



FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

**CORRELACIÓN DEL RUIDO DE LA PIEZA DE ALTA
VELOCIDAD Y NIVEL DE AUDICION DE LOS
CIRUJANOS DENTISTAS QUE TRABAJAN EN LA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA DE LA
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, LIMA - 2017**

**TESIS PREPARADA PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

BACHILLER: ADA FABIOLA ROMERO URDANIVIA

HUACHO – PERÚ

2018

**CORRELACIÓN DEL RUIDO DE LA PIEZA DE ALTA VELOCIDAD Y NIVEL
DE AUDICION DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS QUE TRABAJAN EN LA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS, LIMA - 2017**

PREPARADA PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA

BACHILLER: ADA FABIOLA ROMERO URDANIVIA

Tutor

Mg. Esp. César Félix Cayo Rojas

HUACHO – PERÚ

2018

DEDICATORIA

A Dios por darme lo mejor de este mundo mi familia.

Mi mamá Alejandrina y mi abuelo Abel que siempre están conmigo y me cuidan desde el cielo, A mi papá Javier y mis tíos: Antonio, Américo, Armando, Ismael, Edmundo que son mis héroes.

AGRADECIMIENTO

Al Médico especialista en otorrinolaringología Dr. Edmundo Wilfredo Llacari Lucas por su apoyo, en paciencia y amabilidad en la presente investigación en la medición del nivel de audición.

RESUMEN

Objetivo: Correlacionar el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima. **Materiales y Métodos:** El nivel de esta investigación es correlacional de tipo aplicada, transversal, prospectivo y observacional, con un diseño no experimental, se procedió a hacer el cálculo muestral y se obtuvo 30 docentes cirujanos dentistas que serían sometidos a una evaluación del nivel de audición por un otorrinolaringólogo y de allí se correlacionó con el tiempo de experiencia profesional y grupo etario, la medición de ruido de las piezas de alta velocidad que venían usando, fue realizado por un ingeniero especialista que utilizó un sonómetro calibrado de acuerdo al ISO 9612/2010 vigente a distancias de 10, 20, 30, 40 y 50 centímetros, se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk por ser muestra pequeñas ($n < 30$); para su representación gráfica se utilizaron tablas, diagramas de cajas y bigotes. En el caso de las correlaciones lineales, estas fueron representadas con diagramas de dispersión. **Resultados:** La correlación entre nivel de audición y oído de trabajos muestra relación lineal baja ($r=0,316$) no significativa ($p=0,089$), mientras que para el oído de no trabajo presenta correlación casi nula inversa ($r=-0.103$) no significativa ($p=0,588$). **Conclusión:** En general ni el ruido de la pieza de mano, ni los años de experiencia se relacionan directamente con el nivel de audición de los docentes.

Palabras clave: Nivel de audición, ruido de pieza de mano, experiencia profesional y grupo etario.

ABSTRACT

Objective: To correlate the noise of the high-speed piece and the hearing level of the dental surgeons who work in the stomatology professional school of Alas Peruanas University, Lima. **Materials and Methods:** The level of this research is correlational type applied, cross-sectional, prospective and observational, with a non-experimental design, we proceeded to do the sample calculation and we obtained 30 dental surgeon teachers who would be subjected to an evaluation of the level of Hearing by an otolaryngologist and from there correlated with the professional experience and age group time, the noise measurement of the high-speed pieces that they had been using was made by a specialist engineer who used a calibrated sound level meter according to ISO 9612 / 2010 valid at distances of 10, 20, 30, 40 and 50 centimeters, the normality of the data was evaluated by the Shapiro Wilk test for being small sample ($n < 30$); for its graphic representation, tables, box and whisker diagrams were used. In the case of linear correlations, these were represented with scatter diagrams. **Results:** The correlation between hearing level and ear of work shows a low linear relationship ($r = 0,316$) not significant ($p = 0,089$), while for the non-work ear it presents an almost null correlation ($r = -0.103$) not significant ($p = 0.588$). **Conclusion:** In general, neither the noise of the hand piece nor the years of experience are directly related to the level of hearing of the teachers.

Key words: *Hearing level, hand piece noise, professional experience and age group*

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	03
AGRADECIMIENTO	04
RESUMEN	05
ABSTRAC	06
INDICE	08
INDICE DE TABLAS	11
INDICE DE GRAFICOS	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA	17
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION	20
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.4.1 IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	22
1.4.2 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACION	23
1.5 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	23
CAPITULO II: MARCO TEORICO	24
2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION	24
2.2 BASES TEORICAS	29
2.3 DEFINICION DE TERMINOS BÁSICOS	44
CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION	45
3.1 FORMULACION DE HIPOTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS	45
3.2 VARIABLES; DEFINICION CONCEPTUAL Y OPERACIONAL	46

CAPITULO IV: METODOLOGIA	49
4.1 DISEÑO METODOLOGICO	49
4.2 DISEÑO MUESTRAL	50
4.3 TECNICA DE RECOLECCION DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD	51
4.4 TECNICA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION	54
4.5 TECNICA UTILIZADAS EN EL ANALISIS DE LA INFORMACION	54
CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN	56
5.1 ANALISIS DESCRIPTIVO, TABLAS DE FRECUENCIA DE DIBUJO, FOTOS, TABLAS, ETC.	56
5.2 ANALISIS, INFERENCIAS, PRUEBAS ESTADISTICAS PARAMETRICOS, NO PARAMETRICOS, DE CORRELACION, DE REGRESION U OTRAS	64
5.3 COMPROBACION DE HIPOTESIS, TECNICAS, ETADISTICAS EMPLEADAS	65
5.4 DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES	77
RECOMENDACIONES	78
FUENTE DE INFORMACION	79
ANEXOS:	
ANEXO Nº 01: CARTA DE PRESENTACION	
ANEXO Nº 02: CONSTANCIA DE APROBACION PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION	
ANEXO Nº 03: CONSENTIMIENTO INFORMADO	
ANEXO Nº 04: INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS	
ANEXO Nº 05: MATRIZ DE CONSISTENCIA	

ANEXO N° 06: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

**ANEXO N° 07: EVALUACION CON EL SONOMETRO ACREDITADO POR
LA EMPRESA ECCO SOLUTIONS SAC.**

ANEXO N° 08: FOTOGRAFIAS

ANEXO N° 09: FICHAS AUDIOMETRICAS

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	54
Tabla 2	56
Tabla 3	57
Tabla 4	58
Tabla 5	59
Tabla 6	60
Tabla 7	61
Tabla 8	63
Tabla 9	64
Tabla 10	65
Tabla 11	66
Tabla 12	67
Tabla 13	68
Tabla 14	69

INDICE DE GRÁFICOS

Grafico 1	63
Grafico 2	64
Grafico 3	65
Grafico 4	66
Grafico 5	67
Grafico 6	68
Grafico 7	69

INTRODUCCION

Edmir A. et. al (2011), realizó un estudio en Brasil, en cuatro consultorios dentales tanto públicos como privados el objetivo fue medir las intensidades de ruidos emitidos por los motores de alta rotación y comprobar si son lesivo para el sistema audible. Comprobando a así que no son perjudiciales, ni son nocivas y que se encuentran por debajo de los límites preestablecidos.¹ Man A. et al (1982), analizó el efecto de las turbinas de alta velocidad en la audición de los odontólogos, apoyándose de un cuestionario, posteriormente hizo la medición del ruido a una distancia de 30 cm y expuso a 20 sujetos a este ruido de turbinas. Concluyendo que para el odontólogo el riesgo a largo plazo era leve frente a esta exposición.² Parml J. et. al (1980), en su estudio se evaluó el riesgo de sufrir daño auditivos al utilizar turbinas dentales, concluyendo que los niveles están por debajo de los 85db de tal manera que no superan lo establecido.³ Se propuso realizar esta investigación para determinar si las diferentes piezas de mano de alta velocidad produce un efecto lesivo al sistema audible, ya que en nuestro país existen pocos estudios y/o antecedentes relacionados estrictamente al tema.

Para poder desarrollar este trabajo se contó con el apoyo de dos profesionales: un Medico Esp. En Otorrinolaringología que labora en las Clínicas Maison de Sante, La Luz y del Golf, el Hospital Guillermo Almenara Irigoyen para que mediante la audiometría se pueda determinar

los niveles audibles, asimismo también se contó con el apoyo de un ingeniero de la empresa Ecco Solutions S.A.C, para que mediante la utilización del sonómetro pueda determinar los niveles de presión sonora de las diferentes piezas de manos evaluadas.

Este trabajo busca probar la siguiente hipótesis principal: existiría correlación directa entre el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima. Y las siguientes hipótesis derivadas: existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima ; en el oído de trabajo; existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo; Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia laboral ; Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral; Existiría correlación inversa del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, a medida que aumenta el tiempo de experiencia profesional; No existiría diferencias significativas del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según

grupo etario; No existiría diferencias entre el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo.

Y como objetivo principal se planteó lo siguiente: Correlacionar el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima. Con sus objetivos secundario Identificar la medición del ruido de las piezas de alta velocidad utilizadas por la clínica estomatológica y por el cirujano dentista en su consultorio, a distancia de 10, 20, 30, 40 y 50 cm; determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo; determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo. Relacionar nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia laboral. Relacionar nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral. Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según el tiempo de experiencia profesional. Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas

Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo etario. Comparar el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo.

Presentándose en este trabajo las siguientes dificultades: asistencia de los profesionales a que puedan asistir a la evaluación; muchos de los docentes presentaron cambios de sus respectivas piezas de mano en los últimos 10 años y utilizando los criterios de inclusión se seleccionó a aquellos que cambiaron máximo una sola vez la pieza de mano.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

Desde la antigüedad se conocían los efectos tanto psicológicos como fisiológicos que provoca una exposición prolongada a sonidos considerados ruidosos.⁴

La historia de la humanidad demuestra que durante milenios el estrépito de tambores, trompetas y otros instrumentos, han servido para promover e incitar la acción. Lo romanos disponían de legiones especiales que difundían ruido para atemorizar y confundir a los enemigos en el combate.⁴

Hace unos 350 años Francis Bacon describió los efectos nocivos del ruido intenso y prolongado sobre la audición.⁴

Durante las revoluciones industriales, y la urbanización de la población, esto se fue agudizándose con una emisión acústica indeseable, perturbadora, molesta. y hasta mortal.⁴

En la actualidad el ruido sigue siendo un malestar universal y para establecer ese daño surge el termino hipoacusia; aunque la hipoacusia no forma parte de los términos incluidos dentro del diccionario de la Real Academia Española. Se sabe que hay una correlación entre estos dos términos ruido – hipoacusia.⁵

Por lo tanto el ruido es uno de los contaminantes ambientales más determinantes de la sociedad actual, la labor que desempeña el hombre de hoy

está expuesto a ruidos de todo tipo, generando con esto el trauma acústico, lo que fue en algún momento patrimonio exclusivo de los trabajadores de las fábricas, hoy en día están al alcance de todos.^{4,6}

A nivel de América Latina existen algunos criterios de prevención auditiva. Sin embargo en el Perú no existe información respecto al riesgo odontológico.

La comunidad Odontológica está expuesta al continuo uso rutinario y frecuente de la pieza de alta velocidad que data de 1950 aproximadamente y desde hace algunas décadas, bajo evidencias de daños en la audición de los dentistas.

Se han realizado muchos estudios para intentar determinar una relación de tipo causa - efecto entre los niveles de sonido y daño en la audición. Existen indicios de que muchas veces, el profesional expuesto a este tipo de riesgo laboral se acostumbra al ruido y no es consciente de que puede estar causando un daño irreparable en su audición. La sordera está relacionada con el oído del lado en que se utiliza la pieza de mano.^{7,8}

Existen muchos reportes que indican que los odontólogos somos un grupo de riesgo de sufrir pérdida de la audición, la Organización Panamericana de la Salud (OPS); establece que el 17% de la población expuesta a ruido en América Latina presenta hipoacusia.⁹

Las investigaciones han demostrado en primer lugar, que la pérdida auditiva inducida por ruido es 100% prevenible y que los programas de conservación auditiva son efectivos. La (NIOSH) “El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional” recomienda que se implementen programas de

conservación auditiva para todos aquellos trabajadores que están expuestos a exposiciones ponderadas para ocho horas mayores.¹⁰

Es por esto que el propósito del presente estudio es aportar con evidencia científica que permita determinar la correlación entre la exposición del ruido de la pieza de alta velocidad y los niveles de audición de los docentes cirujanos dentistas que laboran en la Universidad Alas Peruanas, Lima.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema principal

¿En qué medida el ruido de la pieza de alta velocidad se relaciona con el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Qué medida de ruido, presentan en decibeles, las piezas de alta velocidad que vienen utilizando en la clínica estomatológica y el docente cirujano dentista en su consultorio, a distancias de 10, 20, 30, 40 y 50 cm.?
- ¿Cuál es la relación del ruido de la pieza de alta velocidad en el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo?
- ¿Cuál es la relación del ruido de la pieza de alta velocidad en el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional

de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo?

- ¿Cuál es la relación del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo, según los años de experiencia profesional?
- ¿Cuál es la relación del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo, según los años de experiencia profesional?
- ¿Cuál es la distribución del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según los años de experiencia profesional?
- ¿Cuál es la distribución del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo etario?
- ¿Existirá diferencias del nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo principal

Correlacionar el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima.

1.3.2 Objetivos específicos

- Identificar la medición del ruido de las piezas de alta velocidad utilizadas por la clínica estomatológica y por el cirujano dentista en su consultorio, a distancia de 10, 20, 30, 40 y 50 cm.
- Determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo.
- Determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo.
- Relacionar nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia laboral
- Relacionar nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral
- Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según el tiempo de experiencia profesional.

- Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo etario.
- Comparar el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo.

1.4 Justificación de la investigación

1.4.1 Importancia de la investigación

Este proyecto de investigación es importante porque nos permitirá Identificar el nivel de ruido que propala la pieza de alta velocidad y cómo repercute en el nivel de audición en el profesional de la salud dedicado al campo estomatológico, ya que si el sonido es lo suficientemente intenso, además de producirse una alteración física de la cóclea, otras estructuras pueden ser dañadas en el oído medio. Es trascendente realizar el presente estudio, ya que existe escasa literatura nacional y latinoamericana sobre el tema de nivel de audición en los cirujanos dentistas. Es por ello que este trabajo contribuirá a que el cirujano dentista sea consiente de tomar medidas preventivas del llamado trauma acústico o contaminación ambiental y con ello adoptar medidas preventivas que reduzcan las exposiciones, y disminuyan sus consecuencias negativas ya que este trabajo pretende dar a conocer como el nivel de ruido afecta su nivel de audición.

1.4.2 Viabilidad de la investigación

El presente estudio es viable ya que se dispone de los recursos humanos, financieros y materiales para realizar la recolección de datos, así como el conocimiento suficiente para el desarrollo de este tipo de investigación.

Por otro lado, el estudio se realizará en la Universidad Alas Peruanas, institución de donde el investigador ha egresado.

1.4.3 Limitaciones del estudio

La falta de disponibilidad de algunos docentes para la toma del registro por parte del otorrinolaringólogo con el audiómetro.

La recolección de los datos en colaboración con el otorrinolaringólogo será en una semana en los horarios proporcionados por la escuela.

La medición del nivel de ruidos por decibeles de piezas de alta velocidad no muy conocidas en el mercado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio

Castro J. et al (2014), su estudio tuvo como objetivo de medir los niveles de ruido a los que están sometidos los alumnos de la Clínica Odontológica de la Universidad de Cartagena, para este estudio se apoyaron de un sonómetro este equipo mide los niveles de ruido. Dando como resultado que estos niveles de ruido emitidos en los ambientes de las Clínicas Odontológicas dieron entre 79 a 84 db superando así el nivel de sonido molesto permitido. Registrando diferencias en las diferentes asignaturas establecidas en el horario de atención, los diferentes tipos de instrumento rotatorio usado.

Al finalizar su estudio se concluyó que el ruido supera los niveles permisibles por la norma. Y se recomendó usar tapones auditivos y que sean de uso obligatorio porque si no puede llegar hacer un factor de riesgo.¹¹

Nóbrega G. et al (2012), su estudio tuvo como objetivo verificar el perfil auditivo de los cirujanos dentistas UsFs (Unidades de Salud de la Familia), para el material y método se apoyaron de entrevistas y evaluaciones audiológicas para así caracterizar el perfil auditivo a través del análisis descriptivo y regresión logística. Viendo en los resultado que el 43.07% de los cirujanos-dentista manifestaran caída de al menos una de las

frecuencias características de la PAIR. Los síntomas otológicos citados son 55% sensación de déficit auditivo y 50% de zumbido los de mayor potencia con 61% turbina alta, 55% compresor. Se concluyó que varios cirujanos-dentistas tienen síntomas auditivos y están propensos a los factores que generan el PAIR, además necesitando prevención y conocimiento de esta patología, siendo los factores de riesgo: edad, tiempo de trabajo auditivo, nivel del compresor y zumbido. Haciendo hincapié que todos estos factores se pueden anticipar y controlar con una buena organización y estrategia.¹²

Edmir A. et. al. (2011), se realizó un estudio prospectivo, para ello utilizó cuatro consultorios odontológicos entre privado y público el estudio calibro la intensidad del sonido de los motores de alta rotación. De los cuatro consultorios odontológicas y así comprobar si son nocivos para la audición, y por ultimo compararon los entre sí; la prueba inicial tuvo como escenario estos cuatro consultorios odontológicos ayudados por un decibelímetro, tomándose muestras del ruido basal en cada uno de ellos durante cinco minutos y después el ruido emitido por el motor de alta rotación en funcionamiento durante cinco minutos para conseguir los promedios, concluyendo este estudio, es que los de alta rotación que ayudan en los consultorios odontológicas tanto del sector privado y público se encuentra por debajo de los límites permisivos para la salud audible. Siendo los motores de alta rotación perjudicial en la práctica privada, y en el sector público la intensidad del ruido basal es superior que en la consulta privada.¹

Pujama J. et al (2007), en cuatro clínicas odontológicas efectuó un estudio con la finalidad de medir e identificar diferentes ruidos que ocurren en el ejercicio de la odontología y poder comprobar si se encuentran dentro de la normatividad. Se estableció el nivel de ruido con la ayuda de un sonómetro, disponiendo este en un lugar céntrico de la fuente de origen de los ruidos generados. La valoración se efectuaron en tres momentos: al comienzo de las actividades clínicas, a la mitad y a veinte minutos antes de terminar las actividades. Cada valoración se efectuó durante quince segundos estableciendo la cifra más baja y la más alta que se repetían con mayor regularidad, del promedio de estos dos valores se obtuvo la media. Como resultado se obtuvo que muchos elementos utilizados en el ejercicio diario de la profesión sobrepasan los 70db tomando este valor como máximo.¹³

Setcos J. et al. (1998), el objetivo de su estudio fue determinar los niveles de ruido realizados por diferentes piezas de mano, motores de laboratorio, raspadores ultrasónicos, eyectores de saliva, etc. Los niveles de ruido se midieron en cuatro clínicas dentales y tres laboratorios. Los niveles de ruido se determinaron utilizando un medidor de nivel de sonido de precisión, que fue colocada a nivel del oído y también a 2 metros de distancia desde el operador. Prácticamente todos los niveles de ruido en las clínicas dentales estaban por debajo de 85 dB (A). Los niveles de ruido en los laboratorios dentales tenían más ruido que el máximo permitido hasta 96 dB (A). Se concluyó que los niveles de ruido en las clínicas dentales se consideran por

debajo del límite de riesgo de pérdida auditiva. Sin embargo, los técnicos y demás personal que pasan muchas horas en ruidosos laboratorios dentales pueden estar en riesgo si optan por no usar protección para los oídos.¹⁴

Reitemeier B. et al. (1990), comparo la prevalencia de pérdida auditiva en la población general con la del personal dental expuesto al ruido durante las horas de trabajo e identifica los factores de riesgo de pérdida auditiva entre los trabajadores de una escuela dental. Su estudio prospectivo incluyó 76 personal dental en la facultad de odontología en una universidad importante en Asia donde estuvieron expuestos al ruido y 76 personas en un grupo de control. Casi el 16% del grupo de estudio y el 21% del grupo de control habían perdido la audición, una diferencia no significativa ($p = .09$). Como conclusión obtuvo que la pérdida de audición se relacionó significativamente con la permanencia en el trabajo por más de 15 años y la edad anterior a los 40 años ($p < .001$).¹⁵

Johansson R et al. (1989), su estudio en donde busco determinar si la práctica odontológica constituye un riesgo de sordera inducida por ruido, se realizó un control longitudinal en 68 odontólogos a los cuales se les efectuó dos pruebas de audición y encontró que la diferencia en los niveles de audición grupal al inicio y después de 15 años no era estadísticamente significativa.¹⁶

Rahko A. et al. (1988), en su estudio se examinó a 234 dentistas y asistentas dentales con un audiómetro normal y un audiómetro de alta frecuencia bajo condiciones de trabajo estándar. No se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los registros de los niveles de audición captados con ambos tipos de audiómetros, entre estos y los del grupo de control.¹⁷

Man A. et al. (1982), se analizó el efecto de las turbinas de alta velocidad en la audición de los odontólogos. Primero establecieron a través de un cuestionario los dos modelos de piezas más utilizadas y el tiempo promedio de uso diario en Tal Aviv. Luego se midió el ruido emitido por estos instrumentos a una distancia de 30 centímetros y se expuso a 20 sujetos al ruido de las turbinas durante un periodo equivalente al promedio de uso del odontólogo. Se encontró que el nivel de ruido producido no era motivo de riesgo de daño auditivo según las recomendaciones internacionales y que los efectos temporales en los sujetos eran nulos o insignificantes. De este modo, se concluyó que el riesgo a largo plazo para el odontólogo al trabajar frente a esta exposición era leve.²

Zubick H et al. (1980), en su estudio se realizó una prueba de audiometría a 137 odontólogos y a 80 médicos. Al comparar los resultados, se evidenció que los médicos tienen mejores niveles de audición, sobre todo en el rango de 4000 Hz. Además, se encontró que el oído izquierdo de los odontólogos diestros mostró un nivel menor de pérdida auditiva, relacionada

presumiblemente a su mayor distancia con la fuente de sonido. Dentro de los odontólogos, se encontró niveles similares de daño en la audición en el grupo de especialistas, al compararlos con los odontólogos de práctica general.¹⁸

Praml J et al. (1980), realizaron un estudio para estimar el riesgo de sufrir daños auditivos al utilizar turbinas dentales, encontrando en todos los casos niveles de sonido por debajo de los 85 dB. Además, se encontró niveles superiores a los 80 dB solo en un tercio de los registros, correspondiendo estos a turbinas dentales antiguas y en regular estado de conservación.³

Forman B. et al (1978), realizaron evaluaciones audiológicas, que constó en evaluar los umbrales auditivos en ocho frecuencias (desde 500 a 8000 Hz) y audiometría de impedancia en 70 dentistas de ocho especialidades. Se concluyó que ninguna disminución estadística en los umbrales de audición apareció en el habla o las altas frecuencias cuando los dentistas se compararon con una población normal de similar edad.¹⁹

2.2 Base teórica

2.2.1. Salud ocupacional

La Administración Gubernamental actual 2017 ha establecido la Salud Ocupacional como un tema prioritario con miras al Bicentenario. Así lo establece el plan Nacional de Seguridad y Salud de trabajo 2017-2021. Uno de los propósitos específicos es culminar el desarrollo de un sistema único de

accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, el cual ha ido desarrollante desde la Administración Gubernamental anterior 2014 (Gobierno de Ollanta Humala)

Asimismo es necesario considerar que la Organización Internacional de Trabajo OIT tiene dentro de sus prioridades crear conciencia Mundial sobre accidentes, lesiones, enfermedades relacionadas con el trabajo. El objetivo es colocar la salud y la seguridad de los trabajadores como un tema central en todos los países.²⁰

Un buen punto de partida para entender la conexión de salud - trabajo podemos verla en la Organización mundial de la salud que la define como una actividad multidisciplinaria, que está encaminada al bienestar del trabajador físico, social y mental.²¹

Promoviendo y generando trabajo seguro y sano así como ambientes y organizaciones seguras, contribuyendo a la sociedad en forma protagónica, productiva y activa en el crecimiento social sostenible.²²

Pero la realidad que en que estamos nos indica que un estudio realizado en el Servicio de Otorrinolaringología del Hospital General de México por los doctores López Ugalde et al donde mencionan que se estima que un tercio de la población Mundial sufre o padece de algún grado de sordera o pérdida de la audición causada ya sea por sonidos de alta intensidad.²²

Si uno está expuesto a ruidos constantemente con el pasar del tiempo puede padecer de hipoacusia.

En Chile se elaboró un estudio por los Doctores Otarola y Finkselktein en el Hospital del trabajador en Santiago de Chile; donde la hipoacusia se manifiesta como un traumatismo o enfermedad profesional en individuos que trabajan expuestos a ruidos a más de 80db pueden padecer traumatismo crónico.²³

No existe en nuestro país información de la clase trabajadora que afronta múltiples riesgos ocupacionales además que no se encuentran un registro sobre enfermedades y accidentes de trabajo. En el año 2002 se promulgo la Ley número 27657 Ley del Ministerio de Salud que a través de dos instituciones asumían competencia en Salud Ocupacional: el Instituto Nacional de Salud (INS) cuya misión es difundir, informar e investigar todo lo relacionado en Salud Ocupacional. Y la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) que es el organismo técnico normativo en la salud ocupacional que a su vez se vale de la dirección ejecutiva de Salud Ocupacional (DESO).²⁴

Posteriormente se promulgo la Ley N°29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo²⁰, luego esta ley fue modificado en el año 2016 por la Ley N° 30222, donde se establece la obligatoriedad de empleador a asumir en el área de salud antes, intermedio y después del contrato laboral.²⁰

2.2.1.1. Marco legal

- Constitución Política del Perú 1993: Art. 7; donde se establece el derecho de las personas a la salud.
- Ley General de Salud N° 26842; Año 2002; Sus 21 artículos resaltan, entre otros, nuestro derecho a recibir atención de emergencia cuando

la necesitemos y mientras subsista el estado de grave riesgo para nuestra vida o salud; al consentimiento previo a tratamiento médico o quirúrgico; a la información necesaria para la promoción de una vida saludable.

- Ley n° 29414; ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud Año 2015; Decreto Supremo N°027-2015-SA. Reglamento de la Ley N° 29414, Ley que establece los derechos de las personas usuarias de los servicios de salud.²⁵

2.2.2 Definición de sonido

Proviene del latín sonitus definiendo al sonido como una sensación auditiva que está producida por las vibraciones de las cosas y/o objetos, estas vibraciones se difunden por el aire hasta llegar a nuestro oídos y de ahí hacen un recorrido por todo el conducto interno hasta llegar a la cóclea y traducirlo en el sentido de audición, de esta manera el cerebro lo recibe y percibe la señal del sonido, sabiendo que cualquier sonido se puede convertir en ruido. Siendo sus cualidades: La intensidad (volumen) se mide en decibelios (db) distinguiendo sonido fuerte y débil; frecuencia (tono) se mide en Herzios (Hz) distinguiendo tonos graves de tonos agudos; timbre pudiendo distinguir una fuentes sonora de otra.²⁶

2.2.3. Definición de ruido

Desde el punto de vista biofísico este se produce en el órgano de la audición por las vibraciones del aire o por otro medio, proviene del latín rugitus, El diccionario de la Mesh Pubmed la define como sonido molesto inarticulado, no deseado que causa interferencia de otros sonidos.²⁷ El ruido en si es muy complejo para describirlo porque para algunas personas es molesto y para otras no.

Visto de otro punto la física acústica toma al ruido como una forma de sonido y lo divide en dos momentos una subjetivo y el otro objetivo; traduciéndose el primero como incómodo y el segundo medible ya que es el sonido.²⁸

2.2.4. Ruido ocupacional

Otarola y Finkesltein en su estudio nos pone de manifiesto al Trauma Acústico Crónico Ocupacional (TACO), donde se infiere que la relación trabajo profesional + ruido superior a 80db + horas prologadas en la que se encuentra un individuo va a estar asociada a TACO.²³ Este término ya está siendo reemplazado por las siglas PAIR, el PAIR²⁹ ocupacional se puede observar en cuatro etapas:

- Etapa de Instalación o Primera etapa donde se ve fatiga de las células ciliadas la cual es reversible exposición a 5 años
- Segunda etapa; produce injuria a las células ciliadas no habiendo síntomas pero en la audiometría se aprecia un baja de los umbrales exposición de 5 a 10 años.

- Tercera Etapa: la injuria a las Células ciliadas es mucho mayor y es irreversible y con esto se compromete a la frecuencia del habla exposición a más de 10 años
- la etapa final es la destrucción del órgano de Corti prácticamente esto genera hipoacusia severa siendo la exposición 20 años aproximadamente.³⁰

2.2.5. Estructura del Oído

El oído está compuesto por dos órganos internos que son el equilibrio y la audición y en su composición estructural está compuesto en tres zonas: interna media y externa.

El oído Interno compuesta por la

- Cóclea; Que están compuestos por los nervios de la audición
- El Vestíbulo; Teniendo receptores para el equilibrio
- Los conductos semicirculares; Que están conformados por láminas receptoras que nos permite establecer el equilibrio.

El oído medio o Cavidad Timpánica Compuesta por

- La Trompa de Eustaquio; se encuentra recubierta por mucosa, necesitando de una presión equilibrada para establecer un traslado eficiente de las ondas sonoras, este conducto une el oído medio con la parte posterior de la nariz, también ayuda al equilibrio de la presión del oído medio

- Huesecillo; Estos tres son martillo, yunque y estribo, estos trasladan las ondas sonoras al oído interno.

Siendo la Membrana Timpánica o Tímpano actúa como separación del oído medio del externo.

Oído Externo compuesto por

- La Aurícula o Pabellón Auricular, Es la parte de afuera, externa del oído (oreja propiamente dicha)
- Conducto auditivo Externo; Este conducto relaciona al oído medio e interno.³¹

2.2.5. Fisiología de la audición

Siendo captado el sonido en primera fase por el pabellón auricular y de ahí es llevado por el conducto auditivo externo hacia la membrana timpánica, una vez estando ahí el sonido choca con esta membrana y hace vibrar la cadena oscilar hacia la ventana oval. Y así es transportado el sonido como energía mecánica, así esta energía es transportable hacia el líquido del oído interno en la cóclea, cambiando ahí a energía eléctrica y es encaminando por el centro del nervio auditivo llegando para ser codificada en la corteza cerebral.

Siendo el umbral de la audición humana entre los 0 y los 120 decibeles aproximadamente, siendo 120db el umbral tolerable y más de 30db no debería registrarse para que la persona tenga un buen descanso.³¹

2.2.6. Audición normal

Es la cualidad de diferenciar todo sonido del habla asimismo toda combinación que se puede hacer. La audición normal se establece entre 0db a 140db por lo que 0 pasa desapercibido y los rangos entre 120 -140db afrontan un exceso de presión y esto genera una acción dolorosa en el órgano audible.³²

2.2.7. Hipoacusia o audición alterada:

La señal propia de la hipoacusia del oído interno es la carencia funcional de las células ciliadas que ocurren cuando una persona pierde capacidad auditiva pero esta carencia es necesariamente originada en las células sensoriales.^{32,}

19,33

2.2.7.1 Según la clasificación de bureau internacional de audiofonología (BIAP)³⁴ lo determina de la siguiente manera:

- Normoacusia o Audición Normal; Umbral Auditivo de la escala de 0-20db
- Hipoacusia Leve o Ligera ; Umbral auditivo de 21 a 40db
- Hipoacusia Moderada o Media ; Umbral auditivo entre 41 - 70 db
- Hipoacusia Severa o Perdida; comprendida entre 71y 90 db
- Hipoacusia Profunda o Sordera; Umbral auditivo superior a 91db
- Cofosis; Ausencia total de la audición.³⁴

2.2.7.2 Tipo de hipoacusia según su forma locutiva; antes de la de la que aprender el lenguaje

- Prelocutiva; Se inicia la sordera antes de la aparición del lenguaje
- Perilocutiva; Aparece la sordera cuando empieza hablar el niño, pero no sabe leer
- Postlocutiva; Cuando el niño desarrolla el lenguaje hablado y la comprensión de la lectura ahí puede aparecer la sordera.^{19, 33}

2.2.7.3 Tipo de hipoacusia de su etiología; Estos puntos según el origen y momento que se manifiesta la hipoacusia por causas ambientales o genes Hereditarias: Que comprenden desde el nacimiento y puede presentar el 50% de pérdida auditiva. Y este se puede presentar en cualquier momento de la vida.

- El 70% es hereditario por ambos padres, el 15% se da cuando uno de ellos lo transmite así el otro este normal.³⁵
- Otro factor hereditario lo ubicamos ligadas al sexo; esta discapacidad se ve con mayor incidencia en la población masculina
- En Adquiridas sea por una lesión o enfermedad tal como las exposiciones a altas se da poniéndose de manifiesto desde el nacimiento ya intensidades de ruido, traumatismos o que la células ciliadas envejecan.³⁶

2.2.7.4 Tipos de hipoacusia según su localización:

- Hipoacusia de transmisión o Conductiva; Es la alteración del oído externo y medio que obstruye la vía del sonido hasta llegar al oído

interno, pudiendo estas ser tratados medicamente, conocido también como hipoacusia de conducción.¹⁹

- Hipoacusia neurosensorial; La células sensitivas no pueden llevar correctamente los estímulos a las vía audible, esta se produce por un deterioro a nivel de la cóclea generando una baja audición. Esto genera tres particularidades.¹⁹
 - Afectación de la Inteligibilidad
 - Existencia de Reclutamiento Positivo
 - Mayor alteración en la frecuencia aguda
- Hipoacusia Mixtas; Como consecuencia de alteración de los tipos de hipoacusia mencionadas anteriormente genera el deterioro de la audición a nivel del oído interno.³⁷

2.2.8 Tinnitus

Es la sensación de un sonido en forma de ruido o zumbido, sin captar sonido del exterior³⁸. Y que solo las personas afectadas lo perciben, este estudio se realiza sobre la calidad de vida de los pacientes cuya edad fluctúan entre 22 a 70 años que padecen de tinnitus.

De los cuales el 73.3% es de sexo femenino y el 26.7% corresponde al sexo masculino, se aplicaron 3 formatos: el primer formato sobre síntomas auditivos ligada a los acufenos y el 66.3% no mostraron síntomas acompañados; en el segundo formato se vio las ansiedad de las personas entre las edades de 40 a 55 años, ellos manifestaban ansiedad, representando el 13.3%. Mientras que en los participantes de

25 años no presentaron ansiedad, de los 30 encuestados se estableció que el 81.8% corresponde al sexo femenino. En el tercer formato se analizó la depresión, estrés entre los de 26 y 35 años de edad y de 46 a 55 años de edad; siendo los resultados con un 61.7% con severidad del tinnitus lo tuvieron lo que fluctúan entre las edades de 56 a 55 años.³⁹

2.2.9 Prevención y tratamiento

La prevención es muy importante en los factores de riesgo de la audición, los odontólogos presentaron problemas de audición relacionados con su jornada de trabajo por lo tanto se debe de tener en cuenta la distancia entre el oído y la fuente de sonido.^{32, 33} Así como la intensidad y duración del mismo, el profesional deberá tomar en consideración una correcta postura y la mayor distancia posible a la pieza de mano.^{40, 41} Asimismo extender la distancia entre el odontólogo y el paciente. Una de las maneras de prevención es el uso de tapones de oído con la finalidad de disminuir la frecuencia e intensidad el ruido, la otra forma de prevención es utilizar piezas de modernas que estén especificadas por los fabricantes.⁴²

2.2.10 Audiometría tonal; Es la técnica para la medición de la agudeza auditiva, en relación con las diferentes frecuencias del sonido, este también es conocido coloquialmente como Audiometría. Este examen se efectúa para establecer el grado de audición de los pacientes y

verificar si ha producido pérdida auditiva, es decir que el procedimiento para determinar cuantitativamente el nivel de ausencia de audición de un individuo a través de la evaluación de su sensibilidad auditiva. La audiometría examina elementos como la tonalidad del sonido y se conoce el umbral auditivo de la persona. No es necesario un tiempo profuso ni de continuas sesiones. Siendo específico en un 92% y teniendo una perceptibilidad de 96%.^{43,44}

Siendo la audiometría Tonal liminar un elemento de prueba audiológica de complemento, que nos da a conocer el umbral auditivo aéreo y óseo de la misma forma nos permite clasificar estableciéndose por vía aérea las frecuencias comprendidas entre 125y 8.000Hz y en la vía ósea comprendidas entre los 250 y 4000Hz, Estos resultados se grafican en un audiograma.⁴⁵

2.2.11 Audiograma; Es un elemento complementario representado mediante un gráfico, este nos ayuda a recabar información del umbral audible de la persona. Este grafico contiene una línea vertical donde se representa el volumen o intensidad del sonido que se mide en db, la línea horizontal se presenta la frecuencia del tono del sonido dividido estas en el rango de 125-8000 Hercios (Hz).⁴⁶

2.2.12 Audiómetro; Es un instrumento eléctrico de tecnología digital que se utiliza en audiometrías tonales pudiendo ser estas por vía aérea o vía ósea, de la misma forma se utiliza en logo audiometrías. El audiómetro

está compuesto por un par de audífono siendo el del color rojo representativo del oído derecho y el color azul al oído izquierdo, pudiendo con este audífono escuchar las diferentes frecuencias intensidades y estímulos emitidos.^{19,46}



Fuente tomada por el autor siendo equipo del Otorrinolaringólogo

2.2.13 Otoscopia; Es una prueba visual directa del conducto Auditivo Externo (CAE) y la Membrana Timpánica (MT), teniendo como finalidad

precisar el carácter normal o patológico de los conductos externos y medio del oído

Técnica de la otoscopia; Se inicia examinando el oído sano que nos permite establecer la características de la entrada el conducto auditivo externo y el pabellón auricular,

Para introducir el otoscopio se debe colocar un espejito como higiene corroborando la curvatura del CAE, por esto se tendrá que traccionar el pabellón auricular hacia arriba y atrás

La colocación del otoscopio debe orientarse en el sentido de la porción ósea del CAE, tomando en consideración el tono del espejito de tal manera que no lastime al paciente, visualizando la piel del CAE, coloración y grosor.

La higiene del CAE es fundamental ya que con frecuencia se observa cerumen, secreciones, detritus, que afectan la buena vista del tímpano.^{19, 47}



Fuente tomada por el autor siendo equipo del Otorrinolaringólogo

2.2.14 Sonometría; Es la versión corta de la medición. Habitualmente se toman diferentes muestras directo de cada punto de trabajo, cuando se valora una exposición a ruido se debe ver dos situaciones diferentes: la disponibilidad de sonómetro integrado o del sonómetro convencional.⁴⁸

Sonómetro; Este instrumento o aparato nos permite cuantificar objetivamente los niveles de presión sonora y los resultados los expresa en db, está previsto de un micrófono, un circuito que procesa electrónicamente la señal y una unidad de lectura presentando cuatro clases clase 0, clase 1, clase2, clase3, siendo la clase 0 sirve para alcanzar niveles de referencia de laboratorio, clase1 permite el trabajo de campo con mayor detalle, clase 2 permite hacer mediciones generales en los trabajos de campo, clase 3 tienen mayor precisión y solo se realizan mediciones aproximadas y de reconocimientos.⁴⁹



Fuente tomada por el autor siendo equipo de la Empresa ECCO SOLUTIONS SAC

2.3 Definición de términos básicos

- **Sonómetro:** Es un aparato mediante el cual nos permite cuantificar la intensidad del ruido que se mide en decibeles.⁴⁹
- **Decibel:** Son las unidades en las que habitualmente se expresa el nivel de presión sonora; es decir, la potencia o intensidad de los ruidos. Los decibeles son, además, la variación sonora más pequeña perceptible para el oído humano.⁴⁹
- **Hipoacusia:** La hipoacusia es la disminución de la sensibilidad auditiva. Puede presentarse en forma unilateral, cuando afecta a un solo oído, o ser bilateral cuando ambos oídos lo están.^{32, 19,33}
- **Nivel de presión sonora continua equivalente con ponderación A (LAeqT):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido.⁵⁰
- **Tinnitus:** Es la sensación de un sonido en forma de ruido o zumbido, sin captar sonido del exterior. Y que solo las personas afectadas lo perciben.³⁸
- **Audiometría Tonal:** Esta técnica nos ayuda a establecer el grado de audición de los pacientes y verificar si ha producido pérdida auditiva según la escala.⁴³⁻⁴⁵

CAPITULO III: HIPOTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACION

3.1 Formulación de hipótesis principal y derivadas

3.1.1. Hipótesis principal.

Existiría correlación directa entre el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima.

3.1.2 Hipótesis derivadas.

- El ruido de las piezas de alta velocidad, se verificaría que los valores de presión sonora son inversamente proporcionales a la distancia.
- Existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima ; en el oído de trabajo.
- Existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo.
- Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia laboral
- Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral

- Existiría correlación inversa del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, a medida que aumenta el tiempo de experiencia profesional.
- No existiría diferencias significativas del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo etario.
- No existiría diferencias entre el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo

3.2 Variables

3.2.1 Definición conceptual

Variable dependiente:

Nivel de audición Es el nivel audiometría de un individuo o de un grupo en relación con un patrón audiómetro aceptado. Constituye el modo de medir la audición en la escala de decibelios (dB) comparado con una audición “normal”. Esta escala se utiliza para determinar el grado de la pérdida auditiva y en qué frecuencia se produce.⁹

Variable independiente:

El ruido: Es el que se genera en condiciones laborales; y afecta a millones de trabajadores en el mundo.^{20, 23} El ruido en el consultorio odontológico es el promedio de ruidos de la pieza de mano de alta velocidad.

Variable interviniente: Sexo, años de servicio, Grupo etario.

Operacionalización de variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición	Tipo de Medición
Nivel de audición (Variable Dependiente)	Oído de trabajo	Normoacusia(*): 0 a 20 dB Hipoacusia leve(*): 21 a 40 dB	Ordinal	Cualitativa
	Oído de no trabajo	Hipoacusia moderada(*): 41 a 70 dB Hipoacusia severa(*): 71 a 90 dB Hipoacusia profunda(*): >90 dB		
Ruido de la pieza de alta velocidad (Variable Independiente)	Medición de Ruido	Número de Decibeles	Nominal	Cualitativa

Edad (Variable Interviniente)	Grupo etario	≤30 años 31 a 40 años 41 a 50 años 51 a 60 años 61 a 70 años >70 años	Ordinal	Cualitativa
Tiempo de experiencia profesional (Variable interviniente)	Años	Numero entero de años	Razón	Cuantitativa

(*)Según la Clasificación de Bureau Internacional de Audiofonología (BIAP)³⁴

CAPITULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Diseño metodológico

4.1.1 Diseño de la Investigación

La investigación responde a un diseño no experimental.

4.1.2 Tipo de la Investigación

Aplicada, transversal, prospectivo y observacional.

4.1.3 Nivel de Investigación

Correlacional (Hernández S. 2010)

3.4 Métodos

Los métodos que se aplicarán al trabajo de investigación son los siguientes:

- Descriptivo: Porque se describirán cada uno de los hechos presentados después de la toma de muestra.
- Analítico: Para establecer la relación las variables después del recojo de datos.

- Síntesis: De tal manera que se formulen las conclusiones a las que se arribe producto de la investigación.
- Estadístico: Para procesar, analizar y presentar los datos recogidos de la muestra en estudio.

4.2 Diseño muestral

4.2.1 Población

A partir del universo los docentes están conformados por 30 docentes los cuales trabajan en la Clínica Estomatología de la Universidad Alas Peruanas Lima.

4.2.2 Muestra

La muestra al igual que la población está conformada por 30 docentes los cuales trabajan en la Clínica Estomatología de la Universidad Alas Peruanas Lima.

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 (1 - r^2)^{1/2}}{r^2} \right] + 2$$

Zα	1,96	Coeficiente de confianza al 95%
Zβ	0,84	Coeficiente de Potencia al 80%
R	0,5	Coeficiente de correlación
N	30	Tamaño de muestra mínimo a evaluar para detectar correlación

Criterios de inclusión

- Docente de la Clínica de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima
- Docentes que se encuentren laborando en el semestre 2017-II.
- Docentes que sean Cirujanos Dentistas colegiados.
- Docentes cuyo principal trabajo sea clínico.
- Docentes que no tengan historia clínica de problemas auditivos.

Criterios de exclusión

- Docentes cirujanos dentistas que se encuentren con problemas respiratorios o auditivos.
- Docentes cirujanos dentistas que no acepten someterse a la evaluación o no firmen el consentimiento informado.
- Docentes que no trabajan en la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas, Lima

4.3 Técnica de recolección de datos

Se solicitará una carta de autorización al director de la Escuela Profesional de Estomatología, con el fin de autorizar la recolección de datos en la Universidad Alas Peruanas, para lo cual el investigador se presentará como Bachiller de Estomatología. (ver anexo N° 02)

Siendo el modelo del audiómetro Maico 52 y se calibra cada 3 meses.

4.3.1 Técnica

Observación del audiómetro: Puesto que se observó y anotó los datos como resultado de la evaluación con el audiómetro Maico 52 y el uso del sonómetro Larson Davis (USA), lxt1-serie 0003338; Micro pcb 3777b02 serie 1642294

Observación del sonómetro: Para la evaluación de la sonometría del ruido por distancias se hizo bajo la siguiente metodología:

- NTP-ISO 9612-2010/INDECOPI
- Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de Ingeniería.”
- OSHA 29 CFR 1910.95 “Occupational Noise Exposure” (AIHA) – Ohio, USA 1975, Technique of Sound Measurement, Noise Hazard Evaluation”.
- NIOSH “rule about criteria for a recommended standard to Occupational Noise Exposure”.
- ACGIH (2013).

Para poder cuantificar el riesgo para los trabajadores, es necesario determinar su exposición al ruido medio, ponderado en el tiempo. En la mayoría de los reglamentos se considera una jornada de trabajo nominal de ocho (8) horas. Por lo tanto, el término “exposición al ruido normalizada según una

jornada de trabajo nominal de 8 horas”, comúnmente expresada como LEX 8h, se calcula de la siguiente manera:
Lex,8h: LAeq,Te + 10log(Te/To), db(A) Dónde: LAeq,Te.- es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, Te.- es la duración efectiva de la jornada de trabajo, To.- es la duración de referencia, To = 8 horas.

4.3.2 Procedimientos

Después de que los cirujanos dentistas seleccionados de acuerdo al criterio de inclusión firmaron el consentimiento informado (Ver anexo N° 03).

El otorrinolaringólogo realizó un examen de oído con un otoscopio para evaluar el canal auditivo asegurándose de que exista una vía despejada para poder realizarle la audiometría, si la vía estuviese obstruida por un cuerpo extraño se procedió a realizar un lavado de oído.

Luego se pasó a realizar la audiometría en una cabina isonORIZADA (al interior no debe escucharse los ruidos externos), antes de que el paciente ingrese se le explicó con claridad el procedimiento que se le iba a realizar, acto seguido ingresó el paciente a la cabina se sentó cómodamente luego se colocó unos audífonos los mismos que tendrán dos colores diferenciados un color rojo indica al oído derecho y el color azul al oído izquierdo, frente a él tuvo unas teclas propias del equipo la cual sirvió para poder responder a los estímulos dados, después se procedió a cerrar la cabina.

El especialista estuvo sentado frente al paciente con el audiómetro, a través de este sistema se emitió sonidos y estímulos a cada oído, donde el paciente

respondió apretando un botón en el cual se encendió con una luz de color rojo.

En el audiómetro hubo botones las cuales sirvieron para subir o bajar las diferentes frecuencias que se registraron en la audición, también tenían otros dos dispositivo que sirvió para aumentar o disminuir la intensidad del sonido.

El ultimo sonido de menor intensidad es el que se consideró para el registro y así formar la curva de la audición en el audiograma con el símbolo circular O para el odio derecho y una X para el oído izquierdo respectivamente.²⁸

4.4 Técnica de procesamiento de la información

Se elaboró una base de datos en una hoja de cálculo Microsoft Excel 2016, luego fue importada por el paquete estadístico SPSS versión 22.0 Los datos resumidos fueron presentados en tablas compuestas y gráficos de dispersión para el caso de las correlaciones así como diagrama de cajas y bigotes para la comparación.

4.5 Técnicas estadísticas utilizadas en el análisis de la Información

Los valores cuantitativos nivel de audición y ruido fueron resumidos utilizando medidas de tendencia central (media aritmética y mediana), dispersión (desviación estándar, rango, máximo y mínimo valor).

Se evaluó la normalidad de los datos mediante la prueba de Shapiro Wilk por ser muestra pequeñas ($n < 30$).

Para el contraste de hipótesis de relación entre las variables cuantitativas; se aplicó la prueba no paramétrica Correlación de Spearman, ya que los datos no presentaban distribución normal.

Para identificar diferencias de los niveles de audición entre grupos etarios, así como entre grupo de acuerdo con el tempo de experiencia, se utilizaron tanto t student para muestras independientes cuando los datos presentaron distribución normal y en caso contrario se aplicó la prueba homologa no paramétrica U de Mann-Whitney.

Toda estimación y contraste de hipótesis, de correlación o diferencia, se realizó a un nivel de confianza del 95% aceptando un error tipo 1 de 5%.

CAPITULO V: ANALISIS Y DISCUSIÓN

5.1 Análisis descriptivo

Para su representación gráfica se utilizaron tablas simples y compuestas, así como diagramas de cajas y bigotes simples y agrupados para visualizar las distribuciones de los parámetros evaluados. En el caso de las correlaciones lineales, estas fueron representadas con diagramas de dispersión.

Para determinación si los grupos presentan distribución normal, se realizó el contraste de normalidad, asumiendo la hipótesis nula (H_0) como verdadera. El análisis se realizó a un nivel de confianza del 95% aceptando un error tipo I del 5%.

H_0 : Los datos tienen distribución normal

H_1 : Los datos no presentan distribución normal

Tabla 1. Distribución normal de las concentraciones de ruido de la pieza de mano y niveles de audición-Prueba de Shapiro Wilk

Parámetros	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	p-valor
Ruido	0,850	30	0,001
Lado trabajo	0,898	30	0,007
Lado de no trabajo	0,891	30	0,005

Con valores de p-valor mayores a 0,05; no podemos rechazar la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que los datos tanto de ruido, nivel de audición (lado de

trabajo y no trabajo); no presentan distribución normal, por lo que no es posible utilizar una prueba paramétrica para el contraste de hipótesis.

Tabla 2. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°1

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		L _{mín}	L _{máx}	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO COXO	10	69.8	74.0	72.8	72.8	73.3	75.5	85.0	60.0	70.0
	20	69.9	72.5	72.0	72	72.5	74.7	85.0	60.0	70.0
	30	68.2	72.1	69.7	69.7	70.2	72.4	85.0	60.0	70.0
	40	62.4	70.8	68.6	68.6	69.1	71.3	85.0	60.0	70.0
	50	64.5	71.6	65.4	65.4	65.9	68.1	85.0	60.0	70.0

L_{mín}: Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

L_{máx}: Nivel Máximo de Ruido dB (A)

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8): Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)*

*Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)*

*Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)*

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.N°357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.N°085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.N°085-2003-PCM

Tabla 3. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°2

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
PIEZA DE MANO BANNER	10	69.8	77.0	75.8	75.8	76.3	78.5	85.0	60.0	70.0
	20	71.9	75.5	73.0	73	73.5	75.7	85.0	60.0	70.0
	30	68.2	72.1	71.7	71.7	72.2	74.4	85.0	60.0	70.0
	40	68.2	72.1	69.7	69.7	70.2	72.4	85.0	60.0	70.0
	50	64.5	66.1	65.4	65.4	65.9	68.1	85.0	60.0	70.0

Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Lmax: Nivel Máximo de Ruido dB (A)

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8): Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)*

*Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)*

*Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)*

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

Tabla 4. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°3

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO SIGMA	10	74.1	76.1	75.2	75.2	75.7	77.9	85.0	60.0	70.0
	20	74.0	75.9	75.0	75	75.5	77.7	85.0	60.0	70.0
	30	73.7	76.0	74.9	74.9	75.4	77.6	85.0	60.0	70.0
	40	72.2	74.8	73.9	73.9	74.4	76.6	85.0	60.0	70.0
	50	69.7	73.2	71.3	71.3	71.8	74.0	85.0	60.0	70.0

Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Lmax: Nivel Máximo de Ruido dB (A)

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8): Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)*

*Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)*

*Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)*

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

Tabla 5. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°4

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO NSK	10	75.4	77.1	76.4	76.4	76.9	79.1	85.0	60.0	70.0
	20	72.6	76.2	75.8	75.8	76.3	78.5	85.0	60.0	70.0
	30	70.2	73.3	71.7	71.7	72.2	74.4	85.0	60.0	70.0
	40	69.2	71.3	70.2	70.2	70.7	72.9	85.0	60.0	70.0
	50	67.2	70.1	68.3	68.3	68.8	71.0	85.0	60.0	70.0

Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Lmax: Nivel Máximo de Ruido dB (A)

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8): Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)*

*Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)*

*Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)*

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

TABLA 6. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°5

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO BEIGN	10	71.9	74.1	73.9	73.9	74.4	76.6	85.0	60.0	70.0
	20	70.7	72.5	71.2	71.2	71.7	73.9	85.0	60.0	70.0
	30	69.9	71.1	70.9	70.9	71.4	73.6	85.0	60.0	70.0
	40	68.7	71.5	69.2	69.2	69.7	71.9	85.0	60.0	70.0
	50	68.7	71.5	69.1	69.1	69.6	71.8	85.0	60.0	70.0

Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Lmax: Nivel Máximo de Ruido dB (A)

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8): Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)*

*Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)*

*Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)*

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

Tabla 7. Resultados de las evaluaciones de los niveles de presión sonora para la pieza n°6

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS			Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		L _{mín}	L _{máx}	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO KAVO	10	69.9	71.8	71.1	71.1	71.6	73.8	85.0	60.0	70.0
	20	68.7	71.5	70.2	70.2	70.7	72.9	85.0	60.0	70.0
	30	67.1	69.9	68.1	68.1	68.6	70.8	85.0	60.0	70.0
	40	67.0	69.5	67.2	67.2	67.7	69.9	85.0	60.0	70.0
	50	65.7	67.5	66.2	66.2	66.7	68.9	85.0	60.0	70.0

L_{mín}; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

L_{máx}; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq: (8)*: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)

Leq: (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)

Leq: (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)

(1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M. N°357-2008-TR

(2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S. N°085-2003-PCM

(3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S. N°085-2003-PCM

5.2 Análisis inferencial

Para el contraste de hipótesis de relación entre las variables cuantitativas; se aplicó la prueba no paramétrica Correlación de Spearman, ya que los datos no presentaban distribución normal.

Para identificar diferencias de los niveles de audición entre grupos etarios, así como entre grupo de acuerdo con el tiempo de experiencia, se utilizó T Student para muestras independientes cuando los datos presentaron distribución normal y en caso contrario se aplicó la prueba homóloga no paramétrica U de Mann-Whitney.

Toda estimación y contraste de hipótesis, de correlación o diferencia, se realizó a un nivel de confianza del 95% aceptando un error tipo 1 de 5%.

5.3 Comprobación de hipótesis

Tabla 8. Relación del ruido de la pieza de alta velocidad (Db) y el nivel de audición del oído de trabajo (Db).

Parámetros	Media	IC 95%		Mediana	DE	Min	Max	r ^a	p-valor ^b
		Li	Ls						
Ruido	70.6	70.07	71.21	70.6	1.52	68.7	72.5	0,316	0,089
Audición	31.6	26.30	36.89	30.0	14.19	10.0	65.0		

^abasado en test correlación de Spearman; ^bSignificancia $p < 0,05$; DE: Desviación estándar; Li: Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

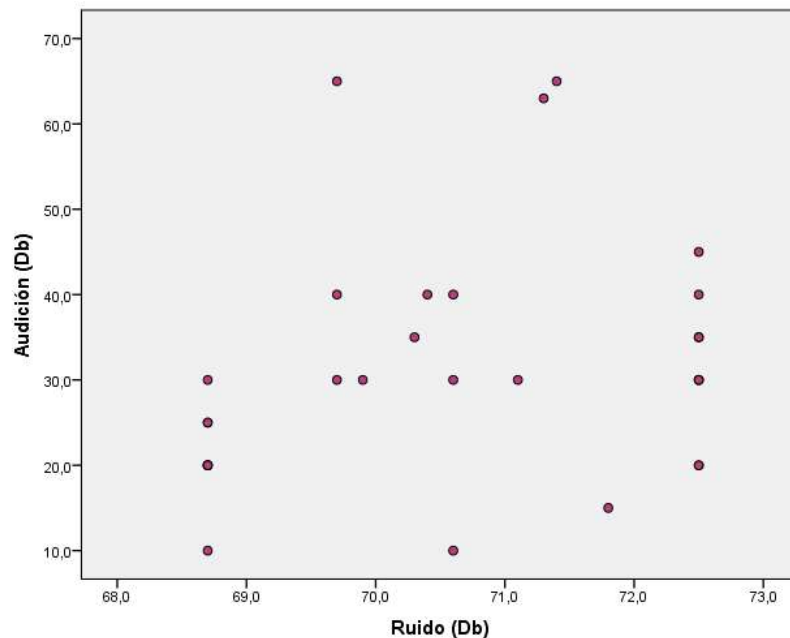


Gráfico 1. Diagrama de dispersión Ruido de pieza de mano vs nivel de audición del lado de trabajo

Tabla 9. Relación del ruido de la pieza de alta velocidad (Db) y el nivel de audición del oído de no trabajo (Db).

Parámetros	Media	IC 95%		Mediana	DE	Min	Max	r ^a	p-valor ^b
		Li	Ls						
Ruido	70.6	70.07	71.21	70.6	1.52	68.7	72.5		
Audición	30.2	24.7	35.7	30.0	14.7	10.0	65.0	-0,103	0,588

^abasado en test correlación de Spearman; ^bSignificancia $p < 0,05$; DE: Desviación estándar; Li: Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

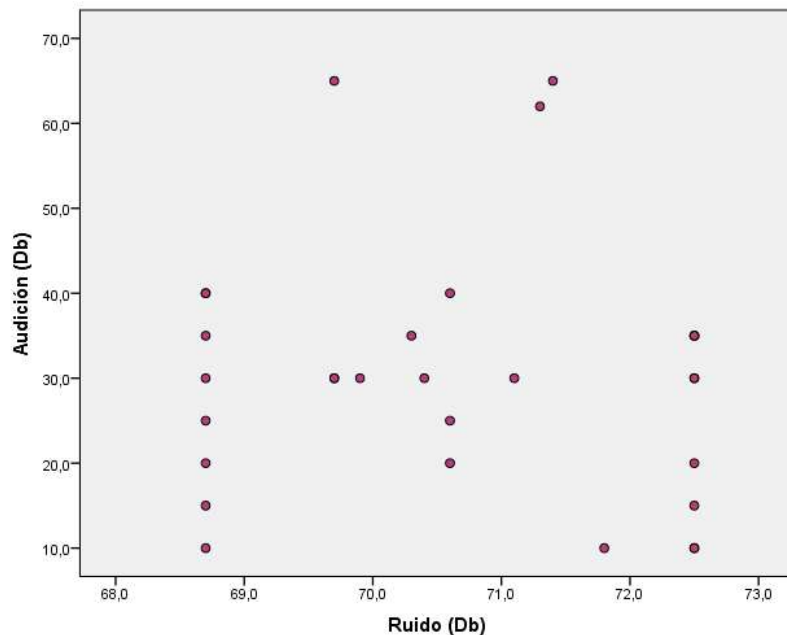


Gráfico 2. Diagrama de dispersión Ruido de pieza de mano vs nivel de audición del lado de no trabajo

Tabla 10. Relación del nivel de audición en el oído de trabajo y experiencia de cirujanos dentistas de la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima.

Parámetros	Media	IC 95%		Mediana	DE	Min	Max	r ^a	p-valor ^b
		Li	Ls						
Experiencia (años)	22.4	18.7	26.1	20.0	10.0	22.4	18.7	0,350	0,058
Audición (Db)	31.6	26.3	36.9	30.0	14.2	31.6	26.3		

^abasado en test correlación de Spearman; ^bSignificancia $p < 0,05$; DE: Desviación estándar; Li:

Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

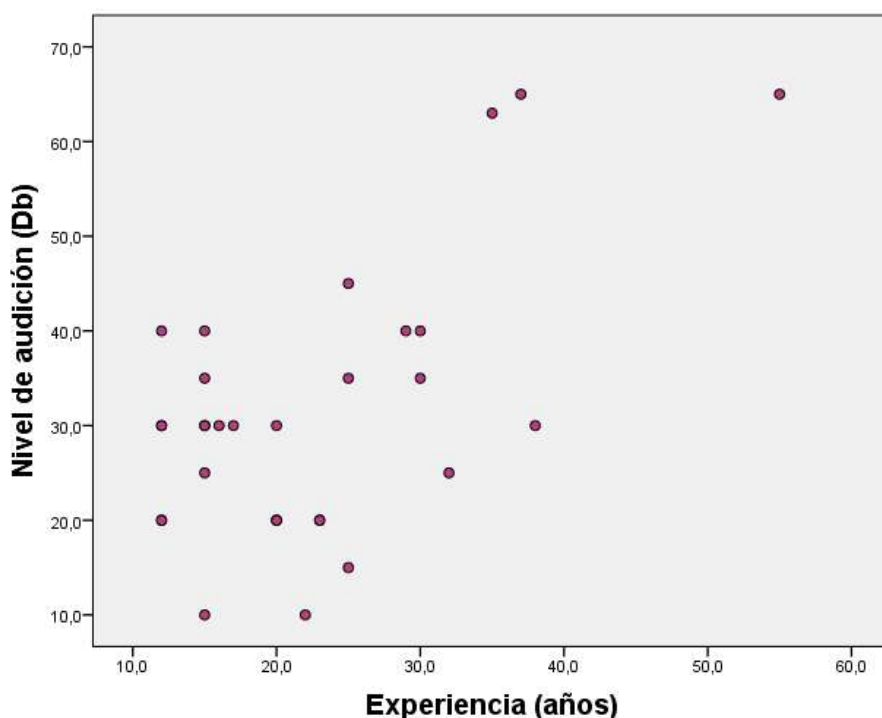


Gráfico 3. Diagrama de dispersión nivel de audición del lado de trabajo vs años de experiencia labora

Tabla 11. Relación del nivel de audición en el oído de no trabajo y experiencia de cirujanos dentistas de la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima.

Parámetros	Media	IC 95%		Mediana	DE	Min	Max	r ^a	p-valor ^b
		Li	Ls						
Experiencia (años)	22.4	18.7	26.1	20.0	10.0	22.4	18.7		
Audición (Db)	30.2	24.7	35.7	30.0	14.7	30.2	24.7	0,329	0,076

^abasado en test correlación de Spearman; ^bSignificancia $p < 0,05$; DE: Desviación estándar; Li:

Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

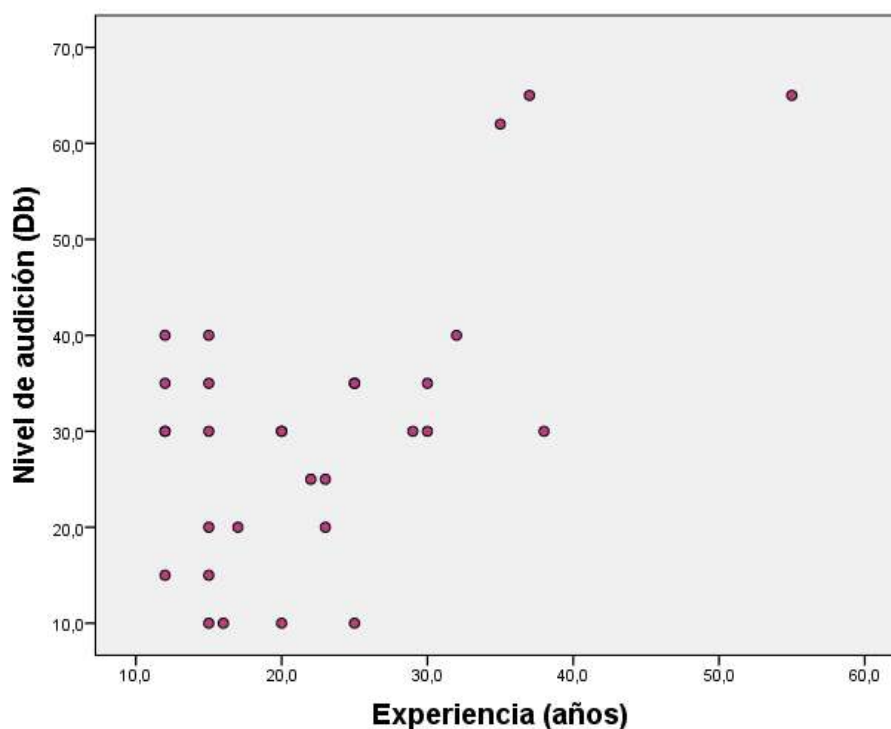


Gráfico 4. Diagrama de dispersión nivel de audición del lado de no trabajo vs años de experiencia laboral.

Tabla 12. Nivel de audición del lado de trabajo y no trabajo según años de experiencia laboral.

Nivel de audición	Experiencia	Media	IC95%		Mediana	DE	Min	Max	p-valor
			Li	Ls					
Trabajo (Db)	12 a 17 años	28.46	23.47	33.45	30.00	8.26	10.0	40.0	0,258 ^a
	18 a 55 años	34.00	25.10	42.90	30.00	17.31	10.0	65.0	
No trabajo (Db)	12 a 17 años	25.38	18.80	31.97	30.00	10.89	10.0	40.0	0,263 ^b
	18 a 55 años	33.94	25.48	42.40	30.00	16.46	10.0	65.0	

^abasado en t student; ^b basado el test U de Mann-Whitney; DE: Desviación estándar; Li: Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

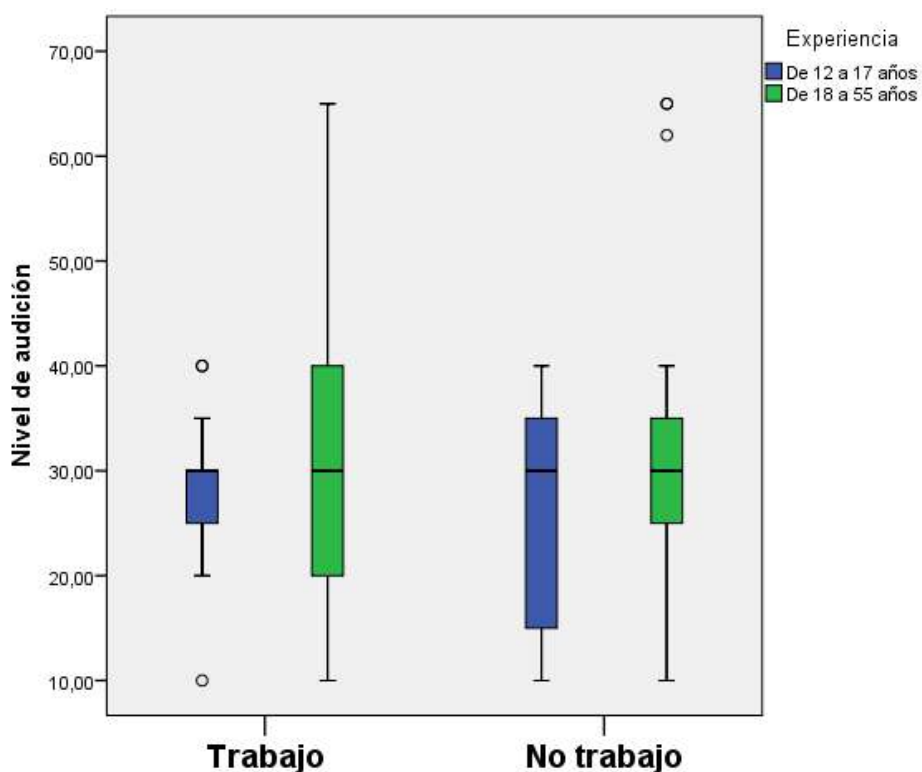


Gráfico 5. Distribución del nivel de audición para el lado de trabajo y no trabajo por tiempo de experiencia laboral.

Tabla 13. Nivel de audición del lado de trabajo y no trabajo según grupo etario.

Nivel de audición	Edad	Media	IC95%		Mediana	DE	Min	Max	p-valor
			Li	Ls					
Trabajo (Db)	De 30 a 45 años	25.36	20.23	30.48	30.00	8.87	10.0	40.0	0,021 ^{a*}
	De 46 a 77 años	37.06	28.59	45.53	35.00	15.90	15.0	65.0	
No trabajo (Db)	De 30 a 45 años	23.93	17.51	30.35	22.50	11.12	10.0	40.0	0,064 ^b
	De 46 a 77 años	35.75	27.44	44.06	30.00	15.59	10.0	65.0	

* Diferencias significativas ($p < 0,05$); ^abasado en t student; ^bbasado el test U de Mann-Whitney;

DE: Desviación estándar; Li: Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

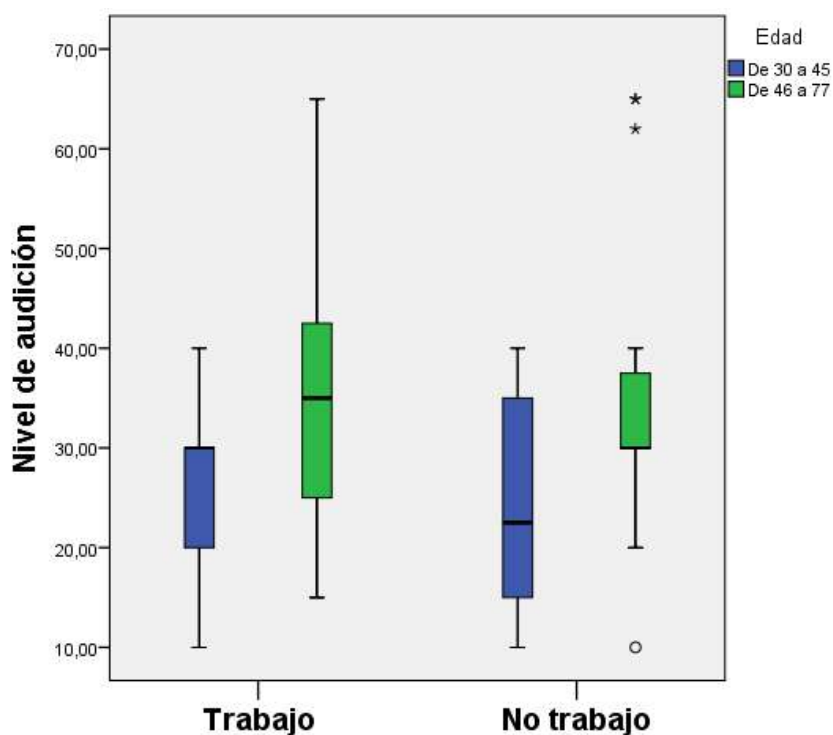


Gráfico 6. Distribución del nivel de audición para el lado de trabajo y no trabajo por grupo etario

Tabla 14. Comparación del nivel de audición entre el oído de trabajo y no trabajo.

Lado	Media	IC95%		Mediana	DE	Min	Max	p-valor ^a
		Li	Ls					
Trabajo	31.60	26.30	36.90	30.00	14.19	10.00	65.00	0,725
No trabajo	30.23	24.73	35.74	30.00	14.74	10.00	65.00	

^abasado en test U de Mann-Whitney ($p < 0,05$); DE: Desviación estándar; Li: Límite inferior; Ls: Límite superior; IC95%: Intervalo de confianza

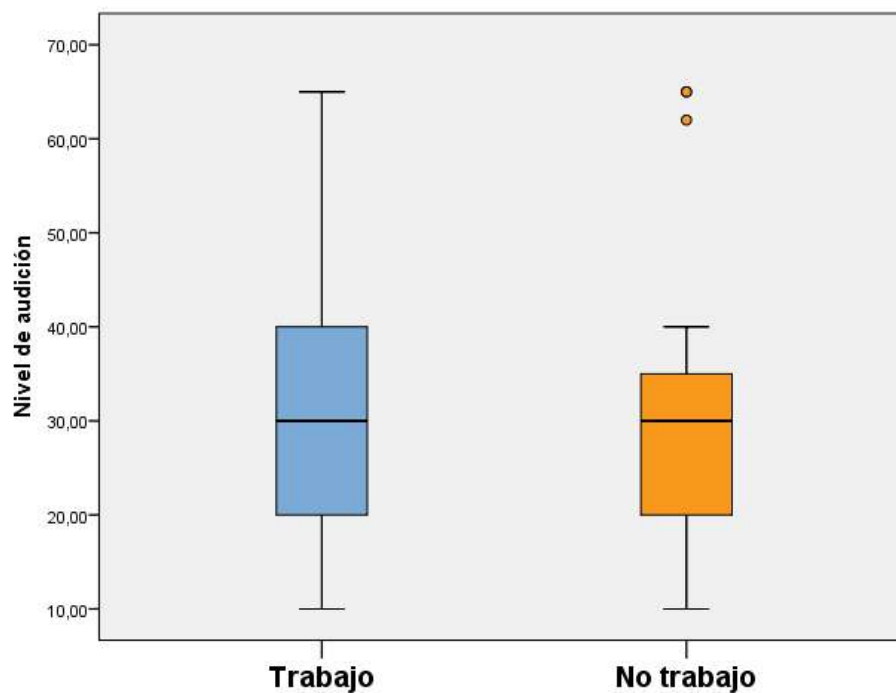


Gráfico 7. Diagrama de caja y bigotes para el nivel de audición entre el lado de trabajo y no trabajo.

5.4 Discusión

De la tabla N°2, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°1 pieza de mano Coxo; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 3752008-TR, sin embargo estos valores exceden levemente los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

De la tabla N°3, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°2 pieza de mano Banner; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 3752008-TR, sin embargo estos valores exceden levemente los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

De la tabla N°4, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°3 pieza de mano Sigma; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 3752008-TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

De la tabla N°5, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°4 pieza de mano NSK; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 3752008-TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

De la tabla N°6, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°5 pieza de mano Beign; a diferentes distancias se puede verificar que

no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 3752008-TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

De la tabla N°7, se obtiene que los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°6 pieza de mano Kavo; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

El promedio de decibeles para el nivel de ruido de a pieza de mano fue de $70,6 \pm 1,52$ Db, presentando una baja dispersión. Para el caso del nivel de audición del lado de trabajo, el promedio fue de $31,6 \pm 14,19$ Db, siendo esta una alta dispersión en la distribución de valores. La correlación de estas variables muestra relación lineal baja no significativa ($p=0,089$), (Ver tabla 8 y gráfico 1).

Con respecto al lado de no trabajo, el nivel de audición presento un promedio de $30,2 \pm 14,7$ Db con una alta dispersión. La correlación con el nivel de ruido de la pieza de mano utilizada muestra correlación casi nula inversa no significativa ($p=0,588$), (Ver tabla 9 y gráfico 2).

El promedio de tiempo de experiencia en años fue de $22,4 \pm 10$ años con dispersión moderada, la que, al ser correlacionada con el nivel de audición del oído de lado de trabajo, presento relación lineal baja no significativa ($p=0,058$). (Ver tabla 10 y gráfico 3).

Al relacionar el tiempo de experiencia con el nivel de audición del lado de no trabajo, se halló una correlación lineal baja no significativa ($p=0,076$). (Ver Tabla 11). El diagrama de cajas evidencia esta falta de linealidad entre ambos parámetros (Ver gráfico 4).

En cuanto a los niveles de audición para el lado de trabajo de acuerdo con los años de experiencia, donde para el grupo de 12 a 17 años de experiencia se hallaron valores promedios de $28,46\pm 8,26$ Db, mientras que para el grupo de 18 a 55 años de experiencia valores de $34\pm 17,31$ Db. Para el caso del lado de no trabajo se halló valores promedios de $25,38\pm 10,89$ y $33,94\pm 16,46$ tanto para el grupo de 12 a 17 años como para el de 18 a 55 años de experiencia respectivamente, (Ver tabla 12 y gráfico 5).

En cuanto a los niveles de audición para el lado de trabajo a la edad, donde para el grupo de 30 a 45 años se hallaron valores promedios de $25,36\pm 8,87$ Db, mientras que para el grupo de 46 a 77 años valores de $37,06\pm 15,9$ Db. Para el caso del lado de no trabajo se halló valores promedios de $23,93\pm 11,12$ y $35,75\pm 15,59$ tanto para el grupo de 30 a 45 años como para el de 46 a 7 años respectivamente, (Ver tabla 13 y gráfico 6).

Al comparar los niveles de audición entre el oído de trabajo y no trabajo, se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos. ($p=0,725$), (Ver tabla 14 y gráfico 7).

Para Man A. et al (1982), Johansson R et al. (1989), Rahko A. et al. (1988), Praml J et al. (1980), Setcos JC et al. (1998) Edmir A et al. (2011) Obtuvieron

que el ruido de las turbinas dentales no dañan la audición y no sobrepasa los 85db, tal como se corrobora en este trabajo.

Pujama J et al (2007) y Castro J et al (2014) mencionan que el límite de ruido que es dañino para el oído humano es de 70 decibeles, y que la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales (NOM-013-SSA 2- 1994), contempla que las piezas de mano de alta velocidad de uso odontológico deben producir un ruido máximo de 87.3 decibeles, y de acuerdo con la Norma Ecológica (1994) la cual menciona que los ruidos permisibles son de 68 decibeles (de las 6 a las 22 horas) o de 65 decibeles (de las 22 a las 6 horas), es evidente que los ruidos generados en las clínicas odontológicas en muchas ocasiones rebasan los límites permitidos. Según los datos recabados en esta investigación, sólo el 31.9% de los ruidos (en lectura baja) y el 22.1% (en lectura alta) se encuentran dentro de los límites permisibles, el resto de ellos serían potencialmente dañinos para la audición; mientras que en este trabajo los límites máximos permisibles respecto al ruido es de 85db siguiendo los criterios del ministerio de salud y del ministerio de trabajo RM N° 3752008-RT.

Tanto en este trabajo como para los estudios realizados por Zubick H et. al (1980), consideramos que el ruido de la pieza de mano de alta velocidad no influye de forma similar en el nivel de audición de ambos oídos para un mismo docente tal como se concluye en este trabajo.

Según Forman F. et al. (1978) no existe ninguna disminución estadísticamente significativa en los umbrales de audición de los odontólogos, al igual que en

este estudio se comprueba que la edad y los años de experiencia no son factores de riesgo en el nivel de audición; en contraposición a Nóbrega G. et. al (2012); Reteimer B. et. al (1990); Pujama J et al (2007) donde para ellos los factores de riesgo para el nivel de audición son la edad y los años de experiencia.

CONCLUSIONES

- En todos los casos del ruido de las piezas de alta velocidad, se puede verificar que los valores de presión sonora son inversamente proporcionales a la distancia.
- Todas las piezas de mano de alta velocidad muestreados en este trabajo a distancias de 10, 20, 30, 40 y 50 cm. se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.
- No existe correlación significativa entre el ruido de la pieza de mano y el nivel de audición del oído de trabajo, del mismo modo para el oído de no trabajo.
- No existe correlación lineal significativa entre años de experiencia y nivel de audición tanto para el oído de trabajo como el oído de no trabajo.
- No hay diferencias significativas del nivel de audición entre los oídos de trabajo y no trabajo.
- En general ni el ruido de la pieza de mano, ni los años de experiencia se relacionan directamente con el nivel de audición de los docentes.

RECOMENDACIONES

- Señalizar las áreas o instalaciones para el uso preventivo de EPP auditivos, si bien es cierto los valores obtenidos no exceden los LMP para 8 horas laborales, sin embargo la sobre carga laboral puede aumentar y el ruido se puede intensificar según el paciente o tipo de intervención.
- Se recomiendan usar equipos de protección auditivos que nos ofrecen una atenuación mínima de 7.2 db.
- Se recomienda no excederse las 8 horas ininterrumpidas de trabajo constante sometidas al ruido de la pieza de alta velocidad.
- Se recomienda hacer un estudio comparativo del nivel de audición con uso de tampones auditivos, al exponerse a piezas de mano de alta velocidad que superen los 80 db.
- Mantener la ergonomía y alejar el uso de la pieza de mano lo máximo posible, respecto al oído de trabajo y no trabajo.
- Realizar estudio de medición del ruido de la pieza de mano de alta velocidad cuando se trabaje sobre superficie dental puesto que la presión sonora puede aumentar

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Edmir Américo Lourenço; Janaína Medina da Rocha Berto; Sávio Butignolli Duarte; João Paulo Martins Greco: Can Noise in Dental Clinic Produce Hearing Loss? Intl. Arch. Otorhinolaryngol. 2011;5(1):84-88.
disponible en el sitio web:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-48722011000100013
2. Man, A., Neuman, H., & Assif, D. Effect of turbine dental drill noise on dentists' hearing. Isr J MedSci. 1982; 18(4):475-7. Rivas J, Ariza H. Trauma Acústico. En: Morales J., Correa E. Tratado de Otología y audiología. Diagnóstico y tratamiento Médico Quirúrgico. Bogotá Ed. Amolca: 2007. pp489-504.
3. Praml GJ, Sonnabend E; Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift: Noise-induced hearing loss caused by dental turbines. Dtsch Zahnärztl Z 1980 Mar; 35(3):400-6 Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Vigésima Segunda Edición
4. Rivas J, Ariza H. Trauma Acústico. En: Morales J., Correa E. Tratado de Otología y audiología. Diagnóstico y tratamiento Médico Quirúrgico. Bogotá Ed. Amolca: 2007. pp489-504.

5. Real Academia Española. Diccionario de la lengua española. Vigésima Segunda Edición
6. Gonzalez YM. Occupational diseases in dentistry. Introduction and epidemiology. N Y State Dent J 1998 Apr;64(4):26-8
7. Odontomarketing: lo no odontológico de la odontología. recuperado el 5 de mayo de 2013 en <http://www.odontomarketing.com/>
8. Alina Puriene, Vilija Janulyte, Margarita Musteikyte, Ruta Bendinskaite: General Health of Dentist. Literature review. Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal. 2007; 9(1):10-20.
9. Organización Panamericana de la Salud. Criterios de salud ambiental 12. Washington D.C.:1983.
10. Obando Soto m; Castañeda j; Rodríguez y, Triana c. Comportamiento auditivo en odontólogos y auxiliares de Odontología que hacen uso de la pieza de mano como herramienta de trabajo (Estudio descriptivo). Umbral Científico [en línea] 2009, [citado 2011-02-02]. Disponible en Internet:
<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=30415059003>.
ISSN 1692-3375

11. Castro Espinosa, Juana; Ortiz Julio, Sirly; Tamayo Cabeza, Guillermo; González Martínez, Farith : Niveles De Ruido En Clínicas Odontológicas De La Universidad De Cartagena. Rev. Colombiana de Investigación en Odontología [Sitio en internet] 2015; 6(17): 70-76. Disponible en: <http://www.rcio.org/index.php/rcio/article/view/200/367>.
12. Nóbrega Alves, Priscilla; Gambarra Ana Maria; Gondim Valença Andréa; Vanessa rocha Divany; Guedes Pereira da Cunha. As. Repercussões Do Ruido. Ocupacional na Audição dos Cirurgiões – Dentista das Unidades de Saúde da Família de João Pessoa / PB. Revista Brasileira de Ciencias de la Salud. 2012, 16 (3): 361-370. en línea <http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rbcs/article/view/11878/8071>
13. Pujana garcía salmone ja, toriz maldonado mj, silva rodríguez g, bonastre morera mc, monroy cuenca ms, lllamosas hernández e. Medición del ruido generado en el ejercicio de la odontología. Odontología Actual [revista en Internet]. Diciembre de 2007, [acceso 30 de enero de 2011]; 5 (56): 24-28p. Disponible en: <http://132.248.9.1:8991/hevila/Odontologiaactual/2007-08/vol5/no56/4.pdf>.
14. Sectos JC et al. Noise levels encountered in dental clinical and laboratory practice. Int J Prosthodont. 1998; 11(2):150-7

15. Reitemeier B. et al. The long-term effects of noise on dentists
ZahnMundKieferheilkdZentralbl. 1990;78(8):735-8.
16. Johansson R. Lehto TU, Laurikainen ET, Aitasalo KJ, Pietila TJ, Helenius HY. Hearing of dentists in the long run
17. Rahko Aa, Karma Ph, Kataja Mj. High-frequency Hearing of dental personnel. Community Dent Oral Epidemiol 1988 Oct; 16(5): 268-70
18. Zubick H. et al. Hearing Loss anthe High Speed Dental Handpiece.
American Journal of Public Health 1980;70: 633-635.
19. Forman-Franco B. et al. High-speed drill noise and hearing: audiometric survey of 70 dentist. J Am Dent Assoc 1978;97(3):479-82.
20. Diario oficial el peruano sitio web: <http://www.elperuano.pe/noticia-salud-ocupacional-sera-prioritaria-agenda-nacional-al-bicentenario-54039.aspx>; http://www.ilo.org/lima/sala-de-prensa/WCMS_551846/lang-es/index.htm; <http://blog.pucp.edu.pe/blog/sst/wp>.
21. Organización Mundial de la Salud año 2000
22. Serra, S. (2007). Fonoaudiología. Aproximaciones logopédicas y audiológicas. Córdoba, Argentina: Brujas.

23. Otárola, F. & Finkelstein, A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. Revista Ciencia & Trabajo, VIII(20), 47-51
24. Manual de Salud Ocupacional / Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental. Dirección Ejecutiva de Salud Ocupacional- Lima-Perú: Dirección General de Salud Ambiental 2005. Disponible en: <http://www.cepis.org.pe/bvsacd/cd27/salud.pdf>.
25. Protección de los derechos de los usuarios de los servicios de salud sitio web: <http://www.minsa.gob.pe/dgsp/observatorio/documentos/2015/pone-ncia/240915/9-2%20Presentacion%20Derechos%20y%20Deberes.pdf>
26. Barrero V. et. al. Riesgos Laborales en la Consulta de Odontoestomatología. En: Barrero V. et al. Prevención de Riesgos Laborales en Odontoestomatología. España: Editorial MAD; 2003. 128-134.
27. MeSH: diccionario PubMed. National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine. Recuperado el 15 de Abril 2013 en <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh/>
28. González L. (2011). Física acústico: Clase de ruido. En: Clases a segundo año de Fonoaudiología de la Universidad de Chile. Santiago, Chile. Abril de 2011.

29. PAIR; Sulkowski, 1980; Dobie 1993 en Luxon *et al.*, 2006.
30. Berzain, G. (1989). "Diagnóstico precoz del trauma acústico crónico"
Revisión Clínica y Bibliográfica. Tesis profesional de médico cirujano.
Facultad de Medicina. Universidad Veracruzana
31. Salesa E, Perelló E, Bonavida A. Tratado de Audiología. 2da ed.
España: Elsevier Masson; 2013: 1-17
32. Rodríguez R. et al. Manual de audioprotesismo. México: Blauton; 2006.
33. Lehnhardt E. Práctica de la audiometría. Buenos Aires- Argentina:
Editorial Médica Panamericana S.A; 1992. 6° edición.
34. Bureau International D'Audiophonologie (BIAP). Clasificación
Audiométrica De Las Deficiencias Auditivas. [Sitio en internet].
Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion/logo/libro_biap_audiologia.pdf. Acceso 27 de junio del 2015
35. Consejo Nacional De Discapacidades. Calificación a Personas Con
Discapacidad. Ecuador [Sitio en internet]. Disponible en:
<https://public.tableau.com/profile/javier.gaona#!/vizhome/discapacidaesecuador/Discapacidades>. Acceso 28 de junio del 2015

36. Toja N. Manual de Logopedia. 4ta ed. España: Elsevier Masson; 2014: 189-211.
37. Medina A, Velásquez G, Giraldo L, Henao L, Vásquez E. Sordera ocupacional: una revisión de su etiología y estrategias de prevención. CES Salud Pública [Sitio en internet] 2013; 4(124). Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4890175.pdf>. Acceso 16 de junio del 2015.
38. Castro F. Federación Ibérica De Asociaciones De Padres Y Amigos De Los Sordos, ISSN. Rev. Española Dialnet. [Sitio en internet] 2011; 136: 23-25. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3609930>. Acceso 29 de octubre de 2015.
39. Chávez K, Ávila J, Valenzuela O. Calidad de vida en pacientes con acufeno. Revista An Orl Mex (sitio en internet) 2014; 59:171-175. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/anaotomex/aom-2014/aom143d.pdf>. Acceso 23 de Octubre de 2015.
40. Mervine R. Noise-Induced Hearing Loss in Dental Offices. American Dental Association 2008; 1-8.

41. Garner G., Federman J., Johnson A. Noise induced hearing loss in the dental environment: An audiologist's perspective. *J Georgia Dent Assoc*, 2002:17–19.
42. Altinöz HC. et al. A pilot study of measurement of the frequency of sounds emitted by high-speed dental air turbines. *J Oral Sci*. 2001; 43(3):189-92.
43. Becerril P, González D, Gómez A. Pruebas de despistaje auditivo en adultos. *Acta Otorrinolaringológica Española* [Sitio en internet] 2013; 64(3): 184-190. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0001651912002658?via=sd>. Acceso 18 de Septiembre del 2015.
44. Daszenies C, Lizana M, Cofré N. Validación de la audiometría de vía aérea (AVA) como instrumento de evaluación de hipoacusia en el adulto en Atención Primaria de Salud. *Rev. otorrinolaringol. cir. cabeza cuello* [Sitio en internet]. 2005; 65(3): 215-220. Disponible en: [http://www.sochiorl.cl/uploads/09\(21\).pdf](http://www.sochiorl.cl/uploads/09(21).pdf) .Acceso 28 de septiembre del 2015
45. Salesa E, Perelló E, Bonavida A. *Tratado de Audiología*. 2da ed. España: Elsevier Masson; 2013: 83-85.
46. Hinze H et al. Dentist at high risk for hearing loss: protection with custom earplugs , *Gen Dent* 1999; 47(6):600-603

47. Exploración física del oído <http://seorl.net/PDF/Otologia/006%20-%20EXPLORACI%C3%93N%20F%C3%8DSICA%20DEL%20OIDO.pdf>
48. <https://es.scribd.com/document/199219146/Sonometria>
49. http://www.digesa.minsa.gob.pe/norma_consulta/guia_tecnica_vigilancia_del_ambiente_de_trabajo_ruido.pdf
50. Contaminación Sonora https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=19087

ANEXOS

ANEXO N° 01

CARTA DE PRESENTACION



Huacho 03 de Octubre del 2017

OFICIO N° 0203 - 2017-EPE-UAP/FILIAL HUACHO

DRA. MIRIAM VASQUEZ SEGURA.
Directora de la Escuela de Estomatología
Universidad Alas Peruanas.

Presente.-

De mi mayor consideración:

Aprovecho la oportunidad para manifestarle la muestra de mi más alta estima personal y consideración, a la vez presentarle a la Srta. Ada Fabiola Romero Urdanivia, con código: 2009149359, bachiller de la Escuela Profesional de Estomatología, quien se encuentra realizando su trabajo de tesis titulado:

"CORRELACION DEL RUIDO DE LA PIEZA DE ALTA VELOCIDAD Y NIVEL DE AUDICION DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS QUE TRABAJAN EN LA ESCULA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, LIMA 2017"

En tal virtud, mucho agradeceré le brinde las facilidades del caso a la Srta. Romero Urdanivia para la recopilación de datos para lo cual la bachiller realizara a través de la intervención de un otorrinolaringólogo, lo que le permitirá desarrollar su trabajo de investigación.

La razón es que la muestra es insuficiente para satisfacer el requisito mínimo que arroja la fórmula estadística de muestreo.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para renovarle los sentimientos de mi especial consideración.

Atentamente.

UAP UNIVERSIDAD
ALAS PERUANAS
FILIAL HUACHO
CD. JAVIER DAVID RAMOS DE LOS RIOS
COORDINADOR ACADEMICO DE ESTOMATOLOGIA

ANEXO N° 02

CONSTANCIA DE APROBACION PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACION



ANEXO N° 03

Consentimiento informado

Aceptación para participar en el Estudio

(leer)

FICHA _____

Estimado Dr. _____

La presente es un trabajo de Investigación cuyo objetivo es conocer el nivel de la audición de los Cirujanos Dentistas que labora en la EAP de Odontología de la Universidad Alas Peruanas.

Las preguntas son 09 y su duración de respuesta es de 10 minutos, posteriormente le realizaré la audiometría en ambos oídos para medir su nivel de audición. La prueba es totalmente indolora y no invasiva.

Su participación es totalmente voluntaria, en cualquier momento Usted puede interrumpirla o negarse a contestar o participar si así lo desea. Asimismo le recuerdo que tomaremos datos personales para poder identificarlo. Los resultados de la entrevista serán estrictamente confidenciales, es decir, su nombre no será colocado en el informe de la investigación.

El conocer el nivel de audición de los docentes de la institución puede ser el inicio de campañas de prevención ya que se identifica así el problema.

Al finalizar la entrevista, si Usted tiene alguna duda o consulta en relación a Usted puede hacérmela saber y me comprometo ayudarla en la medida que me sea posible, o a orientarlo donde Usted puede conseguir ayuda si esta es necesaria.

Bachiller Ada Fabiola Romero Urdanivia mi teléfono es, 992862908 por si desea ubicarme o hacerme una consulta.

FIRMA

ANEXO N° 04

Instrumento de recolección de datos

Cuestionario

Fecha : _____

Nombre: _____

Sexo : _____ Edad: _____

1.- ¿Desde hace cuánto tiempo ejerce la profesión?

- a. 10-20años
- b. 30-40 años
- c. 50-60 años
- d. Otro especificar:

2.- ¿Tiene usted antecedente familiares de problemas auditivos? Si su respuesta es “a” terminar la encuesta.

- a. Si
- b. No

3.- ¿Usted ha presentado otitis (Inflamación del oído medio) en su infancia? Si su respuesta es la letra “a” terminar la encuesta.

- a. Si
- b. No

4.- ¿Le han diagnosticado alguna alteración auditiva en alguno de sus oídos? Si su respuesta es la letra “a” terminar la encuesta.

- a. Si
- b. No

5.- ¿Cuántos días a la semana labora Usted?

- a. 1- 2 días
- b. 3- 4 días

c. 5- 7 días

6.- ¿Cuántas horas al día labora Usted?

- a. 1-3 horas
- b. 4-6 horas
- c. 7-9 horas
- d. 10-12 horas
- e. 13-15 horas

7.- ¿Se ha realizado alguna vez una audiometría en alguno de sus oídos?

- a. Si
- b. No

¿Por qué ? _____

8.- ¿En que se desempeña más Usted?

- a. Odontopediatria
- b. Endodoncia
- c. Rehabilitación Oral
- d. Cirugía maxilofacial
- e. Cariología
- f. Periodoncia
- g. Ortodoncia y Ortopedia
- h. Estética

9 ¿Qué marca de pieza de mano utilizo los últimos 10 años?

Respuesta:

*Formato tomado de Cabanillas L. (2014) Nivel de audición de los cirujanos dentistas que laboran en la EAP de estomatología de la Universidad Norbert Wiener

ANEXO N° 05

Matriz de consistencia

Efecto del ruido de la pieza de alta velocidad en la audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de Estomatología de la universidad alas peruanas, lima - 2017.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÒTESIS	VARIABLES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION	METODOLOGIA	INSTRUMENTOS
<p>Problema general: ¿En qué medida el ruido de la pieza de alta velocidad se relaciona con el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima - 2017?</p>	<p>Objetivo general: ¿En qué medida el ruido de la pieza de alta velocidad se relaciona con el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima - 2017?</p> <p>Objetivos específicos: - Identificar la medición del ruido de las piezas de alta velocidad</p>	<p>Hipótesis general: Existiría correlación directa entre el ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Filial Huacho.</p> <p>Hipótesis específica: - El ruido de las piezas de alta velocidad, se verificaría que los</p>	<p>Variable Independiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Ruido de la pieza de mano. <p>Variable Dependiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel de Audición de los docentes cirujanos dentistas que trabajan en la universidad Alas Peruanas, Lima 	<p>-En decibeles</p> <p>-Normoacusia: 0 a 20 dB</p> <p>-Hipoacusia leve: 21 a 40 dB</p> <p>-Hipoacusia moderada: 41 a 70 dB</p> <p>-Hipoacusia severa:</p>	<p>Nominal.</p> <p>Cualitativa Ordinal</p>	<p>- Diseño de la Investigación: No Experimental</p> <p>-Tipo de Investigación: Aplicada Transversal Prospectivo Observacional</p> <p>-Nivel de Investigación: Correlacional</p>	<p>- Audímetro</p> <p>- Sonómetro</p>

	<p>utilizadas por la clínica estomatológica y por el cirujano dentista en su consultorio, a distancia de 10, 20, 30, 40 y 50 cm.</p> <p>- Determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima ; en el oído de trabajo.</p> <p>- Determinar la relación del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo.</p> <p>- Relacionar nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia laboral</p>	<p>valores de presión sonora son inversamente proporcionales a la distancia.</p> <p>- Existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición de cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima ; en el oído de trabajo.</p> <p>- Existiría relación directa del ruido de la pieza de alta velocidad y el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de no trabajo.</p> <p>- Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de trabajo y tiempo de experiencia</p>		<p>71 a 90 dB</p> <p>-Hipoacusia profunda: >90 dB</p>			
--	---	---	--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - Relacionar nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral - Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según el tiempo de experiencia profesional. - Distribuir el nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo etario. - Comparar el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de 	<p>laboral</p> <ul style="list-style-type: none"> - Existiría correlación entre el nivel de audición del oído del lado de no trabajo y tiempo de experiencia laboral - Existiría correlación inversa del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, a medida que aumenta el tiempo de experiencia profesional. - No existiría diferencias significativas del nivel de audición en los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la Universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo, según grupo 					
--	--	--	--	--	--	--	--

	estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo	etario. - No existiría diferencias entre el nivel de audición de los cirujanos dentistas que trabajan en la escuela profesional de estomatología de la universidad Alas Peruanas, Lima; en el oído de trabajo y no trabajo					
--	---	---	--	--	--	--	--

ANEXO N° 06

Ficha de recolección de datos

N°	Pieza de mano Marcas	Promedio	Sexo	Edad	Experiencia Labora en años	Oído de trabajo	Oído de no trabajo
01	Banner –Coxo	70.4	M	57	30	40	30
02	Being-Nsk	71.75	M	58	25	15	10
03	Sigma- Kavó	71.35	M	63	37	65	65
04	Nsk	72.5	M	57	30	35	35
05	Nsk	72.5	F	38	15	30	10
06	Nsk - Kavó	70.6	M	45	22	10	25
07	Kavó	68.7	F	38	15	10	15
08	Kavó	68.7	F	46	23	20	25
09	Coxo	69.7	F	35	12	30	30
10	Kavó	68.7	M	57	32	25	40
11	Nsk	72.5	M	43	23	20	20
12	Kavó	68.7	M	43	20	20	10
13	coxo	69.7	M	77	55	65	65
14	Coxo	69.7	F	58	29	40	30
15	Nsk - Kavó	70.6	M	41	12	40	40
16	Kavó	68.7	F	36	12	20	35
17	Sigma-Being- kavó	70.27	M	50	25	35	35
18	nsk	72.5	M	39	16	30	10
19	Nsk	72.5	M	47	15	40	30
20	Nsk –kavó	70.6	F	39	17	30	20
21	Nsk	72.5	M	50	25	45	35
22	Nsk	72.5	M	39	15	35	35
23	Kavó	68.7	F	47	15	25	20
24	Nsk	72.5	F	40	12	20	15
25	Kavó	68.7	M	45	15	30	40
26	Kavó	68.7	F	55	20	20	30
27	Coxo-Nsk	71.1	F	49	20	30	30
28	Being-kavó	69.85	M	61	38	30	30
29	Nsk	72.5	M	37	12	30	30
30	Sigma- Banner-kavó	71.27	M	65	35	63	62

ANEXO N° 07

EVALUACION CON EL SONOMETRO ACREDITADO POR LA EMPRESA
ECCO SOLUTIONS SAC.

U

**“CORRELACIÓN DEL RUIDO DE LA PIEZA DE
ALTA VELOCIDAD Y NIVEL DE AUDICION DE LOS
CIRUJANOS DENTISTAS QUE TRABAJAN EN LA
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA DE
LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, LIMA -
2017.”**

REALIZADO POR:



SOLUTIONS PERU SAC

NOVIEMBRE 2017


CRISTIAN CARLOS CARRIL RODIL
INGENIERO DE RECURSOS
NATURALES Y DE ENERGIAS
RENOVABLES
Reg. CIP N° 191905

INDICE

	<i>Pág.</i>
1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN.....	3
2. METODOLOGÍA EMPLEADA.....	4
3. VALORES LÍMITES SEGÚN NORMATIVAS NACIONALES E INTERNACIONALES Y REFERENCIAS.....	5
3.1. EQUIPOS SONOMETRO UTILIZADO.....	6
3.2. IDENTIFICACION DE LA EVALUACION PUNTUAL DE RUIDO.....	7
4. RESULTADO DE LAS EVALUACIONES DE SONOMETRÍA DE RUIDO.....	14
5. CONCLUSIONES DE LAS TABLAS DE RESULTADOS EN LAS FUENTES DE RUIDO.....	20
5.1. CONCLUSIONES DE LA EVALUACION.....	21
5.2. RECOMENDACIONES DE LA EVALUACION.....	23

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

PARA EVALUACIÓN DE:	MÉTODOS
SONOMETRÍA DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"> • NTP-ISO 9612-2010/INDECOPI Determinación de la exposición al ruido laboral. Método de Ingeniería.” • OSHA 29 CFR 1910.95 “Occupational Noise Exposure” • (AIHA) – Ohio, USA 1975, Technique of Sound Measurement, Noise Hazard Evaluation”. • NIOSH “rule about criteria for a recommended standard to Occupational Noise Exposure”. • ACGIH (2013).

2.1. Exposición al Ruido:

Para poder cuantificar el riesgo para los trabajadores, es necesario determinar su exposición al ruido medio, ponderado en el tiempo. En la mayoría de los reglamentos se considera una jornada de trabajo nominal de ocho (8) horas. Por lo tanto, el término “exposición al ruido normalizada según una jornada de trabajo nominal de 8 horas”, comúnmente expresada como LEX,8h, se calcula de la siguiente manera:

$$Lex,8h: LAeq,Te + 10\log(Te/To), \text{ db(A)}$$

Dónde:

LAeq,Te.- es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A,

Te.- es la duración efectiva de la jornada de trabajo,

To.- es la duración de referencia, To = 8 horas.

3. VALORES LÍMITES SEGÚN NORMATIVAS NACIONALES E INTERNACIONALES Y REFERENCIAS

PARA EVALUACIÓN DE:	NORMATIVAS Y REFERENCIAS
SONOMETRÍA DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none">• RM. N° 375 – 2008 – TR “Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico”, aprobado el 21/08/2010”.• “Valores Umbrales para Sustancias Químicas y Agentes Físicos & Índice de Exposición Biológica” de la Conferencia Americana Gubernamental de Higienistas Industriales – 2013

1. OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN

- Medir el nivel de presión sonora (ruido) proveniente de fuentes mecánicas (las diferentes piezas de mano utilizadas) en el área de odontología.
- Analizar los resultados de las evaluaciones, comparar dichos resultados con el nivel equivalente para Ruido, tomando como referencia las normas Nacionales e Internacionales.



3.1. EQUIPOS SONOMETRO USADO

MARCA	MODELO
LARSON DAVIS (USA)	LxT1 – SERIE 0003338 MICRO PCB 377B02 SERIE 164294



3.2. IDENTIFICACION DE LA EVALUACION PUNTUAL DE RUIDO

La presente elaboración del estudio técnico; fue solicitado por la Srta. ADA ROMERO URDANIVIA. Con DNI N° 42597928; con dirección, ubicado en Jirón Riobamba 1401 – distrito de S.M.P, provincia de Lima, departamento de Lima. Como componente técnico científico, sobre la evaluación de generación de ruido; procedente de las diferentes piezas de alta velocidad, para efecto de la tesis que generaría con el tiempo hipoacusia en los odontólogos.

Para el desarrollo del monitoreo puntual de calidad de Ruido, realizado en la clínica BELL'S DENT; ubicado en la Av. Pedro Garezón 1581; Cercado de Lima. Se contrató a la empresa consultora ECO SOLUTIONS PERU SAC. El mismo que fue realizado el día sábado 11 de noviembre del 2017, siendo dicha información técnica de evaluación puntual de ruido descrita en el presente informe, el cual contiene la descripción de los puntos de monitoreo, metodología y análisis de los resultados obtenidos, los cuales son comparados con los Estándares de Calidad Ambiental de ruido.

PIEZA DE MANO COXO TABLA 01



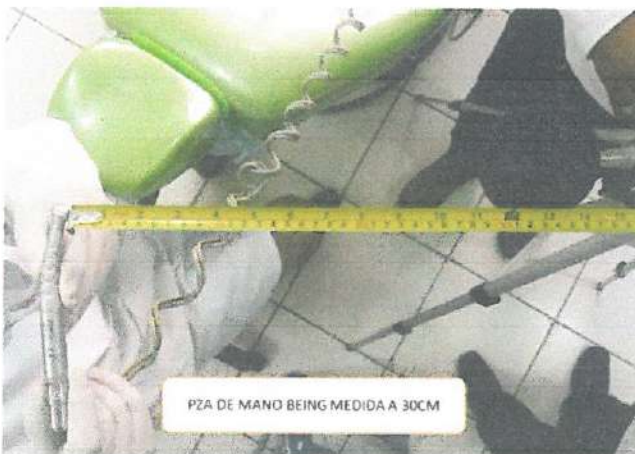
PIEZA DE MANO BANNER TABLA 02



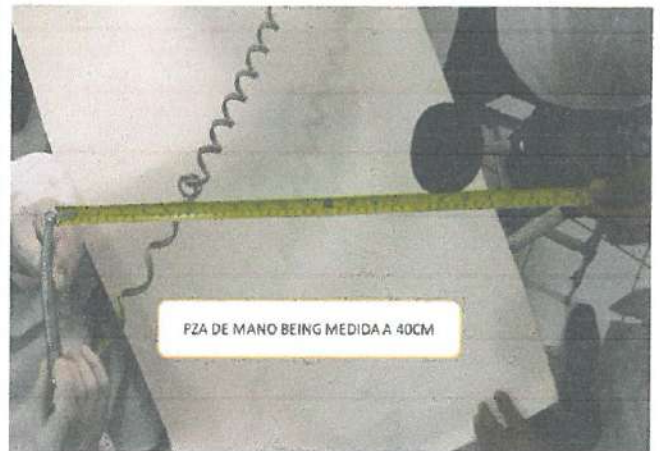
PIEZA DE MANO SIGMA TABLA 03



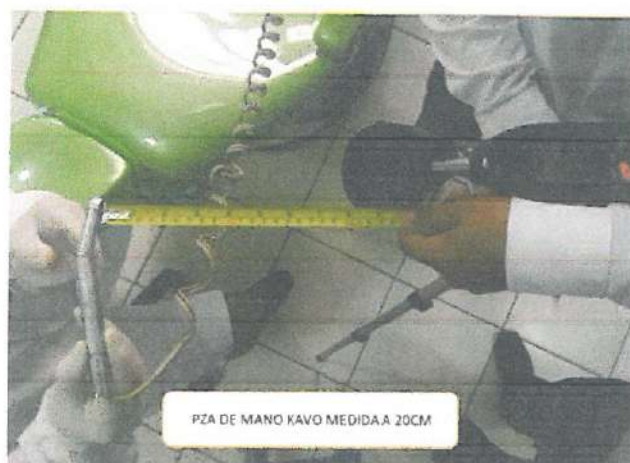
PIEZA DE MANO NSK TABLA 04



PIEZA DE MANO BEING TABLA 05



PIEZA DE MANO KAVO TABLA 0



4. RESULTADO DE LAS EVALUACIONES DE SONOMETRÍA DE RUIDO

Tabla N° 01

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°1

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS					Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmin dB(A)	Lmáx dB(A)	Leq dB(A)	Leq (8)* dB(A)	Leq (9)** dB(A)	Leq (15)*** dB(A)	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA) dB(A)		
PIEZA DE MANO COXO	10	69.8	74.0	72.8	72.8	73.3	75.5	85.0	60.0	70.0		
	20	69.9	72.5	72.0	72	72.5	74.7	85.0	60.0	70.0		
	30	68.2	72.1	69.7	69.7	70.2	72.4	85.0	60.0	70.0		
	40	62.4	70.8	68.6	68.6	69.1	71.3	85.0	60.0	70.0		
	50	64.5	71.6	65.4	65.4	65.9	68.1	85.0	60.0	70.0		

Legenda:

Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Lmax; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)

Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leq; (8)*; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)

Leq; (9)**; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)

Leq; (15)***; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)

(1); Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº957-2008-TR

(2); Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

(3); Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM



Tabla N° 02

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°2

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS				Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín dB(A)	Lmáx dB(A)	Leq dB(A)	Leq (8)* dB(A)	Leq (9)** dB(A)	Leq (15)*** dB(A)	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA) dB(A)	
PIEZA DE MANO BANNER	10	69.8	77.0	75.8	75.8	76.3	78.5	85.0	60.0	70.0	
	20	71.9	75.5	73.0	73	73.5	75.7	85.0	60.0	70.0	
	30	68.2	72.1	71.7	71.7	72.2	74.4	85.0	60.0	70.0	
	40	68.2	72.1	69.7	69.7	70.2	72.4	85.0	60.0	70.0	
	50	64.5	66.1	65.4	65.4	65.9	68.1	85.0	60.0	70.0	

Legenda:

- Lmín; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Lmáx; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)
- Leq; (8)*; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)
- Leq; (9)**; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)
- Leq; (15)***; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)
- (1); Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR
- (2); Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM
- (3); Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM

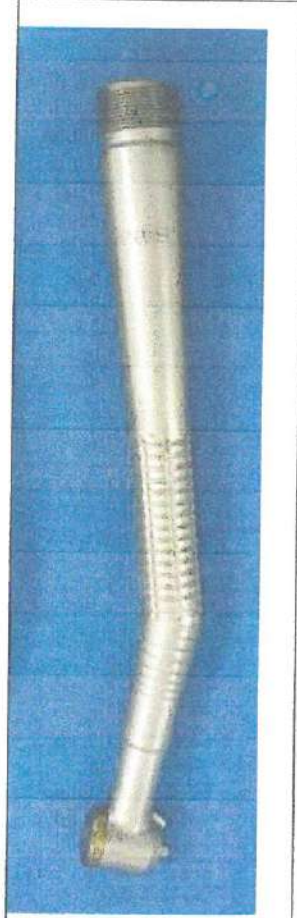


Tabla N° 03

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°3

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS					Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmin dB(A)	Lmáx dB(A)	Leq dB(A)	Leq (8)* dB(A)	Leq (9)** dB(A)	Leq (15)*** dB(A)	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE) dB(A)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA) dB(A)		
PIEZA SIGMA	10	74.1	76.1	75.2	75.2	75.7	77.9	85.0	60.0	70.0		
	20	74.0	75.9	75.0	75	75.5	77.7	85.0	60.0	70.0		
	30	73.7	76.0	74.9	74.9	75.4	77.6	85.0	60.0	70.0		
	40	72.2	74.8	73.9	73.9	74.4	76.6	85.0	60.0	70.0		
	50	69.7	73.2	71.3	71.3	71.8	74.0	85.0	60.0	70.0		

Legenda:

- Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Lmax; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)
- Leq (8)*; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)
- Leq (9)**; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)
- Leq (15)***; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)
- (1); Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR
- (2); Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM
- (3); Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM



Tabla N° 04

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°4

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS					Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmin	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO NSK	10	75.4	77.1	76.4	76.4	76.9	79.1	85.0	60.0	70.0		
	20	72.6	76.2	75.8	75.8	76.3	78.5	85.0	60.0	70.0		
	30	70.2	73.3	71.7	71.7	72.2	74.4	85.0	60.0	70.0		
	40	69.2	71.3	70.2	70.2	70.7	72.9	85.0	60.0	70.0		
	50	67.2	70.1	68.3	68.3	68.8	71.0	85.0	60.0	70.0		

Leyenda:

- Lmin; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Lmax; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)
- Leq (8)*; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)
- Leq (9)**; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)
- Leq (15)***; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)
- (1); Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR
- (2); Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM
- (3); Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM



Tabla N° 05

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°5

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS					Nivel de presión sonora Proyectada				LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmín	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DÍA)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
PIEZA DE MANO BEIGN	10	71.9	74.1	73.9	73.9	74.4	76.6	85.0	60.0	70.0			
	20	70.7	72.5	71.2	71.2	71.7	73.9	85.0	60.0	70.0			
	30	69.9	71.1	70.9	70.9	71.4	73.6	85.0	60.0	70.0			
	40	68.7	71.5	69.2	69.2	69.7	71.9	85.0	60.0	70.0			
	50	68.7	71.5	69.1	69.1	69.6	71.8	85.0	60.0	70.0			

Legenda:

- Lmín; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Lmáx; Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Leq; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)
- Leq (8)*; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)
- Leq (9)**; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)
- Leq (15)***; Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)
- (1); Período comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.Nº357-2008-TR
- (2); Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM
- (3); Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.Nº085-2003-PCM



Tabla N° 06

Resultados de las Evaluaciones de los Niveles de Presión Sonora para la Pieza N°6

FUENTE	DISTANCIA (cm)	RESULTADOS					Nivel de presión sonora Proyectada			LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE		
		Lmin	Lmáx	Leq	Leq (8)*	Leq (9)**	Leq (15)***	NIVEL DE SONIDO 8 HORAS (LABORAL)	NIVEL DE SONIDO 9 HORAS (NOCHE)	NIVEL DE SONIDO 15 HORAS (DIA)	dB(A)	dB(A)
PIEZA KAVO	10	69.9	71.8	71.1	71.1	71.6	73.8	85.0	60.0	70.0		
	20	68.7	71.5	70.2	70.2	70.7	72.9	85.0	60.0	70.0		
	30	67.1	69.9	68.1	68.1	68.6	70.8	85.0	60.0	70.0		
	40	67.0	69.5	67.2	67.2	67.7	69.9	85.0	60.0	70.0		
	50	65.7	67.5	66.2	66.2	66.7	68.9	85.0	60.0	70.0		

Legenda:

- Lmin: Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Lmax: Nivel Mínimo de Ruido dB (A)
- Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)
- Leq (8)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)
- Leq (9)**: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 9 horas dB(A)
- Leq (15)***: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 15 horas dB(A)
- (1): Periodo comprendido para una jornada laboral de 8 horas R.M.N°357-2008-TR
- (2): Periodo comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas. D.S.N°085-2003-PCM
- (3): Periodo comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S.N°085-2003-PCM



5. CONCLUSIONES DE LAS TABLAS DE RESULTADOS EN LAS FUENTES DE RUIDO

NORMATIVA	ANÁLISIS DE RESULTADOS DE MEDICIÓN DE RUIDO EN LAS PIEZAS DE MANO						
	FUENTE	Leq PROM (8hr)	TIEMPO PROM EXPOSICION (hrs)			ID RIESGO	
			DIA	MES	AÑO		
R.M. 375-2008-TR	PIEZA DE MANO COXO	69.7	2	40	480		
	PIEZA DE MANO BANNER	71.1	2	40	480		
	PIEZA DE MANO SIGMA	74.0	2	40	480		
	PIEZA DE MANO NSK	72.5	2	40	480		
	PIEZA DE MANO BEIGN	71	2	40	480		
	PIEZA DE MANO KAVO	68.7	2	40	480		

Legenda:

Leq: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo de monitoreo dB(A)

Leg: (8)*: Nivel de Ruido Equivalente Continuo en el tiempo proyectado a 8 horas dB(A)

Tiempo de exposición: Sumatoria promedio de uso efectivo de horas de funcionamiento de la pieza de mano (día, mes, año)

ID RIESGO; identificación de riesgo en la salud por exposición al ruido generado por la pieza de mano

Color Verde; no tiene riesgo (exposición promedio en horas); según normativa R.M. 375-2008-TR

Color amarillo; presenta posible riesgo (exposición promedio en horas); según normativa D.S. N° 085-2003-PCM

5.1. CONCLUSIONES DE LA EVALUACION NORMATIVA

TABLA N°1:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°1 **PIEZA DE MANO COXO**; a diferentes distancias se puede verificar que **no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR**, sin embargo estos valores exceden levemente los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

TABLA N°2:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°2 **PIEZA DE MANO BANNER**; a diferentes distancias se puede verificar que **no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR**, sin embargo estos valores exceden levemente los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

TABLA N°3:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°3 **PIEZA DE MANO SIGMA**; a diferentes distancias se puede verificar que **no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR**, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

TABLA N°4:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°4 **PIEZA DE MANO NSK**; a diferentes distancias se puede verificar que **no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR**, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

TABLA N°5:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°5 **PIEZA DE MANO BEIGN**; a diferentes distancias se puede verificar **que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR**, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

TABLA N°6:

De los valores de presión sonora obtenidos para la Pieza N°6 **PIEZA DE MANO KAVO**; a diferentes distancias se puede verificar que no exceden el LMP establecido para 8 horas laborales señalados en la R.M. N° 375-2008-TR, sin embargo estos valores exceden los LMP establecidos para ruido ambiental señalados en el D.S. N° 085-2003-PCM.

En todos los casos se puede verificar que los valores de presión sonora son inversamente proporcionales a la distancia.

ECO SOLUTIONS PERU SAC

ING CRISTIAN CARRIL RODIL
GERENTE GENERAL


CRISTIAN CARLOS CARRIL RODIL
INGENIERO DE RECURSOS
NATURALES Y DE ENERGIAS
RENOVABLES
Reg. CIP N° 191905

5.2. RECOMENDACIONES DE LAS EVALUACIONES

- Señalizar las áreas o instalaciones para el uso “preventivo” de EPP auditivos, si bien es cierto los valores obtenidos no exceden los LMP para 8 horas laborales, sin embargo la sobre carga laboral puede aumentar y el ruido se puede intensificar según el paciente o tipo de intervención.
- Se recomiendan los siguientes equipos de protección auditivos que nos ofrecen una atenuación mínima de 7.2 dB(A) :

EPP AUDITIVO	MARCA	MODELO	NRR (*)	NRRR (**)
Tapones	Libus	Quantum	22	7.5
	<u>KIMBERLY</u>	H10 Jackson	31	12
	<u>CLARK</u>	Safety		
	3M	1271	24	8.5
	Howard Leight	FUS30	27	10

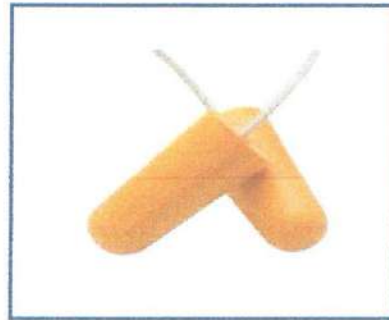
(*) Nivel de Reducción del Ruido del equipo de Protección Personal.

(**) Nivel de Reducción del Ruido Real= (NRR-7)/2

TIPOS DE EQUIPOS DE PROTECCION AUTIVIVAS



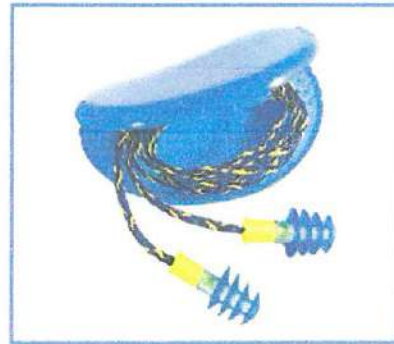
Tapones Marca Libus, Quantum



Tapones Marca Kimberly Clark – H10



Tapones Marca 3M, Modelo 1271



Tapones Marca Howard Light-FUS30

- Realizar el monitoreo periódico de ruido y estudios de bandas de octavas para poder hallar el EPA más adecuado y apropiado para los odontólogos.

ANEXOS

ANEXO 1

Certificado de calibración sonómetro



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad
Metrología

Certificado de Calibración

LAC - 092 - 2017

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	95609	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metroológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	SOLUCION INTEGRAL EN MINERIA Y CONSTRUCCION E.I.R.L.	
Dirección	Los Huertos N°1915 Urb. San Hilarión - San Juan de Lurigancho	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	LxT1	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	0003338	
Micrófono	PCB 377B02	
Serie del Micrófono	164294	
Fecha de Calibración	2017-06-27	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Responsable del Área de Electricidad y Termometría	Responsable del laboratorio (e)
 2017-06-27	 EDWIN FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 LUIS PALMA PERALTA



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 092 - 2017

Página 2 de 9

Método de Calibración

Segun la Norma Metrológica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

Condiciones Ambientales

Temperatura	21,5 °C ± 0,4 °C
Presión	997,7 hPa ± 0,1 hPa
Humedad Relativa	58,7 % ± 1,3 %

Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-177/2015; CNM-CC-510-184/2015; CNM-CC-510-191/2015; CNM-CC-510-192/2015 y Certificado INDECOPi SNM LE-C-271-2014	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-026-2016
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View http://gps.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe y Certificado LE-C-271-2014	Generador de funciones Agilent 33220A	Indecopi SNM LTF-C-141-2015
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-410-176/2014; CNM-CC-410-179/2014; CNM-CC-410-180/2014; CNM-CC-410-181/2014; CNM-CC-410-182/2014; CNM-CC-410-183/2014	Multímetro Agilent 34411A	Indecopi SNM LE-C-172-2014
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 10 dB TRILITHIC RSA 3510-SMA-R	INACAL DM LE-034-2017
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado Indecopi SNM LE-C-172-2014 y Certificado Indecopi SNM LTF-084-2012	Atenuador de 40 dB B&K WB 1099	INACAL DM LE-035-2017
Patrones de Referencia de FLUKE Certificado FLUKE N° 057311	Calibrador Fluke 5520A	INACAL DM LE-005-2017

Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de la Dirección de Metrología - INACAL. El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 092 – 2017

Página 3 de 9

Resultados de Medición

RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq}^1 (dB)
29,9	31	28,5	29

Nota: la medición se realizó en el rango 39,0 dB a 140 dB; con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo de 18 pF ADP005.

¹⁾ Dato proporcionado por el fabricante.

ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F (L_{CF})

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 39,0 dB a 140 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94,0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,2	± 1,5
1000	0,0	0,2	± 1,1
8000	0,9	0,3	+ 2,1; - 3,1



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 092 - 2017

Página 4 de 9

ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1kHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (95 dB).

Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
4000	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,6
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 3,5;- 17,0



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración LAC – 092 – 2017

Página 5 de 9

Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,8
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,8
8000	0,0	0,3	0,0	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 3,5;- 17,0

Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Desviación con relación a la función L_{AF}

Nivel de referencia (dB)	Función L_{CF}	Función L_{ZF}	Función L_{AS}	Función L_{Aeq}
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC – 092 – 2017

Página 6 de 9

Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia; función L_{AF}
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:
 - Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirlo.
 - Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirlo.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
139	139,2	0,2	0,3	± 1,1
134	134,2	0,2	0,3	± 1,1
129	129,1	0,1	0,3	± 1,1
124	124,1	0,1	0,3	± 1,1
119	119,1	0,1	0,3	± 1,1
114	114,1	0,1	0,3	± 1,1
109	109,0	0,0	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,1	0,1	0,3	± 1,1
44	44,1	0,1	0,3	± 1,1
39	39,3	0,3	0,3	± 1,1
38	38,3	0,3	0,3	± 1,1
37	37,5	0,5	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 37 dB se utilizaron atenuadores.

ANEXO 2

Normativa aplicada a la evaluación puntual de ruido

APRUEBAN LA NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO

Lima,

VISTOS: El Oficio N° 2042-2008-MTPE/2 del Despacho del Vice Ministro de Trabajo, y el Oficio N° 899-2008-MTPE/2/12.4 de la Dirección de Protección del Menor y de la Seguridad y Salud en el Trabajo; y,

CONSIDERANDO:

Que, el literal o) del artículo 5° de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, señala que el Sector Trabajo tiene como atribuciones definir, concertar, coordinar, dirigir, supervisar y evaluar la política de higiene y seguridad ocupacional, y establecer las normas de prevención y protección contra riesgos ocupacionales que aseguren la salud integral de los trabajadores, en aras del mejoramiento de las condiciones y el medio ambiente de trabajo;

Que, la Octava Disposición Transitoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, establece que el Registro de Monitoreo de Agentes y Factores de Riesgo Disergonómico será obligatorio una vez que se apruebe el instrumento para el monitoreo de agentes y factores de riesgo disergonómico, por lo que se hace necesario contar con un procedimiento de evaluación de los aspectos ergonómicos;

Que, el Sector ha procedido a la elaboración de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, con la finalidad que las empresas puedan aplicarlas en sus diferentes áreas y puestos de trabajo, así como a sus respectivas tareas, contribuyendo de esa forma al bienestar físico, mental y social del trabajador;

Que, en mérito a lo expuesto en los párrafos precedentes, es necesario emitir el acto administrativo que apruebe la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR;

Con las visaciones del Vice Ministro de Trabajo y del Director General de la Oficina de Asesoría Jurídica; y,

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 8° de la Ley N° 27711, Ley del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, los artículos 11° y 12° literal d) de su Reglamento de Organización y Funciones, aprobado por Resolución Ministerial N° 173-2002-TR y sus modificatorias, y el artículo 25° numeral 8) de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Aprobar la "Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico", en mérito a los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución ministerial, que en anexo forma parte de la misma.

Artículo 2°.- La Autoridad Administrativa de Trabajo, es responsable de velar por el cumplimiento de la presente Norma.

Artículo 3°.- El anexo de la presente Norma deberá ser registrada en el Portal del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, www.mintra.gob.pe, dentro de los dos días siguientes de su publicación en el Diario Oficial El Peruano, siendo responsable de su cumplimiento la Oficina General de Estadística e Informática.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

TÍTULO VI EQUIPOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO INFORMATICOS

21. Los equipos utilizados en el trabajo informático, deberán observar las siguientes características:

- a) Los equipos deben tener condiciones de movilidad suficiente para permitir el ajuste hacia el trabajador.
- b) Las pantallas deben tener protección contra reflejos, parpadeos y deslumbramientos. Deberán tener regulación en altura y ángulos de giro.
- c) La pantalla debe ser ubicada de tal forma que la parte superior de la pantalla se encuentre ubicada a la misma altura que los ojos, dado que lo óptimo es mirar hacia abajo en vez que hacia arriba.
- d) La pantalla se colocará a una distancia no superior del alcance de los brazos, antebrazos y manos extendidas, tomada cuando la espalda esta apoyada en el respaldo de la silla. De esta manera se evita la flexoextensión del tronco.
- e) El teclado debe ser independiente y tener la movilidad que permita al trabajador adaptarse a las tareas a realizar, debe estar en el mismo plano que el ratón para evitar la flexoextensión del codo.
- f) Proporcionar un apoyo adecuado para los documentos (atril), que podrá ajustarse y proporcionar una buena postura, evitando el frecuente movimiento del cuello y la fatiga visual.

TÍTULO VII CONDICIONES AMBIENTALES DE TRABAJO

22. Las condiciones ambientales de trabajo deben ajustarse a las características físicas y mentales de los trabajadores, y a la naturaleza del trabajo que se esté realizando.

23. En cuanto a los trabajos o las tareas, debe tomarse en cuenta que el tiempo de exposición al ruido industrial observará de forma obligatoria el siguiente criterio:

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

24. La dosis de ruido se determinara de acuerdo a la siguiente expresión:

$$D = C1/T1 + C2/T2 + C3/T3 + \dots \dots \dots Cn/Tn$$

Siendo:

Cn = N° de horas de exposición al nivel equivalente i
Tn = N° de horas permisibles al nivel equivalente i (L-85)/3
Tn = N° de horas permisibles al nivel equivalente i
L = Nivel equivalente de ruido

$$Tn = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

25. En los lugares de trabajo, donde se ejecutan actividades que requieren una atención constante y alta exigencia intelectual, tales como: centros de control, laboratorios, oficinas, salas de reuniones, análisis de proyectos, entre otros, el ruido equivalente deberá ser menor de 65 dB.

26. El ambiente térmico se medirá con el índice WBGT (West Bulb Globe Temperatura):

Trabajo al aire libre con carga solar

$$WBGT = 0.7 Tbh + 0.2 Tg + 0.1 Tbs$$

Trabajo al aire libre sin carga solar o bajo techo

$$WBGT = 0.7 Tbh + 0.3 Tg$$

Siendo:

Tbh = Temperatura de bulbo húmedo
Tbs = Temperatura de bulbo seco
Tg = Temperatura de globo

27. Los valores límite de WBGT – Norma ISO 7247, son los siguientes:

Rubro	Acclimatado				No acclimatado			
	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada	Leve	Moderada	Pesada	Muy pesada
100 % de trabajo	29.5	27.5	26		27.5	25	22.5	
75 % de trabajo 25 % descanso	30.5	28.5	27.5		29	26.5	24.5	
50 % de trabajo 50 % descanso	31.5	29.5	28.5	27.5	30	28	26.5	25
25 % trabajo 75 % descanso	32.5	31	30	29.5	31	29	28	26.5

Fuente: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

28. La velocidad del aire tendrá las siguientes características.

❖ 0,25 m/s para trabajo en ambientes no calurosos.

ANEXO N° 08

FOTOGRAFIAS



Realizandole lavado de oido



Observando con el microscopio



Colocandole los audifonos



Explicacion del proceso

ANEXO N° 09

FICHAS AUDIOMETRICAS

EsSalud
Seguridad Social para todos
RED ASISTENCIAL ALMENARA

REGISTRO N° _____

AUDIOGRAMA: _____ FECHA _____ N° _____

OIDO →
NORMAL

PERDIDA DE AUDICIÓN
EN DECIBELES

20									
10									
0									
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									
100									
110									
120									
130									

FREC. 125 250 500 1,000 2,000 4,000 8,000 10,000

AUDIOMETRO:
AUDIOMETRISTA:

V.A. V.O.
ROJO=O.D.0<
AZUL =O.1.X>

Cod. 050021684
LDV 3320950

EsSalud
Seguridad Social para todos
RED ASISTENCIAL ALMENARA

REGISTRO N° _____

AUDIOGRAMA: _____ FECHA _____ N° _____

OIDO →
NORMAL

PERDIDA DE AUDICIÓN
EN DECIBELES

20									
10									
0									
10									
20									
30									
40									
50									
60									
70									
80									
90									
100									
110									
120									
130									

FREC. 125 250 500 1,000 2,000 4,000 8,000 10,000

AUDIOMETRO:
AUDIOMETRISTA:

V.A. V.O.
ROJO=O.D.0<
AZUL =O.1.X>

Cod. 050021684
LDV 3320950