorizado por Hospital General de Pachuca con el oficio No. 125/2024 (Apéndice C) y a través del Consentimiento Informado los pacientes y tutores serán previamente informados sobre los objetivos, métodos y beneficios del estudio. (ver Apéndice D y E)

Además de que cada uno de los padres firmaran el consentimiento informado y consensuado con la finalidad de participar en este estudio; resguardando los datos de cada una de ellas con las políticas de privacidad. (ver Apéndice A).

## **2.9 Plan de análisis estadístico**

En este estudio se utilizó una base de datos en SPSS versión 21, en Excel. A los datos se les dio un análisis con medidas de tendencia, porcentaje y frecuencias. Y se utilizó R Pearson para la prueba de correlación.

## Capítulo III. Resultados

En este apartado se describirán los datos que se encontraron en el proceso de identificación de efectos secundarios del ruido en la salud del neonato en la unidad de cuidados intensivos neonatales dentro de un hospital de segundo nivel.

### 3.1 Estadística Descriptiva

La escala de confort se recabo en dos turnos matutino y vespertino con una muestra a disposición de 30 neonatos que entraron a las cunas radiantes en el servicio de unidad de cuidados intensivos de un hospital de segundo nivel en Pachuca de Soto, Hgo.

En el análisis de los datos se puede identificar que el 60% fueron recién nacidos de género masculino y el 40% de ellos fueron de género femenino. La edad gestacional en semanas fue: los de 28 sdg un 27%, de 30 sdg un 20%, de 32 sdg un 27%, de 33.1 sdg el 7% y los de 36 sdg abarcaron el 20%. Los neonatos que estuvieron bajo ventilación mecánica, el 80% fueron masculinos y el 20% femenino. Los neonatos que estuvieron bajo sedación, cabe destacar que los fármacos más utilizados fue la nalbufina y el midazolam en un 47% (tabla 2).

**Tabla 2**

*Datos estadísticos de los Neonatos*

	<b>Variables</b>	<b>Turno Matutino</b>	<b>Turno Vespertino</b>	<b>Porcentaje</b>
Género	Masculino	9	9	60%
	Femenino	6	6	40%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Edad- Gestacional en semanas	28.0	4	4	27%
	30.0	3	3	20%
	32.0	4	4	27%
	33.1	1	1	7%
	36.0	3	3	20%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Ventilador	Masculino	13	13	80%
	Femenino	2	2	20%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Sedantes	Sin Nada	3	3	20%
	Nalbufina/Midazolam	7	7	47%
	Nalbufina	1	1	7%
	Midazolam	2	2	13%
	Midazolam/Nalbifina	1	1	7%
	Fentanyl/Midazolam	1	1	7%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

En los datos estadísticos de la escala de confort de los neonatos, se evaluaron siete parámetros, entre los que resalta lo siguiente: En estado de alerta se encontró que el 60% estaban ligeramente dormidos. En el estado de agitación el 46% estuvo calmado. En la respuesta respiratoria, el 73% estuvo respirando espontáneamente. En el estado de llanto solo el 33% estuvieron sin llanto. En movimientos físico, el 37% fueron movimientos ocasionales. En tono muscular, el 46 % fueron de tono muscular normal, y por último, en la tensión facial, el 50% estuvieron de manera normal (tabla 3).

### Tabla 3

*Datos estadísticos de la Escala de Confort de los Neonatos*

	<b>Variables</b>	<b>Turno Matutino</b>	<b>Turno Vespertino</b>	<b>Porcentaje</b>
Alerta	Profundamente Dormido	2	2	13%
	Ligeramente Dormido	9	9	60%
	Somnoliento	1	1	7%
	Despierto y Alerta	3	3	20%
	Respuesta al estímulo	0	0	0%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

	<b>VARIABLES</b>	<b>Turno Matutino</b>	<b>Turno Vespertino</b>	<b>Porcentaje</b>
Agitación	Calmado	7	7	46%
	Ligeramente Ansioso	6	6	40%
	Ansioso	1	1	7%
	Muy Ansioso	1	1	7%
	Pánico	0	0	0%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Respuesta Respiratoria	No respiración espontanea	2	4	20%
	Respiración espontanea	13	9	73%
	Resistencia al respirar	0	2	7%
	Resistencia al respirar (tos regular)	0	0	0%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Llanto	Lucha con respirador	4	1	17%
	Tranquilo No llanto	3	7	33%
	Llanto ocasional	3	5	27%
	Quejido moderado	0	1	3%
	Llanto	5	1	20%
	Grito	0	0	0%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Movimiento Físicos	No movimientos	1	3	12%
	Ocasionales	5	6	37%
	Frecuentes y suaves	2	6	27%
	Vigorous, limitado a extremidades	2	0	7%
	Vigorous, incluye cabeza y tronco	5	0	17%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Tono Muscular	Músculos relajados	3	4	23%
	Reducido	2	4	20%
	Normal	6	7	43%
	Aumento	3	0	10%
	Extremidades aumentadas	1	0	4%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>
Tensión Facial	Totalmente relajado	0	3	10%
	Normal	6	9	50%
	Aumento tono muscular	3	3	20%
	Músculos faciales muy contraídos	6	0	20%
	<b>Número</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Nota: N=30, Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023.

En los datos estadísticos del confort neonatal en el turno matutino, se obtuvo que el 60% de neonatos estuvieron en confort, mientras que 33.3% estuvieron en confort moderado, y en disconfort estuvo un solo neonato con un 6.7% (tabla 4).

**Tabla 4**

*Nivel de Confort Neonatal en el turno matutino*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Confort.	9	60.0	60.0	60.0
	Confort moderado	5	33.3	33.3	93.3
Válido	Disconfort	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

En los datos estadísticos del confort neonatal en el turno vespertino, se obtuvo que el 46.7% de neonatos estuvieron en confort, mientras que 46.7% estuvieron en confort moderado y en disconfort un solo neonato con un 6.7% (tabla 5).

**Tabla 5**

*Nivel de Confort neonatal en el turno Vespertino*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Confort	7	46.7	46.7	46.7
	Confort moderado	7	46.7	46.7	93.3
	Disconfort	1	6.7	6.7	100.0
	Total	15	100.0	100.0	

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

### 3.2 Medidas Antropométricas

Se encontraron diferencias en las medidas de peso diario, en donde hubo una diferencia estadística en el día 2,3,4,7,8,9,12,13,14,17,18 y 19 en donde presentaron una  $p \leq 0.01$  (Tabla 6).

**Tabla 6**

*Medidas del peso durante su estancia de 21 días*

	<b>Media<math>\pm</math></b>	<b>Desviación estándar</b>
P-D1	1539.40	713.72
P-D2	1537.40	713.68**
P-D3	1541.40	708.12**
P-D4	1611.00	597.88**
P-D5	1615.33	597.27
P-D6	1615.33	597.27
P-D7	1633.33	580.94**
P-D8	1645.67	577.75**
P-D9	1651.33	575.05**
P-D10	1692.67	583.81
P-D11	1692.67	583.81
P-D12	1724.33	603.15**
P-D13	1737.93	591.00**
P-D14	1777.33	606.85**
P-D15	1863.36	829.46
P-D16	1863.36	829.46
P-D17	2154.09	629.56**
P-D18	2266.10	585.04**
P-D19	2278.80	577.72**
P-D20	2251.58	568.38
P-D21	2251.58	568.38

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

\*\* significancia  $p \leq 0.05$

Se observa un crecimiento gradual en las mediciones de la talla, de los neonatos, esos incrementos fueron significativos ( $p \leq 0.01$ ), solamente en los días 3,5,8,9,10,11,13,14,15,16,18 y 21. Este crecimiento es dado por el desarrollo normal del tipo de pacientes que se atendieron (tabla 7).

**Tabla 7**

*Medidas de talla durante su estancia de 21 días*

	Válido	N Perdidos	Media	Desviación estándar	Varianza	Mínimo	Máximo
T-D1	30	0	41.60	6.044	36.524	34	56
T-D2	30	0	41.60	6.044	36.524	34	56
T-D3	30	0	41.833	6.0562**	36.678	34.0	56.0
T-D4	30	0	41.713	5.9530	35.438	34.2	56.0
T-D5	30	0	41.893	5.9312**	35.179	34.4	56.0
T-D6	30	0	41.767	5.9069	34.892	35.0	56.0
T-D7	30	0	41.767	5.9069	34.892	35.0	56.0
T-D8	30	0	41.913	5.8379**	34.081	35.0	56.0
T-D9	30	0	42.020	5.8018**	33.661	35.0	56.0
T-D10	30	0	42.150	5.6372**	31.778	35.5	56.0
T-D11	30	0	42.350	5.6799**	32.261	35.0	56.0
T-D12	30	0	42.350	5.6799	32.261	35.0	56.0
T-D13	30	0	42.87	5.692**	32.395	35	56
T-D14	30	0	42.967	5.6216**	31.602	35.0	56.0
T-D15	22	8	44.045	5.7918**	33.545	37.0	56.0
T-D16	22	8	44.091	5.7438**	32.991	38.0	56.0
T-D17	30	0	44.091	5.7438	32.991	38.0	56.0
T-D18	20	10	44.890	5.6905**	32.382	38.0	56.0
T-D19	20	10	44.760	5.6762	32.219	38.0	56.0
T-D20	19	11	44.011	5.2240	27.290	38.0	56.0
T-D21	19	11	44.137	5.2885**	27.968	38.0	56.0

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023. \*\* significancia  $p \leq 0.005$

En el análisis estadístico se observa que en las diferencias de las mediciones de perímetro abdominal de los neonatos fueron significativos ( $p \leq 0.01$ ) solamente los días 2-5,8,10,15,16 y 19. (tabla 8)

**Tabla 8**

*Medidas de perímetro abdominal durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
PA-D1	29	1	23.31	0	32	5.758	33.150
PA-D2	29	1	23.34	0	32	5.814**	33.805
PA-D3	29	1	23.36	0	32	5.777**	33.373
PA-D4	29	1	23.40	0	32	5.684**	32.310
PA-D5	29	1	23.48	0	32	5.761**	33.187
PA-D6	29	1	23.38	0	32	5.728	32.815
PA-D7	29	1	23.36	0	32	5.755	33.123
PA-D8	29	1	23.45	0	31	5.597**	31.328
PA-D9	29	1	23.45	0	32	5.754	33.113
PA-D10	29	1	23.55	0	32	5.698**	32.470
PA-D11	29	1	23.52	0	32	5.629	31.687
PA-D12	29	1	23.59	0	32	5.698	32.466
PA-D13	29	1	23.55	0	32	5.761	33.185
PA-D14	29	1	23.45	0	32	5.648	31.899
PA-D15	21	9	24.24	0	32	6.503**	42.290
PA-D16	21	9	24.43	0	32	6.607**	43.657
PA-D17	21	9	24.14	0	31	6.552	42.929
PA-D19	19	11	24.53	0	32	7.035**	49.485
PA-D20	18	12	24.06	0	32	6.855	46.997
PA-D21	18	12	24.11	0	32	6.936	48.105

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

\*\*significancia  $p \leq 0.05$

En el análisis estadístico que corresponde al perímetro cefálico se observa que los días 3,5,14,15,18 y 19, si hubo correlación significativa con una p de ( $p \leq 0.01$ ), durante su estancia hospitalaria. (tabla 9)

**Tabla 9**

*Medidas del perímetro cefálico durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
PC-D1	30	0	28.97	24.0	34.0	2.512	6.309
PC-D2	30	0	28.95	24.0	34.0	2.621	6.868
PC-D3	30	0	29.03	24.0	34.0	2.576**	6.637
PC-D4	30	0	29.03	22.0	35.0	2.757	7.602
PC-D5	30	0	29.18	24.0	35.0	2.799**	7.836
PC-D6	30	0	29.05	24.0	34.0	2.594	6.730
PC-D7	30	0	28.97	23.5	34.0	2.556	6.533
PC-D8	30	0	29.07	24.0	34.0	2.569	6.599
PC-D9	30	0	28.97	24.0	34.0	2.495	6.223
PC-D10	30	0	29.01	24.0	34.0	2.480	6.151
PC-D11	30	0	29.02	24.0	34.0	2.517	6.336
PC-D12	30	0	28.97	23.0	34.0	2.619	6.861
PC-D13	30	0	29.02	23.5	34.0	2.558	6.543
PC-D14	30	0	29.10	24.0	34.5	2.591**	6.714
PC-D15	22	8	29.50	24.0	34.0	2.563**	6.571
PC-D16	22	8	29.43	24.0	33.0	2.509	6.293
PC-D17	22	8	29.41	24.0	33.0	2.515	6.325
PC-D18	20	10	29.70	24.0	34.0	2.677**	7.168
PC-D19	20	10	28.34	24.0	33.0	7.078**	50.101
PC-D20	19	11	29.53	24.0	34.0	2.653	7.041
PC-D21	19	11	29.50	24.0	33.5	2.582	6.667

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023 \*\* significancia  $p \leq 0.05$

### 3.3 Medidas fisiológicas

En el análisis estadístico que corresponde a las mediciones de la temperatura corporal, se observó que los días 2, 18-20, en las diferencias de mediciones hubo una correlación significativa con una  $p \leq 0.01$  en los días 2, 19 y 20. En el día 18, se encontró una  $p \leq 0.05$ , durante su estancia hospitalaria. (tabla 10).

**Tabla 10**

*Temperatura durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
Temp-D1	30	0	36.570	35.5	37.5	.4721	.223
Temp-D2	30	0	36.627	36.0	37.2	.3778*	.143
Temp-D3	30	0	36.607	36.0	38.0	.4849	.235
Temp-D4	30	0	36.700	35.0	38.0	.6023	.363
Temp-D5	30	0	36.810	35.5	38.0	.5695	.324
Temp-D6	30	0	36.683	35.5	38.0	.4990	.249
Temp-D7	30	0	36.657	35.8	38.0	.5217	.272
Temp-D8	30	0	36.800	36.0	38.0	.4857	.236
Temp-D9	30	0	36.797	36.0	37.5	.3316	.110
Temp-D10	30	0	36.643	35.0	37.5	.5042	.254
Temp-D11	30	0	36.757	36.0	38.0	.4006	.160
Temp-D12	30	0	36.620	35.5	37.6	.5827	.340
Temp-D13	30	0	36.707	35.6	37.6	.5401	.292
Temp-D14	30	0	36.670	35.5	37.5	.5114	.261
Temp-D15	22	8	36.950	36.0	38.0	.4798	.230
Temp-D16	22	8	36.750	35.0	38.0	.5738	.329
Temp-D17	22	8	36.918	35.5	38.0	.5378	.289
Temp-D18	20	10	36.835	36.0	38.0	.4913**	.241
Temp-D19	20	10	36.900	35.6	38.0	.5722*	.327
Temp-D20	20	10	36.775	36.0	38.0	.5260*	.277
Temp-D21	16	14	36.838	36.0	37.5	.3612	.131

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023 \* significancia  $p \leq 0.01$ , \*\*  $p \leq 0.05$

El análisis estadístico que corresponde a la frecuencia cardiaca, se observó que los días 2 y 18, si hubo correlación significativa con una p de ( $p \leq 0.01$ ), durante su estancia hospitalaria. (tabla 11).

**Tabla 11**

*Frecuencia cardiaca durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
FC-D1	30	0	149.00	120	160	8.530	72.759
FC-D2	30	0	152.37	142	160	5.321*	28.309
FC-D3	30	0	152.20	144	160	4.334	18.786
FC-D4	30	0	154.13	140	170	5.847	34.189
FC-D5	30	0	155.10	138	170	5.979	35.748
FC-D6	30	0	154.63	138	160	4.986	24.861
FC-D7	30	0	153.60	142	170	5.236	27.421
FC-D8	30	0	153.47	142	170	5.431	29.499
FC-D9	30	0	154.20	137	162	5.268	27.752
FC-D10	30	0	154.30	144	170	5.603	31.390
FC-D11	30	0	151.43	52	170	19.546	382.047
FC-D12	30	0	153.73	140	160	5.913	34.961
FC-D13	30	0	153.73	140	160	5.349	28.616
FC-D14	30	0	156.13	144	170	5.582	31.154
FC-D15	22	8	154.14	144	170	5.366	28.790
FC-D16	22	8	152.73	120	170	10.077	101.541
FC-D17	22	8	153.91	130	170	8.223	67.610
FC-D18	20	10	154.85	148	170	5.284*	27.924
FC-D19	20	10	156.50	150	170	6.048	36.579
FC-D20	20	10	154.00	146	160	4.724	22.316
FC-D21	16	14	156.25	150	170	6.234	38.867

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023, \* significancia  $p \leq 0.01$

En el análisis estadístico que corresponde a la frecuencia respiratoria, se observa que el día 5, si hubo correlación significativa con una  $p \leq 0.05$ , durante su estancia hospitalaria. Por otro lado, el día 17 la diferencia fue de con una  $p \leq 0.01$  (tabla 12).

**Tabla 12**

*Frecuencia respiratoria (FR) durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
FR-D1	30	0	50	38	60	5.96	35.50
FR-D2	30	0	51	34	60	6.86	47.06
FR-D3	30	0	51	32	62	6.69	44.82
FR-D4	30	0	54	40	68	6.00	36.01
FR-D5	30	0	55	50	64	4.12**	16.94
FR-D6	30	0	54	42	62	4.61	21.26
FR-D7	30	0	52	36	60	6.02	36.25
FR-D8	30	0	52	40	60	4.38	19.15
FR-D9	30	0	54	38	62	5.11	26.09
FR-D10	30	0	54	43	60	5.39	29.10
FR-D11	30	0	53	42	66	5.71	32.59
FR-D12	30	0	55	43	67	5.16	26.60
FR-D13	30	0	53	44	70	5.16	26.64
FR-D14	30	0	53	44	60	3.95	15.58
FR-D15	22	8	54	43	62	5.31	28.22
FR-D16	22	8	53	44	62	4.39	19.30
FR-D17	22	8	53	42	62	4.67*	21.78
FR-D18	20	10	54	48	60	3.06	9.38
FR-D19	20	10	54	46	60	3.98	15.83
FR-D20	20	10	53	44	60	5.09	25.94
FR-D21	16	14	52	44	58	3.86	14.87

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023, \* significancia  $p \leq 0.01$ , \*\*  $p \leq 0.05$

En el análisis estadístico que corresponde a la saturación de oxígeno, se observa que el día 6 y en el día 8, se encontró una correlación significativa con una  $p \leq 0.05$ , durante la estancia hospitalaria de los neonatos. (tabla 13).

**Tabla 13**

*Saturación de oxígeno durante su estancia de 21 días*

	N		Media	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
	Válido	Perdidos					
SPO2-D1	30	0	96.53%	88.00%	100.00%	3.92%	15.36
SPO2-D2	30	0	95.20%	89.00%	100.00%	3.54%	12.51
SPO2-D3	30	0	96.83%	90.00%	100.00%	3.07%	9.45
SPO2-D4	30	0	95.73%	88.00%	100.00%	3.71%	13.79
SPO2-D5	30	0	96.67%	90.00%	100.00%	3.27%	10.71
SPO2-D6	30	0	95.53%	90.00%	100.00%	3.60%**	12.95
SPO2-D7	30	0	95.97%	90.00%	100.00%	3.45%	11.90
SPO2-D8	30	0	95.37%	90.00%	100.00%	3.93%**	15.41
SPO2-D9	30	0	94.47%	89.00%	100.00%	3.69%	13.64
SPO2-D10	30	0	94.83%	90.00%	100.00%	3.45%	11.94
SPO2-D11	30	0	95.33%	90.00%	100.00%	3.83%	14.64
SPO2-D12	30	0	95.30%	88.00%	100.00%	3.79%	14.36
SPO2-D13	30	0	96.87%	90.00%	100.00%	3.25%	10.53
SPO2-D14	30	0	95.90%	89.00%	100.00%	3.42%	11.68
SPO2-D15	22	8	95.00%	88.00%	100.00%	3.72%	13.81
SPO2-D16	22	8	95.45%	90.00%	100.00%	3.40%	11.59
SPO2-D17	22	8	95.95%	90.00%	100.00%	3.26%	10.62
SPO2-D18	20	10	94.95%	88.00%	100.00%	3.68%	13.52
SPO2-D19	20	10	95.65%	90.00%	100.00%	3.30%	10.87
SPO2-D20	20	10	94.90%	90.00%	100.00%	3.63%	13.15
SPO2-D21	20	10	95.75%	86.00%	100.00%	4.23%	17.88

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023, \*\* significancia  $p \leq 0.05$

Los cambios en los parámetros fisiológicos como la presión arterial sistólica y diastólica no se vieron afectados de manera general, pero cabe destacar que en la presión arterial sistólicas del día 6,14 y 16, los cambios fueron significativos ( $61.73 \pm 18.36$ ,  $63.53 \pm 13.7$ ,  $61.27 \pm 14.87$ , respectivamente  $p = 0.05$ ). (tabla 14).

**Tabla 14**

*Tensión arterial sistólica durante su estancia de 21 días*

Tensión Arterial	Media	Desviación estándar
TAS-D1	67.57	20.78
TAS-D2	62.00	18.23
TAS-D3	63.87	16.16
TAS-D4	66.90	15.47
TAS-D5	67.83	15.48
TAS-D6	61.73	18.36*
TAS-D7	64.47	13.78
TAS-D8	59.17	14.36
TAS-D9	57.96	15.46
TAS-D10	62.30	12.71
TAS-D11	60.00	15.03
TAS-D12	64.50	13.97
TAS-D13	61.47	15.23
TAS-D14	63.53	13.70*
TAS-D15	58.0	15.80
TAS-D16	61.27	14.87*
TAS-D17	70.91	15.85
TAS-D18	71.20	20.50
TAS-D19	63.95	18.50
TAS-D20	67.50	16.91
TAS-D21	64.30	16.68

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023 \* significancia  $p \leq 0.01$

Los cambios en los parámetros fisiológicos como la presión arterial sistólica y diastólica no se vieron afectados de manera general, pero cabe destacar que en la presión arterial diastólica del día 2, los cambios fueron significativos ( $42.17 \pm 42.30$ , respectivamente  $p = 0.01$ ) (tabla 15).

**Tabla 15**

*Tensión arterial diastólica durante su estancia de 21 días*

Tensión Arterial	Media	Desviación estándar
TAD-D1	42.17	12.83
TAD-D2	42.30	11.46**
TAD-D3	42.10	11.64
TAD-D4	43.50	10.49
TAD-D5	46.07	14.54
TAD-D6	44.83	12.41
TAD-D7	44.83	12.04
TAD-D8	47.67	11.36
TAD-D9	46.00	18.74
TAD-D10	42.57	10.72
TAS-D11	42.20	12.35
TAS-D12	46.97	11.9
TAS-D13	44.07	11.28
TAS-D14	44.07	11.28
TAS-D15	44.32	19.10
TAS-D16	46.46	12.88
TAS-D17	51.41	12.86
TAS-D18	50.80	15.84
TAS-D19	43.75	14.74
TAS-D20	42.00	7.79
TAS-D21	46.75	10.54

Nota: N=30 Aplicación de Escala de Confort de los neonatos, Oct-Nov 2023

\*\* significancia  $p \leq 0.05$

### 3.4 Asociación del ruido

El sonido, se trasmite a través de ondas sonoras. El sonido es cuando las vibraciones tienen una frecuencia regular. Y el ruido es cuando las vibraciones que se producen tienen una frecuencia irregular.

Durante la investigación, se tuvo presencia de ruido como se muestra en las Gráficas 1 y 2.

En esta gráfica se puede observar que el sonido es constante dado que si hay perturbaciones de ruido dentro del área de investigación ubicada en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

#### Gráfico 1

*Sonido al inicio de la investigación*

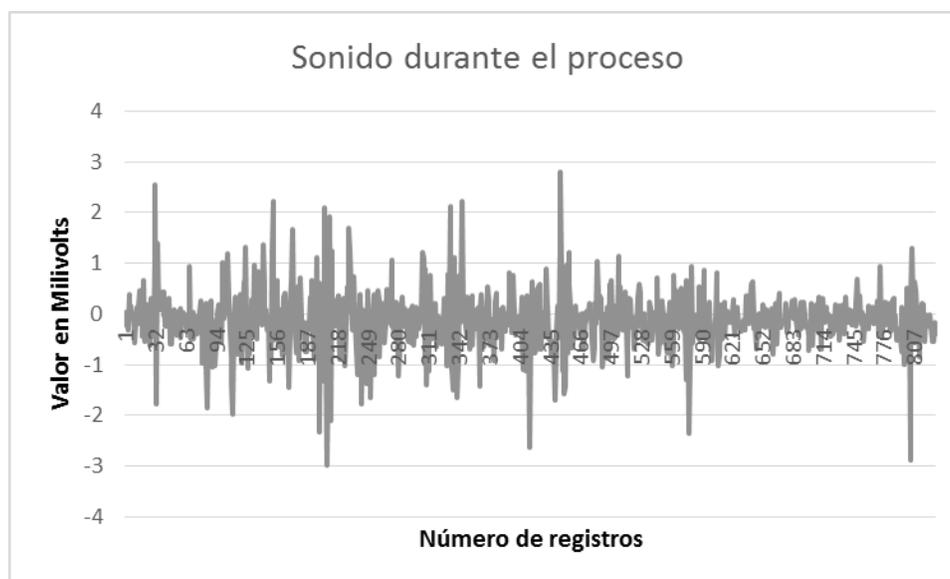


**Nota:** N=21 días por horas que se conectó el sonómetro marca tes-relieve in quality

En la Gráfica 2, las personas que participaron en esta investigación generaron un ruido tal que se pueden observar picos en microvolts altos.

## Gráfica 2

*Sonido durante el proceso*



**Nota:** N=21 días por horas que se conectó el sonómetro marca tes-relieve in quality

## Capítulo IV. Discusión

En este capítulo, se realiza la descripción de la discusión sobre el tema, la medición y análisis del ruido; las conclusiones y las sugerencias, al concluir esta investigación pueden servir como referencia para otro trabajo de investigación.

En la investigación, denominada escala de confort y su posible asociación con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales se encontró en los análisis de los datos se puede identificar que el 60% fueron recién nacidos de género masculino y el 40% de ellos fueron de género femenino. La edad gestacional en semanas

fue: los de 28 sdg un 27%, de 20 sdg un 20%, de 32 sdg un 27%, de 33.1 sdg el 7% y los de 36 sdg abarcaron el 20%. Los neonatos que estuvieron bajo ventilación mecánica, el 80% fueron masculinos y el 20% femenino. Los neonatos que estuvieron bajo sedación, cabe destacar que los fármacos más utilizados fue la nalbufina y el midazolam en un 47%.

En los resultados de la escala de confort en los neonatos que participaron en este estudio se encontró que el 60% se encontraron en Confort; el 33% en Confort moderado el 7% en disconfort; eso se debió al ruido que se genera en el medio ambiente del hospital en la unidad de cuidados intensivos y el cual es generado por el mismo personal que atiende y da los cuidados a los neonatos.

Esto tuvo como consecuencia cambios en sus valores antropométricos debido a de los 30 pacientes neonatos en 10 de ellos presentaron cambios en el peso luego a bajar en los primeros 4 días en un promedio de 300 grs y en los siguientes 10 días subieron 100 grs y al finalizar el estudio volvieron a bajar de peso al llegar al peso de inicio; es decir; el ruido les afectó en su crecimiento de masa muscular. Lo cual es medianamente grave debido a sus padecimientos y desarrollo de los neonatos lo más significativo es subir de peso para tenerlos estabilizados en su proceso de crecimiento y evolución.

El autor Hernández Salazar en el año 2020; realizó un estudio a nivel nacional en un lugar de México, se identificó que la intensidad promedio de ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatales se encontró por encima de los estándares recomendados por la

asociación americana de pediatría; identifica que los niveles de ruidos elevados proceden de fuentes que genera ruido súbito transitorio cuyo rango oscila en el punto peri auricular entre 68.1 a 70.9 decibeles y el ruido continuo presenta magnitudes promedio de 68.7 decibeles ambientales que rebasan los límites de ruido establecido. Estos datos fueron muy similares a los encontrados en esta investigación, en donde en la terapia intensiva neonatal se cuantificaron hasta más de 99 decibeles, aunque no de manera continua.

En el caso de esta investigación, el ruido, se observó que debido a las perturbaciones se generan golpes de ruido que se muestran en las gráficas de ruidos en el apartado de resultados.

Además, el sonido se trasmite a través de ondas sonoras. El sonido es cuando las vibraciones tienen una frecuencia regular. Y el ruido es cuando las vibraciones que se producen tienen una frecuencia irregular.

Esta frecuencia irregular generó el 40% de discomfort en los neonatos, y en los datos obtenidos se pueden identificar variaciones en peso; talla y características biológicas. En el estudio realizado por Santa Marina en el año 2021, se demostró que si el neonato se encuentra en un ambiente de ruido apropiado; esto puede reducir el uso de oxígeno, asistencia respiratoria, estancia hospitalaria; tomando en cuenta que la no presencia de ruidos exógenos hacen que los prematuros cuenten con una mejor estabilidad fisiológica y neurológica.

En el caso de nuestro estudio realizado en el hospital general de Pachuca; se identificó que el ruido afecta el desarrollo fisiológico y neurológico; ya que se continúa con el uso de oxígeno y no aumenta la estabilidad fisiológica y neurológica.

Para el caso de López Chávez en el año 2020, en el estudio que realizó “dice que la contaminación acústica en el neonato es una de las problemáticas con mayor sistematización que se refleja en la unidad de cuidados intensivos neonatales, debido que el ambiente al que se someten estos bebés prematuros por el ruido intenso, genera estrés por el sonido de aparatos como monitores ventiladores, alarmas y una cantidad de personas que crean una sobrecarga de estímulos”; y por lo tanto, se observó que se incrementan los niveles de cortisol debido a la situación estresante; lo que significa, un desequilibrio en los patrones de sueño y vigilia lo que repercute en sus funciones vitales de los neonatos.

Esto se comprobó con el estudio que se realizó, ya que el ambiente sonoro se presenta sucio, para la estancia del prematuro en las cunas de calor radiante; esto hace que el neonato no se concentre en su desarrollo óptimo debido a las causas de estrés que se genera por el ruido que se determinó en la unidad de cuidados intensivos.

Por otro lado, Fajardo en el 2007 presentó en su investigación, que el recién nacido hospitalizado en la unidad de cuidados intensivos neonatales, se encuentra expuesto en múltiples agresiones físicas ambientales; que pueden influir en su situación clínica y en su evolución; presentándose alteraciones fisiológicas y en su calidad de vida.

Se vuelve a comprobar que el exceso de ruido en una unidad de cuidados intensivos, afecta la evolución del neonato presentándose alteraciones fisiológicas que impacta en una baja calidad de vida de un neonato.

#### **4.1 Conclusión**

Se concluyó que el nivel de confort en la unidad de cuidados intensivos abarcó de confort a confort moderado y que pudo deberse al nivel de sedación que presentaban los neonatos, y no se pudo asociar a los niveles de ruido ambiental.

Por otro lado, los signos fisiológicos de los neonatos (temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presión arterial y saturación de oxígeno) no hubo cambios estadísticamente significativos, pero en la presión arterial sistólica si se observaron cambios significativos en 3 de los 21 días de observación.

Se evaluó que en el turno matutino hubo más ruido porque es donde se realizan la mayoría de las actividades como por ejemplo la sanitización del servicio, ya que tan solo esa actividad es la que generó más ruido y entre otras más como la aspiración de secreciones, las alarmas etc. y la cantidad de personal Inter multidisciplinario que se encuentra en el área es mayor a la de otros turnos.

Al valorar, los parámetros fisiológicos y antropométricos en los neonatos se observaron que el ruido también es un factor que afecta su comportamiento, crecimiento y

desarrollo. Aunque hay otros factores como la iluminación y la temperatura ambiental que no fueron evaluados en este trabajo.

Los neonatos prematuros son muy sensibles a este entorno, por lo que hay que hacer conciencia con el personal de estas áreas para que nos ayuden a disminuir esos ruidos que se generan dentro de la UCIN.

La Hipótesis no se pudo comprobar, por la asociación de variables de niveles de ruido, y la escala de confort, ya que esta última depende de otras variables como temperatura, nivel de luz a nivel ambiental, etc.

Se recomienda seguir realizando investigaciones de este tipo, que permitan ampliar los resultados encontrados en el presente estudio, tomando en cuenta más variables que puedan afectar el nivel de confort de los neonatos.

#### **4.2 Sugerencias**

- Se sugiere al personal multidisciplinario hablar con tono de voz más bajo.
- Se sugiere bajar el volumen e intensidad de alarmas y monitores
- Se sugiere la creación de horarios y protocolos para establecer horas de menor intensidad sonora.
- Se sugiere evitar los ruidos bruscos y golpes a las cunas.

- Se sugiere concientizar la necesidad de silencio en las unidades de cuidados intensivos neonatales.
- Se sugiere el uso de orejeras o tapones de oído: Para reducir los niveles de ruido que llegan al neonato.
- Se sugiere contar con sonómetros diseñados para detectar los niveles de ruido y cambiar de color cuando sobrepasen los niveles de ruido recomendados en UCIN.
- Se sugiere cambiar los objetos metálicos por objetos de plástico.
- Se sugiere retirar de la sala de UCIN timbres, teléfonos y radio.
- Se sugiere evitar mover ruidosamente los equipos de la sala.
- Se sugiere bajar el volumen de las alarmas del equipamiento: Ajustar las alarmas para que sean menos estridentes y preferentemente utilizar alarmas luminosas en lugar de sonoras.
- Colocar carteles de silencio o que expliquen brevemente procedimientos para evitar hacer ruido dentro de la unidad.

## Referencias

Alconz, F. (2019). Influencia de la intensidad del ruido en la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, llanto e irritabilidad del recién nacido prematuro en la unidad de cuidados intensivos neonatal del hospital petrolero de obrajes.

Álvarez, I. A., Martínez, J. M., Pérez, L. D., Figueroa, F. A., de Armas Mestre, J., & Llop, M. L. R. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.

Amable Álvarez, Isabel et al (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649.

Barra C, Lisseth, Marín P, Alejandra, & Coó, Soledad. (2021). Cuidados del desarrollo en recién nacidos prematuros: Fundamentos y características principales. *Andes pediátrica*, 92(1),131137.  
Epub22defebrerode2021.<https://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i1.269>.

Barrientos Loayza, Z. (2022). Nivel de ruido en la unidad de cuidados intensivos neonatales en el hospital Carlos Lanfranco la hoz, Puente Piedra 2020.

Bellieni, C. V., Acampa, M., Maffei S., Perrone S., Pinto I., & Buonocore G. (2008). electromagnetic fields produced by incubators influence heart rate variability in

newborns. *archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 93(4), F298-F301.

Bustamante rodríguez, m. y., & valdivia Domínguez, a. d. j. (2011). automatización del sistema de la iluminación de la unidad de neonatología en un hospital.

Capó, I. M. (2016). Intervenciones enfermeras sobre el ambiente físico de las Unidades de cuidados Intensivos Neonatales. *Enfermería intensiva*, 27(3), 96-111.

Cárdenas-López, Cristina, Haua-Navarro, Karime, Suverza-Fernández, Araceli, & Perichart-Perera, Otilia. (2005). Mediciones antropométricas en el neonato. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 62(3), 214-224.

Chávez, D. A. V., Luna, M. M., Bronstein, A. B., Leboreiro, J. I., & Zapata, I. B. (2018). Medición y análisis de los niveles de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 63(3), 165-168.13.

Damián De La Cruz, B. V. & Tito Gonza, N. M. (2020). Efectividad de las intervenciones de los profesionales de enfermería para la reducción de la exposición al ruido en recién nacidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales.

- Fajardo, D. L., Gallego, S. Y., & Argote, L. Á. (2007). Niveles de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal «CIRENA» del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colombia médica*, 38(4), 64-71.
- Fernández D, P., & Cruz J, N. (2006). Efectos del ruido en ambiente hospitalario neonatal. *Cienc. trab*, 65-73.
- Gallegos-Martínez, J., Reyes-Hernández, J., & Azucena Fernández-Hernández, V. (2014). Índice de ruido en la unidad neonatal. Su impacto en recién nacidos. *Acta Pediátrica De México*, 32(1), 5-14. <https://doi.org/10.18233/APM32No1pp5-14>.
- Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. Nivel y fuentes de ruido en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de un hospital de referencia.
- Lima dos Santos, I. J, Castelo Branco de Oliveira, A. L., Assis Brito, M., Ribeiro da Costa, G., Soares e Silva, J., & Astrês Fernández, M. (2021). Atención de enfermería en la unidad de cuidado intensivo neonatal desde la perspectiva de las enfermeras. *Revista Cubana de Enfermería*, 37.
- López, R. (2020). Influencia de la contaminación acústica en prematuros de las unidades de cuidados intensivos neonatales. Trabajo académico para optar por el título especialista en enfermería en cuidados intensivos neonatales.

Meléndez Martínez, M. C., Mendoza Fernández, M. E., & Morales Mondragón, A. P. (2021).

Valoración del nivel de ruido y efectos inmediatos sobre los neonatos en la sala de cuidados intensivos neonatales (UCIN) del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello (HEODRA) en el período de enero a marzo del año 2021 (Doctoral dissertation).

Nieto-Sanjuanero, A., et al. (2015). Evaluación de las estrategias enfocadas a disminuir el nivel de ruido en las diferentes áreas de atención neonatal en un hospital de tercer nivel. *Gac. Med. Mex*, 151, 741-8.

Pinheiro, E. M., Guinsburg, R., Nabuco, M. A. D. A., & Kakehashi, T. Y. (2011). Noise at the neonatal Intensive Care Unit and inside the incubator. *Revista latino-americana de enferma gem*, 19, 1214-1221.

Santamaría Olivos, E., & Checiglio Cusi, J. S. (2021). Efecto de la intensidad de ruido en el recién nacido hospitalizado en la UCI neonatal.

Szczepański, M., & Kamianowska, M. (2008). Evaluation of noise in the neonatal intensive care unit.

Valle Esparza, B. G. (2022). Evaluación de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General Isidro Ayora Loja (Bachelor's thesis).

Vargas Molina, D. (2023). Desarrollo y validación de un dispositivo para la medición del nivel de ruido en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). Universidad de los Andes.

Vélez-Pereira, A., Gázquez, M., Fortes-Garrido, J., & Bolívar, J. (2012). Evaluación del ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatal. In VIII Congreso Ibero-americano de Acústica. sociedad Portuguesa de Acústica, Évora, Portugal.

Villoldo, M. E. (2011). Impacto del ruido ambiental en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal. *enfermería Neonatal*, 4(11), 27-30.

Williams, A. L., Trachtenberg, F. L., & Lee, H. C. (2009). Parent counseling decreases the duration of infantile apnea of prematurity. *Pediatrics*, 124(5), 1111-1118.

## Apéndice A. Consentimiento informado

En el presente documento yo \_\_\_\_\_ expreso mi voluntad de participar en el estudio “escala de confort y su posible asociación con los niveles de ruido ambientales en la unidad de cuidados intensivos neonatales.” siendo debidamente informada (o) del propósito de este estudio.

Declaro haber sido correctamente informada(o) de los propósitos del estudio por el cual me comprometo a responder con tal veracidad y voluntad a cada una de las interrogantes planeadas, por lo cual solicito que todos mis datos brindados por este equipo, se mantengan, por lo cual solicito que todos mis datos brindados por este equipo, se mantengan en total confidencialidad y comprendo que los resultados finales de la investigación serán publicados en revistas científicas, nacionales e internacionales. De manera que se señala de adaptación voluntaria y agradecimiento por su totalidad disponibilidad para contestar el cuestionario, aclarando que no está obligado (a) a participar ya que tiene derecho a abandonar el estudio cuando lo crea necesario.

Pachuca de Soto, Hgo a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2023

Nombre y firma del padre o tutor del participante

\_\_\_\_\_

Nombre y firma del primer testigo  
testigo

Nombre y firma del segundo

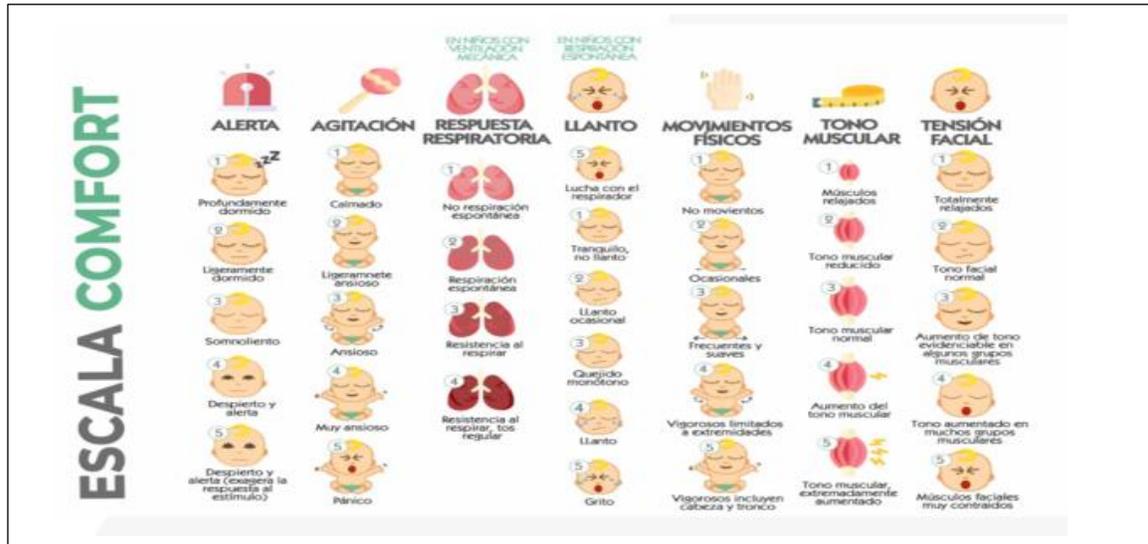
L.E. Guadalupe Olguín López

Responsable de la investigación

NOTA: Se emite una copia para el participante y una para el investigador

## Apéndice B. Cédula de datos

### Escala de Confort de los neonatos



Nota: Escalas de valoración

Datos del recién nacido	
R/N (apellidos)	
Edad gestacional	
Sexo	
Días de estancia	
Diagnostico	
Sedantes	Si ( ) No ( )
Medicamentos	Cual _____

<b>MEDIDAS FISIOLÓGICAS</b>  <b>VALORES NORMALES</b>	<b>MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS MÁS UTILIZADAS EN EL NEONATO HOSPITALIZADO.</b> <b>VALORES NORMALES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura..... 37°C</li> <li>• Frecuencia cardíaca..... 120-160x´</li> <li>• Frecuencia respiratoria..... 40-60´</li> <li>• Tensión arterial..... 64/41</li> <li>• Saturación de oxígeno..... &gt;95%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso corporal..... -2500 kg</li> <li>• Talla..... 47-54 cms</li> <li>• Perímetro abdominal... 28-34 cms</li> <li>• Perímetro cefálico..... 34-35 cms</li> </ul>

Medidas antropométricas	Al nacimiento	2oct	4oct	6oct	8oct	15oct	18oct	18oct	18oct	22oct	28oct	28oct	28oct	1nov	8nov	8nov	8nov	15nov	15nov	15nov	22nov	22nov	28nov	28nov	28nov			
PESO																												
TALLA																												
PERÍMETRO ABDOMINAL																												
PERÍMETRO CEFÁLICO																												

MEDIDAS FISIOLÓGICAS	Al nacimiento	2oct	4oct	6oct	8oct	15oct	18oct	18oct	18oct	22oct	28oct	28oct	28oct	1nov	8nov	8nov	8nov	15nov	15nov	15nov	22nov	22nov	28nov	28nov	28nov				
TEMPERATURA																													
FRECUENCIA CARDÍACA																													
FRECUENCIA RESPIRATORIA																													
TENSIÓN ARTERIAL																													
SPO2 (saturación de oxígeno)																													

## **Sonómetro**

Para este estudio se utilizará, un sonómetro marca TRES Reliable in Quality, Sound Level Meter (tes- 1352S/1352F/1353S/1353F) permitirá identificar medir el nivel de ruido que existe en un lugar determinado y en un momento dado



## Apéndice C. Oficio de autorización del hospital



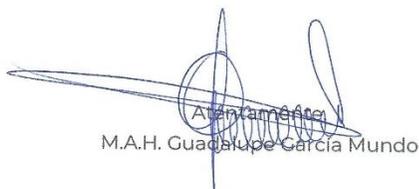
### Hospital General Pachuca

*Superando desafíos, construyendo futuros  
brillantes.*

Dependencia:	Secretaría de Salud
U. Administrativa:	Hospital General de Pachuca
Área generadora:	Coordinación de Enseñanza y Capacitación en Enfermería.
Oficio No.	125 /2024

Pachuca Hidalgo, 26 de febrero del 2024

Derivado del protocolo de investigación **"EFECTOS SECUNDARIOS DEL RUIDO EN LA SALUD DEL NEONATO EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DE UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL"** que realiza la L.E. Guadalupe Olgún López estudiante de la Especialidad de Enfermería Neonatal en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se autoriza aplicar su instrumento de medición durante el periodo febrero-abril del año en curso en la guardia vespertina.

  
M.A.H. Guadalupe García Mundo



Carr. Pachuca – Tulancingo 101, Col Ciudad de los niños,  
Pachuca de Soto, Hgo., C.P. 42070  
Tel: 771 71 3 46 49

## **Apéndice D. Ley General de Salud**

**Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984**

### **TEXTO VIGENTE**

**Última reforma publicada DOF 24-04-2013**

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos –  
Presidencia de la Republica. Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente Constitucional de los  
Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabe: Que el H. Congreso de la Unión se ha  
servido dirigirme el siguiente: DECRETO. “El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos,  
secreta:

## **LEY GENERAL DE SALUD**

### **TÍTULO PRIMERO**

#### **Disposiciones Generales**

### **CAPITULO ÚNICO**

- **Artículo 2.** - El derecho a la protección de la salud, tiene las siguientes finalidades:
  1. El bienestar físico y mental del hombre, para contribuir al ejercicio pleno de sus capacidades;
  2. La prolongación y mejoramiento de la calidad de la vida humana.
  3. La protección y el acrecentamiento de los valores que coadyuven a la creación, conservación y disfrute de condiciones de salud que contribuyan al desarrollo social;
  4. La extensión de actitudes solidarias y responsables de la población en la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la salud;

5. El disfrute de servicios de salud y de asistencia social que satisfagan eficaz y oportunamente las necesidades de la población;
6. El conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud.
7. El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

**Artículo 96.** .- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

1. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos.
2. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.
3. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población.
4. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud.
5. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud.
6. A la producción nacional de insumos para la salud.

**Artículo 99.** La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizando un inventario de la investigación en el área de salud del país.

**Artículo 100.** La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

1. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.
2. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo.
3. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación.
4. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.
5. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.
6. La realización de estudios genómicos poblacionales deberá formar parte de un proyecto de investigación.
7. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación y las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

## **Apéndice E. Declaración de Helsinki de la Asociación Mundial**

Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación

biomédica en personas Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989.

### **I. Principios básicos**

- 1) La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.
- 2) El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país en el que se realice el estudio experimental.
- 3) La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente cualificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.

- 4) La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas.
- 5) Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.
- 6) Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.
- 7) Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.
- 8) En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.
- 9) En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el

consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.

- 10) En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.
- 11) En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal.
- 12) El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

## **II. Investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación clínica)**

- 1) En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.
- 2) Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.
- 3) En cualquier estudio clínico, todo paciente, inclusive los de un eventual grupo de control, debe tener la seguridad de que se le aplica el mejor procedimiento diagnóstico y terapéutico confirmado.

- 4) Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado, las razones concretas de esta decisión deben consignarse en el protocolo experimental para conocimiento del comité independiente (Principios básicos).
- 5) El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica esté justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente.

#### **Apéndice F. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001**

##### **NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-STPS-2001, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO.**

- Indicaciones de la NOM-011-STPS-2001 La norma que regula la exposición laboral a ruido en México es la NOM-011-STPS-2001.

En esta norma se indica que los patrones tienen las siguientes responsabilidades:

- Contar con reconocimiento y evaluación de los niveles sonoros de todas las áreas donde el nivel sonoro instantáneo sea igual o superior a 80 dB(A). El reconocimiento y la evaluación deben ser realizados por un laboratorio de pruebas acreditado y autorizado por la STPS. La vigencia de estos estudios es de dos años, a menos de que ocurra un cambio de maquinaria, equipo, o condiciones de operación que puedan resultar en cambios al nivel sonoro de exposición.
- Todos los trabajadores expuestos a niveles de ruido igual o superiores a 85 dB(A) deben contar con equipo de protección personal auditiva, según lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.
- Todos los trabajadores expuestos a niveles de ruido igual o superiores a 85 dB(A) deben de ser parte de un programa de conservación de la audición.
- Vigilar la salud de los trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados.
- Informar a los trabajadores de las posibles alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y orientarlos sobre la forma de evitarlas o atenuarlas.

## **OTROS EFECTOS A LA SALUD**

Con una exposición a niveles menores a 85 dB(A), el riesgo de la pérdida auditiva es bajo; sin embargo, una exposición crónica al ruido, aún a niveles bajos, puede resultar en un incremento del riesgo de presión sanguínea elevada, hipertensión, e isquemia. El ruido también puede poner estrés en otras partes del cuerpo y causar tensión muscular y secreciones anormales de diferentes hormonas. Los trabajadores expuestos a ruido también se quejan frecuentemente de nerviosismo, falta de sueño, y fatiga.

Una exposición a niveles superiores a 85 dB(A) puede resultar en un incremento del riesgo de accidentes ocupacionales por distracción, estrés, o fatiga. La exposición a niveles excesivos de ruido también suele causar tasas elevadas de ausentismo.

CARLOS MARIA ABASCAL CARRANZA, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16 y 40, fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 512, 523, fracción I, 524 y 527, último párrafo de la Ley Federal del Trabajo; 3º, fracción XI, 38, fracción II, 40, fracción VII, 41, 43 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología Normalización; 28 y 34 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 3º, 4º y 76 a 78 del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; 3º, 5º y 22, fracciones III, VIII y XVII del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, y CONSIDERANDO Que con fecha 06 de julio de 1994, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido; Que esta Dependencia a mi cargo, con fundamento en el artículo Cuarto Transitorio, primer párrafo del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de enero de 1997, ha considerado necesario realizar diversas modificaciones a la referida Norma Oficial Mexicana, las cuales tienen como finalidad adecuarla a las disposiciones establecidas en el ordenamiento reglamentario mencionado; Que con fecha 26 de septiembre de 2000, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, y que el citado Comité lo consideró correcto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación; Que con objeto de cumplir con lo dispuesto en los artículos 69-E y 69-H de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el Anteproyecto correspondiente fue sometido a la consideración de la Comisión Federal de Mejora Regulatoria, la que dictaminó favorablemente en relación al mismo; Que con fecha 4 de mayo de 2001, en cumplimiento del Acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de

Modificación de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que, dentro de los 60 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral; Que habiendo recibido comentarios de cuatro promoventes, el Comité referido procedió a su estudio y resolvió oportunamente sobre los mismos, publicando esta Dependencia las respuestas respectivas en el Diario Oficial de la Federación el 27 de diciembre de 2001, en cumplimiento a lo previsto por el artículo 47, fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente: NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-011-STPS-2001, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE GENERE RUIDO Índice 1 Objetivo 2 Campo de aplicación 3 Referencias 4 Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades 5 Obligaciones del patrón 6 Obligaciones del trabajador 7 Límites máximos permisibles de exposición a ruido 8 Programa de conservación de la audición 9 Centros de trabajo de nueva creación o modificación de procesos en los centros de trabajo existentes 10 Unidades de verificación y laboratorios de pruebas APENDICE A LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION APENDICE B DETERMINACION DEL NIVEL DE EXPOSICION A RUIDO APENDICE C DETERMINACION DEL NIVEL DE PRESION ACUSTICA, EN BANDAS DE OCTAVA APENDICE D SELECCION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL AUDITIVA 11 Vigilancia 12 Bibliografía 13 Concordancia con normas internacionales Guía de referencia I Vigilancia a la salud 1 Objetivo Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido que por sus características, niveles y tiempo de acción, sea capaz de alterar la salud de los trabajadores; los niveles máximos y los tiempos máximos permisibles de exposición por jornada de trabajo, su correlación, y la implementación de un programa de conservación de la audición. 3 Campo de aplicación Esta Norma rige en todo el territorio nacional y aplica en todos los centros de trabajo en los que exista exposición del trabajador a ruido. 3 Referencias Para la correcta interpretación de esta Norma, deben consultarse las siguientes normas oficiales mexicanas vigentes: NOM-017-STPS-1993, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo. NOM-026-STPS-1998, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías. 4 Definiciones, magnitudes, abreviaturas y unidades 4.1 Definiciones. Para efectos de esta Norma, se establecen las siguientes definiciones: 4.1.1 Audiómetro: es un generador electroacústico de sonidos, utilizado para determinar el umbral de audición de la persona bajo evaluación. 4.1.2 Autoridad del trabajo; autoridad laboral: las unidades administrativas competentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, que realicen funciones de inspección en materia de seguridad e higiene en el trabajo y las correspondientes de las entidades federativas y del Distrito Federal, que actúen en auxilio de aquéllas. 4.1.3 Banda de octava: es el intervalo de frecuencia del espectro acústico donde el límite superior del intervalo es el doble del límite inferior, agrupado en un

filtro electrónico normalizado, cuya frecuencia central denomina la banda. 4.1.4 Calibrador acústico normalizado; calibrador acústico: es un instrumento utilizado para verificar, en el lugar de la medición, la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición acústica, y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante. 4.1.5 Condiciones normales de operación: es la situación en que se realizan las actividades y que representan una jornada laboral típica en cada centro de trabajo. 4.1.6 Decibel: es una unidad de relación entre dos cantidades utilizada en acústica, y que se caracteriza por el empleo de una escala logarítmica de base 10. Se expresa en dB. 4.1.7 Diagnóstico anatómico-funcional: es un diagnóstico médico basado en el análisis de las características anatómicas y funcionales del trabajador derivadas de una enfermedad. 4.1.8 Diagnóstico etiológico: es el diagnóstico médico que establece las causas de una enfermedad. 4.1.9 Diagnóstico nosológico: es el diagnóstico médico basado en los signos y síntomas manifestados por el enfermo. 4.1.10 Espectro acústico: es la representación del nivel de presión acústica de los componentes en frecuencia de un sonido complejo, que puede medirse en bandas de octava u otras representaciones de filtros normalizados. Se expresa en dB, ya sea por banda de octava, total o de la representación seleccionada. 4.1.11 Exposición a ruido: es la interrelación del agente físico ruido y el trabajador en el ambiente laboral. 4.1.12 Frecuencia: es el número de ciclos por unidad de tiempo. Su unidad es el Hertz (Hz). 4.1.13 Medidas administrativas: manera de cumplir con los límites máximos permisibles de exposición, modificando el tiempo y frecuencia de permanencia del trabajador en cada zona de exposición. 4.1.14 Medidor personal de exposición a ruido normalizado; medidor personal de exposición a ruido: instrumento que integra una función del nivel de presión acústica durante un periodo de medición establecido, el cual puede ser hasta de 8 horas, y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante. 4.1.15 Medio sistematizado: es un método o procedimiento empleado para estructurar y organizar la información registrada a través de un ordenador y procesador de información electrónico. 4.1.16 Monitoreo de efecto a la salud: es la medida y evaluación de daño a la salud, debido a la exposición a ruido en tejidos y órganos. 4.1.17 Nivel: es el logaritmo de la razón de dos cantidades del mismo tipo, siendo la del denominador usada como referencia. Se expresa en dB. 4.1.18 Nivel de exposición a ruido (NER): es el nivel sonoro "A" promedio referido a una exposición de 8 horas. 4.1.19 Nivel de presión acústica (NPA): es igual a 20 veces el logaritmo decimal de la relación entre una presión acústica instantánea y una presión acústica de referencia determinada, según se expresa en la siguiente ecuación:  $p \text{ NPA} = 20 \log \frac{p}{p_0}$  donde: p es la presión acústica instantánea  $p_0$  es la presión acústica de referencia = 20  $\mu$ Pa 4.1.20 Nivel de ruido efectivo en ponderación A (NRE): es el valor de ruido no atenuado por el equipo de protección auditiva. 4.1.21 Nivel sonoro "A" (NSA): es el nivel de presión acústica instantánea medido con la red de ponderación "A" de un sonómetro normalizado. 4.1.22 Nivel sonoro continuo equivalente "A" (NSCEA,T): es la energía media integrada a través de la red de ponderación "A" a lo largo del período de medición, según se expresa en la siguiente ecuación:  $(\ ) \int dt p p t - t 1 NSCE = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T p^2 dt$  o  $A, T t a 2$  donde: pA es la presión

acústica "A" instantánea  $p_0$  es la presión acústica de referencia = 20  $\mu\text{Pa}$  T es el tiempo total de medición =  $t_2 - t_1$   $t_1$  es el tiempo inicial de medición  $t_2$  es el tiempo final de medición NOTA: Cuando T es igual a 8 horas, el NSCEA,T es igual al NER. 4.1.23 Nivel sonoro criterio: es el NSA de 90 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas. 4.1.24 Observador: es la persona que efectúa la medición de los niveles de ruido: NSA, NSCEA,T y NPA y registra su magnitud. 4.1.25 Pantalla contra viento: es un accesorio que se adapta sobre el micrófono del equipo de medición de ruido, para minimizar las variaciones en la medición causadas por la incidencia del viento sobre el micrófono. 4.1.26 Período de observación: es el tiempo durante el cual el observador mide los niveles de ruido. 4.1.27 Porcentaje de dosis (D): número que proporciona el medidor personal de exposición a ruido y que resulta de la integración de los niveles sonoros "A", durante el período de medición T. 4.1.28 Presión acústica de referencia: es el valor de la medición de ruido en aire, que equivale a 20  $\mu\text{Pa}$ . 4.1.29 Puesto fijo de trabajo: es el lugar específico en que el trabajador realiza un conjunto de actividades durante un tiempo, de tal manera que el trabajador permanece relativamente estacionario en relación a su lugar de trabajo. 4.1.30 Reconocimiento: es la actividad previa a la evaluación, cuyo objetivo es recabar información confiable que permita determinar el método de evaluación a emplear y jerarquizar las zonas del local de trabajo donde se efectuará la evaluación. 4.1.31 Redes de ponderación: son filtros electrónicos normalizados de corrección en frecuencia, que aproxima su respuesta a los niveles fisiológicos de la curva de audición humana y que están incluidos en el instrumento de medición de sonidos. 4.1.32 Respuesta dinámica: es la velocidad de respuesta normalizada que puede ser elegida en los instrumentos de medición de sonido, para los cambios de presión acústica. Se denomina: LENTA, RAPIDA, IMPULSO o PICO. 4.1.33 Ruido: son los sonidos cuyos niveles de presión acústica, en combinación con el tiempo de exposición de los trabajadores a ellos, pueden ser nocivos a la salud del trabajador. 4.1.34 Ruido estable: es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro "A" dentro de un intervalo de 5 dB(A). 4.1.35 Ruido impulsivo: es aquel ruido inestable que se registra durante un período menor a un segundo. 4.1.36 Ruido inestable: es aquel que se registra con variaciones en su nivel sonoro "A" con un intervalo mayor a 5 dB (A). 4.1.37 Sonido: es una vibración acústica capaz de producir una sensación audible. 4.1.38 Sonómetro normalizado; sonómetro: es un instrumento para medir el nivel de presión acústica y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante. 4.1.39 Sonómetro integrador normalizado; sonómetro integrador: es un instrumento que integra una función del nivel de presión acústica durante el período de medición y que satisface las especificaciones de alguna norma de referencia declarada por el fabricante. 4.1.40 Tasa de intercambio: es la razón de cambio del nivel sonoro "A" para conservar la cantidad de energía acústica recibida por un trabajador, cuando la duración de la exposición se duplica o se reduce a la mitad. La razón de cambio es igual a 3 dB(A). 4.1.41 Tiempo máximo permisible de exposición (TMPE): es el tiempo bajo el cual la mayoría de los trabajadores pueden permanecer expuestos sin sufrir daños a la salud. 4.2 Magnitudes, abreviaturas y unidades. MAGNITUD ABREVIATURA

UNIDAD Nivel de exposición a ruido NER dB (A) Nivel de presión acústica NPA dB  
 Nivel sonoro “A” NSA dB (A) Nivel sonoro continuo equivalente “A” NSCEA,T dB (A)  
 Tiempo máximo permisible de exposición TMPE horas o minutos NOTA: dB y dB(A)  
 están referidos a 20 µPa 5 Obligaciones del patrón 5.1 Mostrar a la autoridad del trabajo,  
 cuando ésta así se lo solicite, la documentación que la presente Norma le obligue a elaborar  
 o poseer. 5.2 Contar con el reconocimiento y evaluación de todas las áreas del centro de  
 trabajo donde haya trabajadores y cuyo NSA sea igual o superior a 80 dB(A), incluyendo  
 sus características y componentes de frecuencia, conforme a lo establecido en los  
 Apéndices B y C. 5.3 Verificar que ningún trabajador se exponga a niveles de ruido  
 mayores a los límites máximos permisibles de exposición a ruido establecidos en el  
 Apéndice A. En ningún caso, debe haber exposición sin equipo de protección personal  
 auditiva a más de 105 dB(A). 5.4 Proporcionar el equipo de protección personal auditiva,  
 de acuerdo a lo establecido en la NOM-017-STPS-1993, a todos los trabajadores expuestos  
 a NSA igual o superior a 85 dB(A). 5.5 El programa de conservación de la audición aplica  
 en las áreas del centro de trabajo donde se encuentren trabajadores expuestos a niveles de  
 85 dB(A) y mayores. 5.6 Implantar, conservar y mantener actualizado el programa de  
 conservación de la audición, necesario para el control y prevención de las alteraciones de la  
 salud de los trabajadores, según lo establecido en el Capítulo 8. 5.7 Vigilar la salud de los  
 trabajadores expuestos a ruido e informar a cada trabajador sus resultados. 5.8 Informar a  
 los trabajadores y a la comisión de seguridad e higiene del centro de trabajo, de las posibles  
 alteraciones a la salud por la exposición a ruido, y orientarlos sobre la forma de evitarlas o  
 atenuarlas.

**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION:** Este Apéndice establece los  
 límites máximos permisibles de exposición de los trabajadores a ruido estable, inestable o  
 impulsivo durante el ejercicio de sus labores, en una jornada laboral de 8 horas, según se  
 enuncia en la Tabla A.1.

**TABLA A.1 LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES DE EXPOSICION**

<b>NER</b>	<b>TMPE</b>
90 db	8 horas
93 db	4 horas
96 db	2 horas
99 db	1 hora
102 db	30 minutos
105 db	15 minutos

## Apéndice G. fotografías tomadas sobre la investigación

