



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN - MANAGUA

Tesis para optar a título de Medicina y Cirugía

**“Niveles de ruidos y de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la
Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de
Nicaragua, Managua de Marzo-abril 2021.”**

Autores:

- ❖ **Bra. María José Almanza Reyes**
- ❖ **Lic. Víctor José Zamora Vado**

Tutor:

- ❖ **Dr. Tyron Romero Alaniz**
Máster en Salud Ocupacional.

Managua, Nicaragua, noviembre 2021

ÍNDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	
Opinión del tutor	
Resumen	
Capítulo I: Generalidades	
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Justificación	5
IV. Planteamiento del problema	6
V. Objetivos	8
VI. Marco teórico	9
Capítulo II: Diseño Metodológico	28
VII. Diseño metodológico	29
• Tipo de estudio	29
• Área de estudio	29
• Universo	29
• Muestra	29
• Unidad de análisis	30
• Instrumento de recolección:	30
• Técnica de Recolección	31
• Criterio de selección	32
• Procedimiento de recolección de la muestra	33
• Variables por objetivos específicos	35
Capítulo III: Desarrollo	40
VIII. Resultados	41
IX. Discusión y análisis	44
X. Conclusión	46
XI. Recomendaciones	47
Capítulo IV: Referencias Bibliográficas	48
XII. Referencia Bibliográfica	49
Capítulo V: Anexos	52

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a Dios, primeramente, por habernos permitido llegar hasta este momento de nuestra carrera, además por habernos dado salud y por su infinita bondad y amor hacia con nosotros.

A nuestros padres, y nuestros compañeros de vida que con mucho esfuerzo y amor nos apoyaron a lo largo de estos años de la carrera, por la motivación contante para ser personas de bien.

A nuestros maestros por su apoyo incondicional y motivación para culminar nuestros estudios profesionales, por su apoyo hacia esta investigación, por haber transmitido los conocimientos obtenidos y llevar nuestro aprendizaje paso a paso y por último a todas las personas que nos apoyaron para la realización de este trabajo.

Agradecimiento

Queremos agradecer a Dios, primeramente, porque nos ha sabido guiar por el camino del bien, dándonos sabiduría, inteligencia para culminar esta etapa de nuestra carrera, por poder servir a la sociedad con nuestros conocimientos, para el progreso de nuestro país.

A nuestras familias que con su apoyo incondicional nos han enseñado a nunca dejar de luchar por los sueños y metas que deseamos.

A la facultad de ciencias médicas de la Unan Managua, nuestro decano Dr. Fredy Meynar, sus respectivas autoridades y docentes de la facultad de ciencias médicas que permitieron realizar el presente estudio en la Clínica odontológica de la Unan Managua.

Opinión del tutor

El trabajo de investigación “Niveles de ruidos y de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua de Marzo-abril 2021.” Realizado por Bra. Maria Jose Almanza Reyes y Br. Victor Jose Zamora Vado, cumple con los requisitos metodológicos que establece la facultad de ciencias médicas para los trabajos monográficos para obtener el título de doctor en medicina y cirugía.

El tema abordo un problema de salud ocupacional lo cual lo hace interesante y novedoso, la información obtenida es de utilidad para la prevención de la hipoacusia en los trabajadores de la carrera de odontología de la UNAN-Managua.

Felicito a los autores por el esfuerzo realizado y les agradezco me tomaron en cuenta para asesorarlos en esta investigación.

Dr. Tyrone Romero Alaniz
Máster en Salud Ocupacional.

Resumen

El nivel de ruido tolerado por el oído humano es de 70 decibeles y más allá de esta medida cualquier sonido es perjudicial para el sistema auditivo. El ruido produce hasta un 60% de reducción en la productividad, alterando las funciones del personal de odontología, la concentración y favoreciendo la accidentabilidad.

El presente estudio de investigación estudia ambiente laboral donde se desempeña la comunidad Universitaria de la clínica odontológica de la UNAN-Managua concretamente sobre las condiciones y situaciones de Higiene y Seguridad acústica producidas por las prácticas y trabajos realizados en odontología.

Se plantea como objetivo describir los niveles de ruidos y de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo-abril 2021. *Tipo de estudio descriptivo de corte transversal.* Muestreo no probabilístico por conveniencia. Se obtuvieron los siguientes *resultados* del 100% de los participantes que laboran en la clínica odontológica según el resultado de la prueba de audiometría realizada el 39% tiene Hipoacusia leve, 36% posee una capacidad auditiva normal y el 25% hipoacusia moderada. La mayoría de ellos, el 90% son estudiantes, los resultados de la ficha sonométrica realizada en la clínica, el lugar donde se percibe más ruido es el área de trabajo donde los estudiantes atienden a los pacientes el cual los valores son de 72 dB, seguida del área de docencia con 70dB. *Recomendación:* a las autoridades garantizar a los trabajadores, docentes y estudiantes de odontología medios de protección, ya que en su mayoría se encuentran expuestos al ruido.

Palabras claves: audiometría, hipoacusia, sonometría.

Capítulo I: Generalidades

I. Introducción

El nivel de ruido tolerado por el oído humano es de 70 decibeles y más allá de esta medida cualquier sonido es perjudicial para el sistema auditivo. El ruido produce hasta un 60% de reducción en la productividad, alterando las funciones del personal de odontología, la concentración y favoreciendo la accidentabilidad. Su exposición continua, produce problemas como: hipoacusia, acúfenos, vértigos, alteraciones psicológicas, irritabilidad, cansancio, nerviosismo, cefaleas, disminución de la precisión y los reflejos. Se demostró que el uso de piezas de mano de alta velocidad en promedio de 300,000 a 400,000 revoluciones por minuto (rpm), están relacionados con la posibilidad de sordera inducida por ruido. (Castro Espinoza, Ortiz Julio, Tamayo Cabezas, & González Martínez, 2015)

En la última década, la medición de los resultados audiológicos ha sido usada en el personal de odontología, en donde ha existido una progresiva introducción de los métodos preventivos y de medición de riesgo audiológico en este tipo de profesión. La pérdida auditiva inducida por ruido en el entorno laboral de los odontólogos, puede ser el causante del deterioro de la audición, primordialmente por factores intrínsecos a él, como son: la intensidad, frecuencia y tiempo de exposición con las máquinas de trabajo, refiriéndose en especial a las piezas de alta velocidad, que son las que más ruido producen; por tanto esta problemática está ampliamente respaldada por una gran variedad de investigaciones y artículos científicos desarrollados en los diferentes sectores del mundo laboral.

El funcionamiento de la turbina de alta velocidad, hasta 450.000 rpm, produce un ruido característico en forma de silbido, sonido de alta frecuencia. En una encuesta realizada sobre un grupo de profesionales del sector dental, la turbina fue señalada como el instrumento odontológico más molesto con un porcentaje superior al 98% entre los encuestados. En estudios de los últimos 20 años han señalado a la turbina como la responsable del deterioro leve de la audición, a consecuencia de su uso frecuente en los gabinetes dentales. (Gejo Limia, Pérdida Auditiva en Odontólogos, 2009)

Por tanto, el presente estudio de investigación realizara una descripción sobre el tema en estudiado, para dar respuesta a una problemática vigente y está estructurado en cuatro capítulos: el capítulo uno; aborda sobre las generalidades, cumple los aspectos generales, teóricos y epidemiológicos de los cuales, están marcados en los antecedentes, justificación, planteamiento del problema, objetivos y en el marco teorizado.

El capítulo dos, habla sobre el diseño metodológico en donde se esquematiza el diseño desde el punto de vista epidemiológico y estadístico que se le dará al trabajo en investigación para garantizar la reproducción de este y garantizar la representatividad de sus resultados. Se presentan los resultados del estudio, la discusión y análisis de los resultados y las recomendaciones a la institución, a la facultad de ciencias médicas, a la carrera de odontología y a los estudiantes, docentes y trabajadores de la clínica odontológica. El capítulo tres, se trata de las referencias bibliográfica que se redactan en norma APA sexta edición y ordenado en orden alfabético y, por último, el capítulo cuatro donde se exponen las estructuras que fundamentan el esqueleto del trabajo, como lo son: consentimiento informado, instrumento de recolección: Historia Clínica Ocupacional, La Ficha Audiológica y la Ficha Sonométrica.

Como resultado final de las pruebas de audiometría realizadas el 39% tiene Hipoacusia leve, 36% posee una capacidad auditiva normal y el 25% hipoacusia moderada. La mayoría de ellos, el 90% son estudiantes según los resultados de la ficha sonométrica realizada en la clínica, el lugar donde se percibe más ruido es el área de trabajo donde los estudiantes atienden a los pacientes el cual alcanza valores de 72 dB, seguida del área de docencia con 70dB. Por tanto, se recomienda a las autoridades garantizar a los trabajadores, docentes y estudiantes de odontología medios de protección, ya que en su mayoría se encuentran expuestos al ruido.

II. Antecedentes

A nivel internacional en Ecuador, la autora Sarahí Alejandra Espín Freire en el año 2017, realizó un estudio con título “Pérdida auditiva o hipoacusia inducida por ruidos potencialmente dañinos en los tutores profesionales y estudiantes de décimo semestre de la unidad de atención odontológica “unidades” donde resultó que el 86% de los docentes expuestos a las máquinas odontológicas tienen una hipoacusia leve y los estudiantes décimo semestre un 44% presentan hipoacusia leve, además, se concluyó que el deterioro auditivo no es agudo sino progresivo. (Espin Freire & Sarahi, 2017)

En Santiago Chile en el año 2013, los investigadores Yanara Espinoza, Ormeño, Karen Hernández, Gabriela Ortega y Mabel Pilquil, realizaron un estudio que lleva de título, los niveles de ruido ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología, en el cual concluyeron que mientras más años se encuentren expuestos al ruido ocupacional tendrán peor desempeño auditivo puesto que se realizó pruebas a tres grupos, en donde el 1er grupo eran de 20 a 25 años con pérdida de 28%, el segundo grupo de 30 a 40 años con 34% y el tercer grupo 40 a 50 años de edad con una pérdida auditiva de 47%. (Espinoza Ormeño, Hernandez, Pilquil, & Ortega, 2013)

Los estudiantes Leidy León Real y Vanessa Puello Castro de la Facultad de Odontología de la Universidad de Cartagena Colombia, realizaron un estudio que lleva por título “Niveles audiométricos en estudiantes de odontología de la Universidad de Cartagena” en el año 2013, esta investigación se realizó en una población de 151 estudiantes, se encontró que los grupos de edades comprendían los 20 a 30 años, que corresponden al 56.2% del universo, con un predominio hacia el sexo femenino (63.5%). El grado de afección que se encontró fue de predominio del oído izquierdo, siendo el más afectado con un 78.1% y el oído derecho se encontraba en parámetro normales en un 82.1% del total de los casos (León Real & Puello Castro, 2013)

En el año 2013 el estudio dirigido por Paredes Salcedo y Gisela Maribel, arrojó resultados alarmantes sobre el ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távora, donde el 40% de la población de estudio presentó Hipoacusia bilateral y trauma acústico, los límites de ruido en la clínica estaba por encima del límite permitido que es 81 dB. En un 72 % de todas las clínicas donde se realizaron sonometrías, cabe resaltar que la muestra de estudio eran 82 personas de los cuales 36 son odontólogos, 14 son internos y 32 asistentes (Paredes & Maribel, 2013)

En el año 2009 el Dr. Carlo Gejo Limia realizó un estudio del comportamiento auditivo en odontólogos y auxiliares de odontología que hacen uso de la pieza de mano como herramienta de trabajo en Madrid, en las instalaciones Otométricas su estudio ofrece conclusiones interesantes, los odontólogos más jóvenes (menos de 5 años de ejercicio profesional) no reportaban pérdidas auditivas significativas (menos del 3% del total); sin embargo, los odontólogos de más experiencias (más de 15 años) si tenían pérdida auditiva significativa por exposición prolongada al ruido (74% pérdida moderada y un 13% pérdida grave), especialmente el ruido de la instrumentaria quirúrgica que emplean en labores diarias (Gejo Limia, Pérdida auditivas en Odontólogos, 2009)

En el año 2007 los investigadores Diana Fajardo y Gallegos realizaron un estudio que lleva por título Niveles de ruidos en la Unidad de cuidados intensivos Neonatal donde demostraron que los niveles de ruido a los que se exponen los pacientes exceden los límites establecidos por la ley y la mayoría de las fuentes de ruido eran provenientes de trabajadores del área de Cuidados Intensivos (Fajardo, gallego, & Argote, 2007)

A nivel nacional en el año 2006, los investigadores Teresa Rodríguez y León Altamirano, realizaron una investigación en la UNAN-León, sobre la situación de los trabajadores de la facultad de odontología, los resultados concluyeron que de los 34 trabajadores encuestados, 32 (94.1%) manifestaron percibir riesgos durante sus labores, de esos 32, 10 trabajadores (30%) manifestaron que el ruido era el único factor de riesgo que les afectaba, mientras que 5 (14.7%) mencionaron el ruido con el calor y la mala ventilación como factores de riesgo, y 3(8.9%) solo mencionaron el ruido y el calor. (Rodríguez & Altamirano, 2006)

III. Justificación

La presente investigación se enfoca en estudiar el ambiente laboral donde se desempeña la Comunidad Universitaria de la clínica odontológica de la UNAN-Managua concretamente sobre las condiciones, situaciones de Higiene y Seguridad acústica producidas por las prácticas y trabajos realizados en odontología, que conlleva a situaciones donde el trabajador se expone a ruidos que exceden el límite permitido por la ley, que es de 80 decibeles, sumado a las largas de jornadas de trabajo.

Los casos desatendidos de pérdida de audición, representa un coste mundial anual de 750 millones de dólares internacionales. Según la Organización Mundial de la Salud OMS a nivel mundial el 15% de los trabajadores se encuentran expuestos a ruidos perjudiciales por tanto las intervenciones deben ser destinadas a prevenir, detectar y tratar la pérdida de audición no son costosas y pueden resultar muy beneficiosas para los interesados. La situación de las personas que padecen de pérdida de audición mejora gracias a la detección temprana, a la utilización de audífonos, implantes cocleares y otros dispositivos de ayuda. (Días & Cordeiro, 2008)

La investigación se realiza con el objetivo de describir los niveles de ruido y de hipoacusia en el personal de la comunidad universitaria de la UNAN Managua, para una vez teniendo el perfil y de las lesiones que puede tener las personas cercanas a este ambiente se puedan proponer algunas medidas de recomendación que puedan mejorar la calidad de trabajo y de vida de las personas involucradas.

Se pretende que el estudio va a beneficiar a las autoridades facultativas para proponer reglas necesarias para cuidar a los trabajadores, al director docente para exigir protección en el personal de la clínica y al personal de apoyo, además va a favorecer a los docentes para prevenir una pérdida auditiva de origen laboral. Se podrán recomendar acciones para que, de esta manera, se minimice el ruido, para que el paciente reciba su tratamiento con mayor tranquilidad y a futuro, el paciente no va a ser catalogado como hipoacusia que no sea de origen laboral. A los estudiantes, porque comienzan una carrera extensa, recordándoles que estarán expuestos al factor de riesgo que es el ruido y esto les permitirá conocer la importancia de mantener las medidas de protección.

IV. Planteamiento del problema

Según datos de la Organización Mundial de la Salud OMS el 15% de los trabajadores en países desarrollados y vía de desarrollo se encuentran expuestos a ruidos perjudiciales para la salud, (Carlos Gejo, 2017). En cuanto a la percepción auditiva según la organización latinoamericana de odontología pediátrica, realizó algunas preguntas a los profesionales dando como resultado: que el 85,7 % escucha bien, mientras que el 14,3 % respondió que no oye bien, del 65% respondió que no necesita hacerse repetir, mientras que el 35 % de los encuestados respondió que debe aumentar el volumen de la televisión, al 91,4 % le molestan los ruidos intensos. (Odontología, 2012).

El ruido está ubicado dentro del grupo de riesgos físicos, el cual, constituye un contaminante tanto ambiental como ocupacional, cuya definición casi siempre subjetiva, concuerda que es un sonido desagradable y que puede afectar ampliamente a la salud y a la calidad de vida de las personas que se encuentre expuestas de forma constante a las fuentes de ruido (Ciencia y Trabajo, 2006).

Según reportes del Instituto Nicaragüense de Seguro Social, INSS, en Nicaragua se puede apreciar que es un factor presente en el ambiente de trabajo esta entidad que va en aumento, en el anuario del INSS del año 2014 el número total de casos de hipoacusia fue de 57 casos representando del total de asegurados con enfermedades profesionales un 4% (Instituto Nicaragüense de Seguro Social, 2014), en el último reporte la cifra aumentó 2 % de casos a nivel nacional en todo el año del 2016 (Instituto Nicaragüense de Seguro Social, 2016).

Dentro de la legislación nicaragüense se establece que el empleador debe respetar las normas establecidas con respecto a la seguridad ambiental del trabajador y la protección acústica, la ley es clara y establece el límite en 80 decibeles con una exposición no mayor a las 8 horas. Por tal razón las empresas deben de cumplir con la ley establecida para evitar las enfermedades ocupacionales. Por tanto, dicho esto en el presente trabajo se plantea la siguiente incógnita:

¿Cuáles son los niveles de ruidos y niveles de Hipoacusia en los trabajadores de la clínica odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo y abril 2021?

Dicha pregunta de investigación se responderá con las siguientes preguntas directrices:

- ¿Qué características socio demográficas y audiológicas tiene la comunidad universitaria?
- ¿Cuáles son los Antecedentes Personales patológicos, no patológicos y familiares de la población en estudio?
- ¿Cuál es el grado de hipoacusia de la comunidad universitaria que asiste a labores en la clínica odontológica?
- ¿Cuáles son los niveles de ruido en el ambiente laboral?

V. Objetivos

Objetivo general

Describir los niveles de ruidos y de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo-abril 2021.

Objetivos específicos

1. Caracterizar socio demográfico y audiológicamente a la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica.
2. Identificar Antecedentes Personales Patológicos, no Patológicos y Familiares de la población en estudio.
3. Determinar el nivel de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica.
4. Estratificar el nivel de ruido en el ambiente laboral.

VI. Marco teórico

I. Definiciones

- **Sonido:** desde un punto de vista físico, el sonido es una vibración que se propaga en un medio elástico (sólido, líquido o gaseoso), cuando nos referimos al sonido audible por el oído humano, lo definimos como una sensación percibida en el órgano del oído, producida por la vibración que se propaga en un medio elástico en forma de ondas. (Files, 2018)
- **Ruido:** Es una perturbación desagradable que se propaga en un medio elástico percibido o no por el órgano auditivo. Es decir, es una forma de energía en el aire, vibraciones que entran al oído. Los efectos del ruido pueden depender de tres factores: la intensidad, la frecuencia y la molestia percibida por las personas. (Álvarez, 2006)
- **Intensidad:** Se define como la energía que atraviesa por segundo una superficie unidad dispuesta perpendicularmente a la dirección de propagación. Equivale a una potencia por unidad de superficie y se expresa en W/m^2 . La intensidad de una onda sonora es proporcional al cuadrado de su frecuencia y al cuadrado de su amplitud y disminuye con la distancia al foco. (Sociedad Informática, 2018)
- **Frecuencia:** La frecuencia es el número de ciclos (ondas completas que se producen una unidad de tiempo. En el caso del sonido, la unidad de tiempo es el segundo y la frecuencia se mide en hercios (Hz). Así una frecuencia de 1 Herzio es lo mismo que decir que el sonido tiene una vibración por segundo. (Files, 2018)
- **Decibel:** El decibelio es la principal unidad de medida utilizada para el nivel de potencia o nivel de intensidad del sonido. Los sonidos que percibimos deben superar el umbral auditivo (0 dB) y no llegar al umbral de dolor (140 dB). Llamamos umbral de dolor a la intensidad máxima de sonido a partir de la cual el sonido produce en el oído sensación de dolor.
- **Tono:** El tono es una reacción psicológica a un sonido que permite al escucha colocar el sonido en una escala de bajo a alto (grave a agudo). Las combinaciones de las frecuencias que no son múltiplos enteros de una fundamental resultan en un ruido en lugar de un sonido musical. Es mucho más difícil para un escucha asignar un tono a un ruido que a un sonido musical. (Serway, & Jewett, 2018)

- Hertz: Es la unidad de frecuencia del Sistema Internacional de Unidades conocida como Hertz o Hercio en castellano. Está íntimamente relacionada con la propagación de las ondas electromagnéticas, asociado con la medición de las ondas de radio y de audio, en las cuales un Hertz es equivalente a un ciclo por segundo. (DefinicionABC, 2017)
- Niveles de Hipoacusia: Audición normal: Se pueden oír sonidos suaves por encima de 20 dB. Hipoacusia leve: Entre 20 y 40 dB en el mejor oído. Cuesta entender en entornos ruidosos. Hipoacusia moderada: Entre 40 y 70 dB en el mejor oído. Cuesta entender sin prótesis auditiva. Hipoacusia severa: Entre 70 y 90 dB en el mejor oído. Hay necesidad de prótesis auditivas o de un implante coclear. Hipoacusia profunda: Por encima de los 90 dB. No se perciben sonidos. (Cecil, & Goldman, L, 2016)
- Anacusia: Es producida principalmente por el agente causante del ruido lo que quiere decir que este es un sonido des armónico, indeseado que va provocando molestia en alta intensidad porque así mismo se puede escuchar sonidos armónicos en igual intensidad sin que estos sean dañinos o desarrolle una hipoacusia. Es por esta marcada diferencia que aún están en estudio los sonidos que provocan y los que no provocan daño.
- Audiometría: Medida de la sensibilidad de los órganos del oído en las diferentes frecuencias del sonido. Se realiza con tonos puros (sonidos uni frecuenciales) de frecuencias centrales de octava entre 63 a 8000Hz. (Hernández, 2012).
- Sonometría: técnica de medición de ruido es una práctica que se basa en sumar todos los niveles de sensibilidad que el oído humano obtiene a través del ambiente, los cuales serán expresados en números. (Hernández, 2012).
- Otoscopia: Exploración o examen visual del oído externo y el tímpano con la ayuda de un aparato que ilumina la zona y facilita su observación. (Hernández, 2012).
- Comunidad Universitaria: Está compuesta por todos los profesores e investigadores, todos los estudiantes y todo el personal de administración y servicios.

II. Fisiología de la audición

El oído es un órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y el movimiento de la cabeza. Está compuesto por tres partes las cuales son: el oído externo, medio e interno. El oído externo está conformado por el pabellón auricular, una estructura cartilaginosa recubierta por piel y por el conducto auditivo externo.

El oído medio consta de la cavidad timpánica, una cavidad llena de aire cuyas paredes externas forman la membrana timpánica (tímpano) y que se comunica en dirección proximal con la nasofaringe a través de las trompas de Eustaquio, que mantienen el equilibrio de presión a ambos lados de la membrana timpánica, gracias a esta comunicación al tragar se iguala la presión y se recupera la audición perdida al cambio rápido en la presión barométrica.

La cavidad timpánica también contiene los huesecillos martillo, yunque y estribo que son controlados por los músculos del estribo y tensor del tímpano (Hernández, 2008). El oído interno contiene el aparato sensorial propiamente dicho. Está formado por una cubierta ósea (laberinto óseo) en la que se encuentra el laberinto membranoso, una serie de cavidades que forman un sistema cerrado lleno de endolinfa, un líquido rico en potasio. El laberinto membranoso está separado del laberinto óseo por la perilinfa, un líquido rico en sodio.

El laberinto óseo consta de dos partes: La porción anterior conocida como cóclea, órgano real de la audición, tiene una forma de espiral que recuerda una concha de un caracol que apunta al sentido anterior. La porción posterior del laberinto óseo contiene el vestíbulo y los canales semicirculares y es la parte responsable del equilibrio.

Las estructuras neurosensoriales que participan en la audición y equilibrio se localizan en el laberinto membranoso: el órgano de Corti se localiza en el canal coclear, responsable de la transducción de los estímulos acústicos, mientras que la mácula del utrículo y del sáculo y las ampollas de los canales semicirculares se localizan en la sección posterior. Toda la información auditiva es traducida por solo unas 15000 células ciliadas, de las que unas 3500, las denominadas células ciliadas internas establecen sinapsis con alrededor de 90% de las 30.000 neuronas auditivas primarias.

Los cilios atraviesan una membrana extraordinariamente fina y se incrustan en la membrana rectoria, cuyo extremo libre se localiza por encima de las células. La superficie superior del canal coclear está formada por la membrana de Reissner.

Los cuerpos de las células sensoriales cocleares que descansan sobre la membrana basilar están rodeados de terminaciones nerviosas y de los casi 30.000 axones que forman el nervio coclear. El nervio coclear atraviesa el conducto auditivo interno y se extiende hacia las estructuras centrales del tronco encefálico, la parte más antigua del cerebro. Las fibras auditivas finalizan su camino sinuoso en el lóbulo temporal, la parte de la corteza cerebral responsable de la percepción de los estímulos acústicos. (Savolainem, 2008)

La generación de sensaciones auditivas en el ser humano es un proceso extraordinariamente complejo, el cual se desarrolla en tres etapas básicas:

- Captación y procesamiento mecánico de las ondas sonoras.
- Conversión de la señal acústica (mecánica) en impulsos nerviosos, y transmisión de dichos impulsos hasta los centros sensoriales del cerebro.
- Procesamiento neural de la información codificada en forma de impulsos nerviosos.

La captación, procesamiento y transducción de los estímulos sonoros se llevan a cabo en el oído propiamente dicho, mientras que la etapa de procesamiento neural, en la cual se producen las diversas sensaciones auditivas, se encuentra ubicada en el cerebro.

Así pues, se pueden distinguir dos regiones o partes del sistema auditivo: la región periférica, en la cual los estímulos sonoros conservan su carácter original de ondas mecánicas hasta el momento de su conversión en señales electroquímicas, y la región central, en la cual se transforman dichas señales en sensaciones, donde intervienen procesos cognitivos, mediante los cuales se asigna un contexto y un significado a los sonidos, reconocer una palabra o determinar un sonido dado. (Eumus, 2015)

III. Características del ruido

El sonido es un fenómeno físico que estimula el sentido del oído, que por medio de las vibraciones que producen los cuerpos materiales al ser golpeados o rozados se transmiten por un medio elástico, donde se propagan en forma de ondas y al llegar al oído, producen la sensación sonora. Estos se diferencian de otros, por sus características de percepción, las cuales son (Angelfire, 2018):

- **Intensidad:** es el flujo medio de energía por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación, es decir, es la fuerza con que se percibe y que puede ser fuerte o débil.
- **Tono:** marca la frecuencia o número de vibraciones por segundo que produce el cuerpo que vibra, puede ser grave y agudo.
- **Timbre:** es la cualidad que nos permite distinguir entre dos o más sonidos producidos por distintas fuentes sonoras.
- **Frecuencia:** es el número de ciclos que se realizan por segundo, se mide en Herz,
- **Amplitud:** movimiento oscilatorio o señal electromagnética que es medida en decibeles.

IV. Niveles permisibles

La OMS recomienda que el nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo sea de 80 dB durante un máximo de 8 horas al día. Actualmente 360 millones de personas en todo el mundo sufren pérdida de moderada a grave de la audición por diversas causas, como el ruido, enfermedades genéticas, complicaciones al nacer, determinadas enfermedades infecciosas, infecciones crónicas del oído, el uso de determinados medicamentos y el envejecimiento. Se estima que la mitad de todos los casos de pérdida de audición pueden evitarse. (OMS, 2018).

Por tanto, para proteger su audición, los adolescentes y los jóvenes pueden mantener bajo el volumen de sus aparatos de audio personales, ponerse tapones en los oídos cuando acudan a lugares ruidosos, y utilizar cascos o auriculares que se ajusten a los oídos y, de ser posible, que aíslen del ruido del entorno. También pueden limitar el tiempo dedicado a actividades ruidosas haciendo breves descansos auditivos y restringiendo el uso de aparatos de audio

personales a menos de una hora al día. Con la ayuda de algunas aplicaciones de los teléfonos inteligentes, pueden vigilar los niveles seguros de exposición al ruido. Además, deben prestar atención a las señales de advertencia de pérdida de audición y hacerse revisiones auditivas periódicas. (OMS, 2018)

La Ley N° 559 de delitos contra el medio ambiente y los recursos naturales de la Constitución Nacional de Nicaragua, establece que es obligación de los estados preservar y garantizar a los ciudadanos un ambiente saludable y en armonía con la naturaleza, esto implica un ambiente sonoro saludable. Por tanto, es obligación del estado hacer cumplir la ley para el bienestar de los trabajadores.

De acuerdo con el Artículo 9, sobre la contaminación por ruido. El utilizar medios sonoros, electrónicos o acústicos tales como radios, equipos de sonido, maquinarias industriales, plantas o equipos de cualquier naturaleza y propósitos, ya sea en la vía pública, locales, en centros poblacionales, cerca de hospitales, clínicas, etc., y estos produzcan sonidos a mayores decibeles que los establecidos por la Organización Mundial de la Salud, que causen daño a la salud o perturben la tranquilidad y descanso diurno y nocturno de los ciudadanos será sancionado con multas, además de la suspensión, cancelación o clausura de las actividades que generan el ruido o malestar. (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2005)

La Ley No. 618 Ley general de Higiene y seguridad del trabajo de la Constitución Política de la República de Nicaragua reconoce el Derecho de los Trabajadores a Condiciones de Trabajo que les aseguren en especial: “La integridad física, la salud, la higiene y la disminución de los riesgos laborales para hacer efectiva la seguridad ocupacional del trabajador”. Que la presente Ley debe regir todo lo concerniente a la higiene y seguridad del trabajo, en especial al diseño y características de construcción y acondicionamiento de los centros de trabajo.

En el capítulo IV sobre los principios preventivos, en el Artículo 8 la política de prevención en materia de higiene y seguridad del trabajo tiene por objeto mejorar las condiciones de trabajo a través de planes estratégicos y programas específicos de promoción, educación y prevención, dirigidos a elevar el nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores en sus puestos de trabajo (Asamblea Nacional de la República de Nicaragua, 2007).

La política de prevención de los riesgos laborales se llevará a cabo por medio de las normativas, reglamentos y foros que se desarrollen para la mejora de las condiciones de seguridad, higiene y salud en el trabajo, la reducción de los riesgos laborales, la investigación, estudio o fomento de nuevas formas de protección, la promoción, divulgación de estructuras eficaces de prevención.

V. Datos Epidemiológicos

En muchos países, más de la mitad de los trabajadores están empleados en el sector no estructurado, en el que carecen de protección social para recibir atención sanitaria y no existen mecanismos de aplicación de las normas sobre salud y seguridad ocupacionales. Los servicios de salud ocupacional encargados de asesorar a los empleadores respecto del mejoramiento de las condiciones de trabajo y el seguimiento de la salud de los trabajadores abarcan principalmente a las grandes empresas del sector estructurado, mientras que más del 85% de los trabajadores de empresas pequeñas, del sector no estructurado, el sector agrícola y los migrantes de todo el mundo no tienen ningún tipo de cobertura de salud ocupacional. (OMS, 2018)

Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión. Igualmente, en cifras anuales 12,2 millones de personas, mayormente de países en desarrollo, mueren en edad laboral a causa de enfermedades no transmisibles. (OMS, 2018)

En el 2014, en base a estudios realizados en las clínicas odontológicas de la Universidad de Cartagena, reportó picos entre 79 a 84 decibeles, considerándose niveles por encima de los valores tolerables, siendo un factor de riesgo para generar problemas audiométricos para el futuro odontólogo. (Revista Colombiana en Investigación de Odontología, 2015)

El personal de salud (Odontólogos), están expuestos a ruidos y/o sonidos de alta intensidad causan pérdida auditiva inducida por ruido, un tipo de hipoacusia progresiva e irreparable si se continúa expuesto a ruido y no se toman medidas preventivas. Los estudiantes de

odontología y odontólogos/as son parte de la población en riesgo de adquirir este tipo de hipoacusia, debido a la exposición constante al ruido de la maquinaria odontológica. Así mismo, existen otros perfiles laborales a los que están expuestos a riesgos ocupacionales de esta naturaleza física: (Aguilar Arriola, 2016):

- Mecánicos, en los talleres o fábricas realizan actividades en las cuales usan maquinarias que emiten ruidos que superan los umbrales auditivos, hasta 90 dB por horas continuas.
- Conductor de vehículo pesado y liviano, las personas que tienen este tipo de trabajos, están expuestos a ruidos intensos mayores de 80 dB que se producen por el tráfico, en su mayoría no poseen ningún equipo de protección física, como orejeras.
- Ebanisteros, son trabajadores que elaboran muebles y paneles a base de diversos materiales, mediante el uso de máquinas que ejercen ruidos por arriba de 85 hasta 95 dB por más de 8 horas diarias.
- Operadores de construcción, las actividades realizadas como producto de la exposición al ruido, se evidencian básicamente dos situaciones en donde el trabajador está expuesto a riesgo laboral; la primera de ellas, la pérdida de audición por exposición hasta a 125 dB y la segunda, por vibraciones mecánicas.
- Operador de zona franca, son los trabajadores que realizar distintas actividades de supervisión e inspección en las diferentes áreas de la planta, para verificar el cumplimiento de protocolos de trabajo, con exposición limitada durante la verificación en campo, de tipo administrativo que incluyen salidas ocasionales a la operación, están expuestos a rangos de dB de 85 a 90, con poca protección.
- Operador de mantenimiento (Jardineros), se debe al uso prolongado y sin protección de equipos y/o máquinas que generan ruidos insoportables, sin medios de protección física.
- Reparador de aire acondicionado, son perfiles laborales expuestos a riesgos por la actividad repetitiva del mantenimiento, colocación e instalación de filtros y correas, mediante el uso de máquinas generadoras de ruidos y la ausencia de medios de protección auditiva.

- Minero, en donde la realización de actividades tales como: perforación, voladura, trituración y apilado de material, representan umbrales de 90 a 95 dB con exposición prolongada de horas diarias.
- Trabajador industrial y artesanal, se debe a la exposición por largas horas de trabajo a máquinas y/o equipos que producen ruido con niveles de 85 a más dB como resultado de la exposición al ruido industrial se produce hipoacusia o sordera profesional.
- Docentes, son perfiles laborales que están expuestos frecuentemente a ruido por más de 8 horas diarias, que va de 35 a 50 dB, sin protección auditiva ni un ambiente que contengan paredes aislantes de ruidos.
- Metalúrgicos, son trabajadores que se dedican a la obtención y tratamiento de los metales a partir de minerales metálicos. Están expuestos a operaciones físicas, tales como: triturado, molienda, centrifugado, decantado, flotación, disolución, destilación, secado y precipitación física, en el cual, se usan equipos que emiten ruidos que superan el umbral auditivo.
- Operador de galvanoplastia, en estas labores los trabajadores deben retirar piezas defectuosas y acabadas, ocuparse de máquinas de galvanoplastia, lo cual, en su monitoreo, estas máquinas generan ruidos que superan los rangos normales.
- Trabajador de industria eléctrica, la exposición a ruido laboral está asociado a daño auditivo producto de la exposición cotidiana y larga a ruido.

VI. Consecuencias de ruido

La pérdida de la capacidad auditiva es el efecto perjudicial del ruido más conocido y probablemente el más grave, pero no el único. Otros efectos nocivos son los acúfenos (sensación de zumbido en los oídos), la interferencia en la comunicación verbal y en la percepción de las señales de alarma, las alteraciones del rendimiento laboral, las molestias y los efectos extra auditivos. En la mayoría de las circunstancias, la protección de la audición de los trabajadores debe servir de protección contra la mayoría de estos otros efectos. Esta consideración debería alentar a las empresas a implantar programas adecuados de control del ruido y de conservación de la audición.

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una

pérdida de comunicación gradual y progresiva con familiares y amigos y una pérdida de sensibilidad a los sonidos del entorno, como el canto de los pájaros o la música. Por desgracia, la capacidad de oír correctamente suele darse por supuesta hasta que se pierde. (Trabajo & OIT, 2013)

Dentro de las consecuencias más frecuentes, cabe mencionar que la Hipoacusia por exposición a ruidos según datos de la OMS que 110 millones de trabajadores jóvenes está en riesgo de padecer la pérdida de audición por la exposición a ruidos en diferentes contextos. La situación de las personas que padecen pérdida de audición mejora gracias a la detección temprana, a la utilización de audífonos, implantes cocleares y otros dispositivos de ayuda, así como con el empleo de subtítulos, el aprendizaje del lenguaje de signos y otras medidas de apoyo educativo y social. En base al tiempo de evolución de la afectación se da en:

- Pérdida temporal de audición.

Al cabo de breve tiempo en un lugar de trabajo ruidoso a veces se nota que no se puede oír muy bien y esto ocasiona zumbidos en el oído, a esto se le denomina desplazamiento temporal del umbral. El zumbido se considera la sensación de sordera que desaparece al cabo de poco tiempo de estar alejado del ruido.

No obstante, cuanto más tiempo se esté expuesto al ruido, más tiempo tarda el sentido del oído en volver a su normalidad. Cuando el paciente deja el lugar de trabajo en ocasiones puede tardar horas en recuperar la audición, lo cual puede ocasionar problemas sociales, porque al paciente puede resultar difícil escuchar lo que las demás personas dicen. (Disorders, 2014).

- Pérdida permanente de audición.

Con el paso del tiempo después de haber estado expuesto a un ruido por mucho tiempo, la pérdida de la audición puede que sea permanente y en estas circunstancias no tiene tratamiento. Si un trabajador comienza a perder la audición, quizá pueda observar que una charla normal u otros sonidos por ejemplo las señales de alarma empiezan a resultar poco claras. A menudo los trabajadores tienden a acostumbrarse y omiten este síntoma. También pueden empezar a leer los labios de la gente que habla y puede resultarles difícil escuchar a alguien que se encuentre en la multitud o por teléfono. Estas situaciones demuestran que los

test o pruebas de audición son la única manera de saber si un trabajador padece realmente pérdida de audición, sin embargo, se hacen de manera tardía.

- Deterioro auditivo de origen laboral.

El deterioro auditivo inducido por ruido suele considerarse enfermedad laboral, no lesión, porque su progresión es gradual. Es muy raro que se produzca una pérdida auditiva inmediata y permanente por efecto de un incidente ensordecedor, como una explosión, o un proceso muy ruidoso, como el remachado en acero. En tales casos, se entiende que se trata de una lesión y se habla de “traumatismo acústico”. Lo habitual, como ya se ha señalado, es que se produzca una lenta disminución de la capacidad auditiva a lo largo de muchos años.

El grado de deterioro dependerá del nivel del ruido, de la duración de la exposición y de la sensibilidad del trabajador en cuestión. Lamentablemente, no existe tratamiento médico para el deterioro auditivo de carácter laboral; sólo existe la prevención. Los efectos del ruido sobre la audición están bien documentados y no hay mucho lugar a la controversia en lo que respecta al nivel de ruido continuado que provoca diversos grados de pérdida auditiva. (ISO, 1999)

Es también indiscutible que el ruido intermitente produce pérdida auditiva. No obstante, los períodos de ruido que son interrumpidos por períodos de silencio pueden ofrecer al oído interno una oportunidad de recuperarse de una pérdida auditiva temporal y, por consiguiente, son algo menos peligrosos que el ruido continuado. Tal situación, es aplicable principalmente a los trabajos que se desarrollan en exteriores, pero no a ambientes interiores como las fábricas, donde son raros los necesarios intervalos de silencio (Suter, 1993)

- Acúfenos

Los acúfenos son un proceso que acompaña frecuentemente a las pérdidas auditivas temporales o permanentes inducidas por ruido, así como a otros tipos de pérdidas auditivas sensitivo-neuronales. A menudo descrito como “sensación de zumbido en los oídos”, puede ser suave en algunos casos y severo en otros. Algunas personas dicen sentir más molestias por este zumbido que por el deterioro auditivo.

Es probable que las personas que sufren de acúfenos noten estos síntomas en un ambiente silencioso, por ejemplo, al intentar dormir por la noche o al sentarse en una cabina

insonorizada para someterse a una prueba audiométrica. Es una señal de que se han irritado las células sensoriales del oído interno. Suele preceder a una pérdida auditiva inducida por ruido y, por consiguiente, es una importante señal de aviso. (Arias Quezada, Espitia Sierra, Guerrero, & Meza, 2010)

- Efectos extra auditivos en la salud.

Además de la pérdida de audición, la exposición al ruido en el lugar de trabajo puede provocar otros problemas, entre ellos problemas de salud crónicos:

La exposición al ruido durante mucho tiempo disminuye la coordinación y la concentración, lo cual aumenta la posibilidad de que se produzcan accidentes. El ruido aumenta la tensión, lo cual puede dar lugar a distintos problemas de salud, entre ellos trastornos cardíacos, estomacales y nerviosos. Se sospecha que el ruido es una de las causas de las enfermedades cardíacas y las úlceras de estómago.

Los obreros expuestos al ruido pueden quejarse de nerviosismo, insomnio y fatiga (se sienten cansados todo el tiempo). Una exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo. (Cecil, & Goldman, L, 2016)

Las lesiones resultantes pueden ser fisiológicas como la rotura del tímpano, la sordera temporal o definitiva, la aceleración del ritmo respiratorio, el aumento del ritmo cardíaco, la hipoacusia y la sordera profesional. Igualmente, lesiones psicológicas que puede ocasionar el ruido e influir decisivamente en la producción de otros accidentes, son: agresividad, ansiedad, disminución de atención, pérdida de la memoria, disminución en la velocidad de respuesta. Solo la hipoacusia y sordera profesional se encuadran como enfermedad profesional, las demás lesiones se consideran como accidentes de trabajo. Las consecuencias en la salud de la exposición a ruidos en el ámbito laboral se dividen en: (Aguilar Arriola, 2016)

I. Manifestaciones

El deterioro auditivo inducido por ruido es muy común, pero a menudo se subestima porque no provoca efectos visibles ni, en la mayoría de los casos, dolor alguno. Sólo se produce una pérdida de comunicación gradual y progresiva con familiares y amigos y una pérdida de

sensibilidad a los sonidos del entorno, como el canto de los pájaros o la música. Por desgracia, la capacidad de oír correctamente suele darse por supuesta hasta que se pierde.

Estas pérdidas pueden ser tan graduales que pasan inadvertidas hasta que el deterioro resulta incapacitante. La primera señal suele ser que los demás parecen no hablar tan claramente como solían. La persona afectada tiene que pedir a los demás que le repitan y a menudo observa cómo éstos se molestan por su aparente falta de consideración.

En lo que respecta a la presentación del cuadro clínico tendremos 2 fases:

La primera fase, se le denomina Trauma Acústico Agudo, en la cual la exposición a los ruidos intensos produce en el trabajador cambios temporales de su umbral auditivo, lo cual se manifiesta como una Hipoacusia que se resuelve completamente luego de un período de descanso y el síntoma principal es una sordera que aparece de forma repentina y suele ser temporal.

Otros síntomas son: Otagia, Tinnitus, Hipoacusia/Hiperacusia, otorragia, vértigo y ruptura de membrana timpánica. En general, la audición se recupera de forma total y en otros casos sin embargo puede ocasionar Hipoacusia o Anacusia definitiva. Ejemplos: ruido de una explosión, martillazos, disparos, entre otros.

La segunda fase, se le denomina Trauma Acústico crónico, la cual se caracteriza por la exposición crónica y repetida a ruidos de intensidad suficiente para producir cambios transitorios del umbral auditivo y que a la larga producen cambios definitivos en dichos umbrales, los cuales traducen un daño estructural irreversible en las células ciliadas del órgano de Corti. (Cecil, & Goldman, L, 2016)

Etapas del Trauma Acústico Crónico:

Comprenden la primera etapa, que va de una exposición al ruido de menos de 5 años, es asintomática y el daño auditivo es reversible. La segunda etapa, corresponde a una exposición mayor a los 5 años, con síntomas de acúfenos que pueden ser bilaterales, agudos y de moderada intensidad, el daño en esta etapa es reversible. La tercera etapa, donde hay una exposición mayor de los 10 años con síntomas de Hipoacusia moderada, acúfenos intermitentes de características bilaterales, agudos o de moderada intensidad, el daño es irreversible. La última etapa, consiste en una exposición de 20 años o más con síntomas

característicos de acúfenos intensos y constantes, con deterioro en la producción del lenguaje, el daño es irreversible (Ver Tabla 1, Anexo).

II. Niveles de Hipoacusia

La hipoacusia se mide en decibeles (dB), este valor representa el nivel más bajo al que se pueden oír. Igualmente, el nivel auditivo puede medirse para sonidos de tono puro y para sonidos del habla, y puede comprobarse para ambos oídos o para cada oído individualmente. La cantidad de Hipoacusia que tiene una persona se clasifica en leve, moderada, severa o profunda. (Colchlear, 2018)

Los tipos de Hipoacusia son: la Hipoacusia leve que comprende un umbral del sonido entre 20-40 dB con la característica de que al paciente le resulta difícil escuchar en ambientes ruidosos y a distancia. La hipoacusia moderada tiene un umbral de 40 a 70 dB, donde el paciente experimenta dificultad de audición frente a frente, aunque el ambiente sea tranquilo. En la Hipoacusia severa, el umbral del sonido va desde los 70 a 90 dB, aquí el paciente no percibe la voz fuerte y por último la Anacusia o cifosis que es la pérdida total de la audición.

VII. Medidas preventivas

Como la pérdida auditiva inducida por ruido es permanente, es muy importante aplicar medidas para reducir la exposición. Esto incluye la reducción del ruido en la fuente (utilizando máquinas y equipos más silenciosos o aislándolos mediante cubiertas insonorizadas) o el uso de dispositivos protectores individuales como tapones para los oídos y/o auriculares de insonorización. Si se confía en estos últimos, es imprescindible comprobar que el grado de eficacia que especifica el fabricante es correcto y que los trabajadores expuestos los utilizan de forma correcta en todo momento.

La designación de 85 dB (A) como el límite de exposición profesional más alto permisible tiene como objetivo proteger al mayor número posible de personas. Sin embargo, como existe una significativa variación interpersonal, deben tomarse todas las medidas posibles para mantener los niveles de exposición por debajo del nivel indicado. En los programas de vigilancia médica deben realizarse audiometrías periódicas para detectar lo más pronto posible cualquier efecto indicativo de toxicidad por ruido. (Rodríguez, R., & Moline, M., 2009).

Las medidas de prevención y/ reducción de las consecuencias de la exposición al ruido, se establece en tres niveles (Aguilar Arriola, 2016):

- Las medidas empleadas a nivel de la fuente son las siguientes:
 - Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinarias y herramientas laborales.
 - Aislamiento de secciones ruidosas.
 - Sustitución de equipos, por otros menos ruidosos.
 - Adaptación a equipos, de dispositivos atenuadores de Ruido y vibración (Silenciadores), goma espuma.
 - Reducir el ruido transmitido por objetos sólidos, por medio de amortiguamiento o aislamiento que impida la vibración.
 - Encerramiento de máquinas fuentes de ruido.

- A nivel del medio, las medidas que se deben tomar en cuenta son:
 - Recubrir paredes con materiales absorbentes (Filtro, hule, espuma, corcho, goma espuma).
 - Distanciar al trabajador de fuente emisora de ruido.
 - Adecuada señalización y respeto a las mismas.
 - Utilizar pantallas de aislamiento o cámaras.
 - Crear barreras naturales (Montículos, caballones).
 - Apantallamiento mediante vegetación.
 - Reducir el ruido aéreo por medio de pantallas de sellamiento.
 - Adecuar la disposición del puesto de trabajo.
 - Reorganización del puesto de trabajo.
 - Mediciones ambientales de Ruido.

- En el individuo, se debe de tomar en cuenta:
 - Capacitación continua, formación e información.
 - Entrenamiento del personal.
 - Equipos de protección auditiva amortiguadora de ruido (EPP).
 - Reorganización de procesos productivos.

- Rotación de personal.
- Reducir horas de exposición.
- Exámenes Médicos Ocupacionales: audiometría tonal vía aérea y ósea, timpanometría, Resonancia Magnética, TAC y pruebas de los diapasones.

VIII. Sonometría Ambiental

La sonometría o técnica de medición de ruido es una práctica que se basa en sumar todos los niveles de sensibilidad que el oído humano obtiene a través del ambiente, los cuales serán expresados en números. Mide de una manera muy específica la presión acústica, el cual, el sonómetro cuenta con una serie de elementos que cumplen una función distinta y específica para lograr la captación y medición del sonido de un ambiente. (Protegerips, 2008)

El Sonómetro: mide de una manera muy específica la presión acústica. Este aparato cuenta con una serie de elementos que cumplen una función distinta y específica para lograr la captación y medición del sonido de un ambiente. Entre los elementos que componen un sonómetro están: el micrófono, el atenuador, amplificador, circuito de medida y uno o más filtros, que se encargará de clasificar las presiones del sonido según las frecuencias y considerando los diferentes niveles de sensibilidad con los que cuenta el oído humano con respecto a los sonidos. (Protegerips, 2008)

El ruido producido por diferentes equipos, maquinaria, procesos productivos está presente en el ambiente laboral de muchas empresas en el mundo, las Sonometrías es un método de hacer una medición de este ruido. Se denomina Sonometrías, dosimetrías o mediciones de ruido.

Las Sonometrías se realizan en el puesto de trabajo por intervalos cortos de tiempo de 15 segundos, para evaluar los niveles de ruido, luego se hace una media aritmética de las mediciones tomadas, para estas sonometrías se deben tener en cuenta la medición del nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado y el nivel pico o valor máximo. El objetivo de realizar las sonometrías es evaluar los niveles de presión sonora emitidos por las fuentes de ruido y los percibidos en las áreas de trabajo, para comparar estos valores medidos con los establecidos por los ministerios de trabajo y seguridad y de salud. (Protegerips, 2008)

Entre los elementos que componen un sonómetro están: el micrófono, el atenuador, amplificador, circuito de medida y uno o más filtros, que se encargará de clasificar las presiones del sonido según las frecuencias y considerando los diferentes niveles de

sensibilidad con los que cuenta el oído humano con respecto a los sonidos. (Molina, Molina, Silva, Reyes, & Ramírez, 2016).

- Medición del ruido
- Las mediciones deberán realizarse, siempre que sea posible, en ausencia del trabajador afectado, colocando el micrófono a la altura donde se encontraría su oído. Si la presencia del trabajador es necesaria, el micrófono se colocará, preferentemente, frente a su oído, a unos 10 centímetros de distancia.
- Cuando el micrófono tenga que situarse muy cerca del cuerpo deberán efectuarse los ajustes adecuados para que el resultado de la medición sea equivalente al que se obtendría si se realizara en un campo sonoro no perturbado.
- El número, la duración y el momento de realización de las mediciones tendrán que elegirse teniendo en cuenta que el objetivo básico de éstas es el de posibilitar la toma de decisión sobre el tipo de actuación preventiva que deberá emprenderse en virtud de lo dispuesto en el presente real decreto.
- Según estudio realizado por José Sanz, MOPU 1987 sobre el Ruido: Los valores que establece son de acuerdo con la percepción subjetiva y el ruido ambiental, 0 – 20 dB; Silencio y umbral de audición con niveles de sonidos de estudios TV, 40 – 60 dB; poco ruido en áreas residenciales o conversaciones a 1 metro de distancia, 80 – 100 dB Muy ruidoso en calle con tráfico intenso o interior de un avión y, por último, 120 – 140 dB Intolerable o despegue de avión militar a 1 metro.

IX. Medio ambiente y trabajo

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT) define ambiente de trabajo como un término que hace referencia al entorno que rodeó a los seres vivos que desempeñan una labor o trabajo de producción de bienes y se desarrollan a través del mismo, esta noción hace referencia a que dichos entornos condicionan las circunstancias vitales de los seres vivos, además que existen condicionantes físicas, sociales, culturales y económicas que modifican el entorno laboral (Organización Internacional del Trabajo, 2010)

En cambio, el autor Javier H. Parga define como ambiente laboral a aquella porción de la realidad que tiene relaciones recíprocas y dialécticas con los objetos cuya presencia intercalar

determinar su existencia, de tal forma que ambiente viene determinado de la raíz etimológica Oikos que significa casa, por tanto, ambiente de trabajo según el autor hace referencia a nuestra casa de labores. También el mismo autor define como trabajo a:

“...la fuente de toda riqueza...lo es, en efecto, a la par que la naturaleza, proveedora de los materiales que él convierte en riqueza. Pero el trabajo es muchísimo más que eso. Es la condición básica y fundamental de toda la vida humana. Y lo es en tal grado, que, hasta cierto punto, debemos decir que el trabajo ha creado al propio hombre” (Parga C., 2008)

La OIT en conjunto con el autor Jesús Felipe Uribe Prado establecieron en el libro de referencia laboral, clima y ambiente organizacional, los contextos laborales pueden ser de los siguientes tipos (Organización Internacional del Trabajo, 2010):

1. Trabajador y máquina: operación, movimiento, esfuerzo físico. Contexto de tiempo, uso de artefactos irritativos, tareas clínicas, empresas de manipulación de maquinarias
2. Físico y químico: sustancias químicas y elementos físicos presentes en el área o producidos durante el proceso laboral, los ambientes relacionados a las industrias
3. Geométrico funcional: antropométrico, diseño del puesto, postura, movimientos en capacidades límites, empleos que se desarrollan en espacios cerrados y pequeños
4. Cognitivo y ambiental, labores intelectuales, demandas sensoriales y ambientes propicios para el desempeño cognitivo idóneo
5. Organización ambiental y grupal, trabajo de liderazgos y grandes grupos entre otras labores (Uribe Prado, 2015)

Según los autores Cristina Laurell y M. Noriega, en su libro La salud en la fábrica los ambientes de trabajo en Latinoamérica son ecosistemas de tipo abierto, con un ecosistema delimitado, de relaciones bióticas y abióticas con flujo de materia y energía particular y un ambiente de salud. Dado que se trata de un ecosistema con determinación y condicionamiento humanos se le cataloga antroposistema. (Laurell y Noriega, 1990)

- **Salud en el trabajo**

Según la OIT las medidas que toda empresa o institución que se dedique a brindar un servicio está en la obligación de promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas sus profesiones y cargos desempeñados. Protegerlos de su empleo contra los riesgos resultantes de la existencia de agentes nocivos para la salud, y de

adaptar las capacidades de cada trabajador de acuerdo con el tipo de empleo u oficio ofrecido (Organización Internacional del Trabajo, 2010)

Además de los elementos derivados de la relación dinámica entre el individuo, el trabajo y el entorno que afectan positiva o negativamente sus estados de bienestar, acercándose o distanciando de manera sostenida o intermitente al desarrollo de sus potencialidades humanas, así como su progreso.

A su vez se propone dividir los factores psicosociales de la salud en directos que son aquellos derivados de la dinámica y las contradicciones de la institución, como modernización, reingeniería en procesos políticos de recorte de personal, estilos de liderazgos, visión, misión, metas y relaciones humanas complejos. Las indirectas son las que se producen de factores ajenos a la institución, violencia por parte de los usuarios, mercado, rotación entre otros elementos claves. (Uribe Prado, 2015).

Tovalin y Rodríguez afirman que los cambios en el ámbito laboral han incrementado la presencia de los llamados riesgos de la salud ocupacionales, los cuales según los autores deben ser estudiados, evaluados y medidos para desarrollar de forma eficiente medidas de control y eliminación de estos riesgos.

Capítulo II: Diseño Metodológico

VII. Diseño metodológico

- **Tipo de estudio**

El estudio por sus características fue cuantitativo de tipo Observacional, descriptivo, de corte transversal.

- **Área de estudio**

Se realizó en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, ubicado en el Departamento de Managua, Nicaragua con dirección de Enel Central 2.5 Km al sur, Villa Fontana, Pabellón 64, segundo piso. La clínica consta de un área de recepción del paciente, el área de casilleros inmediatamente de frente a la recepción y al lado de la oficina del director de la clínica, hacia la izquierda está el pasillo que comunica recepción con los cubículos de trabajo, en total son 10 puestos, al final del área de trabajo está la mesa donde se encuentran los supervisores.

La Clínica Odontológica, compuesta por las áreas de afuera hacia adentro: por el pasillo exterior, la entrada principal, el área de recepción, seguido de zonas donde se encuentran los lockers, la dirección y finalmente, los puestos de trabajo junto con la supervisión docente de las labores que se llevan a cabo.

- **Periodo de ejecución**

Se realizó en los meses de marzo y abril de 2021.

- **Universo**

El universo está conformado por 129 personas que asisten diariamente a la Clínica Odontológica de la UNAN-Managua, que consta de 7 docentes, 6 personal administrativo y 116 estudiantes de IV y V año de la carrera de Odontología.

- **Muestra**

La muestra comprendida por 30 recursos de los cuales son: estudiantes, personal administrativo y docentes de la carrera de odontología ya que pertenecen en la clínica odontológica por más de 4 horas en los turnos diurnos.

- **Tipo de muestreo**

No probabilístico, por conveniencia.

- **Unidad de análisis**

Integrada por el personal administrativo, docentes y estudiantes de la carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias Médicas.

- **Fuente de recolección de información**

La fuente de recolección de datos fue primaria, porque se obtuvo de manera directa de cada uno de los participantes del estudio, así como, el valor del ruido en el ambiente de trabajo mediante sonometría.

- **Instrumento de recolección:**

Los instrumentos de recolección de la información, está conformado por 3:

- ✓ Historia clínica ocupacional modificada según la Ley 618, de Higiene y Seguridad laboral: compuesta por 5 acápite: datos generales, antecedentes personales patológicos, antecedentes familiares patológicos, datos laborales y/o audiológicos y antecedentes no patológicos.
- ✓ Ficha Audiológica: Comprende 3 acápite: el primero, es donde se debe realizar el trazo del gráfico de los valores obtenidos con la prueba tanto para oído derecho e izquierdo; el segundo, la simbología que se debe de utilizar para los trazos y el último, los valores establecidos para determinar el daño auditivo.
- ✓ Ficha Sonométrica ambiental: Está compuesta por 2 acápite, que abarcan el lugar de medición, tales como: pasillo exterior, entrada principal, área de recepción, zona de lockers, lavados de manos 1, 2 y 3, área de radiografía, puestos de trabajo y el área de supervisión docente; en este mismo donde se registra el valor que se vaya a obtener en cada lugar donde se realice la medición del ruido. El otro acápite abarca las escalas de los niveles de ruido en decibeles de acuerdo con lo permitido y el umbral máximo: Umbral de la audición 0 dB, fácil comunicación 10 dB, comunicación posible 20 – 70 dB, límite establecido para jornada de 8 horas 80

dB, comunicación casi imposible 90 – 130 dB y, por último, el umbral del dolor 140 dB.

- **Técnica de Recolección**

Las técnicas que se emplearon fueron:

- Encuesta: se aplicó de forma individual, con previo consentimiento informado a todos los participantes y con un código para el manejo de la información, se les saludó cortésmente y se explicó acerca del estudio. Los acápites de la encuesta que tengan en mano, de manera fluida y ordenada, además se les preguntará si tienen alguna duda sobre lo escrito en la encuesta, se les dará un tiempo para aclarar sin ningún problema.

Se les va a brindar un tiempo máximo de 15 minutos para completar los datos que se le pidan. Una vez que los participantes vayan llenando la información, se recogerá con todo el respeto y el orden posible, registrando los códigos para continuar con el proceso

- El examen audiométrico se realizó en las aulas de medicina preventiva, donde los participantes con su código asignado previamente por la encuesta irán pasando de forma ordenada, donde se les explicó el examen que se les hará, en qué consiste y las orientaciones generales que deben seguir. Luego el equipo de trabajo se distribuyó para organizar las personas que estarán monitoreando el equipo, el que estará anotando y la otra persona, que estuvo indicando por donde deben seguir los que aún estén en proceso para la prueba.
- Sonometría: Las mediciones sonométricas del ambiente se realizó con previa autorización para medir los niveles de ruido en las instalaciones de la Clínica Odontológica, mediante el dispositivo tipo sonómetro marca HOLD PEAK, modelo HP-882^a, que tiene un rango de sonido entre 30 a 130 dB; se realizará primeramente una comprobación si se cuenta con todo el equipo, verificar si el instrumento está en buen funcionamiento, presencia de las baterías y el encendido correctamente.

Posterior a eso, se procedió a medir las áreas donde hay presencia de ruido y sean de fácil acceso, para eso se empezó de afuera hacia dentro, y así, hasta llegar a las

áreas de mayor ruido, los registros fueron en los días de mayor actividad, los cuales son los lunes en horario de 2:00pm a 5:45pm, los martes en dos horarios de 7:00am a 11:15am, y por la tarde de 2:00pm a 5:45pm; los miércoles de 11:30 a 5:45pm, jueves de 9:45 am a 1:00pm y los viernes solo de 11:30 am a 1:00pm.

- **Criterio de selección**

- ✓ **Criterio de inclusión:**

- Individuos que laboran como docentes de tiempo completo, personal administrativo y estudiantes de IV y V año de la carrera de odontología en la Clínica Odontológica en la UNAN, Managua.
- Individuos que sean captados y deseen participar en el estudio durante el periodo de ejecución de marzo a abril 2021.
- Individuos que permanezcan en la clínica de Odontológica por lo menos 4 horas al día en turnos diurnos.

- ✓ **Criterios de exclusión:**

- Todo aquel individuo que no desee participar en el estudio.
- Individuos con afecciones en las vías respiratorias altas, gripe, resfriado u otras patologías auditivas previas.
- Individuos que no tienen las 12 horas de reposo auditivo reglamentario.
- Individuos que se encuentren en estado de ebriedad o bajo los efectos de medicamentos como sedantes, relajantes u otológicos durante la recolección de los datos.
- Personas que decidan retirarse durante la ejecución del estudio.
- Individuos que no permanecen en la clínica odontológica durante mas de 4 horas al día en turnos diurnos.

- ✓ **Criterio de inclusión del ambiente:**

- Toda área de trabajo o sectores de fuentes de ruidos: pasillo exterior, entrada principal, áreas de los lockers, recepción, dirección, los puestos de trabajo y supervisión docente.

- ✓ **Criterios de exclusión del ambiente:**

- Áreas con ruido, pero que tengan poca accesibilidad a la medición sonométrica.
- Sectores o áreas donde no hay presencia de fuentes de ruido.

- **Procedimiento de recolección de la muestra**

Primeramente, la idea del estudio surgió por la inquietud de un análisis ocupacional sobre los niveles de ruidos a los que han estado expuestos los docentes, el personal administrativo y las distintas generaciones de la carrera de Odontología, en particular los años más altos siendo IV y V año del mismo, el cual por su tiempo de estudio y el tiempo acumulado como factor de riesgo para cualquier daño auditivo y su relación con la presencia de Hipoacusia en dichos individuos de la Clínica Odontológica de la UNAN, Managua.

A partir de la idea de realizar un estudio enfocado con el ruido y la Hipoacusia, nos conformamos en un grupo de dos participantes, para la elaboración de un protocolo de trabajo, desarrollarlo con todos los acápites establecidos: tema, objetivos, antecedentes, planteamiento del problema, marco teórico y diseño metodológico registrado en un cronograma de actividades, para posteriormente aplicarlo en el periodo de los meses marzo y abril del año correspondiente a 2021.

Una vez elaborado el protocolo, el equipo de trabajo procedió a visitar a los participantes seleccionados para el estudio en la Clínica Odontológica ubicada en la UNAN, Managua, con el objetivo de informar y orientar en que se basa la investigación, pedir el consentimiento informado y explicar los horarios, el tipo de información o exámenes que se deberán realizar.

La recolección de los datos se realizó de lunes a viernes, teniendo como horarios los lunes de 2:00 pm a 5:00 pm, los martes de 8:00 am a 4:30 pm, miércoles de 11:30 am a 5:00 pm, los jueves de 11:00 am a 03:00 pm y los viernes de 11:30am a 3:00 pm. Los lunes se realizan las audiometrías en las aulas de Medicina Preventiva, porque prestan las condiciones adecuadas para la realización de la prueba, donde se encuentra la cabina audiométrica adaptada para la realización de las pruebas. Los martes se realizará el registro de sonometría con la ficha sonométrica ambiental de datos en los diferentes espacios de la clínica. Los miércoles se procederá de la misma manera.

Mediante los instrumentos de recolección de datos: la historia clínica ocupacional, a la hora de aplicarla se saludó cortésmente a los participantes del estudio, se presentó el personal, indicándole en qué consiste, los acápites que contempla y atendiéndolos en una secuencia y todo de manera organizada. La ficha audiológica, con los datos de la audiometría, que se realizó a todo el personal docente y administrativo en horario libre con previa autorización.

A los estudiantes de IV y V año de Odontología, se realizó la audiometría en horarios extras, garantizando que se cumplan los requerimientos previos, tales como: reposo auditivo en las últimas 12 horas, no infecciones recientes de vías respiratorias superiores u otitis, así mismo, no estar bajo tratamiento de antibióticos. El examen audiométrico se realizó en las aulas de medicina preventiva. Si las condiciones del individuo no son óptimas para realizar la prueba, se programará una revisión en los siguientes 7 días posteriores a la cita.

Además de la audiometría aplicada a la población de estudio, posteriormente se realizó la prueba de sonometrías a las instalaciones para medir los niveles de ruido en la Clínica Odontológica, se utilizará el dispositivo tipo sonómetro marca HOLD PEAK, modelo HP-882^a fabricado de acuerdo a los lineamientos de la IEC 651 tipo 2 y ANSI S1.4 tipo 2, que tiene un rango de sonido entre 30 a 130 dB; se realizará primeramente una comprobación si se cuenta con todo el equipo, verificar si el instrumento está en buen funcionamiento, presencia de las baterías y el encendido correctamente.

Posterior a eso, se procedió a medir las áreas donde hay presencia de ruido y sean de fácil acceso, para eso se empezará de afuera hacia dentro, y así, hasta llegar a las áreas de mayor ruido, los registros serán en los días de mayor actividad, los cuales son los lunes en horario de 2:00pm a 5:45pm, los martes en dos horarios de 7:00am a 11:15am, y por la tarde de 2:00pm a 5:45pm; los miércoles de 11:30 a 5:45pm, jueves de 9:45 am a 1:00pm y los viernes solo de 11:30 am a 1:00pm; correspondiente a l horario académico del primer semestre del 2021.

● **Procedimiento de análisis de la información**

Para el procesamiento del análisis de la investigación primeramente la información obtenida se redactó en el programa en Microsoft Office Word versión para Windows 10, se elaboró la base de datos con la información obtenida en el programa estadístico SPSS Versión 26, Word versión 2010, se realizó por variables, las variables se van a codificar del 0 al 3 según corresponda, una vez codificada las variables, se procedió a la depuración de los datos para eliminar aquellos datos que tal vez tuvieron alguna incongruencia.

Luego de depurada la información y se cuente con una base de datos armada con todas las variables codificadas se procedió a elaborar las tablas de 2x2, primeramente, tablas simples

de frecuencia y porcentaje de las variables más importantes, posteriormente se elaboró en el mismo programa tablas de cruce de variables de 2x2.

Una vez elaboradas las tablas se procedió a copiar y pegar todas las tablas en el orden de los objetivos en Excel, versión 2010. Donde se mejorará la calidad de las tablas para la presentación y obtener un formato más estético y se procederá a realizar gráficos de las tablas simples y cruce de variables que se consideren las más significativas.

De las gráficas se obtienen los porcentajes, para generar barra o pastel. Una vez elaboradas las tablas estas se vertió al programa de Word versión 2010 ubicadas después de su tabla de referencia las cuales se realizó con aspecto estético acorde a los anexos dentro del documento a las tablas y a los gráficos, además se les coloco títulos y fuente de acuerdo con la tabla y gráficos.

Elaborados los anexos de esta manera se realizó el comentario de los resultados de la información describiendo el contenido de cada tabla siguiendo el orden de los objetivos específicos. Posteriormente elaborados los resultados, se procedió a su análisis correspondiente que se ejecutaron tomando como referencia los antecedentes del estudio tanto internacionales como nacionales, así como, el contenido del marco teórico dando una explicación cualitativa tanto por los estudios del marco teórico y por las experiencias de los investigadores tratando de dar una explicación por los resultados obtenidos, para posteriormente realizar las conclusiones y recomendaciones del trabajo.

Así mismo, en las tablas se va a realizar el análisis estadístico por medio de medidas de tendencias central para las variables numéricas que son: media, mediana y moda que serán calculados por el programa SPSS versión 26.

- **Variables por objetivos específicos**

Objetivo 1. Caracterizar socio demográfica y audiológicamente a la Comunidad Universitaria de la Clínica odontológica.

- Características Socio demográficas.
 1. Sexo.
 2. Edad.
 3. Profesión.
 4. Estado civil.

- Características Audiológicas.
 5. Horario del trabajo.
 6. Área del trabajo.
 7. Tiempo de exposición al ruido.
 8. Hora de exposición.

Objetivo 2. Identificar Antecedentes Personales Patológicos, no Patológicos y Familiares de la población en estudio.

- Antecedentes personales patológicos.
 1. Diabetes Mellitus.
 2. Hipertensión Arterial.
 3. Accidentes Cerebro Vascular.
 4. Epilepsia.
 5. Varicela.
 6. Sarampión.
 7. Rubeola.
 8. Parotiditis.
 9. Dengue.
 10. Covid-19

- Antecedentes Personales no patológicos.
 - Hábitos.
 1. Fumado.
 2. Práctica de natación.
 3. Práctica de tiro.
 4. Bebidas alcohólicas.
 5. Consumo de drogas.
 6. Medicamentos.
 - Aminoglucósidos.
 - AINES.
 - Diuréticos de Asa.

- Antimigrañosos.
- Antifímicos.
- Laborales.
 1. Trauma acústico agudo.
 2. Trauma acústico moderado.
 3. Trauma acústico leve.
 4. Trauma acústico severo.
- Antecedentes familiares patológicos.
 1. Anacusia.
 2. Hipoacusia.
 3. Defectos congénitos en sistema auditivo.
 4. Desprendimiento de membrana timpánica.
 5. Síndrome de Meniere.

Objetivo 3. Determinar el nivel de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica.

- Niveles de Hipoacusia.
 1. Audiometría.
 - Hipoacusia Leve 20 – 40 dB.
 - Hipoacusia Moderada 40 – 70 dB.
 - Hipoacusia severa 70 – 90 dB.
 - Hipoacusia Profunda 90 – 120 dB.
 - Anacusia o Cofosis >120 dB.

Objetivo 4. Mencionar el nivel de ruido en el ambiente laboral.

- Niveles de ruido.
 1. Sonometría.
 - 0 – 20 dB Silencio.
 - 40 – 60 dB Poco ruido.
 - 80 – 100 dB Muy ruidoso.
 - 120 – 140 dB Intolerable.

Aspectos éticos

Los aspectos éticos están basados en los principios generales en investigaciones médicas según la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, de acuerdo con: (Asamblea Médica Mundial, Helsinki, 2013)

La presente investigación es con fines para comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades, para mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad. Igualmente, sujetas a normas éticas que incluyen el respeto, dignidad, integridad, intimidad, confidencialidad de la información personal y la responsabilidad de proteger sus derechos humanos, aunque se haya otorgado consentimiento voluntario, sin general el mínimo posible daño.

Así mismo, con el consentimiento informado cada individuo deberá recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. Las personas para participar deberán ser informadas del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de información de cada individuo potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información.

En la presente investigación, se protegerá la privacidad de los participantes, no se divulgará ninguna información sobre los estudiantes ni de los trabajadores administrativos ni de los docentes, lo cual, antes de pedirles información correspondiente, se les preguntará si desean participar de manera voluntaria en el estudio, al mismo tiempo, se les entregará un consentimiento informado donde se explica cuál es el objetivo del estudio, adjunto con el instrumento de recolección de información. Si no desean participar, no se ejercerá presión alguna ni se insistirá en su participación.

A los que den respuesta positiva de participar en el estudio no se preguntarán cuestiones ajenas al estudio, se explicara además que la investigación será con fines académicos y que los datos recolectados no se divulgarán, ni los manipulara ninguna otra persona ajena al estudio. Además, los datos recogidos serán decodificados a fin de preservar la identidad de los participantes, sólo se mostrarán números y no nombres de los que decidan participar del estudio.

También, se va a garantizar la no manipulación por conveniencia de la información obtenida se presentará tal como se obtiene, no se hará ningún juicio de valor de ningún tipo con las personas que forman parte del estudio o de los resultados de este. Por último, a los participantes se les explicará de forma clara y detenidamente, el objetivo del estudio e importancia de este, sus objetivos, las técnicas que se les aplicarán en la toma de los datos y del registro audiológico, además de explicar cómo se analizarán para fines académicos y siempre haciendo énfasis en su con carácter anónimo.

Capítulo III: Desarrollo

VIII. Resultados

El presente estudio fue realizado en la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, el cual es de carácter descriptivo en donde se tomó los niveles de ruido y de hipoacusia en la comunidad universitaria de la clínica odontológica en el periodo de marzo a abril 2021, el tamaño de la muestra fue representado por 30 pacientes, los cuales se analizaron separadamente según sus características evaluando la capacidad auditiva de cada uno los pacientes.

A continuación, los resultados en relación con los objetivos de dicha investigación:

Sexo: Con respecto al sexo, el 71% son mujeres y el 29% pertenecen al sexo masculino. (*Ver Anexo 5, Gráfico 1.*)

Edad: Del 100% de los participantes 53% tiene rango de edades de 15-20 años, seguido del 32% con 21-25 años, el 7% de 51-55 años, 4% con 26-30 años y de igual manera 4% 31-35 años. (*Ver Anexo 5, Gráfico 2.*)

Profesión: Con respecto a la profesión de los participantes 82% son estudiantes de clínica, 7% auxiliar dentista, 7% personal administrativo y el 4% corresponde al personal docente. (*Ver Anexo 5, Gráfico 3.*)

Horario de trabajo: el 100% de los participantes labora en el horario académico mixto, es decir que corresponde tanto matutino y vespertino. (*Ver Anexo 5, Gráfico 4.*)

Áreas de trabajo: en primer lugar, el área en donde más tiempo transcurren los participantes son los puestos de trabajo, el cual es el lugar donde atienden a los pacientes que llegan a la clínica, en segundo lugar, se encuentran las áreas de los lockers y área de radiografía, en tercer lugar, se encuentran el pasillo exterior y el área de lavado, en cuarto lugar, se encuentran el área de recepción y la entrada principal, por último, el área de supervisión docente. (*Ver Anexo 5, Gráfico 5.*)

Tiempo de exposición de ruido en años: Del 100% de los participantes 54% cursa de 4-6 años exponiéndose al ruido de los cuales 16 de los encuestados son estudiantes, 32% con 1-3 años de exposición, los cuales son 10 estudiantes, el 14% con tiempo de exposición de más de 6 años, corresponde a 4 del personal administrativo. (*Ver Anexo 5, Gráfico 6.*)

Horas de exposición: con respecto a las horas de exposición el 57% de los participantes refieren pasar más de 8 horas, de los cuales 14 son estudiantes y 3 son personal administrativo, el 4 % corresponde de 6-8 horas de exposición, solamente 1 estudiante refirió este periodo, el 21% refiere que su tiempo de exposición al ruido es de 3-5 horas, de los cuales 6 son estudiantes, 14% refiere de 2-3 horas de exposición, 5 son estudiantes y de igual manera 4% de 1 a 2 horas el cual corresponde a un único estudiante. *(Ver Anexo 5, Gráfico 7.)*

Antecedentes personales patológicos: De los participantes 12 personas tienen antecedentes patológicos de varicela, 10 personas de covid19, 4 personas de dengue y 2 personas antecedentes de diabetes mellitus tipo 2. *(Ver Anexo 5, Gráfico 8.)*

Antecedentes familiares patológicos: El 7% de los participantes cursan con antecedentes patológicos familiares de Anacusia, 4% de defectos congénitos del sistema auditivo y 4% de síndrome de Meniere. *(Ver Anexo 5, Gráfico 9.)*

Antecedentes personales no patológicos: es este ámbito se describe los hábitos de los participantes en donde el 55% refirió que consumen bebidas alcohólicas, 23% practica natación, 18% consumen tabaco y un 4% consumo de drogas. *(Ver Anexo 5, Gráfico 10.)*

Medicamentos: De los medicamentos utilizados por los participantes que pueden causar algún daño al sistema auditivo, 5 personas refirieron consumir antiinflamatorios no esteroideos, 2 personas antimigrañosos y una persona aminoglucósidos. *(Ver Anexo 5, Gráfico 11.)*

Antecedentes laborales: Del total de participantes, el 18% presenta antecedente de trauma acústico agudo y el 82% no presenta ningún antecedente de trauma acústico. *(Ver Anexo 5, Gráfico 12.)*

Audiometría: Del 100% de los participantes que laboran en la clínica odontológica según el resultado de la prueba de audiometría realizada el 39% tiene Hipoacusia leve, los cuales corresponde a 12 estudiantes, 36% posee una capacidad auditiva normal, de los cuales 9 son estudiante y 2 de personal administrativo y el 25% hipoacusia moderada, que corresponden a 6 estudiantes y 1 personal administrativo. *(Ver Anexo 5, Gráfico 13.)*

Correspondiente al resultado de audiometría en relación a horas de exposición al ruido del 100% de los participantes, 4% con exposición de menos de 1 horas presenta un resultado de audiometría que refleja hipoacusia leve, corresponde a 1 estudiante, el 14% de los participantes con exposición al ruido de 2-3 horas, 2 participante resultaron con resultado de audiometría normal, 2 participantes con hipoacusia leve y 1 participante con hipoacusia moderada, el 21 % de los participantes con exposición al ruido de 3-5 horas presentan 3 estudiantes con resultado de audiometría normal, 2 participantes con resultado de hipoacusia leve y 1 participante de hipoacusia moderada.

Así mismo el 4 % de los participantes con exposición al ruido de 6-8 horas que corresponde a un único estudiante presenta resultado de audiometría de hipoacusia moderada. El 57% de los participantes que tienen exposición al ruido de más de 8 horas, presentan 6 con resultado de audiometría normal, los cuales corresponden a 2 docentes y 4 estudiantes, 7 con resultado de hipoacusia leve y 4 con hipoacusia moderada, los cuales corresponden a 1 docente y 2 estudiantes. (*Ver Anexo 5, Grafico 15*).

Con respecto al resultado de audiometría en relación con la ocupación, el 90 % corresponden a estudiantes de los cuales 11 resultaron con audiometría normal, 12 con hipoacusia leve y 6 estudiantes con hipoacusia moderada; el personal administrativo corresponde el 10% de los cuales 2 tienen resultado de audiometría normal y 1 con resultado de hipoacusia moderada. (*Ver Anexo 5, Grafico 16*)

Ficha sonométrica ambiental: según los resultados de la ficha sonométrica realizada en la clínica, el lugar donde se percibe más ruido es el área de trabajo donde los estudiantes atienden a los pacientes el cual los valores son de 72 dB, seguida del área de docencia con 70dB, posteriormente las áreas de recepción y zona de lockers con nivel de ruido de 69 dB; seguida de las áreas de lavado y radiográfica y dirección. Finalmente, las áreas con menos ruidos de la clínica son la entrada principal y el pasillo exterior. (*Ver Anexo 5, Gráfico 14*).

IX. Discusión y análisis

La exposición al ruido, independientemente de su duración, provoca cansancio en las células sensoriales auditivas ocasionando con el tiempo una pérdida de la audición. Cuando se trata de sonidos muy fuertes o la exposición se produce con regularidad o de forma prolongada, las células sensoriales y otras estructuras pueden verse dañadas de forma permanente, lo que ocasiona una pérdida irreversible de audición. Los sonidos de alta frecuencia (agudos) se ven afectados en primer lugar, por lo que esa pérdida podría no ser perceptible de forma inmediata.

Entre las enfermedades ocupacionales que se manifiestan en los odontólogos se encuentra la pérdida auditiva inducida por el ruido en los consultorios odontológicos. Partiendo del hecho de que el límite de ruido dañino para el oído humano es de 70 dB (Saliba, Peña, & Isper, 2015), es evidente que los ruidos generados en las clínicas odontológicas en muchas ocasiones podrían rebasar los límites permitidos. En el caso del presente estudio se identificó que en las áreas de la clínica odontológica los niveles de ruido sobrepasan de 70 dB, siendo el área de los puestos trabajo lugar donde atienden a los pacientes para realizar los respectivos procedimientos odontológicos.

En el estudio es importante destacar las características socio demográficas de los participantes ya que en su mayoría son estudiantes del sexo femenino, y el rango de edad predominante es de 18 a 25 años de edad, es decir que la población joven es la que se encuentra mas expuesta al ruido durante la jornada diaria en la clínica odontológica de la Unan-Managua. Por tanto, el daño auditivo puede ser perjudicial para los futuros profesionales de odontología sino se toman medidas preventivas para evitar la hipoacusia.

Otra característica importante a considerar es la relación de los antecedentes personales patológicos destacando la varicela y el covid 19, mencionando estas enfermedades por el uso inadecuado de los antibióticos ototóxicos los cuales los participantes negaron el uso, por lo que no hubo influencia en la hipoacusia que presentaron los participantes

Además, los datos recopilados en las encuestas del estudio se presenta la relación entre el ruido y el tiempo de exposición con el daño auditivo de la clínica odontológica de la Unan Managua y según los datos recabados sólo el 28% de los ruidos medidos durante el ejercicio de la labor profesional diaria se encuentran por encima del límite permisible.

Sin embargo, el personal que se encuentra en mayor exposición al ruido son los estudiantes de odontología y son los más afectados con los resultados de la audiometría esto se debe ya que para realizar sus prácticas deben permanecer por más de 8 horas en la clínica odontológica de la unan Managua siguiendo en el tiempo de exposición el personal administrativo que debe estar pendiente de los estudiantes y los pacientes ya sea facilitándoles la instrumental que utilizan y el control de los mismos.

Conjuntamente, el presente estudio caracterizó la relación del resultado de la audiometría con respecto a las horas expuestas al ruido en la clínica odontológica en donde el personal con exposición de más de 8 horas al ruido presentó hipoacusia leve y moderada, así mismo, el personal con exposición de 6 horas y el personal con exposición de 3 a 6 horas resultó con audiometría normal.

También en el estudio refleja que a medida que aumentan el número de años de actividad clínica aumenta la presencia de hipoacusia y trauma acústico en el personal en general, asimismo se observa que mientras aumenta la presencia de ruido fuera del límite permisible aumenta la presencia de hipoacusia y trauma acústico.

De esta manera, es importante mencionar que existe diferencia entre la presencia de hipoacusia y el número de horas expuesto de servicio, lo que señala que el nivel de hipoacusia varía en función a las horas de servicio y estadísticamente advierte que a mayor cantidad de horas de servicio mayor es la presencia de hipoacusia en el personal odontológico. Los administrativos que cuentan con mayor exposición al ruido en horas presentan resultados de hipoacusia moderada y dos con resultado de audiometría normal.

X. Conclusión

Durante el desarrollo del estudio se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Las características socio demográficas y audiológicas de los participantes la mayoría son estudiantes del sexo femenino de la carrera de odontología, el rango de edad es de 18 a 25 años, todos con horario mixto.
2. El tiempo de exposición más frecuentemente encontrado fue de 4 a 6 años, con más de 8 horas de exposición al ruido, la relación de los antecedentes personales patológicos más frecuente es la varicela seguido de infección por COVID 19 y antecedentes familiares patológicos más común es la anacusia e hipoacusia y el hábito más común de los participantes fue el consumo de bebidas alcohólicas.
3. El mayor porcentaje de la población en estudio presenta hipoacusia leve a moderada, de estos los más afectados son los que tienen de más de 4 a 5 años laborando en la clínica odontológica, siendo los estudiantes los más afectados en los resultados de la audiometría
4. El nivel de ruido de las áreas de la clínica odontológica en donde los estudiantes se encuentran la mayor parte del tiempo, son los puestos de trabajo en donde el umbral de ruido es más de 72 dB, superando lo permitido para el umbral normal tolerable, la segunda área con más ruido son los puestos de supervisión docente con 70 dB; la población en estudio que labora en estas áreas presentó hipoacusia leve y moderada.

XI. Recomendaciones

- **A la institución UNAN-Managua:**

Promover (en) los trabajadores, docentes y los estudiantes de Odontología prácticas preventivas frente al riesgo laboral como es el ruido.

Caracterizar las áreas de la clínica odontológica los lugares más ruidosos y crear un plan de acción dirigido a disminuir el ruido y que el personal no se vea afectado por el mismo.

- **A la Facultad de Ciencias Médicas UNAN-Managua:**

Garantizar a los trabajadores, docentes y estudiantes de odontología medios de protección ante el ruido ya que en su mayoría se encuentran expuestos al ruido.

Realizar exámenes de rutina como el examen de audiometría al personal expuesto al ruido en colaboración con los estudiantes de medicina del Laboratorio de Fisiología.

- **A los trabajadores, docentes y estudiantes de la clínica odontológica:**

Utilizar protectores auditivos tipo tapones como equipo de protección personal obligatorio cada vez que realicen sus prácticas en la clínica odontológica.

Crear conciencia preventiva ante los riesgos ocupacionales, incluyendo el ruido en el área de trabajo.

Capítulo IV: Referencias Bibliográficas

XII. Referencia Bibliográfica

- Aguilar Arriola, E. J. (2016). Factores de Riesgos Ocupacionales I. Managua.
- Álvarez, F. (2006). *Salud Ocupacional*. Bogotá: Kimpres Ltda.
- Angelfire. (18 de marzo de 2018). Obtenido de <http://www.angelfire.com/empire/seigfrid/Caracteristicasdelsonido.html>
- Arias Quezada, M. L., Espitia Sierra, L., Guerrero, A., & Meza, R. M. (18 de marzo de 2010). *Vigilancia Epidemiológica*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/linamaryadrimarly/vigilancia-epidemiologica-de-una-empresa-metalmecanica>
- Asamblea Médica Mundial, Helsinki. (08 de noviembre de 2013). Declaración de Helsinki de la AMM-Principios éticos de las Investigaciones médicas en seres humanos.
- Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua. (21 de noviembre de 2005). *Ley No. 559 Ley Especial de Delios contra el medio ambiente y los recursos naturales*. Obtenido de https://www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/spenal/pdf/2005_ley03.pdf
- Asamblea Nacional de la Republica de Nicaragua. (19 de abril de 2007). *Ley No.618 Ley general de Higiene y Seguridad del trabajo*. Obtenido de [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/16624DBD812ACC1B06257347006A6C8C?OpenDocument)
- Carlos Gejo. (09 de marzo de 2017). *revistagacetaudio*. Obtenido de <http://www.revistagacetaudio.es/el-experto/perdida-auditiva-en-odontologos/>
- Castro Espinoza, J., Ortiz Julio, S., Tamayo Cabezas, G., & González Martínez, F. (2015). Niveles de Ruido en Clínicas Odontológicas de la Universidad de Cartagena. *Revista Colombiana de Investigación en Odontología*, Vol.6 Número 17. Obtenido de <https://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/200/376>
- Cecil, & Goldman, L. (2016). *Tratado de Medicina Interna* (24 ed.). España: Elsevier.
- Ciencia y Trabajo. (2006). Ruido Laboral. *Ciencia y Trabajo*, 20.
- Colchlear. (18 de marzo de 2018). Obtenido de <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/es/home/understand/hearing-and-hl/what-is-hearing-loss-/degrees-of-hl>
- DefinicionABC. (15 de marzo de 2017). Obtenido de <https://www.definicionabc.com/tecnologia/hertz.php>
- Días, & Cordeiro. (2008). *Hipoacusia a nivel mundial, reporte*. OMS.
- Disorders, N. (marzo de 2014). *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders*. Obtenido de <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>
- Espin Freire, & Sarahi, A. (2017). *Pérdida auditiva o hipoacusia inducida por ruidos potencialmente dañinos en los tutores profesionales y estudiantes de decimo semestre de la unidad de atención odontológica unidades*. Ecuador.

- Espinoza Ormeño, Y., Hernandez, K., Pilquil, M., & Ortega, G. (2013). *Niveles de Ruido Ocupacional y desempeño audiológico en estudiantes y profesionales de odontología*. Chile. *Eumus*. (10 de febrero de 2015). Obtenido de <http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//acustica/apuntes/SistemaAuditivo.pdf>
- Eumus. (10 de febrero de 2015). *Eumus*. Obtenido de <http://www.eumus.edu.uy/eme/ensenanza//acustica/apuntes/SistemaAuditivo.pdf>
- Fajardo, D. L., gallego, Y. S., & Argote, L. A. (2007). Niveles de ruido en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal 'CIRENA' del Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Redalyc*, Volumen 2.
- Files, M. J. (14 de marzo de 2018). *Wordpress.com*. Obtenido de <https://mariajesusmusica.files.wordpress.com/2008/09/apuntes-sonido.pdf>
- Florida, P. M. (s.f.). *Prevención del Ruido en la empresa*. FC. Editorial.
- Frederick, B. (2010). *Física General*. México: Mc Graw Hill.
- Gejo Limia, C. (2009). Pérdida Auditiva en Odontólogos. *Revista Gaceta Audiológica*.
- Gejo Limia, C. (2009). *Perdidas auditivas en Odontólogos*. Madrid: Universidad de Madrid.
- Hernandez, G. (2012). *Tratado de Medicina del trabajo*. España: Elsevier.
- Instituto Nicaragüense de Seguro Social. (2014). *Anuario estadístico*. Managua: INSS.
- Instituto Nicaragüense de Seguro Social. (2016). *Anuario estadístico*. Managua: INSS.
- ISO. (1999). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*. Obtenido de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/omo2/47.pdf>
- León Real, L., & Puello Castro, V. (2013). *Niveles audiométricos en estudiantes de odontología de la Universidad de Cartagena*. Cartagena.
- mapama. (2016). Obtenido de mapama: http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/contaminacion_acustica_tcm7-1705.pdf
- Molina, E., Molina, L., Silva, C., Reyes, D., & Ramírez, A. (08 de abril de 2016). *Sonometría, Salud Ocupacional*. Obtenido de <http://electivacpcandres.blogspot.com/2016/04/integrantes-esteban-molina-leydy-molina.html>
- Moreno Palacios, H. E., Treminio Pérez, V. X., & Cruz, P. A. (2016). *Evaluación de los riesgos laborales a los que se encuentran expuestos los trabajadores de la Empresa de Construcción de Nicaragua ENIC, departamento de Sebaco segundo semestre 2016*. Sebaco, Nicaragua: UNAN-Managua.
- Odontología, A. I. (13 de 03 de 2012). *Revista odontopediatría*. Obtenido de <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2012/1/art-6/>
- OMS. (18 de marzo de 2018). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/ear-care/es/>

- OMS. (18 de marzo de 2018). Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs389/es/>
- Paredes, S., & Maribel, G. (2013). *Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara*. Chile: Centro Médico Naval.
- Platzer, U., Iñiguez, R., Cevo, J., & Ayala, F. (2007). Medición de los niveles de ruido ambiental en la ciudad de Santiago de Chile. *Revista de Otorrinolaringología y cirugía de Cabeza y Cuello*, 122-128.
- Revista Colombiana en Investigación de Odontología*. (2015). Obtenido de <https://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/200/376>
- Rodríguez, R., & Moline, M. (2009). *Hipoacusia Laboral por Ruido*. Madrid: UGT.
- Rodríguez, T., & Altamirano, L. (2006). *Situación de salud de los trabajadores de la clínica odontológica de la UNAN-León y propuesta de intervención*. León, Nicaragua: UNAN-León.
- Savolainem, H. (2008). *Enciclopedia de Salud y Seguridad del Trabajo*. Madrid.
- Serway, & Jewett. (2018). *Física para las ciencias e ingeniería*. (Séptima ed., Vol. 1). California: CENGAGE. Obtenido de Serway, & Jewett. (2018). *Física para las ciencias e ingeniería*. Vol. 1 Séptima edición. California: CENGAGE.
- Serway, & Jewett. (2018). *Física para las ciencias e ingeniería*. Vol. 1 Séptima edición. California: CENGAGE.
- Sociedad Informática*. (15 de marzo de 2018). Obtenido de <http://www.sociedadelainformacion.com/departfqtobarra/ondas/SONIDO/SONIDO.HTM>
- Suter, A. (marzo de 1993). *Ruido en el lugar del trabajo*. Obtenido de <https://funcai.org/wp-content/uploads/47-ruido.pdf>
- Trabajo, O. i., & OIT. (2013). *RUIDO*. Obtenido de <https://www.ilo.org/Search5/search.do?searchWhat=RUIDO&navigators=datestrnavigator%1dyearstr%1d2012%1d%5e2012%24&sortby=default&lastDay=0&collection=&offset=0>

Capítulo V: Anexos

Anexo 1.
Operacionalización de variables

Objetivo 1: Caracterizar socio demográfica y audiológicamente a la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica					
VARIABLES	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Características Socio demográficas	Conjunto de factores que integran las características sociales, demográficas y culturales de las personas sujetas a estudio.	Sexo	Porcentaje de trabajadores del sexo femenino y masculinos.	Femenino Masculino	Cualitativo nominal
		Edad	Cantidad de años que tienen los trabajadores que participaron en el estudio de investigación.	18 – 20 21 – 25 26 – 30 31 – 35 36 – 40 >40	Cuantitativa discreta
		Profesión	Porcentaje de profesión de los trabajadores.	Administrativo Docente Estudiante	Cualitativa nominal
		Estado Civil	Porcentaje de estado civil de los trabajadores.	Casado/a Divorciado Viudo soltero	Cualitativa nominal
Características Audiológicas	Conjunto de datos audiológicos relacionados con diversos factores ambientales y laborales encontrados en las personas sometidas al estudio.	Horario del trabajo	Cantidad de horas que laboran los trabajadores.	Matutino Vespertino Mixto	Cualitativa nominal
		Área de trabajo	Porcentaje de trabajadores por área de trabajo.	Pasillo exterior, Entrada principal, Recepción, Área de Lavados 1, Área de Lavados 2, Área de Lavados 3, Zona de lockers, Dirección, Área de radiografía, Puestos de trabajo, Supervisión docente.	Cualitativo nominal

Objetivo 2: Identificar Antecedentes Personales Patológicos, no Patológicos y Familiares de la población en estudio.					
VARIABLES	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Antecedentes Personales Patológicos	Conjunto de patologías recientes o pasadas presentes en las personas sometidas al estudio.	Diabetes Mellitus Hipertensión Arterial Accidente Cerebro Vascular Epilepsia Varicela Sarampión Rubeola	Porcentaje de enfermedades que presenta el trabajador al momento del estudio de investigación como antecedentes patológicos.	Si No	Cualitativa nominal
Antecedentes Personales no Patológicos	Conjunto de hábitos o actividades laborales relacionados con la rutina diaria o con distinta frecuencia que las personas del estudio realizan.	Hábitos: Fumado Práctica de natación Bebidas Alcohólicas Consumo de drogas Medicamentos Laborales: Trauma acústico agudo Trauma acústico moderado Trauma acústico leve Trauma acústico severo	Porcentaje de enfermedades que presenta el trabajador al momento del estudio de investigación como antecedentes no patológicos	Si No	Cualitativa nominal
Antecedentes Patológicos Familiares	Conjunto de patologías encontradas en familiares de las personas a la cual se le está estudiando.	Anacusia Hipoacusia Defectos congénitos de sistema auditivo Síndrome de Menniere	Porcentaje de enfermedades que presenta el trabajador al momento del estudio de investigación como antecedentes patológicos familiares.	Si No	Cualitativa nominal

Objetivo 3: Determinar el nivel de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica.					
VARIABLES	CONCEPTO OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Hipoacusia	Es la disminución de la capacidad y sensibilidad auditiva para detectar niveles de ruido en una	Niveles de Hipoacusia	Porcentajes de Decibeles que presentan los trabajadores.	Leve 20 – 40 dB Moderada 40 – 70 dB Severa 70 – 90 dB Profunda 90 – 120 dB Anacusia o Cofosis >120 dB	Cuantitativa discreta
Objetivo 4: Mencionar el nivel de ruido en el ambiente laboral.					
Ruido en ambiente	Es el conjunto de factores acústicos presentes en un ambiente laboral o de diversión.	Niveles de ruido	Porcentajes Decibeles que presentan los trabajadores.	0 – 20 Silencio 40 – 60 Poco ruido 80 – 100 Muy ruidoso 120 – 140 Intolerable	Cuantitativa numérica discreta

Anexo 2

Carta de autorización

02 de Marzo el 2021

Dr Oscar Lopez
Director del departamento de Odontología, UNAN-Managua
Clínica Odontológica UNAN-Managua
Managua, Nicaragua

Estimado Dr. Lopez, se dirigen a usted los estudiantes de medicina cursando el año dos del servicio social **María Jose Almanza Reyes y Victor Jose Zamora Vado**.

El motivo de la presente es solicitarle a usted el permiso para realizar el estudio "Niveles de Ruido y de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Marzo 2021" con los trabajadores y estudiantes de IV y V año de odontología para realizar estudios de audiometría y ficha sonográfica, en los días martes después la 1 pm y los días jueves después de la 1pm del mes de marzo del 2021.

Agradeciendo su atención, le deseamos éxitos en sus labores, nos despedimos

Atentamente



María Jose Almanza Reyes, No carnet 14030866. Tel: 81175869
Victor Jose Zamora Vado, No carnet 10074118. Tel: 88640310

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN
Recinto Universitario "Pablo Díaz" Managua
Facultad de Ciencias Médicas
DECANATURA

02 MAR 2021

Recibido por Ayda Nolasco
Hora 4:20 pm

CORRESPONDENCIA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
UNAN-MANAGUA
CARRERA DE ODONTOLÓGIA
RECIBIDO POR: [Signature]
02/03/21 HORA: 3: pm

C.c Dr Freddy Meynard, Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, UNAN-MANAGUA

Anexo 3

Ficha de recolección de la información

Historia clínica ocupacional

Código:

Objetivo General: Describir los niveles de ruidos y de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo a abril 2021.

Fecha:

Sexo:

Lugar:

Estado Civil:

Edad:

Profesión:

El presente documento consta de cuatro acápite, en los cuales están conformados por datos patológicos personales, familiares, no patológicos, laborales y audiológicos con respuestas de selección múltiple y selección de la aseveración correcta. Seleccione la aseveración correcta en las patologías personales según corresponda Si o No:

I. Antecedentes Personales Patológicos											
Diabetes Mellitus	Si	No	Accidentes Cerebro	Si	No	Sarampión	Si	No	Dengue	Si	No
Hipertensión Arterial	Si	No	Vascular	Si	No	Rubeola	Si	No	Covid-19	Si	No
			Epilepsia	Si	No	Parotiditis	Si	No	Varicela	Si	No
Seleccione la aseveración correcta en las patologías familiares según corresponda Si o No:											
II. Antecedentes Familiares Patológicos										Si	No
Anacusia										Si	No
Hipoacusia										Si	No
Defectos congénitos en sistema auditivo										Si	No
Desprendimiento de membrana timpánica										Si	No
Síndrome de Meniere										Si	No
Seleccione dentro de las opciones múltiples, la opción correcta:											
III. Datos Laborales y/o datos audiológicos											
Horario del trabajo			Área del trabajo			Tiempo de exposición al ruido (años)			Horas de exposición		
Matutino			Pasillo exterior			0 – 1			1		
Vespertino			Entrada principal			1 – 3			1 – 2		
Mixto			Área de recepción			4 – 6			2 – 3		
			Área de Lavados 1, 2,3			<6			3 – 5		
			Zona de lockers						6 – 8		
			Dirección						<8		
			Área de Radiografías								
			Puestos de trabajo								
			Supervisión docente								

Seleccione la aseveración correcta según corresponda Si o No y la opción correcta en la de selección múltiple:						
Antecedentes Personales no patológicos						
Hábitos	Si	Si	Si	Si	No	No
Fumado	Si	Si			No	No
Práctica de natación					No	No
Practica de tiro					No	No
Bebidas alcohólicas						
Consumo de drogas						
Medicamento						
Aminoglucósido (Gentamicina, Amikacina, Estreptomycin, Kanamicina)						
AINES (Acetaminofén, Paracetamol, Ibuprofeno, Diclofenaco, Novalgina, Ketorolac)						
Diuréticos de Asa (Furosemida, Torasemida)						
Antimigrañosos (Aspirina, Ergotamina)						
Antifímicos (Rifampicina)						
Laborales:						
Trauma acústico agudo	Si				No	
Trauma acústico moderado	Si				No	
Trauma acústico leve	Si				No	
Trauma acústico severo	Si				No	

Fuente: ficha de recolección de la información

Niveles de ruidos ambiental en la Comunidad Universitaria, Clínica Odontológica.

Objetivo General: Describir los niveles de ruidos y de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo a abril 2021.

Código del ambiente laboral:

Fecha:

Lugar:

Nombre del investigador:

Lugar de la Medición		Escalas
Pasillo exterior.	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	0 – 20 dB Silencio 40 – 60 dB Poco ruido 80 – 100 dB Muy ruidoso 120 – 140 dB Intolerable
Entrada Principal	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Recepción	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Área de lavados 1	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Área de lavados 2	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Área de lavados 3	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Lugar de la Medición		Escalas
Zona de Lockers	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	0 – 20 dB Silencio 40 – 60 dB Poco ruido 80 – 100 dB Muy ruidoso 120 – 140 dB Intolerable
Dirección	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Área de Radiografías	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Puestos de trabajo	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	
Supervisión docente	Valor: Tiempo 1: Valor Tiempo 2: Promedio:	

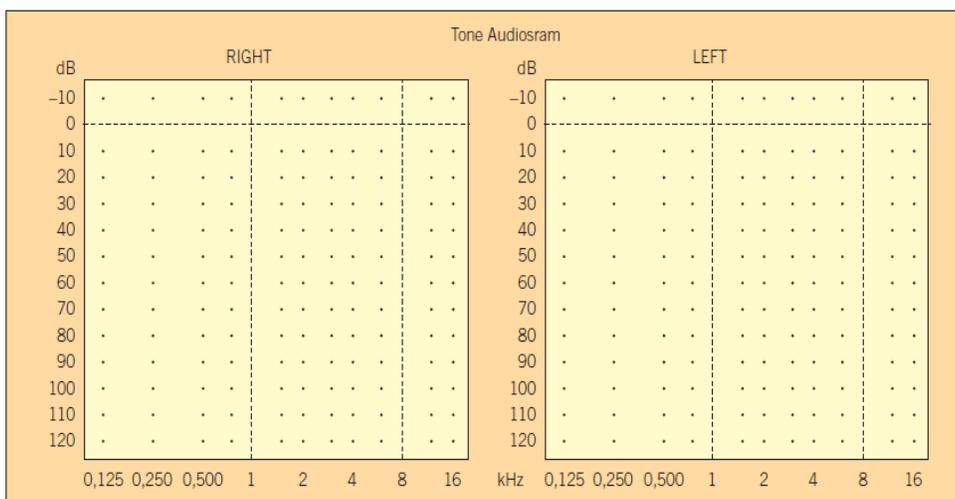
Fuente: ficha de recolección de la información.

Ficha Audiológica

Niveles de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica

Odontológica

Objetivo General: Describir los niveles de ruidos y de hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua en marzo al mes de abril 2021.



Código:

Fecha:

Lugar:

Nombre del investigador:

Código:

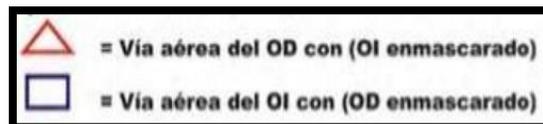
Hipoacusia Leve 20 – 40 dB

Hipoacusia Moderada 40 – 70 dB

Hipoacusia Severa 70 – 90 dB

Hipoacusia Profunda 90- 120 dB

Anacusia o Cofosis mayor de 120 dB.

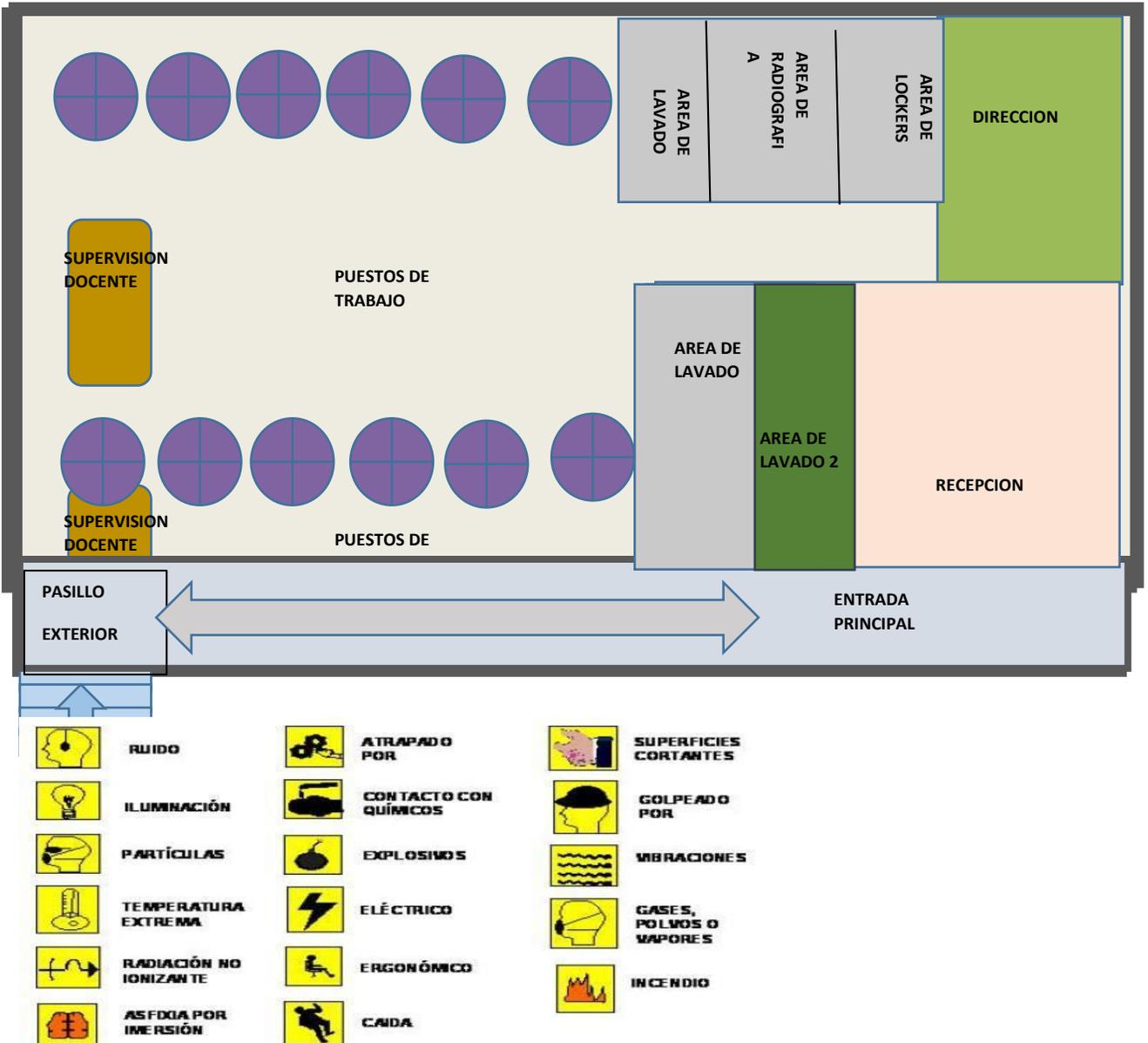


Fuente: ficha de recolección de la información

Mapa de Riesgo

Clínica Odontológica UNAN-Managua

Clínica Odontológica UNAN-Managua



Fuente: ficha de recolección de la información

Anexo 4



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ con N° Cedula _____

he aceptado voluntariamente participar del estudio **“Niveles de ruidos y de Hipoacusia de la Comunidad Universitaria de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua”** que será llevado a cabo en el año 2021 por estudiantes de V año de la carrera de Medicina, de la UNAN-Managua, para optar al título de médico general, tutorizado por el Dr. Tyron Romero Alanís, Médico Ocupacional e internista.

Doy cuenta que se me ha explicado que mi participación consta de una evaluación audiológica con pruebas que midan mi rendimiento auditivo y exposición al ruido, que además no implica ningún perjuicio para mí. Se me explicó que los resultados obtenidos en esta prueba tendrán un carácter totalmente confidencial y no será publicada mi identificación en la publicación del estudio.

Al firmar este documento doy plena autorización a los autores para que utilicen los datos emanados de la evaluación, además indico que tengo conocimiento del proyecto y deseo participar en el mismo.

Firma

Fecha: _____ de _____ de 2021

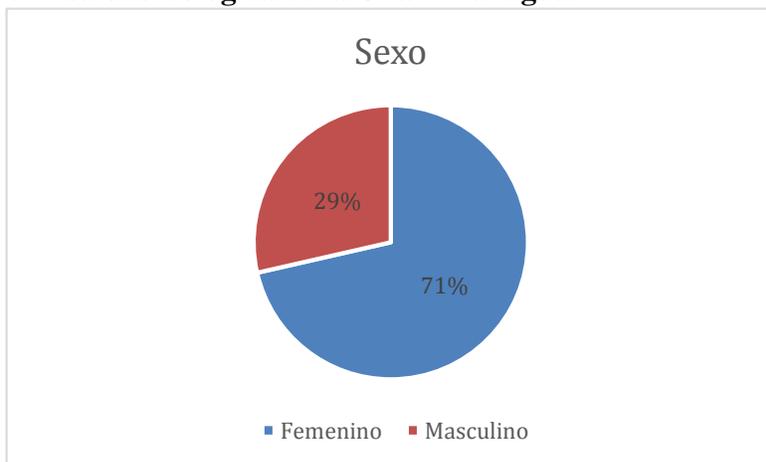
Hora:

Lugar:

Nombre del Investigador:

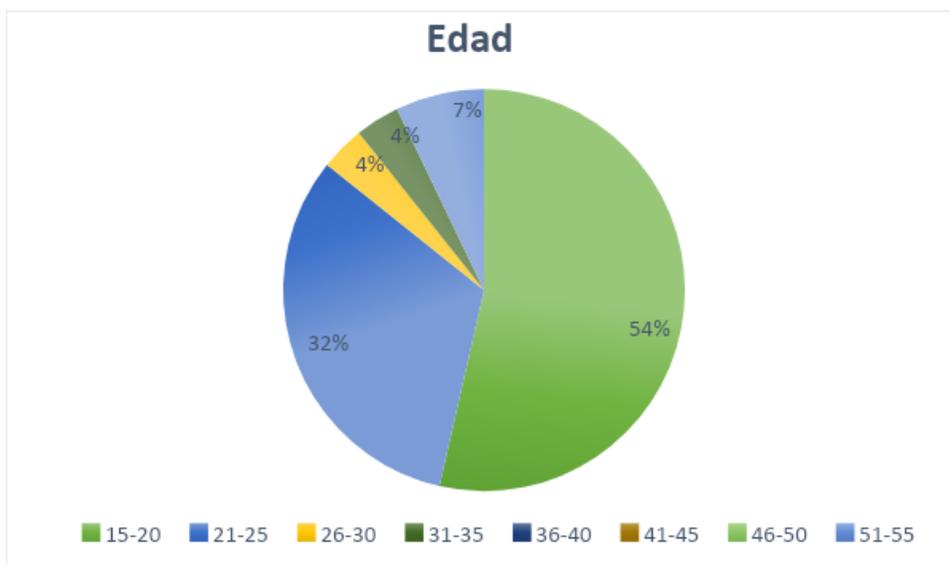
Anexo No. 5

Gráfico No. 1 Sexo de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico No. 2 Edad de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



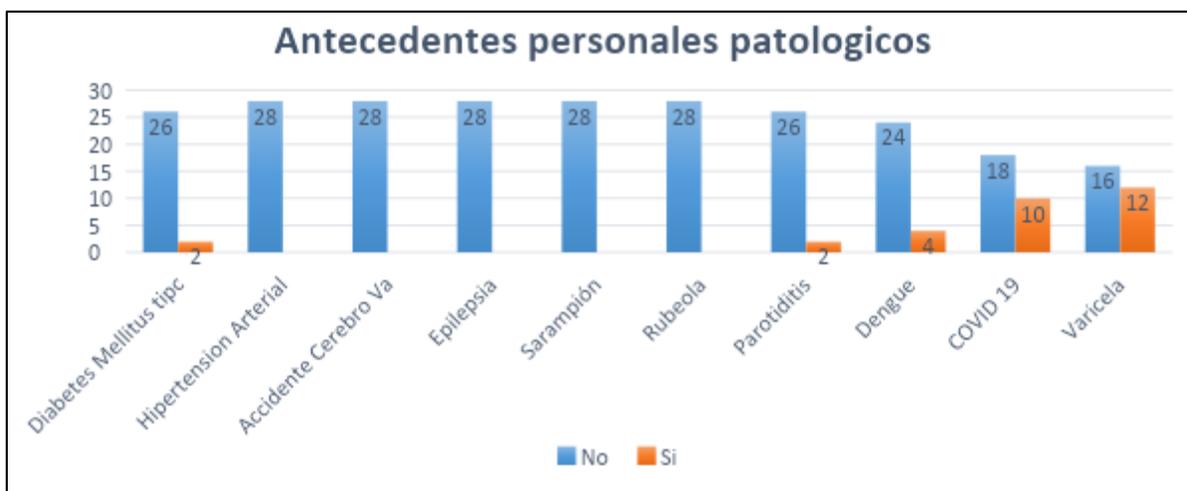
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico No. 3 Ocupación de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



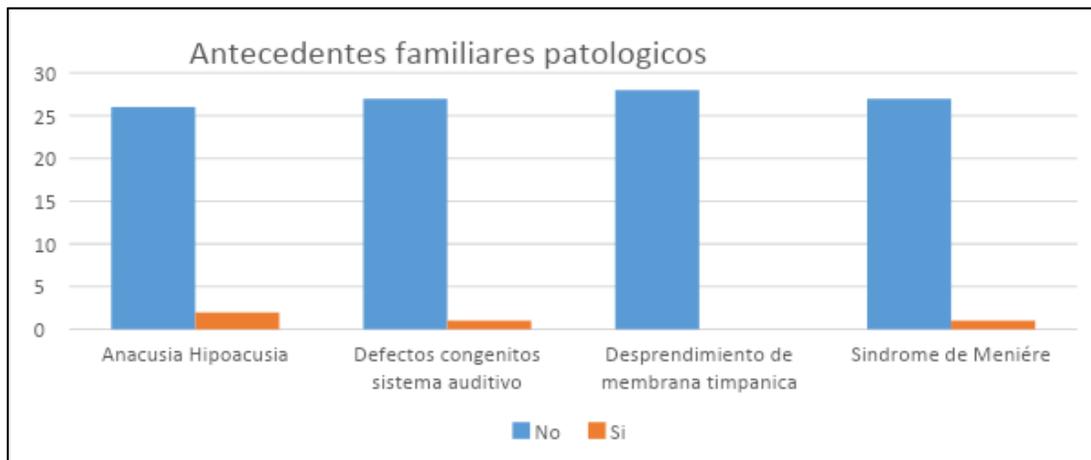
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 4. Antecedentes personales patológicos de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 5. Antecedentes familiares patológico de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



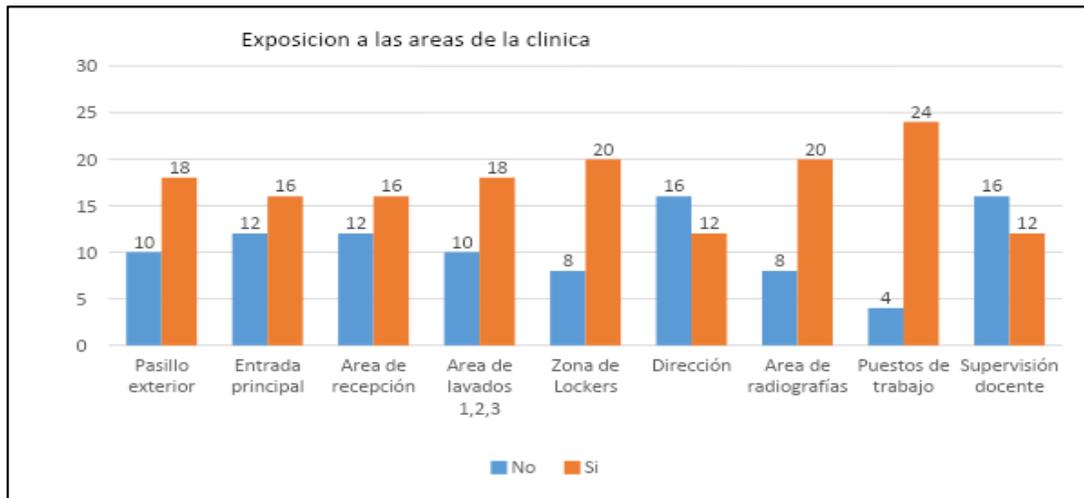
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 6. Horarios de trabajo de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 7. Áreas de trabajo de la clínica odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua



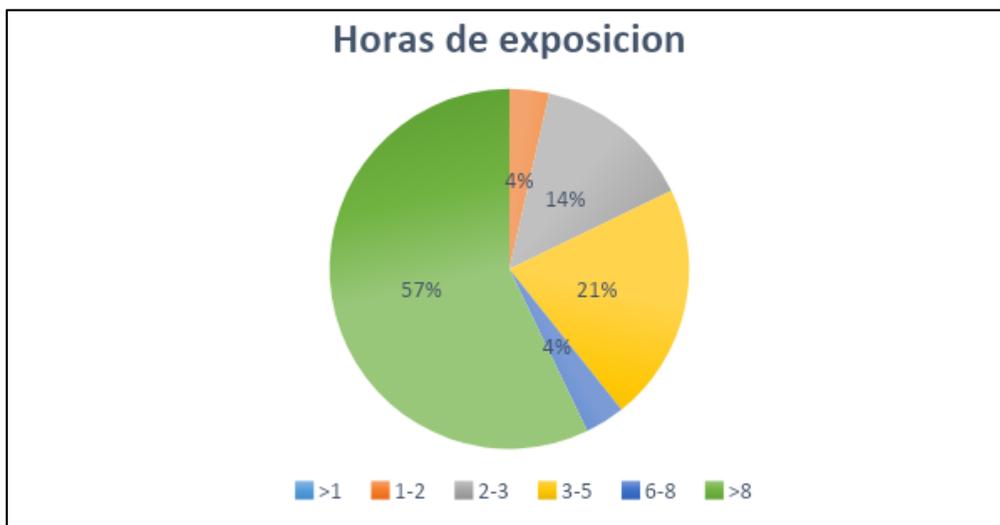
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 8. Años de exposición al ruido de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 9. Horas de exposición al ruido de los estudiantes y administrativos de la clínica Odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua



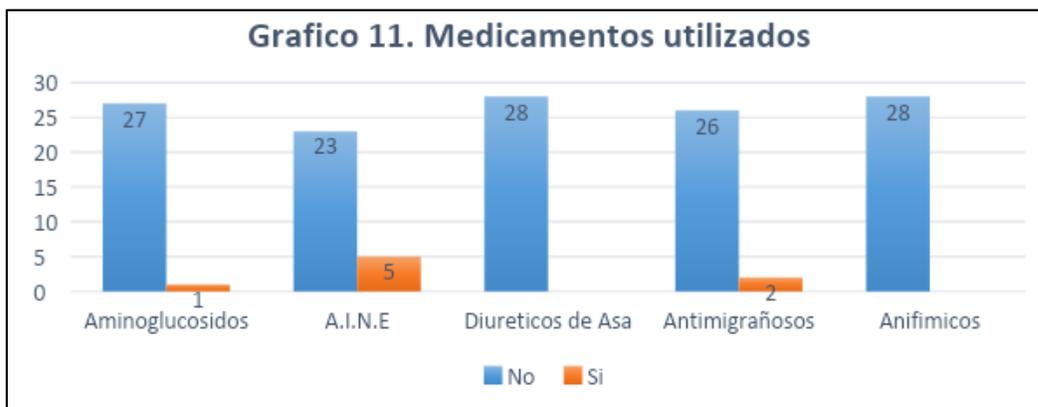
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 10. Antecedentes personales no patológicos de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



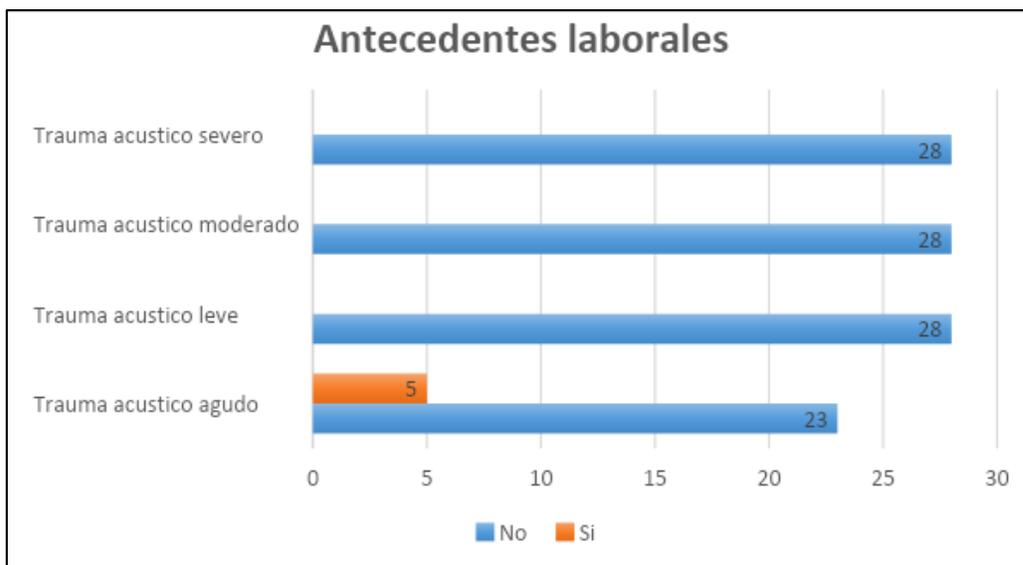
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 11. Medicamentos utilizados por los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



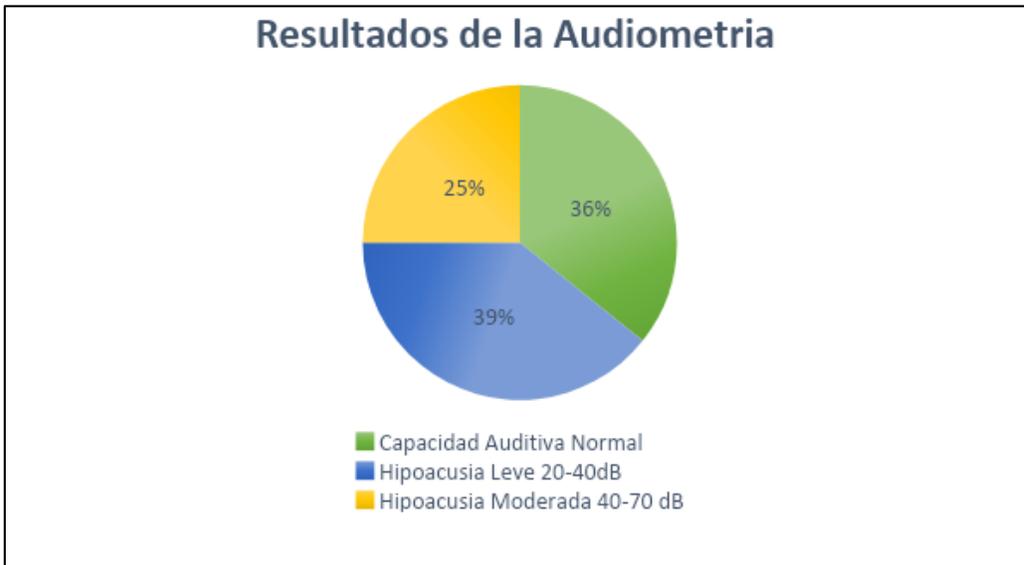
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 12. Antecedentes laborales de los participantes del estudio de la comunidad universitaria de la clínica odontológica de la Unan-Managua.



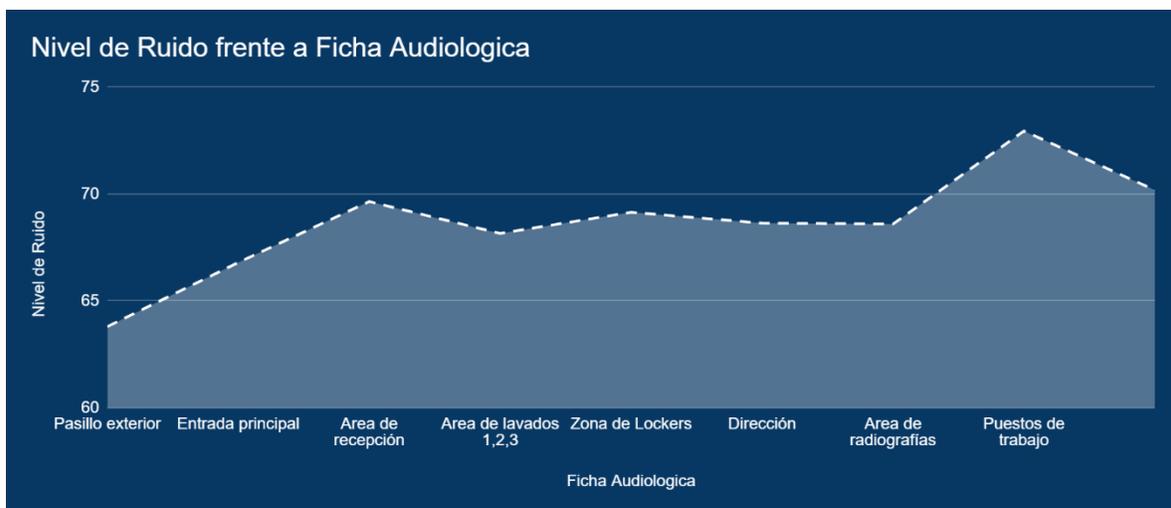
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 13. Resultados de la prueba de audiometría realizada a los participantes de la comunidad universitaria de la clínica odontológica Unan Managua.



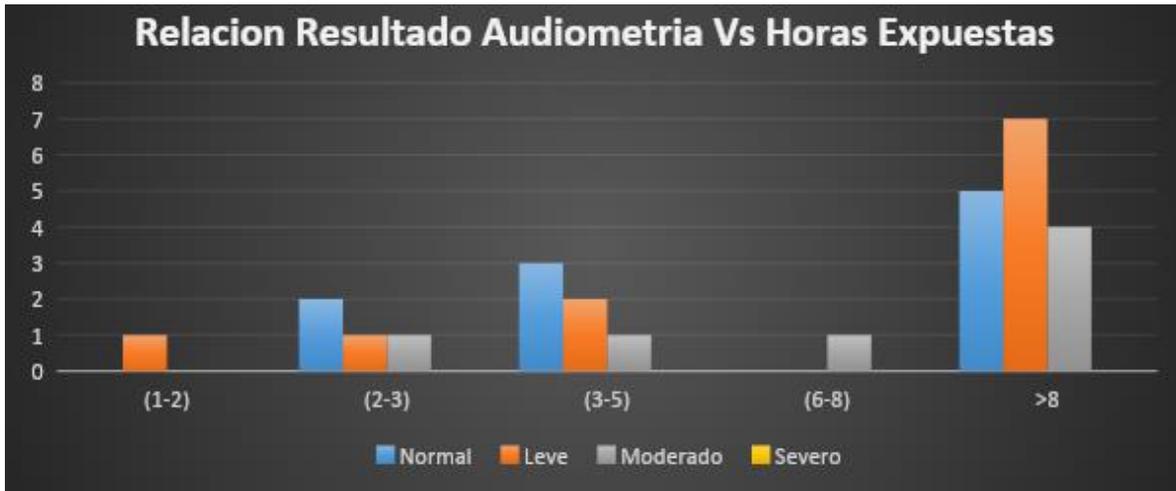
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 14. Niveles de ruido en la clínica odontológica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.



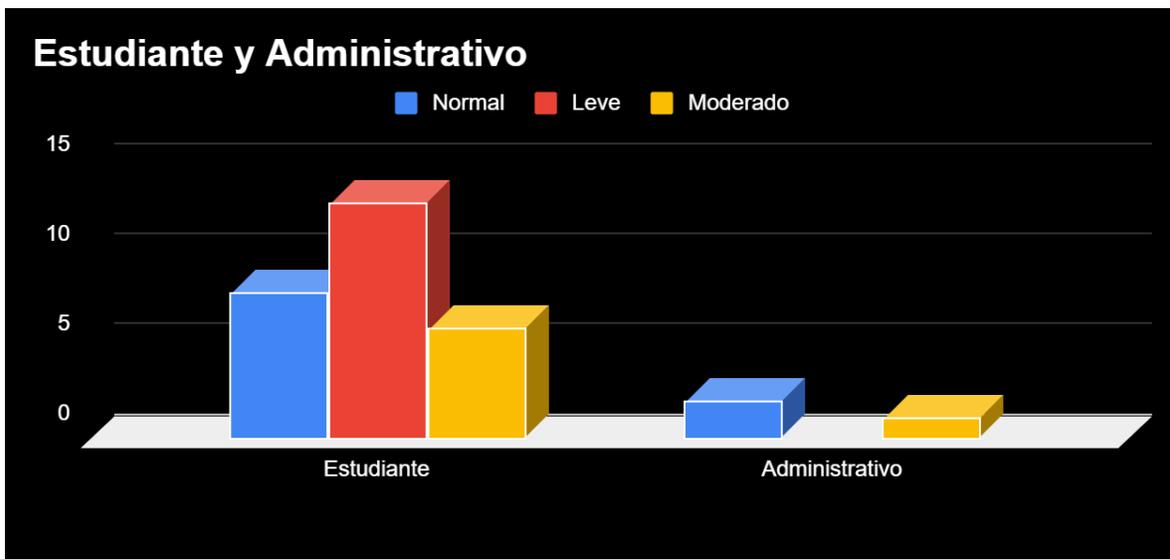
Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 15 Relación de resultados de audiometría con las horas de exposición al ruido en la comunidad universitaria de la clínica odontológica.



Fuente: ficha de recolección de la información.

Gráfico 16. Relación de resultado de audiometría vs Ocupación en la comunidad universitaria de la clínica Odontológica Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua



Fuente: ficha de recolección de la información.

Tabla 1 Tipos de Hipoacusia

Tipo de Hipoacusia	Umbral Sonido	Característica
Hipoacusia leve	20 – 40 dB	Dificultad para escuchar en ambientes ruidosos y a distancia.
Hipoacusia moderada	40 y 70 dB	Dificultad de audición frente a frente, aunque el ambiente sea tranquilo.
Hipoacusia severa	70 y 90 dB	Percibe la voz fuerte.
Hipoacusia profunda	Superan los 90 – 120 dB	No percibe la voz, aunque sea fuerte.
Anacusia o cofosis	Mayor a 120 dB	Pérdida total de la audición

Fuente: Cecil, & Goldman, L. (2016). *Tratado de Medicina Interna* (24 ed.). España: Elsevier.

Tabla 2 Etapas del trauma acústico crónico

Etapas	Exposición por años	Síntomas	Reversible/ Irreversible.
Primera etapa	< 5 años	asintomática	reversible
Segunda etapa	>5 años	Acúfenos: Bilaterales Agudos Moderada intensidad	Reversible
Tercera etapa	>10 años	Hipoacusia moderada. Acufenos intermitentes: Bilaterales Agudos Moderada intensidad	Irreversible
Cuarta etapa	20 años	Acúfeno más intenso y constantes. Deterioro en la producción del lenguaje	Irreversible

Fuente: Cecil, Goldman, L. (2016). *Tratado de Medicina Interna* (24 ed.). España: Elsevier.