



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

TESIS

INTENSIDAD DE RUIDO GENERADO POR LAS TURBINAS DE  
ALTA VELOCIDAD UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA  
ESTOMATOLÓGICA. UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS,  
AREQUIPA. 2018.

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE CIRUJANO DENTISTA

PRESENTADO POR:

BACHILLER MARIO MIDWAR CARACELA RAMOS

ASESOR:

MG. HUBER SANTOS SALINAS PINTO

AREQUIPA, PERÚ

AGOSTO 2019

## **DEDICATORIA**

Lo dedico especialmente a Dios por ser mi camino, brindándome la fuerza para seguir y no desmayar cuando existen problemas que presentan, enseñando a afrontar los problemas y no perder nunca la dignidad ni dejar caerse en el intento.

A mis familiares por ser lo que soy, consejos, amor y comprensión, me ayudaron en situaciones difíciles, mediante su apoyo para los recursos necesarios y seguir estudiando. Me dio lo que tengo hasta ahora como persona, valores, principios, carácter, empeño, perseverancia para seguir siempre adelante.

Hacia mis docentes por su dedicación y esfuerzo por poder compartir sus conocimientos, siendo importante para llegar hasta ahora. Por la dedicación y repartir su cátedra para usarlo en nuestra vida.

A ti gracias por el apoyo, comprensión y confianza que me has dado en momentos difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero dar mi agradecimiento a Dios, por su protección y fuerza para enfrentar los obstáculos y difíciles situaciones a lo largo de mi vida.

Agradezco a mi Institución por permitirme formar parte y poder realizar mis estudios, también hacia mis docentes por inculcarme su conocimiento y el apoyo y continuar hacia adelante día tras día.

Agradecer a mi asesor de tesis a mi Mg. Huber Santos Salinas Pinto y darme la oportunidad de contar con su capacidad y el conocimiento científico.

Agradecer a mis padres por formarme la persona que soy actualmente, cada logro realizado lo debo a ello, formación con reglas y libertades, que dieron resultados que me motivan constantemente a cumplir mis objetivos.

Gracias a cada una de las personas que me ayudaron a realizar mi tesis.

## RESUMEN

El trabajo de investigación realizado persigue un objetivo general que es evaluar el nivel de intensidad de ruido generado por las piezas de alta velocidad utilizadas por los estudiantes de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas de Arequipa. Además, hubo el interés de conocer si la marca y el tiempo de uso de las piezas de mano tenían alguna relación con la intensidad de ruido.

La investigación es de tipo experimental, puesto que no se intervino en las unidades de estudio y se ajusta al diseño prospectivo, de campo, transversal y descriptivo.

Para lograr este fin, se trabajó con el total de instrumentos de mano por parte de los alumnos que estaban desempeñando sus labores tanto en Clínica Estomatológica Integral del adulto I y II como Clínica Odontológica Integral de niño I y II y que tuvieron los criterios de inclusión y exclusión propuestos. La técnica usada en la agrupación de contenidos utilizada es la observación y como instrumento de registro de información se confeccionó una Ficha de agrupación de contenidos. La medición del sonido emitido por los instrumentos de mano de intensa velocidad se llevó a cabo con la ayuda de un sonómetro digital, que cumple con las normas internacionales y fue calibrado antes de su uso. Se obtiene como resultado que la intensidad de ruido medido a nivel del sonómetro fue de 73.73 dB, a la altura del oído fue de 74.38 dB y a nivel del ambiente de trabajo fue de 69.51 dB. Así mismo, se ha establecido que la pieza de mano de la marca Kavo fue la que generó la mayor intensidad de ruido (77.42 dB) mientras que la NSK correspondió a la más baja (73.41 dB). Respecto a la antigüedad de las piezas de manos encontró que el tiempo de uso de las piezas evaluadas (Woopecker, Being, NSK y Kavo) fueron menores a 7 años de uso, además el ruido generado por ellas fue muy similar sin importar cuánto de uso tenían las piezas evaluadas, pues osciló entre 74.11 dB y llegó hasta 74.82 dB.

**Palabras Clave:** Intensidad, Ruido, Piezas de mano, Alta velocidad, Sonómetro.

## ABSTRACT

The research work carried out pursues a general objective that is to assess the level of noise intensity generated by the high-speed parts used by the students of the Stomatological Clinic of the Alas Peruanas University of Arequipa. In addition, there was the interest of knowing if the brand and the time of use of the handpieces had some relation with the intensity of noise.

The research is experimental, since it was not intervened in the study units and conforms to the prospective, field, cross-sectional and descriptive design.

To achieve this goal, we worked with the total hand instruments by the students who were performing their work in both the Comprehensive Stomatological Clinic for adults I and II and the Comprehensive Dental Clinic for children I and II and that had the inclusion criteria and exclusion proposed. The technique used in the content grouping used is the observation and as a tool for recording information a Content grouping sheet was prepared. The measurement of the sound emitted by the hand instruments of intense speed was carried out with the help of a digital sound level meter, which complies with international standards and was calibrated before use.

As a result, the noise intensity measured at the level of the sound level meter was 73.73 dB, at the ear height it was 74.38 dB and at the level of the work environment it was 69.51 dB. Likewise, it has been established that the handpiece of the Kavo brand was the one that generated the highest noise intensity (77.42 dB) while the NSK corresponded to the lowest (73.41 dB). Regarding the age of the manose pieces, he found that the time of use of the pieces evaluated (Woopecker, Being, NSK and Kavo) were less than 7 years of use, in addition the noise generated by them was very similar regardless of how much use They had the pieces evaluated, as it ranged between 74.11 dB and reached 74.82 dB.

### **Keywords:**

Intensity, Noise, Handpieces, High speed, Sound level meter.

# ÍNDICE

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
RESUMEN .....	III
ABSTRACT .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	x
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1.DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1 Importancia de la Investigación .....	5
1.4.2 Viabilidad de la Investigación.....	6
1.5.LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	6
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>7</b>
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:.....	8
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:.....	8
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES:.....	9
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES: .....	9
2.2. BASES TEÓRICAS .....	10
2.2.1. OÍDO.....	10
2.2.2. ESTRUCTURA DEL OÍDO .....	10
2.2.2.1. OÍDO EXTERNO .....	10
2.2.2.2. OÍDO MEDIO.....	11
2.2.2.3. OÍDO INTERNO .....	11
2.2.3. FISIOLÓGÍA DE LA AUDICIÓN.....	11
2.2.4. SONIDO.....	12
2.2.5. PRODUCCIÓN DEL SONIDO .....	12
2.2.6. ONDAS SONORAS .....	12

2.2.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS ONDAS.....	13
2.2.7.1 FRECUENCIA.....	13
2.2.7.2 PERÍODO.....	13
2.2.7.3 AMPLITUD DE ONDA.....	14
2.2.7.4 PRESIÓN SONORA.....	14
2.2.8. RUIDO.....	14
2.2.9. TIPOS DE RUIDO.....	15
2.2.9.1. RUIDO CONTINUADO ESTABLE.....	15
2.2.9.2. RUIDO CONTINUADO FLUCTUANTE.....	15
2.2.9.3. RUIDO DE IMPULSO.....	15
2.2.10.EL RUIDO EN LA ODONTOLOGÍA.....	15
2.2.11. EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD.....	16
2.2.12. EFECTOS AUDITIVOS.....	17
2.2.12.1.PÉRDIDA TEMPORAL DE LA AUDICIÓN.....	17
2.2.12.2.PÉRDIDA PERMANENTE DE LA AUDICIÓN.....	17
2.2.12.3.TRAUMA ACÚSTICO.....	17
2.2.13.EFECTOS EXTRAAUDITIVOS.....	20
2.2.14 PREVENCIÓN DEL RUIDO.....	21
2.2.14.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	22
2.2.15 INSTRUMENTOS ROTATORIOS.....	23
2.2.15.1 VIBRACIÓN.....	23
2.2.15.2 TORQUE.....	24
2.2.15.3 CALOR.....	24
2.2.15.4 REFRIGERACIÓN.....	24
2.2.15.5 INSTRUMENTAL ROTATORIO IMPULSADO POR AIRE.....	24
2.2.16.SONÓMETROS.....	26
2.2.17.TIPOS DE SONÓMETROS.....	26
2.2.17.1 SONÓNETRO BÁSICO.....	27
2.2.17.2.ANALIZADORES DE FRECUENCIA.....	27
2.2.17.3.DOSÍMETRO.....	27
2.2.18. RUIDO OCUPACIONAL EN ODONTOLOGÍA.....	27
2.3.DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	31

<b>CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	32
3.1.FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS .....	33
3.2. VARIABLE; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL.....	33
<b>CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA</b> .....	35
4.1. DISEÑO METODOLÓGICO .....	36
4.2. DISEÑO MUESTRAL .....	36
4.3. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	37
4.4.TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN .....	38
4.5.ASPECTOS ÉTICOS.....	39
<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	40
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO .....	41
5.2. ANÁLISIS INFERENCIAL.....	51
5.3. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS.....	51
5.4. DISCUSIÓN .....	53
CONCLUSIONES.....	55
RECOMENDACIONES .....	56
FUENTES DE INFORMACIÓN .....	57
ANEXOS .....	59
ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	60
ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	62
ANEXO 3: MATRIZ DE DATOS .....	64
ANEXO 4: DOCUMENTACIÓN SUSTENTATORIA.....	68
ANEXO 5: SECUENCIA FOTOGRÁFICA .....	70

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1</b>	: Distribución de las turbinas de alta velocidad, utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica, según su marca .....	42
<b>TABLA N° 2</b>	: Distribución de las turbinas de alta velocidad, utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica, según su antigüedad .....	44
<b>TABLA N° 3</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su distancia del sonómetro	46
<b>TABLA N° 4</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su marca .....	48
<b>TABLA N° 5</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su antigüedad .....	50
<b>TABLA N° 6</b>	: Prueba del t de student para comparar la intensidad de ruido generado por las turbinas de alta velocidad, que utilizan los alumnos de la clínica, según su ubicación del sonómetro, marca y antigüedad .....	52

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1</b>	: Distribución de las turbinas de alta velocidad, utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica, según su marca .....	43
<b>GRÁFICO N° 2</b>	: Distribución de las turbinas de alta velocidad, utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica, según su antigüedad .....	45
<b>GRÁFICO N° 3</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su distancia del sonómetro.....	47
<b>GRÁFICO N° 4</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su marca .....	49
<b>GRÁFICO N° 5</b>	: Intensidad de ruido de las turbinas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la clínica estomatológica según su antigüedad .....	51

## INTRODUCCIÓN

En la comunidad odontológica representan diversos riesgos ocupacionales, la pérdida de audición es principalmente causada por el ruido que es ocasionado por los trabajos de todos los días y por diferentes tiempos prolongados, y el uso de instrumentos ruidosos como es la pieza de mano. Esta exposición se inicia cuando empieza su vida profesional sino estando en la universidad por lo que está expuesto mucho ms tiempo.

Hace bastante tiempo se conoció la relación que existe entre la exposición a los ruidos intensos y hipoacusia, pero hace 350 años Francis Bacon afirmo que el efecto que se produce es peligroso un ruido intenso y largo en la audición. Durante la revolución industrial permite un aumento importante en el número de las personas que sufren de hipoacusia y consecuencia de un continuo ruido.

Cuando se emiten ruidos provenientes de diferentes lugares en el consultorio dental, la turbina de gran intensidad es considerada como una fuente de peligro más influyente del sonido intenso para el odontólogo se ha afectado en la audición por el uso continuo de la turbina lo cual produce ruidos intensos. Cuando la presencia de la turbina es baja el nivel sonoro es causa de tener algunas precauciones para el profesional.

El Consejo Nacional de Investigación de la Asociación Dental Norteamericana en 1959 afirmo que la profesión causa un posible trauma en la audición ya que están expuestos a ruido causa de turbinas superior a "80 dB"

# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

El sentido del oído permite relacionarnos adecuadamente con nuestro entorno, brindando la información primordial para poder adquirir el lenguaje y conocimiento, es importante ser consciente si se presenta algún problema en la audición y no adquiera la información acústica. El ruido que puede ser soportado por el oído corresponde a 70 decibeles que perjudica a la audición.

Cuando se está expuesto continuamente al ruido en exceso que afecta al oído, y al sistema nervioso. En el consultorio y de enseñanza odontológica, causas ruidos causa por diversos equipos e instrumentos usados en su profesión. Cuando realizan las diversas tareas se genera, en forma directa e indirectamente, un trastorno de la salud, conocida como enfermedad profesional. Cada ruido continuado o repetido en intervalos pequeños. Afirma Barros (1993), tiene mayor perturbación, que el ruido es fuerte e intensa y posee corta duración o que sea repetitivo en largos intervalos. El ruido es igual intensidad es perturbados en un lugar cerrado del local abierto, esto ocurre por causa de la reverberación. El ruido ocasiona trastorno y altera el humor, sueño, estrés, no tiene atención, falta de concentración, mayor presión arterial, etc.

De acuerdo al nivel de ruido, aumenta en parte directa con emisiones a través del uso de las diferentes piezas de mano y el uso ocasional de los instrumentos.

Se debe conocer que el sentido del oído no se afecta solo por estar expuesto al ruido, el oído se altera por el movimiento continuado de diferentes estructuras contiguas, también se da por la vía de la audición a través de la transmisión intracraneana, ocasionando así una baja sensibilidad del oído y algunas veces consecuencias durante el proceso auditivo. Se debe tener en cuenta que, para considerar la permanencia y el tiempo en el origen del ruido, causado por el continuo uso de piezas de mano de velocidad alta siendo un punto de atención por parte del odontólogo. La presencia existente de la relación que es directa debido a la exposición del ruido es ocasionada por piezas de mucha velocidad y pérdida auditiva ocasionada por un ruido

del personal odontólogo. A mayor tiempo expuesto al ruido ser mucho mayor el daño causado por los instrumentos, y a veces parecen rangos leves, si se está expuesto a largo tiempo produce daños irreversibles en la audición.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), sobre la disminución o pérdida de las audiciones corresponde una enfermedad de países industrializados. La patología es una condición donde perjudica el nivel de vida de las personas que la sufren, como es la enfermedad del corazón, abatemento y padecimiento del Alzheimer. Esto se asocia en efectos secundarios de la pérdida de audición, que no solo es parte lo sensorial. Es importante tener en cuenta que afecta en actividades como es el descanso, el sueño y comunicación. La discapacidad auditiva forma parte causa de unas limitaciones del desempeño laboral. La pérdida de audición afecta la salud y es un problema social, en ello que las frecuencias que afectan son las agudas, especialmente entre los 3 Khz A 6Khz (Goelzer, Hansen & Sehrndt, 2001). El daño que se produce es homogéneamente en la unidad ciliadas, es así que la presencia de ruido fuerte ocasiona una gran lesión de las unidades ciliadas que se encuentran fuera (CCE) y célula ciliada (CCI). Si el oído se expone al ruido traumático afecta a células ciliadas, también afecta a la organización del órgano de Corti y su funcionamiento. Es así que el sonido es suficientemente intenso, Además produce la alteración física de cóclea, otra estructura también puede ser dañada, tal como la estría vascular y células de soporte.

A través del órgano del sentido recibe la información del entorno. Y sirve para protegernos del medio exterior y en otros casos a disfrutarlo. La audición obtiene información de diversos sonidos que es producido superficialmente conjunto con los fonemas se puede fijar un dialogo oral y poder transmitir y cambiar informaciones con los demás.

Cuando se altera el sentido de la audición condiciona la vida de la persona que lo sufre. La pérdida de la audición se debe a factores, principalmente al ruido. El ruido es el sonido desagradable y es un contaminante ambiental en nuestro entorno y el medio. En el ámbito sanitario los profesionales de la salud

que están expuestos al ruido son los odontoestomatólogos, cirujano maxilofacial, otorrinolaringólogos, traumatólogos, cirujanos ortopédicos, y el personal que los apoyan. El consultorio dental contiene varios aparatos y dispositivos causantes de ruido. Desde hace mucho tiempo la intensidad y duración determinan la alteración auditiva, los sonidos de alta frecuencia omitidos, surgen diferentes estudios que intentan averiguar cómo influye en el personal que trabaja en consultas dentales. Diferentes estudios no concluyen, y por otro lado otros autores, la frecuencia que emite causa pérdida de audición y otros no están claros.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **PROBLEMA:**

¿Cuál será la intensidad de ruido generado por las turbinas de alta velocidad utilizadas por los alumnos de la Clínica Estomatológica de la Universidad Alas Peruanas, Arequipa 2018?

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **GENERAL:**

- Determinar el nivel de intensidad de ruido generado por piezas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la Clínica Estomatológica.

### **ESPECÍFICOS:**

- Determinar el nivel de intensidad de ruido generado por piezas de alta velocidad utilizadas por alumnos según antigüedad de la pieza de mano.
- Determinar el nivel de intensidad de ruido generado por piezas de alta velocidad utilizadas por alumnos según distancia del operador y sonómetro.
- Determinar el nivel de ruido generado por piezas de alta velocidad utilizadas por alumnos según marca de la pieza de mano.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1. Importancia de la Investigación

Cuando se sufre de enfermedades profesionales de odontología, auxiliares y pacientes existen condiciones desfavorables que dan origen a diferentes enfermedades. Los ruidos ocasionados en el consultorio dental, la turbina de alta velocidad se identificó como principal fuente de ruido.

Actualmente se reportó una gran cantidad de pérdidas auditivas en odontólogos que son expuestos en producto de la práctica clínica. Si no se evalúan constantemente demuestra que el sentido auditivo del odontólogo presente problemas negativos es importante tener en cuenta medidas preventivas.

De acuerdo al ruido presente en consultorios dentales perjudica al odontólogo debido que en el entorno se involucran constantemente el uso de turbinas y diferentes piezas de mano, mecanismos suficientes para desarrollarse profesionalmente porque primeramente se soluciona problemas bucales en el paciente, poniendo menor prioridad la salud bucal o minimizar el uso de instrumentos. El exceso ruido en diferentes tiempos provoca la disminución de audición.

Queda a exposición que a más tiempo esté el oído con el ruido de alta frecuencia presentaran un déficit en la percepción de la audición, es así que la turbina dental es la causa del ruido obligando a tomar precaución.

El presente trabajo tiene relevancia científica ya que la intensidad de ruido, no ha sido estudiada ampliamente, sin embargo, existen algunos trabajos de investigación que obtuvieron un resultado positivo sobre la contaminación auditiva generando a largo plazo hipoacusia.

Así mismo, académicamente brindará conocimiento a los nuevos profesionales en estomatología acerca de la intensidad de ruido y dando origen a una línea de investigación.

Finalmente, la investigación tiene importancia social porque concientiza a los profesionales de la salud como al paciente el uso de barreras de protección para el cuidado de su salud.

#### **1.4.2. Viabilidad de la Investigación**

La investigación es factible por que contara con recursos necesarios para la ejecución, siendo la siguiente:

##### **A. HUMANOS:**

INVESTIGADOR : Bach. Mario Midwar Caracela Ramos

ASESOR : Mg. Huber Santos Salinas Pinto.

##### **B. FINANCIEROS:**

Los gastos son asumidos por el investigador.

##### **C. MATERIALES E INSTRUMENTALES:**

Se utilizaron los siguientes recursos materiales como son:

- Papel
- Lapiceros
- Cámara
- Copias
- Sonómetro
- Regla

##### **D. INSTITUCIONALES:**

- Universidad Alas Peruanas-Filial Arequipa.

#### **1.5. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

El estudio está limitado por que se tomó en cuenta la disposición de unidades de estudio, el estudio también corre el riesgo de no culminar por la falta de colaboración.

# **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN:**

### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES:**

Castro J. **NIVELES DE RUIDO EN CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.** Colombia 2015. Su investigación se realizó en las clínicas odontológicas de Universidad de Cartagena, se realizó en el segundo periodo del año 214, se analizó el valor del ruido a través del equipo sonómetro marca PYLE –pspl41® y la relación de factores a través de la aplicación de un cuestionario. El valor de niveles de ruido en clínicas odontológicas dio como resultado de 79 a 84 decibeles, considera el nivel por encima de valor tolerable. Se obtuvo diferencias a nivel de clínica, y el desarrollo, el horario de atención y tipo de instrumento rotatorio utilizado. <sup>1</sup>

Rodríguez **MEDICIÓN DEL RUIDO GENERADO POR LAS TURBINAS DENTALES BASADOS EN SU MARCA, TIEMPO DE USO Y MANTENIMIENTO ENFOCADO A LA PREVENCIÓN EN LA CLÍNICA INTEGRAL DE TERCER NIVEL DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR PERÍODO OCTUBRE 2015- FEBRERO 2016.** Ecuador. TIP DE INVESTIGACIÓN Descriptiva, transversal, Comparativa, Estadística. Se obtuvieron los resultados siguientes: Cuyos resultados fueron: TIGER Leq. Min. 67 dB. Leq. Max. 68,8 dB. Concentrix Leq. Min. 67,5 dB. Leq. Max. 68,9 dB., NSK (original) Leq. Min. 61 dB. Leq. Max. 62,9 dB. NSK (réplica) Leq. Min. 68,3 dB. Leq. Max. 69,6 dB. Kavo Leq. Min. 61,9 dB. Leq. Max. 63,1 dB, W&H Leq. Min. 61,8 Leq. Max. 63,2 dB. El 28% de los encuestados les molesta el ruido, al 72% No. El 1% utiliza protección auditiva, el 99% No.<sup>2</sup>

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES:**

Paredes G. **RUIDO OCUPACIONAL Y NIVELES DE AUDICIÓN EN EL PERSONAL ODONTOLÓGICO DEL SERVICIO DE ESTOMATOLOGÍA DEL CENTRO MÉDICO NAVAL CIRUJANO MAYOR SANTIAGO TÁVARA.** Lima. 2013. El 40% de la población presenta Hipoacusia Neurosensorial y Trauma acústico; el ruido fuera de lo permitido en consultorios es de 72%. El 100% de las personas no poseen el uso de protectores acústico en su entorno laboral. Un ruido ocupacional se asocia a la hipoacusia y un trauma acústico. La relación que se da del trauma acústico y la calidad de audición del odontólogo. Se evidencia una relación del trauma acústico y los años de trabajo. Donde la persona que está en contacto al ruido más del límite permitido posee un 3.252 veces se pone en más riesgo y presenta una hipoacusia y un trauma.<sup>3</sup>

Lozano F. **NIVEL DE RUIDO DE LOS PROCEDIMIENTOS CLÍNICOS ODONTOLÓGICOS.** Lima. 2017. La muestra está conformada por 80 anotaciones sonoras en el proceso clínico del odontólogo en las prótesis fijas, operación dentaria, odontopediatria y la endodoncia se una el sonómetro digital, donde fue colocado justo al nivel del oído la distancia de 45 cm en el proceso clínico dental. Se evidencio un alto promedio de ruido por la altura del oído fue en operación dental con 83.13 decibeles (dB) y menos en endodoncia con 65,57 dB a 45 cms, el promedio mayor se dio en la prótesis fija siendo un 76,99 dB y el menos es en endodoncia con 61,62d.<sup>4</sup>

### **2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES:**

No refiere.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. Oído**

El sentido de la audición encargado escuchar sonidos y la estabilidad, posee una importancia, ya que a partir del desarrollo del habla y acomodación en el desarrollo de nuestra vida. El sentido auditivo posee tres campos: Oído externo, Oído medio y Oído interno conocido también como laberinto formado por cavidades..<sup>14</sup>

El conducto auditivo posee un sistema: Periférico formador por oído externo, luego alcanza el oído medio y oído interno, y la vía auditiva. El sonido se da primero por el oído externo posteriormente alcanza el oído medio y llega al interno transformándose en mensaje de audición y llega al sistema nervioso central.<sup>14</sup>

### **2.2.2. Estructura del Oído**

#### **2.2.2.1. Oído Externo**

Conformado por el pabellón receptor y el tubo auricular que se encuentra afuera, el pabellón y el tubo auricular son importantes patológicamente y laboralmente, ya que no son causados por accidentes. .<sup>11</sup>

A diferencia de los mamíferos tienen movilidad del pabellón auricular el cual es dirigido por el sistema nervioso central y se localiza el origen del ruido de mayor frecuencia, donde la persona no puede mover, pero funciona como antena acústica junto al cráneo y conducto auditivo.<sup>11</sup>

La presencia de un doblamiento en el conducto auditivo tiene un largo de 3cm y el diámetro varío y dependerá de la edad de la persona y culmina en el exterior de la capa timpaniza. <sup>11</sup>

### **2.2.2.2. Oído Medio**

La audición está conformada por membranas timpánicas y huesillo: yunque, martillo y el estribo. El tejido timpánico se encuentra separado del oído externo y del oído medio conjuntamente se encuentran tres capas: una ubicada en el exterior que es seguido de un conducto auditivo exterior, y una capa gruesa y luego la interna. .<sup>11</sup>

### **2.2.2.3. Oído Interno**

El oído que se encuentra internamente se forma por cavidades llamado también laberinto porque es complejo y esta labrada en un hueso temporal preciso en un peñasco. <sup>11</sup>

El oído que se encuentra dentro posee laberintos el óseo posee canales un superior, lateral y medio, y el laberinto membranoso tiene variedades de conductos que se dividen en rampa medio situado en la cóclea. <sup>11</sup>

## **2.2.3. Fisiología de la Audición**

El aparato auditivo, un sistema muy importante y fundamental en nuestro organismo; ya que gracias a él nos permite escuchar todo lo que sucede en nuestro entorno y por ende el desarrollo como humanos en el ámbito intelectual y social.

El oído consta de una serie de mecanismos, el mismo que es capaz de receptor las ondas sonoras, diferenciar las frecuencias para así transmitir la información al sistema nervioso central donde se va a interpretar el significado.<sup>11</sup>

Las ondas receptoras por el pabellón auricular y al mismo tiempo dirigidas por el conducto auditivo externo hasta llegar a la membrana timpánica y donde se transforma en vibraciones. Cuando las ondas sonoras llegan a la membrana timpánica estimulan también la cadena de oscículos enviando la base del estribo hacia la ventana oval

desplazando el líquido perilinfa y endolinfa del oído interno, éste líquido va a actuar sobre las células ciliadas estimulándolas, éstas liberan neurotransmisores y convierte la energía de las ondas mecánica a ondas electroquímicas que son dirigidas por la vía auditiva hacia el cerebro. <sup>11</sup>

#### **2.2.4. Sonido**

El sonido es considerado como una variedad de presiones propagadas a través de un medio físico, o también se define como fluctuación inmediata de la presión atmosférica a consecuencia de un movimiento vibratorio, esta variedad de presiones o vibraciones son las que van a ser detectadas por el oído humano o por algún tipo de instrumento, las mismas que puede variar en dirección, frecuencia e intensidad. <sup>9</sup>

#### **2.2.5. Producción del Sonido**

Cuando se emite un sonido el material ocasiona vibraciones al entrar con la fricción del medio, donde se puede transmitir vibraciones que serán captadas por el sentido auditivo. <sup>9</sup>

Un sonido debe estar compuesto a través del material interpuesto por un origen sonoro y el oído conduce y si provoca la recepción. <sup>9</sup>

Principio ----- Proceso-----Receptor

La mayoría de veces llega a través del aire. Los sólidos y líquidos transmiten sonidos, a diferencia del sonido no se transmite en el vacío por falta de medio.<sup>5</sup>

#### **2.2.6. Ondas Sonoras**

La onda se le conoce a aquella vibración que se propaga por el espacio. Cabe destacar que la onda al viajar mediante un medio material lo que se propaga son las moléculas que se encuentran en el medio, más no la materia. <sup>9</sup>

La onda es transmitida por un emisor, luego ésta viaja por algún medio para posteriormente ser captada o detectada por un receptor, y es el emisor quien va a perturbar el medio por el que se propaga la onda, siendo éste medio el responsable de provocar la vibración de las moléculas.<sup>9</sup>

## **2.2.7. Características de las Ondas**

### **2.2.7.1. Frecuencia**

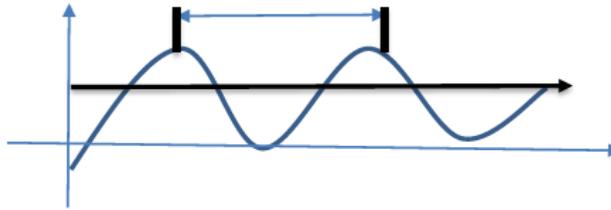
El número de variación de la presión da lugar a la frecuencia y es causada en una unidad de tiempo, por lo general es un segundo. La frecuencia se expresa en ciclos o en Hertzios: la frecuencia es aquella que se califica agudo es un sondo, que ocasiona tonos agudos y frecuencia alta y tono grave a frecuencia baja. <sup>9</sup>

Un hombre o mujer de edad adulta joven con un sentido auditivo normal puede captar sonidos de 20 a 20000 hZ. Alrededor, llamado como rango auditivo, posee el oído susceptible a las diferentes ondas transmitidas en 1000 y 5000 hZ. ". <sup>9</sup>

Cuando se realiza una comunicación normal, la voz posee una constante de 3000 y 3000 hZ, conocida como "Rango Conversacional". <sup>9</sup>

### **2.2.7.2. Período**

El período básicamente es el tiempo que se toma la onda en culminar un ciclo, y viene expresada en segundos o en alguna unidad del tiempo. <sup>9</sup>



**Figura 1** Período de la Onda

Fuente: (Henao, 2007)

### 2.2.7.3. Amplitud de Onda

Comprende la distancia entre dos puntos sean máximos o mínimos desde una posición inicial de una partícula hasta un punto en el que choca con otra, pudiendo ser equivalente a un período, pero ésta se diferencia ya que se expresa en metros o en pies. <sup>9</sup>

### 2.2.7.4 Presión Sonora

Da a conocer la cantidad de la energía que tiene el sonido y puede propagar y determinar la intensidad de la onda, es así que una característica que posee un sonido para poder propagarse y determinar su amplitud de onda, es decir es la característica que tiene un sonido para ser escuchado ya sea a menor o a una mayor distancia. Un sonido con una mínima presión sonora es básicamente un sonido débil; mientras que una alta presión sonora es un sonido fuerte. <sup>9</sup>

### 2.2.8. Ruido

El ruido se lo puede describir como un sonido no deseado, siendo un contaminante de mayor frecuencia en el área laboral y constituyendo un verdadero riesgo para la salud de los trabajadores. <sup>9</sup>

El ruido hoy en día se encuentra en todo lado, siendo difícil hallar una región que se encuentre exenta del mismo, pudiendo así provocar una serie de traumatismos en el hombre ya sea de mayor o menor grado. <sup>9</sup>

En el área de la Odontología el Operador ha sufrido de hipoacusia o trauma acústico debido a las turbinas; ya que son éstas las que mayor ruido producen, y aunque han aparecido turbinas que generen menor ruido es de mucha importancia promover el uso de protectores ópticos en la práctica odontológica, ya que estos van a disminuir el sonido receptado por el operador. <sup>9</sup>

### **2.2.9. Tipos de Ruido**

El ruido está conformado por frecuencias a escala auditiva clasificados en:<sup>9</sup>

#### **2.2.9.1. Ruido Continuado Estable**

Considerado como un ruido fijo y el tipo del ruido presenta un sonido estable o cambiantes que no son percibidos por el oído .<sup>9</sup>

#### **2.2.9.2. Ruido Continuado Fluctuante**

El tipo de ruido caracterizada presenta ligeras variaciones de sonido, siendo percibido por el oído humano, y cada variación presenta un nivel de sonido mayor a 5dB .<sup>9</sup>

#### **2.2.9.3. Ruido de Impulso**

El ruido de impulso presenta niveles sonoros de corta duración, es brusco el tiempo de ruido en ruido es menor a un segundo y no es considerado impulso, sino que se clasifica como continuo. <sup>9</sup>

### **2.2.10. El ruido en la Odontología**

Dentro del campo de Odontología está expuesto a diferentes riesgos: Físicos, Químicos, Biológicos, Psicológicos y Sociales. Dentro de los riesgos físicos y más aún en el campo laboral es el Ruido, donde se ha tomado parte de la vida profesional.<sup>9</sup>

El uso frecuente de turbinas a ocasionado un nivel sonoro alto ha ocasionado tramas en el profesional como es hipoacusia o trauma acústico. Aunque existe varias turbinas se encontró actualmente almacenes que dice tener un nivel de ruido inferior a diferencia de los primeras, es importante difundir el uso de protectores ópticos hacia los profesionales ya que va a disminuir el sonido.

Al analizar el ruido, Barrancos Money dice que el estudio de Robín dio valor a la frecuencia e intensidad de acuerdo a cuatro marcas de turbinas poniendo el sonómetro a 25 cm, de distancia y se pudo hallar así la intensidad del ruido entre 60 y 80 dB.<sup>7</sup>

El otorrinolaringólogos se centran en problemas contemplados así dentro del entorno laboral a diferentes países, causada a la afección de la audición de diferentes obreros como son: Industrias pilotos que trabajan en aeropuertos, metalúrgicos y entre muchos encontrándose también al odontólogo por el uso de la turbina ya que es la que genera mayoritariamente el ruido en la profesión.<sup>7</sup>

#### **2.2.11. Efectos del Ruido sobre la Salud**

El ruido se lo ha venido conociendo y se lo conoce como todo aquel sonido que puede provocar algún tipo de consecuencia tanto en la salud, como en el bienestar psíquico y físico de personas.<sup>7</sup>

Ya que el oído es el encargado de receptor el ruido, es éste el que más propenso está a sufrir algún tipo de lesión denominándose así como efecto auditivo, cuyo principal efecto es la afección de la audición y a su vez podría conllevar a la pérdida de la misma. Al existir afección auditiva también va a haber aparición de otras, y no ligada precisamente al oído a las que se denominan afecciones no auditivas.<sup>7</sup>

La mayoría de los autores coinciden en clasificar las afecciones que produce el ruido en: Afecciones Auditivas y Extrauditivas.<sup>7</sup>

## **2.2.12. Efectos Auditivos**

Una consecuencia por la exposición a un ruido frecuente y una extenso tiempo provoca desaparición de poder escuchar .<sup>26</sup>

### **2.2.12.1. Pérdida Temporal de la Audición**

Al exponer el sentido auditivo a niveles donde los ruidos altos intervienen cuando se escucha y la audición se traspasa por un momento, el umbral de la audición recupera lentamente, todo esto tardas horas hasta que regrese a su estado. La perdida por tiempo de la audición presentada por una corta y repentina.<sup>26</sup>

### **2.2.12.2. Pérdida Permanente de la Audición**

El sentido auditivo al encontrarse en contacto con ruidos fuertes constantemente impedirá la definición de su capacidad dado que no se puede recuperar completamente y clínicamente es llamado sordera.<sup>26</sup>

### **2.2.12.3. Trauma Acústico**

La presencia del trauma acústico se da si el odio está en contacto con la acústica, se da porque son expuestas repetitivamente y repercute a la altura del oído y se imita cada vez, siendo obstruida las células cocleares.<sup>26</sup>

El trauma se subdivide de la siguiente manera: agudo, se da ante la exposición a sonidos intensos y fuertes en el entorno laboral se denomina enfermedad profesional.

#### **A. Trauma Acústico Agudo**

El trama es causada al ser expuesto a ruidos e impulsos como puede ser la detonación, explosiones, producidos en causas lesivas directamente en cóclea y no se da en

tiempos que actúan en ninguna frontera que deficiencia al oído medio. <sup>26</sup>

Cuando se ejerce presión a los líquidos del laberinto óptico se genera el choque, donde se puede producir daños en el interior de oído y los tejidos cuando es intenso y supera 175dB. <sup>26</sup>

Si la intensidad es menor tanto en los tejidos del oído las células ciliadas sufren y generan una disminución de la audición y posteriormente una complicada recuperación.<sup>26</sup>

### **Sintomatología**

El tipo clínico es en proporción a la intensidad amplitud que se expuso, debido a que el ruido producido causa una otalgia instantánea y pasajera, provoca la hipoacusia o hiperacusia que puede causar dolor o no; cuando el tejido del tímpano seguido del zumbido de los oídos. <sup>26</sup>

El tipo de ruidos intenso produce el daño coclear, y se puede recuperar en un determinado periodo de 15 días, y puede extenderse e indica al receptor de la audición a lugar a la hipoacusia que no se podrá cambiar. <sup>26</sup>

### **Tratamiento**

Cuando no existe ninguna recuperación espontánea primeramente se le brinda corticoides, vasodilatadores, gas carbónico siendo su efecto lo mismo que el vasodilatador.<sup>26</sup>

## **B. Trauma Acústico Crónico**

Es un trauma acústico se caracteriza de la afección producido en la audición por que no se puede remediar;

específicamente sonidos caracterizado porque van a desarrollar lesión en cóclea. <sup>26</sup>

En comparación el trauma acústico agudo actúa cuando el ruido de impulso, es el trauma el ruido actúa poniendo barrera de que protege y disminuirá el sonido recibe 10 dB efecto que da a conocer los músculos; por consiguiente, en otro aspecto actúa células ciliadas contraendose y reduciendo sensibilidad. <sup>26</sup>

El muro que protege presentan un ataque son separadas, entonces quiere decir que el reflejo del musculo está cansado <sup>26</sup>

### **Sintomatología**

El tipo de trauma se evidencia los siguientes grados: <sup>26</sup>

Cuando se está expuesto continuamente al ruido intenso se va experimentando la distorsión de los sonidos dando lugar a la sordera, provoca el cansancio físico, conocimiento irritable del trabajador. <sup>26</sup>

La disposición continua del sonido alto promedio de tres a cuatro semanas del trabajador la adapta con del ruido al mismo tiempo de la desaparición de la irritabilidad y fatiga, pero genera una sordera irreversible. <sup>26</sup>

En el desarrollo de la sordera se encuentran los siguientes valores: <sup>26</sup>

- Grado 1: Se da disminución moderada de la audición (Prueba audiometría 4000Hz). <sup>26</sup>
- Grado 2: Se da la sordera a mayor pérdida (Prueba audiometría 4000Hz. > 2000 Hz). <sup>22</sup>

- Grado 3: Se da la disminución considerada de la audición con repercusión en los defectos comunicativos – 2000Hz. > 1000Hz).<sup>26</sup>
- Grado 4: Se da en contratiempos serios el dialogo, presentan hipoacusia en frecuencia mencionada anteriormente.<sup>26</sup>

### **Tratamiento**

No existe ningún tipo de tratamiento curativo, es por eso que el profesional se debe centrar en la prevención.<sup>26</sup>

#### **2.2.13. Efectos Extra auditivos**

Considerándose el ruido como un sonido molesto, puede generar la aparición de alteraciones en la salud del trabajador. El ruido al estar presente en el entorno laboral puede desencadenar reacciones de estrés, ya que el mismo va a provocar una desarmonía en el entorno social, físico y psíquico constituyéndose como un factor agresivo para el individuo.<sup>9</sup>

El profesional al estar expuesto al ruido va a experimentar un aumento de la frecuencia cardíaca, estos cambios de la frecuencia van a presentarse cuando existe un ruido comprendido entre 65 y 90 dB, asociándose también las horas de trabajo por parte del profesional y a la carga física que se le es encomendada.<sup>26</sup>

La exposición al ruido ya sea en mayor o menor grado va a generar efectos en la presión sanguínea, se cree que dichos efectos se encuentran mediados por vasoconstricción a nivel Simpático en conjunto con la médula adrenal al secretar adrenalina.<sup>26</sup>

#### 2.2.14. Prevención del Ruido

Ya que no existe tratamientos ni médicos ni quirúrgicos para que el oído recupere su funcionamiento normal, ni evitar la NIHL (Pérdida de Audición Inducida por Ruido) es por eso que se debe enfocar en la prevención. <sup>26</sup>

Al existir ruido en una determinada área laboral se necesita de un equipo para que se encargue de la Prevención y está compuesto por un audiólogo, ingeniero en audiolología y un otorrinolaringólogo, el mismo que debe comunicar y orientar al paciente acerca de las consecuencias que podría conllevar una exposición continua al ruido. <sup>26</sup>

La NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) señala que se debe limitar el tiempo de exposición al ruido ocupacional, si el sonido al que se encuentra expuesto es 85dB. durante 8h. Incluso al estar expuesto a dicho nivel sonoro resulta un tanto riesgoso ya que puede adquirir una disfunción de 10 a 15%. <sup>26</sup>

El Art. 55 Ruido y Vibraciones del Decreto Ejecutivo 2393 mencionan que se establece un límite máximo de 85dB. de presión sonora, cuando exista un ruido continuo de 8 h. de trabajo; mientras que en lugares donde sea necesaria concentración, actividad intelectual, vigilancia no debe exceder de 70 dB. <sup>26</sup>

Al existir una exposición al ruido por más de ocho horas al día, podría generar estrés y tensión, es por tal razón que se debe considerar la contaminación por ruido en las clínicas de la Facultad y también puede presentar significativamente mayores síntomas psicosomáticos relacionados con estrés debido a una práctica odontológica diaria con una exposición a ruido > a 90 dB. Es por eso que se debe dar vigilancia al

grupo odontológico en cuanto a salud ocupacional se refiere.<sup>26</sup>

Una deficiencia auditiva puede ser generada por el uso continuo de piezas de alta y baja velocidad, micromotor, compresor, e instrumentos de laboratorio, a más del ruido ambiental que se presenta durante la consulta. Sin embargo, las discrepancias entre especialistas y estomatólogos generalmente, se puede deber a los siguientes factores hipotéticas y requieren un estudio mayor: <sup>26</sup>

El tiempo de la exposición, Cronicidad en la exposición, Marca el equipo utiliza, Experiencia del uso del equipo, mantenimiento, y otras causas como es la edad, sexo y umbral en la percepción acústica de cada persona. <sup>26</sup>

#### **2.2.14.1. Medios de Protección**

El ruido es considerado como contaminante laboral, el mismo que está presente en el campo de la Odontología; es por eso que se debe adoptar medidas preventivas, pudiendo encontrar 2 tipos de protectores: <sup>30</sup>

##### **Tapones**

Los tapones son dispositivos que van a ser insertados en el conducto auditivo con el objetivo de constituir una barrera para el paso del ruido al oído interno, podemos encontrarlos en diferentes materiales: espuma, plástico y goma siendo desechables o reutilizables; los mismos que son flexibles para adoptar la forma del oído. <sup>30</sup>

## **Orejas**

Se encuentran compuestas por un par de auriculares unidos por medio de una banda, la misma que va en la parte superior o posterior de la cabeza del operador, en la parte interna de los auriculares están materiales diseñados para la absorción del ruido. Este tipo de protector ha sido desarrollado para brindar un verdadero medio de defensa ante el ruido ya que éste lo cubre en su totalidad. <sup>30</sup>

### **2.2.15. Instrumentos Rotatorios**

Se debe tener en cuenta las circunstancias en la elección del aparato rotatorio es: <sup>30</sup>

#### **2.2.15.1. Vibración**

Cuando se entra en contacto cuando esta accionada la fresa y el rotatorio y superficie dentaria genera ondas vibrantes repetitivas cuando hace contacto con la fresa. Las ondas se transmiten al diente, al hueso y cavidad craneana y llegan finalmente el oído, la misma que va a ocasionar molestias en el paciente. <sup>7</sup>

La fresa que gira a velocidad de 10000 r.p.m tiene ondas que vibran y son molestos para el paciente, y cuando la fresa alcanza una velocidad entre 60 y 80000 r.p.m. el paciente deja de sentir las vibraciones generadas por la fresa, ocasionando el trabajo de corte dentario sin molestia y con comodidad mayor. <sup>7</sup>

### **2.2.15.2.Torque**

Llamada también al proceso rotatorio ante la anestesia. En odontología es una fresa o piedra que será el instrumento rotatorio que estará en contacto con el diente que se ejerce con fuerza sin detenerse dará lugar a la acción de corte efectivo.<sup>7</sup>

### **2.2.15.3 Calor**

Un instrumento rotatorio al entrar en contacto con la superficie dentaria genera energía en forma de calor, conocido como calor friccional, lo que podría afectar tanto a dentina como a pulpa, dicho calor llegar también al periodonto, debido a que el aumento de temperatura está dado por el aumento de velocidad del elemento rotatorio.<sup>7</sup>

### **2.2.15.4.Refrigeración**

Es de mucha importancia utilizar durante el corte dentario agua y aire, las dos al mismo tiempo con efecto aerosol para no provocar ese calor friccional en la estructura dentaria con el objetivo de refrigerar al elemento rotatorio que se está accionando sobre el tejido. Es mejor cuando la pieza dentaria reciba varios puntos de refrigeración y se trabaje con intervalos de tiempo para que así agua y aire refrigeren correctamente.<sup>7</sup>

### **2.2.15.5. Instrumental Rotatorio Impulsado por Aire**

El más utilizado es un generador de neumático pro de fácil función y mantiene, el aire proveniente del motor, y será lo que comprime y lo deja al aparato al ser accionado al tocar el pedal por el operador.<sup>7</sup>

## **A. Turbinas**

Llamada pieza de mano de alta velocidad posee un cuerpo y cabezal, ubicado la turbina; y en el cuerpo se encuentran mangueras que transportan el aire y agua, en la parte externa de la turbina es áspera para que sostenga el operador, característica diferente de las demás

1. El Usillo está ubicado en el medio de la turbina que viene hacer el eje.
2. El Mandril, tubo que encaja en el torno
3. Impulsor. Captura aire e ingresa por tubos que permiten mover la turbina.
4. El rodamiento delantero, está situado al exterior del impulsor.
5. Rodamiento trasero, ubicado después del impulsor.
6. Juntas teóricas, da lugar a que este dentro de la cabeza del instrumento de mano y también reduce vibraciones.
7. Arandelas, Se utiliza instrumentos de mano como es el mandril.
8. Hondero, ubicado primeramente en el cojinete delante para la protección del rodamiento de polvo.<sup>7</sup>

## **B. Funcionamiento**

En el rotor se localiza el cabezal, posee un eje hueco de micro mordaza, a los contornos se ubican cojines, uno adelante y atrás que giran cuando el aire ingresa con las poleas impulsadas. El aire pasa a través del tubo hasta el centro y gira el

rotor, el aire a parte de girar el cabezal, se une con el agua y aporta a refrigerar el instrumento pausado. El camino de rotación es como las manecillas del reloj y su velocidad es fija puede alcanzar de “250000 a 500000 r.p.m”.<sup>3</sup>

#### **2.2.16. Sonómetros**

Este instrumento mide el sonido como si estuviera oyendo una persona, muestra la presión acústica, como es la intensidad de las ondas causadas por el sonido a través del micrófono. Se observará en una escala gradual a través del indicador del agua en movimiento<sup>29</sup>

La sensibilidad de un sonómetro frente a un sonido esta determina por el micrófono quien convierte las variaciones de presión de las ondas sonoras en señales eléctricas que varían con el tiempo. La ponderación de la señal acústica recibida la realizan los filtros, siendo la más utilizada la ponderación A, que imita a la existente en el oído humano; posteriormente el rectificador determina el valor medido cada cierto periodo de tiempo o un valor promedio de la señal captada, así, el valor lento representa constantes altas que dan respuestas uniformes y el valor rápido el tiempo de respuesta es de una magnitud semejante a la del oído humano.<sup>29</sup>

#### **2.2.17. Tipos de Sonómetros**

La clasificación del sonómetro se basa en función a lo que se desarrolla.<sup>29</sup>

- **Tipo 0** Usado en centros acústicos
- **Tipo 1** Usarse medición de la presión
- **Tipo 2** Uso general
- **Tipo 3** Presión de niveles.

### **2.2.17.1 Sonómetro Básico**

Se caracteriza por captar la medida exacta cada cierto tiempo de integración. Posee, por tanto, dos posiciones en el rectificador (rápida y lenta). El parámetro de medida es el nivel de presión sonora instantáneo.<sup>29</sup>

### **2.2.17.2. Analizadores de Frecuencia**

Cada dispositivo permite que una energía sonora actual según la repetición de las señales. Casi funciona como el sonómetro, ya que algunos equipos poseen las dos funciones es eléctrica filtrada que no dejan pasar la señal de la frecuencia permitida.<sup>29</sup>

### **2.2.17.3. Dosímetro**

El dosímetro funciona igual que el sonómetro da una respuesta instantánea en largos tiempos. La duración corresponde hacia la jornada laboral de 8 horas, principalmente se utiliza equipos. La medida que se obtiene del dosímetro es el porcentaje del ruido que se acumula refiriendo a el valor de 100% corresponde al valor máximo permitido.<sup>29</sup>

## **2.2.18. Ruido Ocupacional en Odontología**

También considerada como enfermedad profesional estado patológico crónico presente en el trabajador y sobreviene a causa del trabajo que realiza, ya sea por agentes químicos o biológicos. Señala en el Decreto Supremo son enfermedades profesionales lo que se reconoce como tal por la Resolución Suprema refrendado por Ministros de Salud y Trabajo.<sup>29</sup>

La salud ocupacional varía de acuerdo a la estructura económica, niveles de industrialización, estad de desarrollo, y

condición climática, tradición de la salud y seguridad ocupacional. Del 20 al 50% de los trabajadores están expuestos a peligros laborales, tal como riesgos físicos y mecánicos, es así como los agentes químicos son principal problema en la manufactura industrial. <sup>14</sup>

Se considera al ruido un agente físico de riesgo en el área laboral, donde se ha apoderado una gran parte de ambientes laborales actualmente. El ruido a partir del punto de vista ocupacional se define como un sonido que presenta caracteres especialmente no es bueno u ocasiona afectaciones en la salud. <sup>29</sup>

Cuando se pierde en el campo profesional el sentido de la audición puede ser por partes o completa, bilateral o unilateral, conducido neurosensorial. La pérdida de la conducción del sitio de trabajo es el resultado de una lesión en la cabeza contusa o penetrante y explosiva, las neurosensoriales es causa del desgaste de la cóclea dejan los cilios causado por estar expuesta permanentemente al sonido donde excede 85dB, afectaciones graves y predisposición a materias toxicas <sup>29</sup>

De acuerdo a la OMS presentan 360 millones de personas que pierden el sentido de la audición discapacidad a través del mundo, es a raíz de enfermedades infectadas como la meningitis, sarampión, la parotiditis y la infección grave del oído, unas de los aspectos producen a estar expuestas a sonidos continuos craneoencefálicos, la vejez y el consumo de medicamentos ototoxicos. <sup>29</sup>

Existen tecnologías nuevas bajas en ruido que puede ayudar a prevenir los problemas y así implementar tipos de trabajo con el uso de fuentes directas para reducir ruidos, además se implementa equipos de protección a los oídos que se utilizan

durante el tiempo a ser expuesto. Otra igual estrategia de prevención se desarrolló tipos de factor físico, principalmente luchar con consecuencias de la vibración de iones.<sup>29</sup>

Cuando el personal auxiliar, o presenta un alto riesgo de las personas que no trabajen dentro del lugar y lo grave del sonido cae al estar distante del lugar de origen y aunque se realiza detartraje a través del ultrasonido, permanece temporalmente mayor de 60cm teniendo en cuenta la potencia dañina.<sup>29</sup>

El análisis valorado sobre la afectación del oído izquierda y derecho del dentista, observando que el oído derecho se dañan en dentistas diestros.<sup>12</sup>

Diferentes estudios que se realizaron; se pueden encontrar pésimo grado de audición en los distintos que han trabajado varios años, y a comparación con el grafo de audición de los doctores de igual edad, también estudiantes de primer año de odontología. Mediante la audiometría se observa que un bajo grado de repeticiones es de 4.000 HZ pierden la audición dando lugar a un trauma acústico.<sup>29</sup>

Cuando se midió el sonido en clínicas y laboratorio de dental dio resultado que cada máquina de laboratorio emite altos ruidos medición de dB promediado de 81.42 dB, por consiguiente, una pieza de intensa velocidad de máquinas usadas en la labor dental.<sup>29</sup>

El odontólogo está expuesto mayormente a instrumentos de ruido como es la pieza dental.<sup>29</sup>

El nivel de daños en la audición del dentista será de acuerdo a factores de repeticiones e grados de vibración, cuanto están expuesto, que tiempo están expuestos y expuesto al riesgo, diferentes estudios hallaron que la tinitus o acufenos es 16.6%

de odontólogos evaluado, 14.7% dificultad en la comunicación y por último el 63% problemas de comunicación en el lugar ruidoso.<sup>29</sup>

El ruido ocasionado a través de turbinas de mayor repetición forma parte de los daños en la salud del dentista dando lugar a riesgos de la audición, físicos psicológicos dando lugar al estrés, fatiga, y alterar el sentido de la respuesta comunicativa.<sup>29</sup>

Cada examen audiométrico de los grupos se ha demostrado una manera para poder detectar susceptibilidad al ruido en la persona, siendo a través de exámenes periódicos que confirmen que la audición humana puede ser afectada por un medio laboral ruidoso siendo este el caso del odontólogo.<sup>29</sup>

### 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

**NIVEL AUDITIVO:** Son aquellos valores de uno de los parámetros del estímulo físico a partir del cual la sensación comienza o deja de producirse.

**DECIBELIO:** Unidad encargada de relacionar dos potencias eléctricas o acústicas.

**TURBINA:** Pieza de mano con una turbina accionada por presión de agua. De velocidades ultrarrápidas permitiendo velocidades rotatorias de 100000 a 300000 rpm.

**PIEZA DE MANO:** Constituyen el elemento más utilizado en la odontología, operatoria y restauradora. La pieza de mano trabaja con un principio semejante al del taladro ya q en ella se van montado los instrumentos de corte, pulido que giran en diversas velocidades, lo cual se sostiene con la mano.

# **CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS PRINCIPAL Y DERIVADAS

#### HIPÓTESIS PRINCIPAL

- Es probable que la intensidad de ruido generado por las turbinas (piezas de mano) de alta velocidad que utilizan los alumnos de clínica estomatológica sea mayor a 70 decibeles.

#### HIPÓTESIS DERIVADAS

- Es probable que, entre más cerca este la turbina (pieza de mano) de alta velocidad del operador, la intensidad de ruido generada por estas será significativamente mayor.
- Es probable que la intensidad de ruido generada por las turbinas (piezas de mano) de alta velocidad que usan los alumnos de clínica, sea diferente según la marca de estas.
- Es probable que las turbinas (piezas de mano) de alta velocidad utilizadas por los alumnos de clínica estomatológica con mayor antigüedad generen mayor intensidad de ruido.

### 3.2. VARIABLE; DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL

#### Variables:

- **Variables principales:**

#### NIVEL DE RUIDO

Variable	Indicador	Naturaleza	Escala
INTENSIDAD DE RUIDO	<ul style="list-style-type: none"><li>• Decibeles</li></ul>	Cuantitativa	Razón

- **Variables secundarias**

Variable	Indicador	Naturaleza	Escala
Antigüedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años</li> </ul>	Cuantitativa	Razón
Distancia del operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cm</li> </ul>	Cuantitativa	Razón
Marca de pieza de mano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KAVO</li> <li>• NSK</li> <li>• BEJIN</li> <li>• WOOPECKER</li> </ul>	Cualitativa	Nominal

# **CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA**

## 4.1. DISEÑO METODOLÓGICO

### A. TIPO DE ESTUDIO:

La investigación es no experimental ya que no se va a intervenir en la unidad de estudio, debido a que se va a observar el fenómeno en sus condiciones naturales.

### B. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**De acuerdo con la temporalidad: Es transversal**, porque se realizó una medición de las variables sobre la unidad de estudio.

**De acuerdo al lugar donde se obtendrán los datos: Es de campo**, puesto que la investigación se realizó directamente sobre la unidad de estudio.

**De acuerdo con el momento de recolección de datos: Es prospectivo**, porque la información se obtuvo a futuro.

**De acuerdo con la finalidad investigativa: Es descriptivo**, pues se buscó conocer el nivel de ruido generado por piezas de alta velocidad utilizadas por alumnos de la Clínica Estomatológica.

## 4.2. DISEÑO MUESTRAL

La población de estudio estuvo conformada por 103 piezas de mano de la Clínica Estomatológica Integral de Niño I y II y Clínica Estomatológica Integral del Adulto I y II que cumplan con los criterios inclusión y exclusión.

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Piezas de mano presentes en la recolección de datos.
- Piezas de mano en buen estado.

### CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

- ❖ Estudiantes que no deseen prestar su pieza de mano.
- ❖ Piezas de mano en mal estado.

### **4.3. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **TÉCNICA:**

La técnica que se utilizó fue la observación.

#### **INSTRUMENTO:**

Se utilizó como instrumento la ficha de recolección de datos y para medir nuestra variable de interés se recurrió al sonómetro. (Anexo N° 1).

#### **PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS:**

- ❖ Primero mediante una solicitud de permiso se hizo llegar a la Escuela Profesional de Estomatología y poder realizar la recolección de los datos.
- ❖ Seguidamente se firmaron los consentimientos informados por los estudiantes (ANEXO 1), en donde se explicó el procedimiento de la investigación.
- ❖ Así mismo, se les solicitó a los alumnos participantes que desinfectaran y lubriquen sus piezas de mano de las cuales no podrán ser utilizadas hasta el día de la recolección de datos.
- ❖ Cuando se inició la toma de recolección de datos se les pidió a los alumnos presentes que generen la menor cantidad de ruido posible y se mantuvo a puertas cerradas la clínica.
- ❖ Posteriormente los alumnos calibraron sus unidades dentales a 30 de presión para una recolección uniforme.
- ❖ La maquinaria utilizada en la medición es el sonómetro digital, que respeta cada norma estándar internacional, siendo indispensable en la medición y control sobre el ruido del campo laboral, los valores obtenidos los da en decibeles.
- ❖ A continuación, el sonómetro se programó para captar el sonido durante 10 segundos.

- ❖ Se activó el sonómetro y de esta manera se registraron sonidos entre los 60 a 90 decibeles.
- ❖ Se realizaron tres mediciones las cuales fueron:
  - La primera medición, se posicionó el sonómetro activo en el centro del Consultorio Estomatológico y se pidió a los alumnos que accionaran al mismo momento sus piezas de mano por 10 segundos.
  - La segunda medición se pidió al alumno que accionara su pieza de mano durante 10 segundos y el sonómetro se colocó a una distancia de 25 cm desde la pieza de mano.
  - La tercera medición el alumno se encontraba realizando un tratamiento e inmediatamente se colocó el sonómetro activado al oído del tratante durante 10 segundos.
- ❖ Finalmente, los valores obtenidos en cada medición de la pieza de mano se registraron en una ficha de recolección de datos.

#### **4.4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Ya obtenido cada dato, segundo punto se tabulará sistemáticamente, haciendo uso del programa Excel versión 2016. Representado en tablas simples y de entrada doble, y gráficos, principalmente de barras.

Para el análisis estadístico se da en dos etapas, primeramente, medidas de tendencia central (medida aritmética) y la de dispersión (desvió estándar, valor bajo o máximo) a través de la naturaleza cuantitativa de la variable, por consiguiente, se relaciona variables, mediante la utilización de la prueba estadística T de Student con una confianza de 95% y error máximo permitido del 5% (0.05).

La totalidad del proceso estadístico se llevó a cabo con ayuda del software EPI-INFO versión 6.0.

#### **4.5. ASPECTOS ÉTICOS**

Dado que las unidades de estudio en nuestra investigación correspondieron a las piezas de mano de alta velocidad, es que no se transgrede ninguno de los principios éticos como son respeto, justicia, no maleficencia y beneficencia.

# **CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN**

## 5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO

TABLA N° 1

**DISTRIBUCIÓN DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD, UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA, SEGÚN SU MARCA**

MARCA	N°	%
Woopecker	26	25.2
Being	42	40.8
NSK	20	19.4
Kavo	15	14.6
Total	103	100.0

Fuente: Matriz de datos

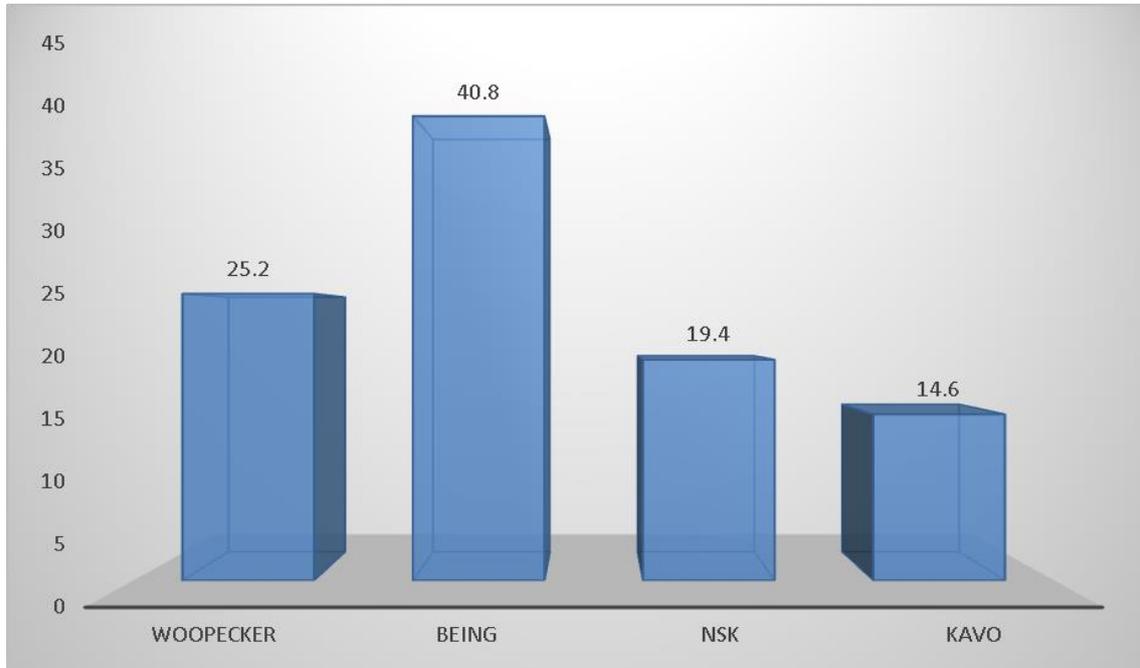
### INTERPRETACIÓN:

En la tabla N° 1 se observa mediante la descripción numérica y porcentaje de las turbinas de alta velocidad (piezas de mano) que son utilizadas por los alumnos que hacen sus prácticas preprofesionales en la clínica estomatológica y que fueron motivo de evaluación, de acuerdo con su marca.

Cada resultado se aprecia que, hay cuatro marcas que se han podido identificar durante la recolección de información, observándose que las turbinas de la marca Being son las más utilizadas por los alumnos en clínica (40.8%), mientras que las menos frecuencias respecto a su utilización son la NSK (19.4%) y la Kavo (14.6%).

## GRÁFICO N° 1

**DISTRIBUCIÓN DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD, UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA, SEGÚN SU MARCA**



**TABLA N° 2**

**DISTRIBUCIÓN DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD, UTILIZADAS  
POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA, SEGÚN SU  
ANTIGÜEDAD**

<b>ANTIGÜEDAD</b>	<b>N°</b>	<b>%</b>
1 año a menos	30	29.1
De 2 a 3 años	54	52.4
De 4 años a más	19	18.4
Total	103	100.0

Fuente: Matriz de datos

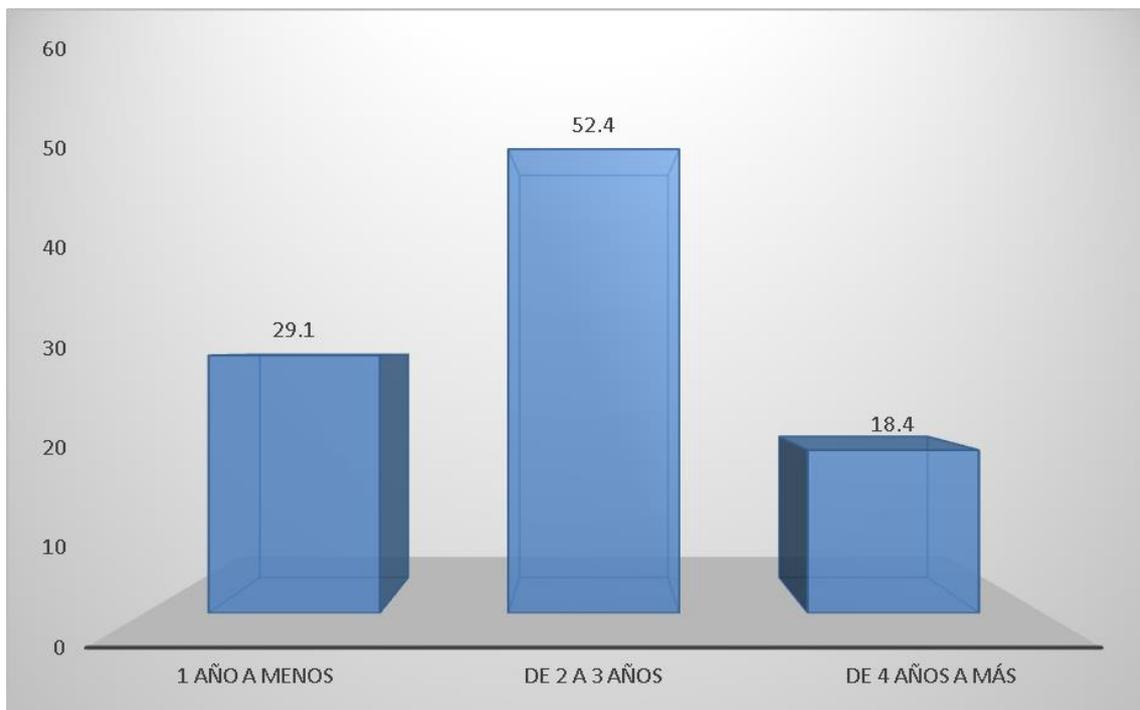
**INTERPRETACIÓN:**

La información respecto las turbinas de alta velocidad que utilizan para sus labores en clínica los alumnos no se limitaron a su marca, sino también, se trabajó con su antigüedad, siendo distribuido numéricamente y en porcentajes se muestra en la tabla N° 2.

Al momento de la recopilación de información, hemos obtenido datos respecto a la antigüedad de las turbinas bastante heterogéneas, pues hay desde aquellas que tienen un mes de uso, hasta las que tienen 7 años utilizándose. Ahora bien, interpretar cada dato de manera más ordenada y didáctica, hemos agrupado la antigüedad de las turbinas de alta velocidad en tres intervalos, apreciándose que el mayor porcentaje de ellas (52.4%) tienen un uso que va desde los 2 y llega hasta los 3 años, mientras que el menor porcentaje (18.4%) su antigüedad es igual o mayor a los 4 años.

## GRÁFICO N° 2

**DISTRIBUCIÓN DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD, UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA, SEGÚN SU ANTIGÜEDAD**



**TABLA N° 3****INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD  
UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN  
LA DISTANCIA DEL SONÓMETRO**

INTENSIDAD RUIDO	UBICACIÓN		
	TURBINA DE ALTA VELOCIDAD		
	Sonómetro	Oído	Ambiente
Media Aritmética	73.73	74.38	69.51
Desviación Estándar	4.27	3.52	1.34
Valor Mínimo	64.8	68.1	67.5
Valor Máximo	89.3	88.0	71.5
Total	103	103	103

Fuente: Matriz de datos

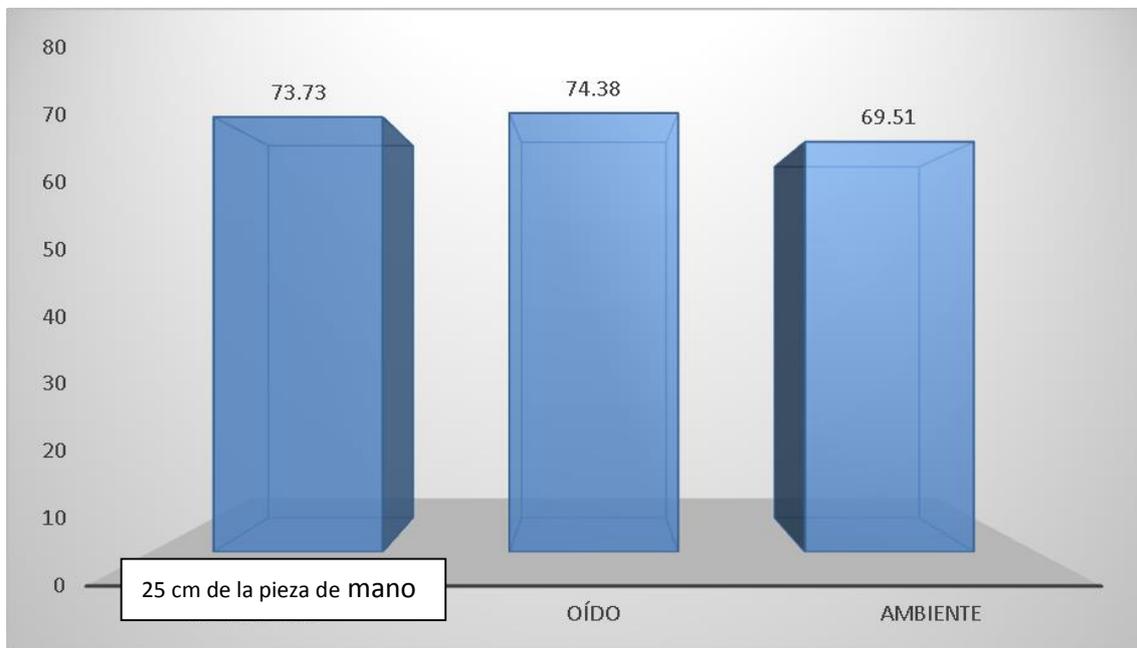
**INTERPRETACIÓN:**

La medición de la intensidad causada por las turbinas a velocidades máximas se utilizan los alumnos de la clínica estomatológica fue nuestro principal objetivo investigativo. Para cumplir con este objetivo, hemos procedido a medir este ruido en tres momentos, el primero fue ubicando el sonómetro a 25 cm de la pieza de mano, el segundo ocurrió colocando el sonómetro a la altura del oído del operador y el tercer momento fue el sonido causado por maquinarias de mano de mano funcionando simultáneamente en el ambiente de clínica, ubicándose el sonómetro en el centro de la habitación.

De acuerdo con los resultados obtenidos, podemos observar que el ruido generado en la primera medición correspondió a una media de 73.73 dB, para la segunda el ruido generado fue de 74.38 dB y, finalmente, la tercera medición equivalió a un promedio de 69.51 dB.

### GRÁFICO N° 3

#### INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN LA DISTANCIA DEL SONÓMETRO



**TABLA N° 4****INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD  
UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN  
SU MARCA**

INTENSIDAD RUIDO	MARCA			
	Woopecker	Being	NSK	Kavo
Media Aritmética	74.36	73.77	73.41	77.42
Desviación Estándar	3.55	2.80	2.30	5.01
Valor Mínimo	68.4	68.1	70.0	68.9
Valor Máximo	84.0	84.3	79.3	88.0
Total	26	42	20	15

Fuente: Matriz de datos

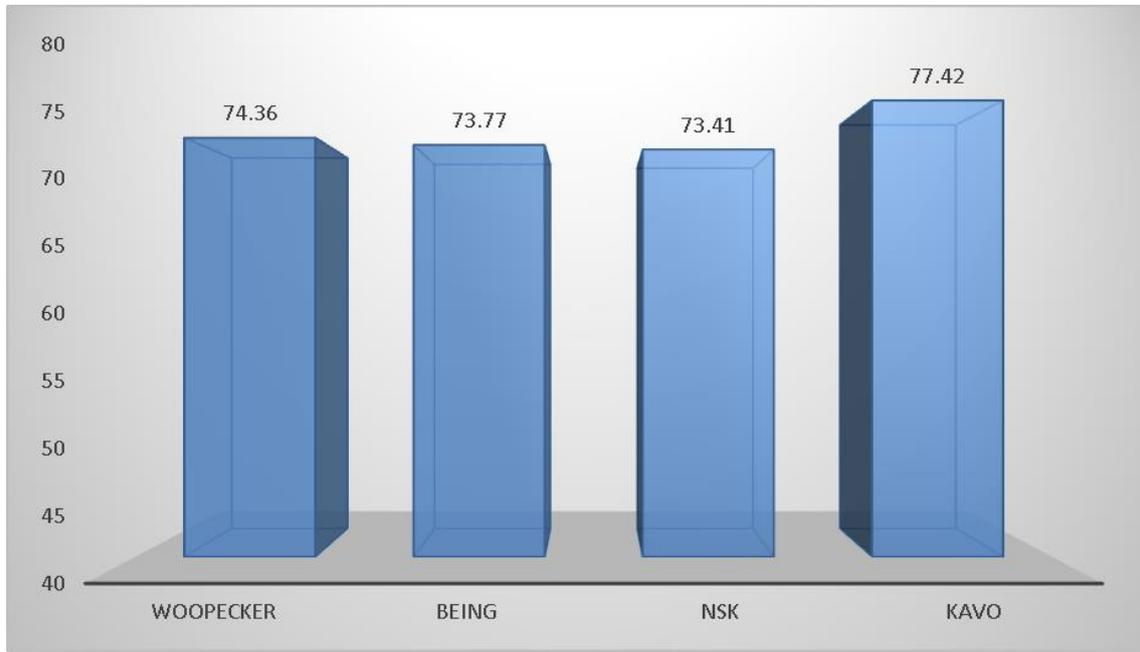
**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo al objetivo que se planteo está el hecho de conocer si existen diferencias respecto al grado de los sonidos ocasionado por las turbinas de alta velocidad y su marca.

Como se puede evidenciar de los resultados obtenidos, podemos apreciar que la marca de la turbina que generó la mayor intensidad de ruido fue la Kavo (77.42 dB), en segundo lugar, se posicionó la Woopecker (74.36 dB), luego estuvo el equipo de mano de velocidad mayor de la marca Being (73.77 dB) y finalmente la marca NSK (73.41 dB).

## GRÁFICO N° 4

**INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD  
UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN  
SU MARCA**



**TABLA N° 5**

**INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD  
UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN  
SU ANTIGÜEDAD**

INTENSIDAD RUIDO	ANTIGÜEDAD		
	1 año a menos	De 2 a 3 años	De 4 años a más
Media Aritmética	74.60	74.11	74.82
Desviación Estándar	2.87	3.53	4.44
Valor Mínimo	68.9	68.1	69.5
Valor Máximo	79.8	88.0	84.3
Total	30	54	19

Fuente: Matriz de datos

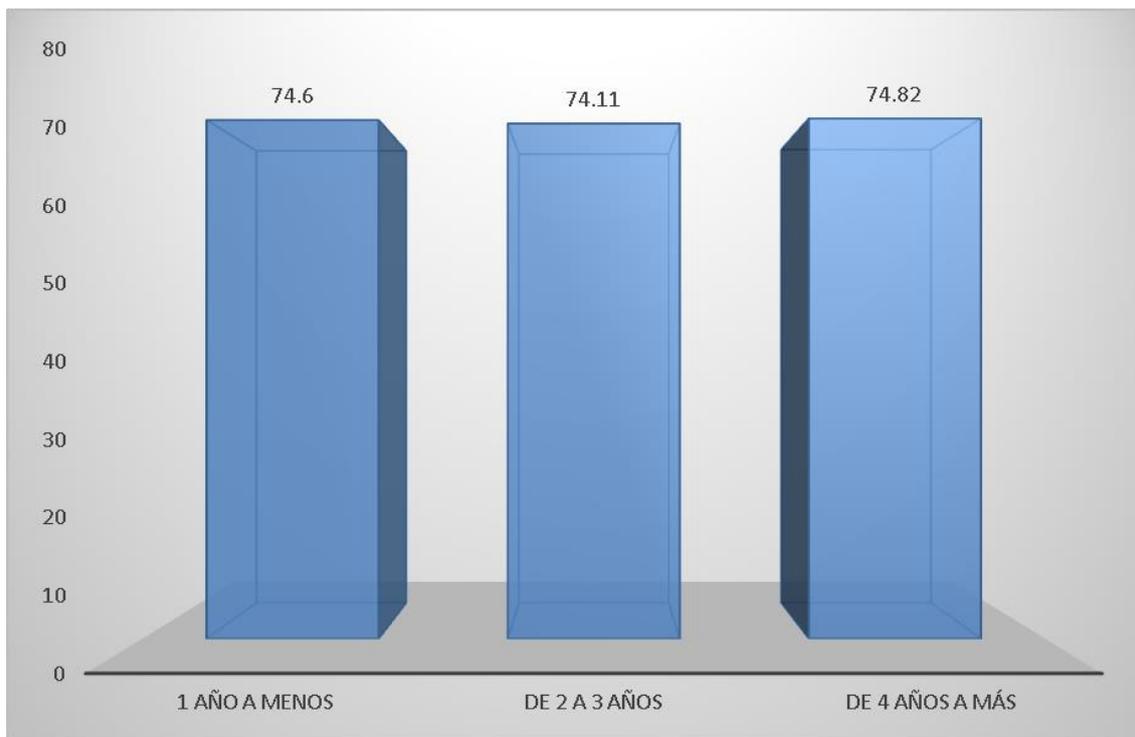
**INTERPRETACIÓN:**

De acuerdo a la tabla se analiza la intensidad del ruido de las turbinas de máxima velocidad de los alumnos que hacen su labor en clínica estomatológica, de acuerdo con la antigüedad de estas.

Al observar los resultados obtenidos, los valores a los que hemos arribado luego de someter al equipo de mano de mayor velocidad al sonómetro, son muy parecidas, siendo los de mayor intensidad aquellas piezas con una antigüedad de 4 años a más (74.82 dB), estando en segundo lugar las que están utilizándose por un año o menos (74.60 dB) y las menos “ruidosas” fueron aquellas con una antigüedad entre 2 a 3 años (74.11 dB).

## GRÁFICO N° 5

**INTENSIDAD DE RUIDO DE LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD  
UTILIZADAS POR ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA SEGÚN  
SU ANTIGÜEDAD**



## 5.2. ANÁLISIS INFERENCIAL

TABLA N° 6

**PRUEBA T DE STUDENT PARA COMPARAR LA INTENSIDAD DE RUIDO GENERADO POR LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD, QUE UTILIZAN LOS ALUMNOS DE CLÍNICA, SEGÚN SU UBICACIÓN DEL SONÓMETRO, MARCA Y ANTIGÜEDAD**

INTENSIDAD DEL RUIDO	Valor Estadístico	Grados de Libertad	Significancia P
UBICACIÓN	4.935	100	<b>0.023</b> <b>(P &lt; 0.05) S.S.</b>
MARCA	5.235	99	<b>0.002</b> <b>(P &lt; 0.05) S.S.</b>
ANTIGÜEDAD	0.354	100	0.703 (P ≥ 0.05) N.S.

Se efectuó la comparación entre la intensidad de ruido generada por las turbinas de alta velocidad respecto a su ubicación respecto al sonómetro (Tabla N° 3), a su marca (Tabla N° 4) y antigüedad (Tabla N° 5), se utilizó la prueba de Student, que dio lugar a esclarecer si hay o no diferencias significativas entre los grupos que estamos comparando (ubicación, marca y antigüedad) respecto a la intensidad de ruido, la cual es una variable de naturaleza cuantitativa. Según el resultado obtenido existen diferencias de la intensidad del ruido respecto a la ubicación de las turbinas de alta velocidad respecto al sonómetro y además con su marca; es decir, el ruido generado por las turbinas es igual ya sea esté al lado del sonómetro o a la altura del oído, siendo estos valores mayores a los medidos a nivel de la sala de clínica; además, fue la turbina marca Kavo la que generó mayor intensidad de ruido respecto a las otras marcas evaluadas. Así mismo, no se encontró diferencias estadísticamente significativas de la intensidad del ruido respecto a la antigüedad de las turbinas de alta velocidad motivo de estudio.

## 5.3. COMPROBACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

**Hipótesis Principal:**

Es probable que la intensidad de ruido generado por las turbinas (piezas de mano) de alta velocidad que utilizan los alumnos de clínica estomatológica sea mayor a 70 dB.

**Conclusión:**

De acuerdo con los resultados obtenidos (Tabla N° 3), procedemos a aceptar la hipótesis principal, puesto que se ha demostrado que las piezas de mano de alta velocidad generaron ruido que fue de 73.73 dB y 74.38 dB tanto a nivel del sonómetro como a la altura del oído de operador, que son las dos zonas que corresponden al trabajo odontológico habitual, dichos valores están por encima de los 70 dB planteados.

**Hipótesis Derivadas:**

**Primera:**

Es probable que, entre más cerca este la turbina (pieza de mano) de alta velocidad del operador, la intensidad de ruido generada por estas será significativamente mayor.

**Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$                       No se acepta la hipótesis.

Si  $P < 0.05$                       Se acepta la hipótesis.

**Conclusión:**

Según los resultados hallados (Tabla N° 6) se dará lugar al rechazo de la primera hipótesis derivada, pues si bien es cierto hay diferencias respecto a la ubicación de las piezas de mano de alta velocidad y la intensidad de ruido que estas generan, no hemos encontrado que la intensidad sea diferente si es que la pieza de mano está más o menos cerca del operador.

**Segunda:**

Es probable que la intensidad de ruido generada a través de turbinas (equipos de mano) velocidad constante usan los alumnos de clínica, sea diferente según la marca de estas.

**Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$             No se acepta la hipótesis.  
Si  $P < 0.05$             Se acepta la hipótesis.

**Conclusión:**

Tomando en cuenta las conclusiones (Tabla N° 6) se prosigue a aceptar nuestra segunda hipótesis derivada, se ha demostrado que las turbinas de la marca Kavo son las que generan la mayor intensidad de ruido si se las compara con las otras marcas utilizadas en clínica y que fueron motivo de investigación.

**Tercera:**

Es probable que las turbinas (equipos de mano) de mayor velocidad utilizadas por los estudiantes de estomatológica con mayor antigüedad generen mayor intensidad de ruido.

**Regla de Decisión:**

Si  $P \geq 0.05$             No se acepta la hipótesis.  
Si  $P < 0.05$             Se acepta la hipótesis.

**Conclusión:**

Según cada resultado (Tabla N° 6) se continuo en no tomar en cuenta nuestra tercera hipótesis derivada, pues se ha demostrado que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la antigüedad de los equipos de mano de mayor velocidad evaluadas y la intensidad de ruido generado por ellas.

**5.4. DISCUSIÓN**

Se evaluaron 103 piezas de mano observándose los resultados nos permiten colegir mayor intensidad aquellas piezas con una antigüedad de 4 años a más (74.82 dB), estando en segundo lugar las que están utilizándose por un año o menos (74.60 dB) y las menos “ruidosas” fueron aquellas con

una antigüedad entre 2 a 3 años (74.11 dB) , podemos apreciar que la marca de la turbina que generó la mayor intensidad de ruido fue la Kavó (77.42 dB), en segundo lugar se posicionó la Woopecker (74.36 dB), luego estuvo la pieza de mano de alta velocidad de la marca Being (73.77 dB) y finalmente la marca NSK (73.41 dB).

Estos datos son similares Castro Espinosa Juana en esta investigación los resultados obtenidos, muestran el valor de niveles de ruido en clínicas odontológicas se concluyó picos entre 79 a 84 decibeles, tomado en cuenta por niveles por encima de lo tolerables. También estos datos son similares Paredes Salcedo Gisela Maribel en esta investigación los resultados obtenidos, El 40% de la población presenta Hipoacusia Neurosensorial y Trauma acústico; el ruido fuera del límite permisible medido en los consultorios representa el 72%. Estos datos son similares Lozano Castro Felipe Enrique en esta investigación los resultados obtenidos, se observó un mayor promedio del nivel de ruido a la altura del oído fue en operatoria dental siendo un 83,13 ecibeles (dB) y menor fue en endodoncia con 65.57 dB A 45 cms, un mayo promedio de prótesis fija con 76,99 dB y el menor es la Endodoncia con el 61,62 dB. Estos datos también son similares Paredes Salcedo Gisela Maribel. Se estableció que el 40% presenta Hipoacusia Neurosensorial y Trauma acústica; donde el ruido fuera el límite permitido en consultorios representa el 72%. El 100% de la población no hace uso de protectores acústicos mientras labora. Se concluye que los individuos exponen un ruido ocupacional fuera del límite permitido y tendrá 32.252 veces riesgoso de presentar hipoacusia y trauma acústico. Los datos son similares en relación a marcas de pieza de mano Rodríguez B. TIGER Leq. Min. 67 dB. Leq. Max. 68,8 Db. Concentrix Leq. Min. 67,5 dB. Leq. Max. 68,9 dB., NSK (original) Leq. Min. 61 dB. Leq. Max. 62,9 dB., NSK (réplica) Leq. Min. 68,3 dB. Leq. Max. 69,6 dB. Kavó Leq. Min. 61,9 dB. Leq. Max. 63,1 dB, W&H Leq. Min. 61,8 Leq. Max. 63,2 dB. El 28% de los encuestados les molesta el ruido, al 72% No. El 1% utiliza protección auditiva, el 99% No.

## CONCLUSIONES

- PRIMERA** : Los diversos equipos de mano de mayor velocidad fueron motivo de investigación generaron una intensidad de ruido que correspondió a los valores de 73.73 dB y 74.38 dB.
- SEGUNDA** : Respecto a la antigüedad de las piezas de mano y la intensidad de ruido que estas generan, no se encontraron diferencias significativas, es decir, la antigüedad de las piezas de mano no son un factor determinante en la intensidad del ruido.
- TERCERA** : En la evaluación llevada a cabo del ruido generado por las piezas de mano y la distancia del sonómetro, no hay diferencias entre el sonido evaluado a nivel del aparato y el oído del operador, sin embargo, estos ruidos son mayores a los medidos a nivel del ambiente de trabajo.
- CUARTA** : En relación con las marcas de las piezas de mano y el ruido que generan, hemos demostrado que las piezas Kavo son las que emiten la mayor intensidad de ruido (77.42 dB) en comparación con las otras marcas evaluadas para la investigación (Woopecker: 74.36 dB, Being: 73.77 dB y NSK: 73.41 dB).

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA** : Se sugiere que el director de la Escuela de Estomatología controle el mantenimiento consta de equipos del instrumento utilizado en prácticas odontológicas realizadas en las clínicas de la Universidad, tienen como objetivo principal disminuir riesgos y enfermedades
- SEGUNDA** : Inculcar conciencia preventiva a estudiantes y docentes del curso de odontología sobre daños ocupacionales, incluye el sonido en el área laboral. Orientada a usar protección de la audición tipo de equipos y poder proteger al personal y ser de uso obligatorio cuando se use las piezas de mayor velocidad.
- TERCERA** : Para los odontólogos es necesario tomar importancia en el cuidado de los oídos con tapones auditivos y poder minimizar riesgos en el trabajo que causan hipoacusia y trauma acústico. Es así que al realizar diferentes estudios audiotológicos periódicamente, se podrá prevenir estos problemas y prever un instrumento que evite sonidos fuera de lo permitido.
- CUARTO** : Las instituciones a cargo del personal que se encuentra expuesto al ruido se debe a través de la audiometría al contratar a la persona se debe realizar audiometrías anuales, además de monitorear periódicamente cada ruido que se presente cuando trabaja en su campo profesional y ser capacitados para su cuidado y prevención ante estos ruidos.

## FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Castro J. Grado de sonidos en las clínicas odontológicas de la Universidad de Cartagena. Colombia 2015.
2. Rodríguez B. Medición del ruido generado por las turbinas dentales basados en su marca, tiempo de uso y mantenimiento enfocado a la prevención en la clínica integral de tercer nivel de la Facultad de Odontología de la Universidad Central del Ecuador período octubre 2015- febrero 2016 Ecuador.
3. Paredes G. Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor Santiago Távara. Lima, 2013.
4. Lozano F. Nivel de ruido de los procedimientos Clínicos Odontológicos. Lima. 2017.
5. Abelló, P. Presbiacusia. Barcelona. 2010.
6. Álvarez F, Faizal E, Valderrama F. Riesgos Biológicos y Bioseguridad. Bogotá. 2010.
7. Barrero, M. Valverde, F. Guerra, A. Prevención de Riesgos Laborales en Odontoestomatología. Sevilla. 2003.
8. Basterra J. Tratado de Otorrinolaringología y Patología Cervico Facial. Segunda ed. Barcelona. 2009.
9. Berger, W. W. Manual de Control del Ruido y Conservación de la Audición. Ed .Virginia.2007.
10. Cotrán, R. Patología estructural y funcional. Ed .España.2010.
11. Costanzo L. Fisiología. Quinta ed. Barcelona: Editorial Elsevier; 2014.
12. Fernández R. Manual de Prevención de Riesgos Laborales para no Iniciados. Segunda ed. Alicante. 2007.
13. Gil Lozaga, P, Pujol, R. Fisiología del Receptor y la Vía Auditiva. Tresguerres, Fisiología Humana.Madrid.2005.
14. Heredia, F. A. Salud Ocupacional. Ed Bogotá.2008.
15. Marín M. Fundamentos de Salud Ocupacional. Primera ed. Manizales: Editorial Universidad de Caldas; 2004.

16. Montanilla I, M. Manual de Otorrinolaringología. España: Medical Publishing.2014.
17. Montbrun, N., Rastelli, V., Oliver, K.,Chacón, R. Medición del Impacto Ocasionado por Ruidos esporádicos de Corta Duración. Interciencia, 2006.
18. Morera, C., Marco, J. Lecciones de Otorrinolaringología Aplicada. Barcelona, 2006.
19. Montilla M. Manual de Otorrinolaringología. Primera ed.: Editorial Internet Medical Publishing; 2014.
20. Mooney, J. B. Operatoria Dental. Ed Argentina.1999.
21. Navarro, V., Novel, G. Enfermería Médico Quirúrgica. Barcelona, Masson, 2005.
22. Poch J. Otorrinolaringología y Patología Cervicofacial. Primera ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2006.
23. Polano, A. Temas Básicos de Audiología. México: Trillas.2003.
24. Pujana, A. Medición del ruido generado en el ejercicio de la Odontología. Revista odontológica Actual, 2007.
25. Rodríguez, S., & Smith, J. Anatomía de los Órganos del Lenguaje, Visión y Audición. Madrid: Médica Panamericana, 2004.
26. Rivas, J., Ariza, H. Tratado de Otología y Audiología. Venezuela: Amolca, 2007.
27. Rubio, J. C. Manual para la Formación de Nivel Superior en la Prevención de Riesgos Laborales. España: Díaz de Santos.2005.
28. Solanz, A. La prevención de riesgos en los lugares de trabajo. ISTAS.2007
29. Soto, M. O. Comportamiento auditivo en odontólogos y auxiliares de odontología que hacen uso de la pieza de alta velocidad como herramienta de trabajo. Umbral científico. 2009.
30. Tamayo, M., & Bernal, J. Alteraciones Visuales y Auditivas de origen genético: Aspectos oftalmológicos, audiológicos y genéticos. Bogotá,1998.
31. Tortora, G., Grabowski, S. Principios de Anatomía y Fisiología. México: Oxford University Press. 2006.

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1:**

## **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### INTENSIDAD DE RUIDO GENERADO POR LAS TURBINAS DE ALTA VELOCIDAD UTILIZADAS POR LOS ALUMNOS DE LA CLÍNICA ESTOMATOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, AREQUIPA.

2018

El presente instrumento de estudio nos dará lugar a evaluar como es el grado de la audición y que produce al estar expuesto constantemente a la acción de equipos a mano. El estudio ayudara a proponer niveles de audición. Daños y beneficios: Debido a que solo es un estudio no invasivo no presenta riesgo alguno en el participante. Obtendrá un beneficio del diagnóstico auditivo.

Confidencialidad:

Cada dato hallado es únicamente para fines científicos e investigación, su nombre no será dado y quedará en conocimiento del investigador según la ética que le corresponde.

¿Está de acuerdo en participar?

Sí ( ) NO ( ) Firma: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

Apellidos y Nombres: \_\_\_\_\_

# **ANEXO 2:**

## **INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

## FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

N° de FICHA: \_\_\_\_\_

MARCA:	
ANTIGÜEDAD:	
PRIMERA MEDICIÓN: ACTIVACIÓN DE TODAS PIEZAS DE MANO Y EL SONÓMETRO EN EL CENTRO DEL CONSULTORIO ESTOMATOLÓGICO.	DECIBELES
SEGUNDA MEDICIÓN: SILLÓN N° (PIEZA DE MANO AL SONÓMETRO A UNA DISTANCIA DE 25 CM)	DECIBELES
TERCERA MEDICIÓN: DISTANCIA (PIEZA DE MANO A OÍDO DE OPERADOR)	DECIBELES

# **ANEXO 3:**

## **MATRIZ DE DATOS**

Ficha	Marca	Antigüedad	Pieza de mano al sonómetro	Distancias de la pieza de mano al oído del operador	Medición grupal
1	woopecker	3 años	72	68.4	71.2
2	Being	1 mes	73.5	73.8	71.2
3	Being	3 años	77.4	74.9	71.2
4	Woopecker	1 años	85.8	72.1	71.2
5	NSK	1años	75.8	72.6	71.2
6	Being	½ año	71.8	72.4	69.5
7	Being	3 años	74.4	70.1	69.5
8	Being	3 años	69.6	70.8	69.5
9	NSK	2 años	77.6	70.0	69.5
10	Dents cle	2 años	72.1	69.8	69.5
11	NSK	4 años	73.4	70.9	67.8
12	BEING	2 semanas	72.0	74.6	67.8
13	woopecker	2 años	73.3	72.5	67.8
14	Being	2 años	80.0	75.3	67.8
15	woopecker	1 año	72.9	77.2	67.8
16	Nsk	5 años	72.4	71.2	71.1
17	Being	3 años	73.6	72.1	71.1
18	Tosi	3 años	76.3	72.1	71.1
19	Nsk	1½ año	71.8	73.3	71.1
20	Nsk	1 año	74.1	72.6	71.1
21	Being	2 años	72.2	72.7	70.2
22	Coxo	4 años	75.2	72.7	70.2
23	Kavo	4 años	69.9	70.6	70.2
24	Being	2 años	73.8	71.4	70.2
25	Being	2 años	69.5	73.4	68.1
26	Being	1 año	73.0	76.0	68.1
27	Being	1 año	70.8	72.5	68.1
28	Kavo	2 años	83.9	88.0	71.5
29	Being	2 años	72.4	75.1	71.5
30	Woopecker	3 años	73.7	76.0	71.5
31	Nsk	3 años	72.3	73.6	70.1
32	Woopecker	3 años	74.6	70.1	70.1
33	Woopecker	5 años	75.5	84.0	70.1
34	Woopecker	2 años	68.9	72.2	70.1
35	Being	1 año	75.7	75.3	68.9
36	Being	2 años	74.5	68.6	68.9
37	Woopecker	3 años	72.8	73.3	68.9
38	Kavo	6 meses	67.4	71.1	68.9

39	Being	4 años	76.7	74.2	68.9
40	Nsk	3 años	89.3	76.3	69.6
41	Nsk	3 años	80.1	72.9	69.6
42	Nsk	1 año	73.8	79.3	69.6
43	Woopecker	4 años	64.9	71.0	69.6
44	Nsk	1 año	74.9	71.2	69.6
45	Being	2 años	68.3	74.3	69.8
46	Being	3 años	76.5	72.6	69.8
47	Being	2 años	76.5	74.3	69.8
48	Being	3 años	73.6	76.8	69.8
49	Being	3 años	73.2	72.6	69.8
50	Bening	3 años	64.8	68.1	68.9
51	Nsk	3 años	71.2	74.7	68.9
52	Woopecker	3 años	84.9	78.5	68.9
53	Kavo	1½ año	75.9	79.8	68.9
54	Being	3 años	71.6	74.2	68.9
55	Being	3 años	73.5	74.1	68.9
56	Kavo	6 meses	74.8	79.6	68.9
57	Angle	1 año	68.6	76.1	68.9
58	Being	4 años	77.1	84.3	68.9
59	Kavo	3 años	77.0	80.9	71.2
60	Kavo	4 años	72.9	79.9	71.2
61	Kavo	4 años	71.8	72.8	71.2
62	Nsk	5 años	70.1	73.1	71.2
63	Being	2 años	69.4	71.1	71.2
64	Nsk	5 años	70.1	74.2	71.2
65	Being	2½ años	76.8	76.8	71.2
66	Kavo	3 años	77.8	80.0	71.2
67	Woopecker	2 años	75.8	77.6	71.2
68	Woopecker	3 años	69.5	71.9	67.5
69	Woopecker	3 años	71.5	73.5	67.5
70	Being	4 años	72.4	75.1	67.5
71	Bening	2 años	70.1	71.2	67.5
72	Kavo	1 semana	73.1	75.9	67.5
73	Kavo	1 año	70.9	78.7	67.5
74	Being	7 años	70.1	69.5	67.5
75	Woopecker	3 años	73.6	70.9	67.5
76	Kavo	½ año	67.5	68.9	67.5
77	Woopecker	1½ año	77.5	72.6	67.5
78	Being	3 años	72.3	76.1	67.5
79	Being	4 años	71.2	75.3	68.0

80	Kavo	2 años	73.6	75.1	68.0
81	Being	3 años	67.4	73.4	68.0
82	Nsk	2 semanas	76.4	71.6	68.0
83	Alegra hs	7 meses	66.0	71.0	68.0
84	Woopecker	1 año	70.3	75.7	68.0
85	Nsk	4 años	73.4	72.9	68.0
86	Nsk	4 años	85.1	76.9	68.0
87	Being	2 años	78.3	75.8	68.0
88	Being	1 año	75.4	73.2	68.0
89	Woopecker	2 años	81.8	79.6	68.0
90	Woopecker	3 años	69.5	71.6	70.3
91	Kavo	4 años	78.2	81.0	70.3
92	Nsk	2 años	73.2	75.1	70.3
93	Being	3 años	70.9	75.6	70.3
94	Being	3 años	73.2	78.1	70.3
95	Woopecker	3 meses	76.1	75.9	70.3
96	Woopecker	1 año	71.0	75.1	70.3
97	Kavo	1½ año	81.2	79.1	71.0
98	Being	3 años	73.2	76.1	71.0
99	Being	4 años	68.9	72.0	71.0
100	Woopecker	2 años	70.9	73.6	71.0
101	Woopecker	3 años	73.5	78.5	71.0
102	Woopecker	1 meses	75.8	75.9	71.0
103	Nsk	1 año	74.1	74.9	71.0

# **ANEXO 4:**

## **DOCUMENTACIÓN SUSTENTATORIA**



FILIAL AREQUIPA

003 - 0467254

SUBJECTO: .....

SEÑOR:

DOCTOR HUBER SALINAS PINTO

CARRERA

APELLIDO PATERNO

RAMOS

APELLIDO MATERNO

MARCO HIGUERAS

NOMBRES

Documento de Identidad: 45604486 Carrera Profesional: ESTOMATOLOGIA  
(DNI, L.M Boleta)

Código: 1008236529 Ciclo: ..... Turno: .....

Teléfono: ..... E-mail: .....

Ante Ud. con el debido respeto me presento y expongo:

DESEANDO REALIZAR MI TALLAJO DE INVESTIGACION  
NECESITO TOMAR DATOS EN LA CLINICA ESTOMATOLOGICA  
POR LO QUE SOLICITO SE ME PERMITA EL INGRESO  
ALAS CLINICAS DE ADULTO Y NIÑO PARA LA REALIZACION  
DE LA INVESTIGACION DESDE EL DIA 17 DE SETIEMBRE  
HASTA 29 DE SETIEMBRE

Agradeciéndole anticipadamente su atención, quedo de Usted.

Atentamente,

Adjunto:

1. ....  
2. ....  
3. ....  
4. ....



Arequipa, 11 de SETIEMBRE del 2010

# **ANEXO 5:**

## **SECUENCIA FOTOGRAFICA**



**Foto 1: Ingresando clínicas de la facultad de Estomatología**



**Foto 2: Tomando registro grupal de las piezas de mano accionadas con el sonómetro en medio**



**Foto 3: Medición de la pieza de mano a una distancia de 25 cm al sonómetro**



**Foto 4: Medición de la pieza de mano a una distancia de 25 cm al sonómetro con la colaboración de alumno.**



**Foto 5: Resultado en decibeles**



**Foto 6: Empezando recolección de datos sobre la pieza de mano**



**Foto 7: Medición de la pieza de mano a 25 cm**



**Foto 8: Pieza de mano en función para medir con el sonómetro**



**Foto 9: Medición con el sonómetro**



**Foto 10: Medición de la pieza de mano al oído del operador.**