

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Evaluación del nivel de ruido en el ambiente laboral de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Proyecto de investigación para optar al título de Odontólogo

Autor: Br. Pablo Israel Ortega Carvajal

Tutor: Esp. Xavier Guillermo Salazar Martínez

Riobamba – Ecuador

2017

PÁGINA DE REVISION DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: “Evaluación del nivel de ruido en el ambiente laboral de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo”, presentado por: Pablo Israel Ortega Carvajal, y dirigida por el Esp. Xavier Guillermo Salazar Martínez, una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, reemite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Salud de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

A las: 11:00 am del mes de Febrero del año 2017.

Mgtr. Javier Lopez

Presidente del Tribunal (Nombre)

[Firma]

Firma

[Firma]
XAVIER SALAZAR

Miembro del Tribunal (Nombre)

[Firma]

Firma

[Firma]

Miembro del tribunal (Nombre)

[Firma]

Firma

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Yo, Xavier Guillermo Salazar Martínez, docente de la Carrera de Odontología, en calidad de tutor del proyecto de investigación con el tema: *“Evaluación del nivel de ruido en el ambiente laboral de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo”*, propuesto por el Sr. Pablo Israel Ortega Carvajal, egresado de la Carrera de Odontología de la Facultad de Ciencias de la salud, luego de haber realizado las debidas correcciones, certifico que se encuentra apto para la defensa pública del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

.....
Esp. Xavier Guillermo Salazar Martínez

DOCENTE DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, **Pablo Israel Ortega Carvajal**, con número de cédula: **180457180-8**, soy responsable de todo el contenido de este trabajo de investigación, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Pablo Israel Ortega Carvajal

180457180-8

DEDICATORIA

A mis padres Luis E. Ortega S. y Rosa E. Carvajal T. por ser los pilares fundamentales en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica como en la vida, por su ejemplo e incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Pero más que nada por su infinito amor. A mis hermanos, Luis Ortega, Adrián Ortega y Josué Ortega por estar a mi lado en cada paso, por su apoyo constante y palabras de aliento, los quiero mucho. A mi tía Margarita Carvajal, por cuidarme siempre, gracias por ser como una madre para mí. A mis amigos, Fernando Figueroa, Patricio Pazmiño, Alejandro Corrales y Giovanni Vascones, por todos los momentos compartidos y en los que nos unimos para lograr nuestros objetivos, gracias por hacerme parte de su vida, por su lealtad y constante apoyo.

Todo este trabajo y lo alcanzado, ha sido posible por y para ellos.

Gracias por creer en mí.

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
SUMMARY	8
1.- INTRODUCCIÓN	9
1.2.- JUSTIFICACIÓN	10
2.- OBJETIVOS	11
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3.- MARCO TEÓRICO	12
3.1.- EFECTOS AUDITIVOS:	15
3.2.- EFECTOS NO AUDITIVOS.....	16
3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN EL MERCADO	17
4.- METODOLOGÍA	18
4.1.- Tipo de estudio:	18
4.2.- Población y muestra:.....	18
4.2.1.- Población:	18
4.2.2.- Muestra:	18
4.3.- Criterios	18
4.3.1.- Criterios de inclusión:	18
4.3.2.- Criterios de exclusión:	18
4.4.- Operacionalización de las variables:.....	19
4.5.- Instrumento de recolección de datos:.....	21
4.6.- Elección de zona de medición:	21
4.7.- Procedimiento:	21
4.8.- Aspectos éticos:	22
5.- RESULTADOS	23
5.1.- RESULTADOS DE REGISTRO POR ZONAS.....	23
5.2.- RESULTADOS DE REGISTRO POR MÓDULOS (PROCEDIMIENTOS) (dB)	25
5.3.- RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA	26
6.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	32
7.- CONCLUSIONES	36
8.- RECOMENDACIONES.....	37
9.- BIBLIOGRAFÍA	38
10.- ANEXOS	41

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de ruido en el ambiente laboral de la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo, para lo cual se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal; con el uso de un sonómetro digital se registró los niveles de ruido de los diferentes elementos y zonas que conforman el ambiente laboral de la clínica odontológica, siendo los valores expresados en decibeles, para el posterior estudio estadístico.

Se realizó: una encuesta, la cual incluyó preguntas para conocer la percepción individual del nivel de ruido en el ambiente laboral, así como de las marcas, tanto de pieza de mano de alta velocidad como de micro motores, utilizados por los estudiantes de cada uno de los niveles (Clínica I, II, III, IV) que conforman la Clínica Odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo; para el registro de ruido, se seleccionaron cuatro posiciones de micrófonos dentro de las diferentes zonas de la Clínica Odontológica (Zona A, B, C, D), durante tres tiempos en la jornada laboral: al iniciar, a la mitad y al finalizar la misma; finalmente un registro individual en cada módulo de trabajo tomando en consideración el uso de succión dental o no, durante procedimientos de: Operatoria, Profilaxis Dental y Endodoncia; cada medición constó de 30 segundos cada una, durante las 4 horas laborables en cada turno. En cuanto al ruido emitido en cada módulo, los niveles de intensidad son muy variables, pero oscilan entre los 50 dB y los 89 dB y de las 4 zonas que componen la clínica odontológica los valores oscilan entre 50 a 92 dB.

PALABRAS CLAVE

RUIDO, REGISTRO, DECIBELES, CLÍNICA ODONTOLÓGICA.

Abstract

The present research project aims to evaluate the noise level in the Dentistry's Clinic work environment at the Chimborazo's National University, for which a descriptive cross-sectional study was carried out; with the use of a digital soundmeter, the noise levels were registered at different elements and places that conform the Dentistry's Clinic work environment, being the values expressed in decibels for the subsequent statistical study.

A survey was carried out, which included questions to know the individual perception of the noise level at the work environment, as well as the brands of high speed handpieces and micro motors used by the students of each one of the courses (Clinical I, II, III, IV) that conform the Chimborazo's National University dentistry clinic. For noise recording, four microphone positions were selected into the different zones of the Dental Clinic (Zone A, B, C, D), during three shifts in the laboral day: at the beginning, in the middle and at the end of the following; Finally an individual record in each work module taking into consideration the use of dental suction or not, during procedures of: Operative, Dental Prophylaxis and Endodontics; The measurement consisted of 30 seconds each, during the 4 working hours in each shift. As for the noise emitted in each module, the intensity levels are very variable, however these levels oscillate between 50 dB and 89 dB and for the 4 areas that compose the Dental Clinic the values oscillate between 50 and 92 dB.

KEYWORDS

NOISE, REGISTRY, DECIBELS, DENTAL CLINIC



Reviewed by: Msc. Geovanna Vallejo

Language Center Teacher



1.- INTRODUCCIÓN

Para cualquier profesional es indispensable encontrarse en perfectas condiciones, físicas, emocionales y mentales a la hora de llevar a cabo sus funciones, sobretodo en el caso de los profesionales de la salud, ya que ellos laboran con lo más importante, la vida humana y la integridad de las personas. Para el caso particular de los odontólogos, hay varios aspectos fundamentales, como son una buena postura, la comodidad de la unidad y la silla, el ambiente del entorno, la actitud del paciente, la salud física y mental. Sin embargo, y pese a la importancia de estos aspectos, generalmente es muy difícil controlar todos estos puntos y lograr un equilibrio permanente.

En un consultorio, así como durante una consulta, existen varios factores que afectan las condiciones óptimas de trabajo para el odontólogo, entre estos están el ambiente que se genera en el consultorio o clínica, en algunos casos una mala actitud (miedo, estrés, intolerancia) de los pacientes o los niños, la falta de recursos y tiempo en el sector oficial, el cansancio por la posición permanente que la profesión exige, así como el ruido generado por los equipos de trabajo y en algunos casos por los mismos pacientes.

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el factor ruido es en el que centramos nuestra atención ya que son múltiples sus consecuencias y terminan por lograr un gran efecto negativo tanto en el desarrollo de la profesión, en el éxito de los procedimientos con cada paciente, como a corto, mediano y largo plazo afectar significativamente la salud auditiva e integral del odontólogo. Como consecuencias del ruido, suelen presentarse principalmente las siguientes alteraciones durante la consulta a corto y largo plazo:

- Stress
- Disminución auditiva
- Dolor auditivo
- Perdida de concentración
- Dolor de cabeza

Teniendo en cuenta la responsabilidad y complejidad que implica laborar en el campo de la salud (odontología), y además de eso, la lucidez necesaria para llevar a cabo los procedimientos en el mismo acostumbrados; es relevante el impacto de estas alteraciones, ya que puede traer consecuencias como errores en los tratamientos, mala atención o trato entre el odontólogo y su paciente, agotamiento general del profesional, disminución en el rendimiento óptimo del consultorio o establecimiento así como daño en la salud del profesional.

1.2.- JUSTIFICACIÓN

Ante la problemática mencionada, el presente proyecto de investigación busca determinar el nivel de ruido al que los estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo semestre que ocupan la clínica Odontológica, de la Facultad de Ciencias de la Salud perteneciente a la Universidad Nacional de Chimborazo se encuentran expuestos, para así exponer la influencia del ruido en el ambiente laboral, establecer medidas preventivas contra el ruido generado y brindar soluciones que ayuden a disminuir los altos niveles sonoros durante la práctica odontológica de su jornada laboral.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVO GENERAL

Evaluar del nivel de ruido en el ambiente laboral de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.

2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Medir con el uso de sonómetro digital el nivel de ruido que producen los elementos que componen la Clínica Odontológica.

Determinar qué zonas de la clínica odontológica son las más contaminadas de ruido.

Determinar que procedimiento dental produce mayor cantidad de ruido.

Estimar la percepción de ruido por los estudiantes en el ambiente odontológico.

3.- MARCO TEÓRICO

El oído es un conjunto de órganos responsables de las funciones del equilibrio y la audición, que nos permite entender y comprender el entorno que nos rodea por ello hay que bridle la importancia y cuidado necesario ¹. Desde el punto de vista anatómico el oído ha sido dividido en tres partes o estructuras principales: el oído externo, el oído medio y el oído interno². Rouvière en su texto aseveró que el oído externo estaba conformado por dos partes: la oreja o pabellón auricular y el conducto auditivo externo ³, así mismo Tortora y Grabowski mencionaron que la membrana del tímpano también formaba parte de éste ¹.

El oído medio es una reducida cavidad llena de aire formada por la cavidad timpánica y trompa de Eustaquio ^{4, 3}. Rouvière y Tortora mencionaron que el oído interno estaba formado por dos laberintos cavitados: el óseo y el membranoso alojados dentro del peñasco del hueso temporal ^{3, 1}. El aparato de la audición es un sistema indispensable e importante de nuestro organismo; a través de él podemos escuchar los diferentes sonidos existentes en el ambiente ⁵.

Las ondas sonoras son captadas por el pabellón de la oreja y conducidas por el conducto auditivo externo hacia la membrana del tímpano en donde se convierten en vibraciones. Estas vibraciones se transmiten en cadena a los tres huesecillos martillo, yunque y estribo para luego través de la ventana oval migrar al oído interno para mezclarse con los líquidos perilinfa y endolinfa. Estos líquidos estimulan a las células ciliadas a liberar neurotransmisores que transforman la energía de las ondas mecánicas en ondas electroquímicas para dirigirlas al cerebro por la vía auditiva ^{6,7, 8}.

Cromer definió al sonido como ondas que se propagan a través del aire, agua y otros medios materiales, en ese mismo sentido Jiménez, aseveró que el sonido se debería a la fluctuación de las ondas de presión existentes en el aire las cuales serían registradas por el oído y el sistema nervioso ⁹. Marín Blandón & Pico Merchán, definió a la intensidad como “la cantidad de presión del sonido”. Jiménez su texto denominó como umbral auditivo a la unidad mínima de percepción, la cual varía dependiendo de la persona y de la edad; y como umbral del dolor a la máxima intensidad a la que podrá someterse el oído humano sin que este sufra daño alguna. Para medir la intensidad se utiliza el decibel (dB) que es una escala de logarítmica ^{10, 11}.

La intensidad (volumen) se mide en escala logarítmica mediante decibelios (dB). La escala de percepción en el hombre está entre 0 y 140 dBA. Un sonido de 0 dBA está en el umbral de audición, en tanto que un sonido de 140 dBA está en el umbral del dolor ¹². El Nivel de Presión Sonoro (NPS) son las variaciones de presión que Sbarato menciona, “actúa sobre nuestros oídos y produce la sensación de oír”. Se mide a través del decibel (dB) ¹³.

El NPS se encuentra entre 0 dB y 120 dB. “los ruidos comprendidos entre 40 y 60 dB resultan soportables, entre 65 y 80dB son fatigosos, entre 80 y 115dB pueden producir sordera y superiores a 120dB resultan insoportables”¹⁴.

Presión Sonora ante algunas fuentes características:		
NIVEL DE PRESIÓN (dB)	AMBIENTE TÍPICO	SENSACIÓN SUBJETIVA
140	Despegue avión militar (a 30 m)	
130	Desbarbado neumático (posición operario)	Intolerable
120	Sala de máquinas de un buque	
110	Prensas automáticas (posición operario)	
100	Sala de imprenta	Muy ruidoso
90	Camión pesado (a 6 m)	
80	Calle con mucho tráfico	
70	Aparato de radio a elevado volumen	Ruidoso
60	Restaurante	
50	Conversación normal (a 1 m)	
40	Área residencial durante la noche	Poco ruidoso
30		
20	Nivel de fondo en estudios de TV	Silencioso
10		
0	Umbral de audición	

Figura 1. Presión sonora ante algunas fuentes características

Fuente:¹⁵

Según la intensidad de la presión sonora la membrana timpánica, los huesecillos del oído, la membrana basilar y muchas estructuras del órgano de Corti pueden lesionarse de manera reversible o irreversible. “La pérdida de audición puede ser temporal y recuperarse si se interrumpe la exposición”^{16, 17}. Desde tiempos memorables el ruido ha sido considerado como un contaminante altamente peligroso para la humanidad¹⁸. “Se define al ruido, como un sonido desagradable o indeseable, el cual produce efectos fisiológicos y psicológicos adversos que interfieren con las actividades diarias de comunicación con el trabajo y el descanso”, es así que hay sonidos que nos resultan molestos¹⁰.

Jaramillo en su texto escribió una definición desde el punto de vista audiológico en el cual llamó ruido a los sonidos que no resultaban agradables para las personas, un ejemplo de éstos puede ser el llanto de los niños o el sonido de una turbina odontológica. En ese mismo sentido actualmente “la definición de ruido más aceptada internacionalmente en la acústica es la que lo define como un sonido no deseado”¹⁹.

El ruido es uno de los agentes más nocivos para la salud, principalmente para la audición, a menudo es inevitable en lugares de trabajo y lugares de entretenimiento. La noise-induced hearing loss (NIHL), que es la pérdida de audición que es inducida por altos niveles de presión sonora, es uno de los más comunes enfermedades ocupacionales. Elevados niveles de ruido en los ambientes en los que se desarrolla un trabajo pueden producir serios e irreparables daños en el aparato de la audición y en otros sistemas del organismo

Al ejercer la odontología las personas se exponen a elevados niveles de ruido a lo largo del transcurso de la carrera y más aún cuando ejercen la profesión, sumándole a ello los espacios reducidos, las posiciones no óptimas, los largos periodos de trabajo y los diversos problemas que tienen que atender los profesionales puede dar origen a situaciones de estrés ²¹. El elevado potencial sonoro que generan las turbinas odontológicas ha sido la causa de trauma acústico en muchas generaciones de odontólogos ¹¹. Tras la exposición a un sonido de intensidad superior a 85-90 dB, durante mucho tiempo y de forma continua, es frecuente la aparición de una hipoacusia neurosensorial por trauma acústico crónico ya que cuando la exposición es intensa y prolongada la recuperación es cada vez más lenta, y al final se produce la muerte celular.

La Organización Mundial de la Salud considera que el comienzo de la tensión auditiva se produce en la exposición a 55 dB ²². El ruido en el ambiente laboral puede afectar la calidad de vida tanto de estudiantes en clínicas universitarias como de profesionales odontólogos en consulta privada, dependiendo de factores como: la intensidad y el tiempo de exposición al ruido producido, pudiendo acelerar el deterioro del sistema auditivo o provocando situaciones de estrés, siendo este parte de los riesgos ocupacionales a los que se encuentran expuestos diariamente. El nivel de ruido tolerado por el oído humano es de 70 decibeles y más allá de esta medida cualquier sonido es perjudicial para el sistema auditivo.

El ambiente de trabajo cuenta con varias fuentes de ruido. La principal fuente de emisión de ruidos son producidos por equipos dentales, tales como la pieza de mano de alta velocidad, baja velocidad, compresores de aire, la succión de saliva, ultrasonido y la bomba de vacío ²³. Los equipos de alta rotación son los más frecuentemente usados en clínica dental, emiten sonidos de manera intermitente y de forma continua. De acuerdo con Renton, su uso indebido es el principal responsable de la prevalencia de la discapacidad auditiva a lo largo de la vida laboral ²⁴.

Varios estudios coincidieron que el nivel de ruido de una turbina puede aumentar entre 5 y 8 dB al utilizar fresas y al entrar en contacto con la superficie del diente ²⁵. En cuanto a la prevalencia de la pérdida de audición en los odontólogos Valadares y colaboradores llevaron a cabo un estudio en profesores de la Facultad de Odontología Estatal de Río de Janeiro y concluyeron que el 46,15% resultaba compatible con la pérdida de audición inducida por el ruido ²⁶. Varios estudios realizados en diversos países revelan que muchos de los aparatos e instrumentos utilizados en las clínicas y consultorios odontológicos producen ruidos que sobrepasan los 80dB e inclusive algunas turbinas pueden emitir sonidos de hasta 110dB ²⁷.

Floría aseguró que existe una amplia lista de efectos que el organismo del ser humano puede sufrir al exponerse por largos periodos de tiempo a altos niveles de ruido. Muchos autores coincidieron en dividir a los efectos producidos por el ruido en dos grupos: Efectos Auditivos y Efectos no Auditivos ²⁸.

3.1.- EFECTOS AUDITIVOS:

3.1.1.- Pérdida Capacidad Auditiva

El estar expuesto a distintos tipos de ruidos en el ambiente laboral puede ocasionar lesiones en el oído con pérdida de la capacidad auditiva. Muchas veces la pérdida de la capacidad auditiva suele permanente o parcial, fenómeno al que lo han denominado Trauma Acústico ^{28,29}.

Trauma Acústico “Es aquella pérdida de audición que se produce por la exposición continuada o aguda a ruidos intensos” (p.45) Al estar expuesto por tiempos prolongados a altos niveles de ruidos las pequeñas células que forman la cóclea se deterioran y no pueden generar ningún tipo de estímulo. Este trauma puede ser agudo o crónico ^{17,28}.

3.1.1.1.- Trauma Acústico Agudo:

El trauma acústico agudo suele producirse al exponerse a ruidos de gran intensidad accidentalmente, generalmente tienen corta duración pero contienen tanta energía que son capaces de lesionar la cóclea tan velozmente que el oído no puede defenderse. Según la intensidad de la presión sonora la membrana timpánica, los huesecillos del oído, la membrana basilar y muchas estructuras del órgano de Corti pueden lesionarse de manera reversible o irreversible ^{16, 17}. “La pérdida de audición puede ser temporal y recuperarse si se interrumpe la exposición” ¹⁷. Muchos pacientes pueden presentar otalgia fugaz, acufenos, hipoacusia severa, hiperacusia dolorosa, diploacusia, puede haber instalación de otitis media, deformación de células pilosas, rotura de la membrana de Reissner e incluso puede haber lesión de los receptores del equilibrio.

3.1.1.2.- Trauma Acústico Crónico:

“Es una alteración irreversible de la audición, consecuencia de la exposición prolongada en el tiempo a ambientes ruidosos de intensidades altas” ¹⁷. Al inicio las células ciliadas externas presentan ligeras distorsiones que toman importancia conforme el tiempo transcurre, tiempo después se produce una vesiculación de las células con apoptosis final, para más tarde las células ciliadas internas sufrir el mismo proceso. Las personas suelen presentar

síntomas como acúfenos y astenia transitorios que desaparecen luego de terminar una jornada laboral. Conforme pasan los años la pérdida de la audición ocasiona alteraciones del órgano de Corti las cuales son irreversibles ¹⁰.

3.2.- EFECTOS NO AUDITIVOS

Los efectos producidos por el ruido no se limitan únicamente al aparato de la audición sino también a otros órganos y aparatos corporales ^{5, 10}. “Se ha comprobado que bastan de 50 a 60 dB para que existan enfermedades asociadas al estímulo sonoro”. Puede haber efectos fisiológicos y psicológicos ³⁰.

3.2.1.- Efectos Fisiológicos:

3.2.1.1.- Efectos Respiratorios

- Retrasa la digestión
- Aumento de la frecuencia respiratoria ²⁵.

3.2.1.2.- Efectos Digestivos

- Retrasa las funciones digestivas
- Produce mayor motilidad intestinal
- Intensifica la acidez estomacal
- Hay una hipersecreción salival ²⁵.

3.2.1.3.- Efectos Cardiovasculares

Como consecuencia del aumento de la presión arterial y la frecuencia cardíaca existe mayor incidencia de trastornos hipertensivos, arteriosclerosis ⁵.

3.2.1.4.- Efectos Visuales

- La visión de la persona se altera
- Hay dilatación pupilar
- Modificación del campo visual y los colores ^{5, 25, 29}.

3.2.1.5.- Efectos Endócrinos

Altera el funcionamiento de varias glándulas ⁵.

3.2.1.6.- Efectos Vestibulares

- Produce vértigo
- Nistagmos vestibulares ²⁵.

3.2.2.- Efectos Psicológicos:

3.2.2.1.- Sobre el Sueño

- Sueño interrumpido
- Insomnio
- Despertar temprano
- Perturbación de los ciclos del sueño ^{29, 30}.

3.2.2.2.- Sobre la Conducta Seoanez, 1997 menciona que puede haber:

- Cefaleas
- Cansancio corporal
- Cansancio mental
- Fatiga
- Sueño
- Estrés

“La aparición súbita de un ruido puede producir alteraciones en la conducta que, al menos momentáneamente, puede hacerse más indiferente, más agresiva o irritable” ³⁰.

3.2.2.3.- Sobre la Memoria

Rendimiento limitado de la memoria en aquellas tareas que requieren de la misma ³⁰.

3.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN EN EL MERCADO

En el mercado se puede encontrar distintos tipos de quipos de protección ante el ruido entre ellos se puede mencionar:

Orejas

Generalmente se componen de dos auriculares que cubren totalmente el pabellón auditivo y están unidos por medio de una banda que va sobre la cabeza o la nuca dependiendo del modelo. ²⁸ En su parte interna los auriculares están formados por materiales que absorben el ruido.

Tapones

También llamado tapones insertos puesto que son introducidos en el conducto auditivo impidiendo el paso de ruido hacia el oído interno ²⁸. Vienen de diversos materiales entre ellos goma silicona, plástico, espuma, desechables o reutilizables ³¹.

4.- METODOLOGÍA

4.1.- Tipo de estudio:

Estudio descriptivo, de tipo transversal comprendido en el periodo 25 de octubre del 2016 al 23 de enero del 2017, cuantitativo puesto que se obtuvo datos numéricos.

4.2.- Población y muestra:

4.2.1.- Población:

La población se consideró las instalaciones de la Clínica de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, 21 módulos dentales se encuentran habilitados en dos turnos por curso (42 mediciones por curso) y en la que 116 estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo semestre realizan sus prácticas.

4.2.2.- Muestra:

La muestra la constituyen:

- Cuatro zonas (Zona A, B, C, D) (*Figura N.- 2*) que componen la clínica odontológica.
- 1 zona principal de producción del sonido (compresor de aire) (*Figura N.- 3*)
- 21 módulos dentales. (*Figura N.- 3*)
- 160 estudiantes de séptimo, octavo, noveno y décimo semestre:
 - 36 estudiantes de séptimo semestre.
 - 29 estudiantes de octavo semestre.
 - 20 estudiantes de noveno semestre.
 - 31 estudiantes de decimo semestre.

4.3.- Criterios

4.3.1.- Criterios de inclusión:

- Clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo
- Estudiantes hombres y mujeres de séptimo a décimo semestre de la carrera de odontología de la Universidad nacional de Chimborazo que hayan aceptado ser parte del estudio.

4.3.2.- Criterios de exclusión:

- Exteriores de la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo.
- Estudiantes que no acepten participar.
- Laboratorio de prótesis dental.
- Área de radiografía (RX).

4.4.- Operacionalización de las variables:

Tabla 1. Variables de estudio.

VARIABLES	CONCEPTO – DEFINICIÓN	INDICADORES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN	ESCALA
Dependiente				
<i>Ruido</i>	Ruido es la sensación auditiva inarticulada generalmente desagradable	Registro de datos	Evaluación Sonómetro	Cuantitativa Decibeles
<i>Zona</i>	Diferentes áreas que componen la clínica	Registro de datos	Localización y reconocimiento del punto céntrico de cada área (Zona A, B, C, D)	Comparativa
<i>Marca</i>	Identificación comercial	Diferentes marcas de piezas de mano de alta velocidad y micro motores odontológicos	Encuesta	Comparativa
<i>Procedimiento</i>	Método o modo de tramitar o ejecutar una cosa.	Procedimientos odontológicos establecidos	Encuesta Evaluación Sonómetro	Comparativa: <ul style="list-style-type: none"> • Operatoria • Endodoncia • Profilaxis Decibeles

Independiente				
<i>Horario de clínica por día</i>	Es el tiempo que se mantiene con atención al público la clínica	Momento en que se cumple la hora de medición en el día acordado. (3 tiempos)	Reloj Cronometro	Ordinal: 1.- al iniciar las actividades clínicas. 2.- a la mitad de las actividades clínicas. 3.- 20 minutos antes de terminar las actividades clínicas.
<i>Semestre</i>	Periodo de tiempo de seis meses; nivel académico.	Ciclo por el que están cursando los alumnos	Encuesta	Ordinal: <ul style="list-style-type: none"> • Séptimo • Octavo • Noveno • Decimo

Fuente: Clínica de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo

Elaborado por: Pablo Israel Ortega Carvajal

4.5.- Instrumento de recolección de datos:

El instrumento utilizado para realizar las mediciones de ruido fue un sonómetro digital marca Quest Technologies serie BHM (*Foto N.- 1*), el mismo que estaba correctamente calibrado con la norma ISO 17025

4.6.- Elección de zona de medición:

Para medición por zonas:

Se realizó un recorrido por cada zona que comprende la Clínica odontológica cada día en el que se iba a realizar la medición y se identificó el punto céntrico de cada zona (A, B, C, D) (*Figura N.- 4*) con referencia al origen de la producción de sonido.

Para mediciones por módulos (individuales):

La medición individual de ruido fue efectuada por el sonómetro colocado en el módulo dental a una distancia de 400 mm del estudiante (*Figura N.- 5*), durante la realización de un procedimiento odontológico (profilaxis, operatoria, endodoncia al momento de usar o no succión dental) con utilización de pieza de mano de alta rotación y micro motor, siendo este, cuando recibe todo el ruido provocado en el consultorio odontológico; todos los procedimientos del montaje del medidor, colocación del instrumento, fueron realizados por único examinador debidamente calibrado para este fin.

4.7.- Procedimiento:

Para medición por zonas:

Se realizó la medición de sonido en la Clínica Odontológica, de séptimo octavo, noveno y décimo semestre, de la Universidad Nacional de Chimborazo, utilizando un sonómetro digital a la misma distancia y posición en cada zona y situación, tomando como referencia la región más céntrica a la fuente de origen del sonido.

Las mediciones se realizaran en tres momentos:

- al iniciar las actividades clínicas.
- a la mitad de las actividades clínicas.
- 20 minutos antes de terminar las actividades clínicas.

Así mismo las mediciones se realizaron en las cuatro zonas que componen la clínica odontológica (A, B, C, D). El tiempo de duración de cada registro fue de 30 segundos, y en cada zona se consideró si la fuente de sonido (compresor de aire) se encontraba o no en actividad, siendo cada uno un registro individual.

Para las mediciones por módulos (individuales):

Para las mediciones individuales en cada módulo se tomó en cuenta el uso o no de la succión dental durante procedimientos de endodoncia, operatoria y profilaxis dental.

El registro de los niveles de sonido se realizara durante 30 segundos, registrando el valor más alto y bajo, de estos dos valores se obtuvo la media, todos estos datos obtenidos expresados en decibeles (dB).

De la encuesta:

Para la recolección de información de tipo perceptivo por parte de los alumnos, se utilizó una encuesta conformada por 6 preguntas (*Figura N.- 6*), la misma que busca conocer: las marcas, tanto de turbina y micro motor más usadas por los estudiantes, así mismo el tiempo y la frecuencia de cuidados (lubricación) que les brindas a las mismas. Otro punto que se trató dentro de la encuesta fue el de la percepción de ruido en el ambiente laboral de la Clínica Odontológica en sus jornadas laborales y que procedimientos de los antes mencionados (Profilaxis, Endodoncia, Operatoria) consideran los más ruidosos. En total fueron 116 estudiantes encuestados distribuidos en cada nivel.

Del registro cronológico del tiempo de acción del compresor de aire:

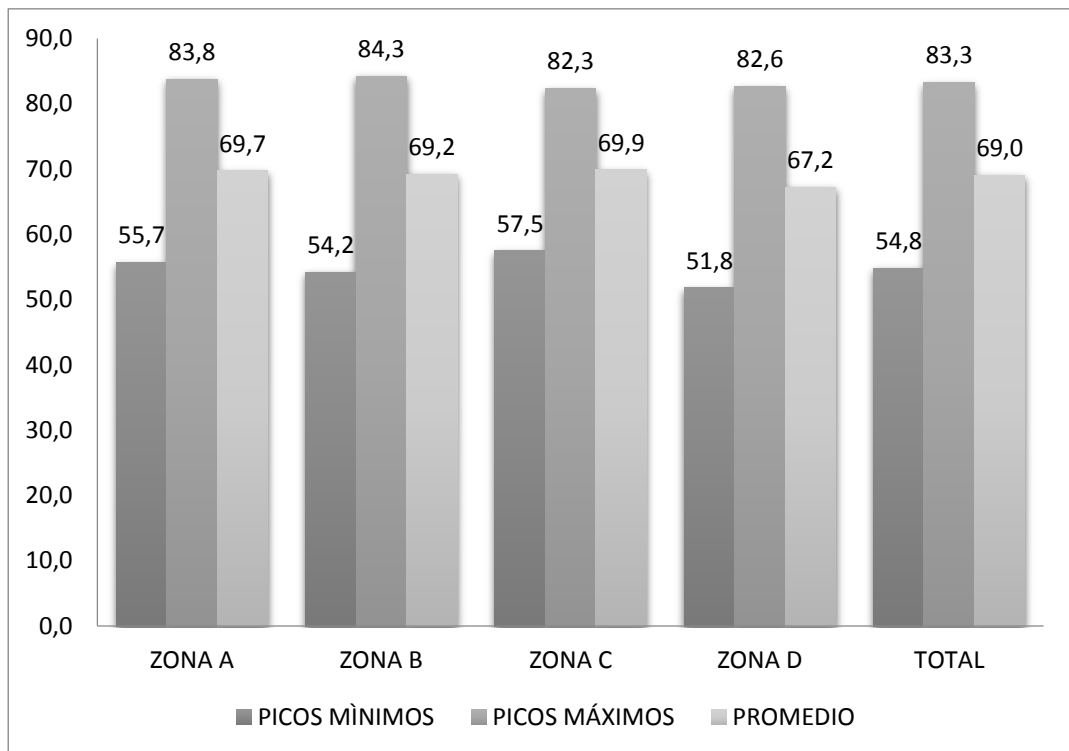
Para este registro se utilizó un cronometro digital, con el cual se realizaron 20 registros, con el fin de evidenciar los lapsos en los que el compresor de aire se encontraba activo y no, comprobando así en qué periodo de tiempo se mostraron los picos más altos en los registros de sonido. (*Figura N.- 7*).

4.8.- Aspectos éticos:

La información brindada por parte de los estudiantes y tutores de clínica odontológica de séptimo, octavo, noveno y décimo fue obtenida de manera voluntaria, previo a la explicación de los objetivos de esta investigación. La información no será usada para ningún otro propósito fuera de esta investigación.

5.- RESULTADOS

5.1.- RESULTADOS DE REGISTRO POR ZONAS



Grafico 1. Resultados de registro diario (Promedios totales) (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

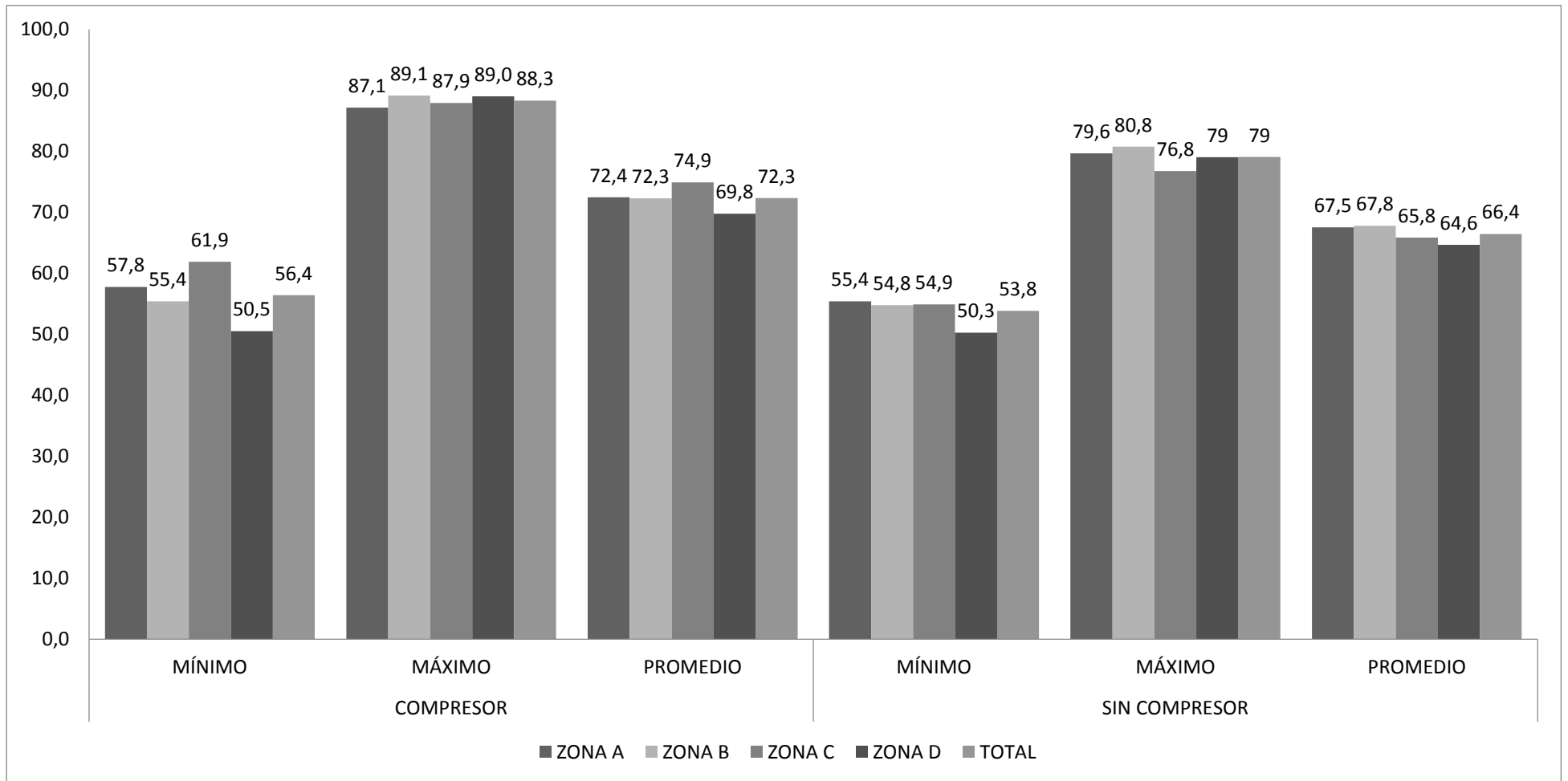


Gráfico 2. Resultados considerando la acción del compresor (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

5.2.- RESULTADOS DE REGISTRO POR MÓDULOS (PROCEDIMIENTOS) (dB)

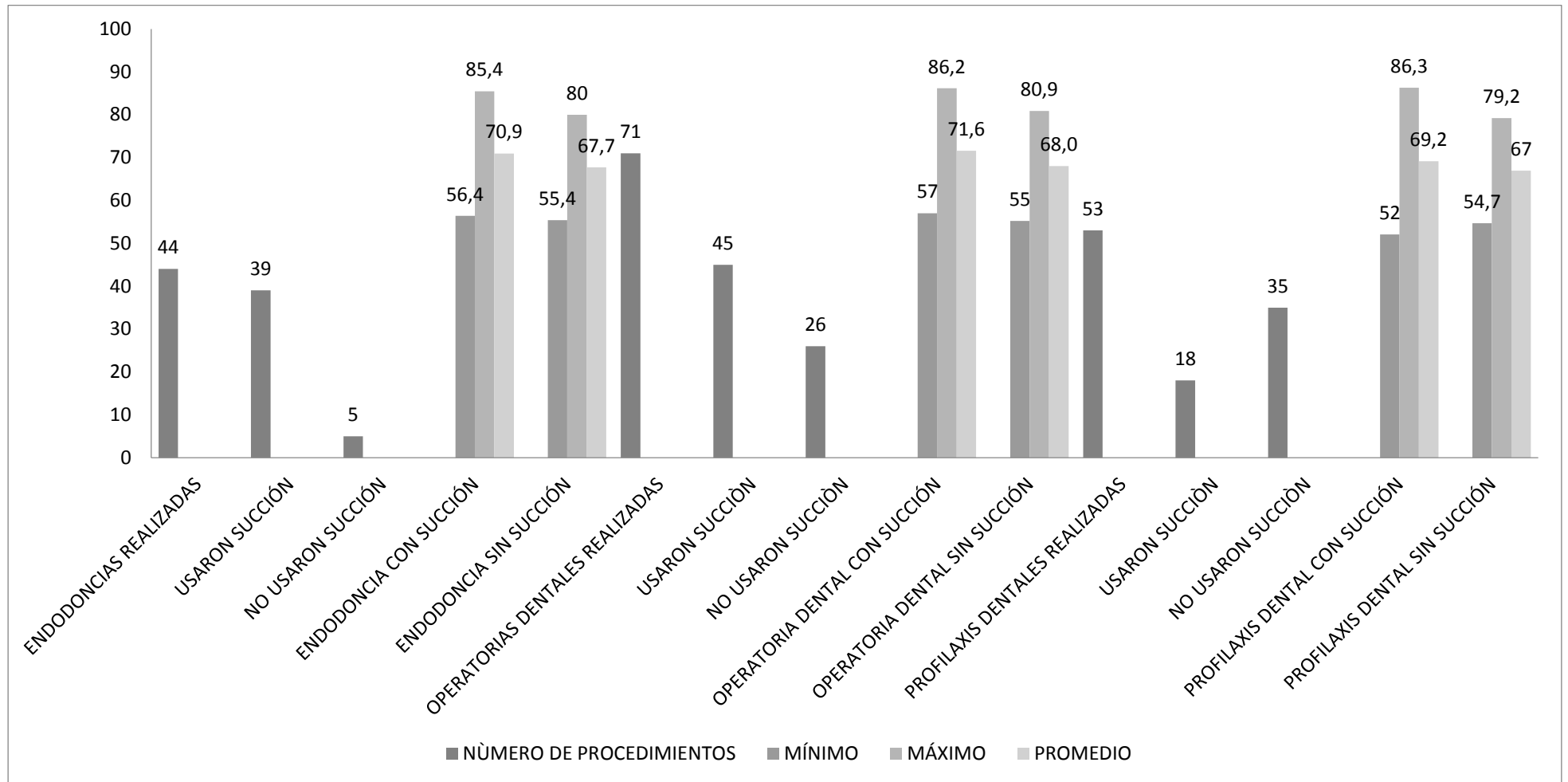


Gráfico 3. Resultados de registro por módulos (procedimientos) (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

5.3.- RESULTADOS DE LA ENCUESTA REALIZADA

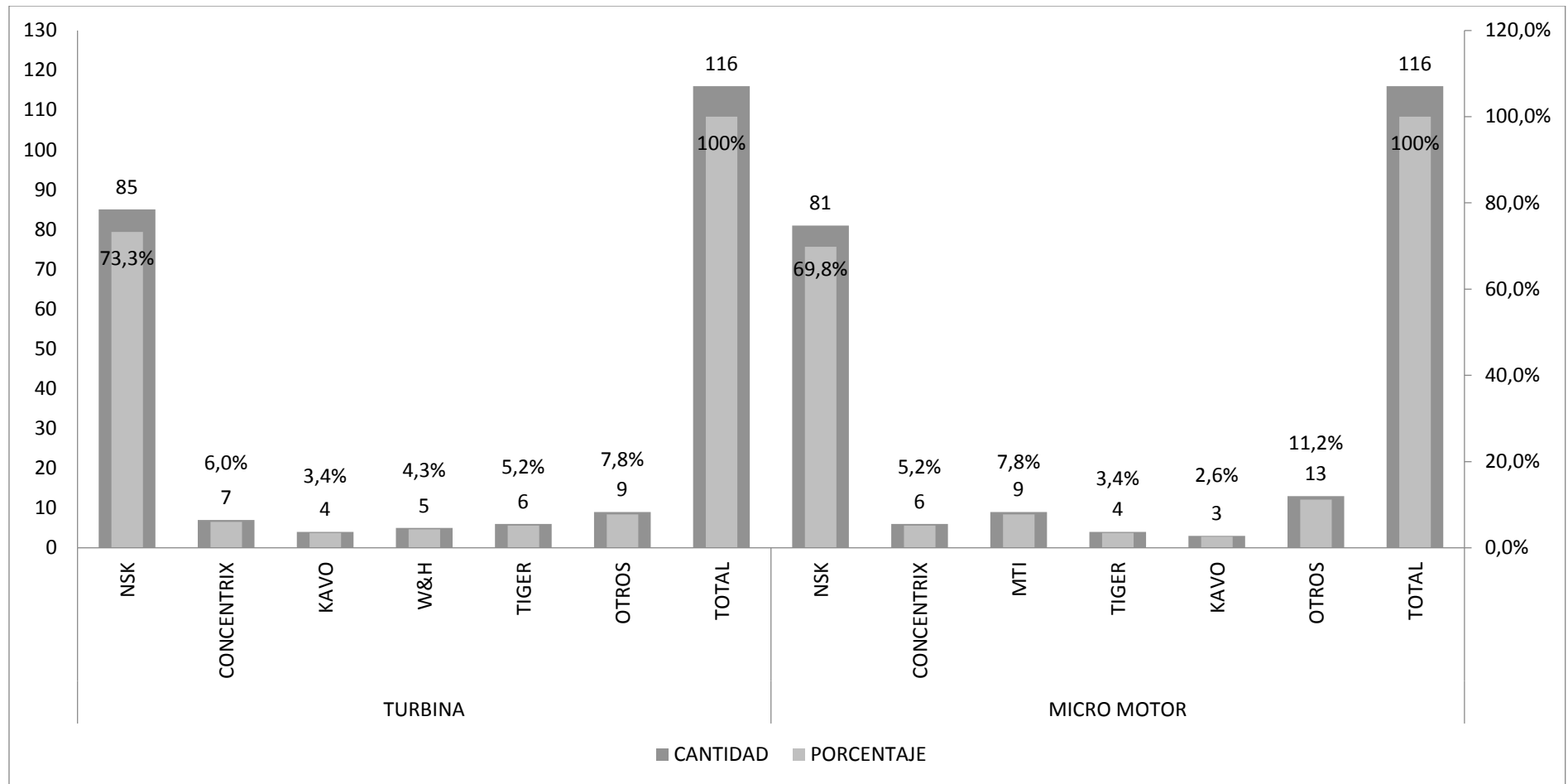


Gráfico 4. ¿Qué marca es su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

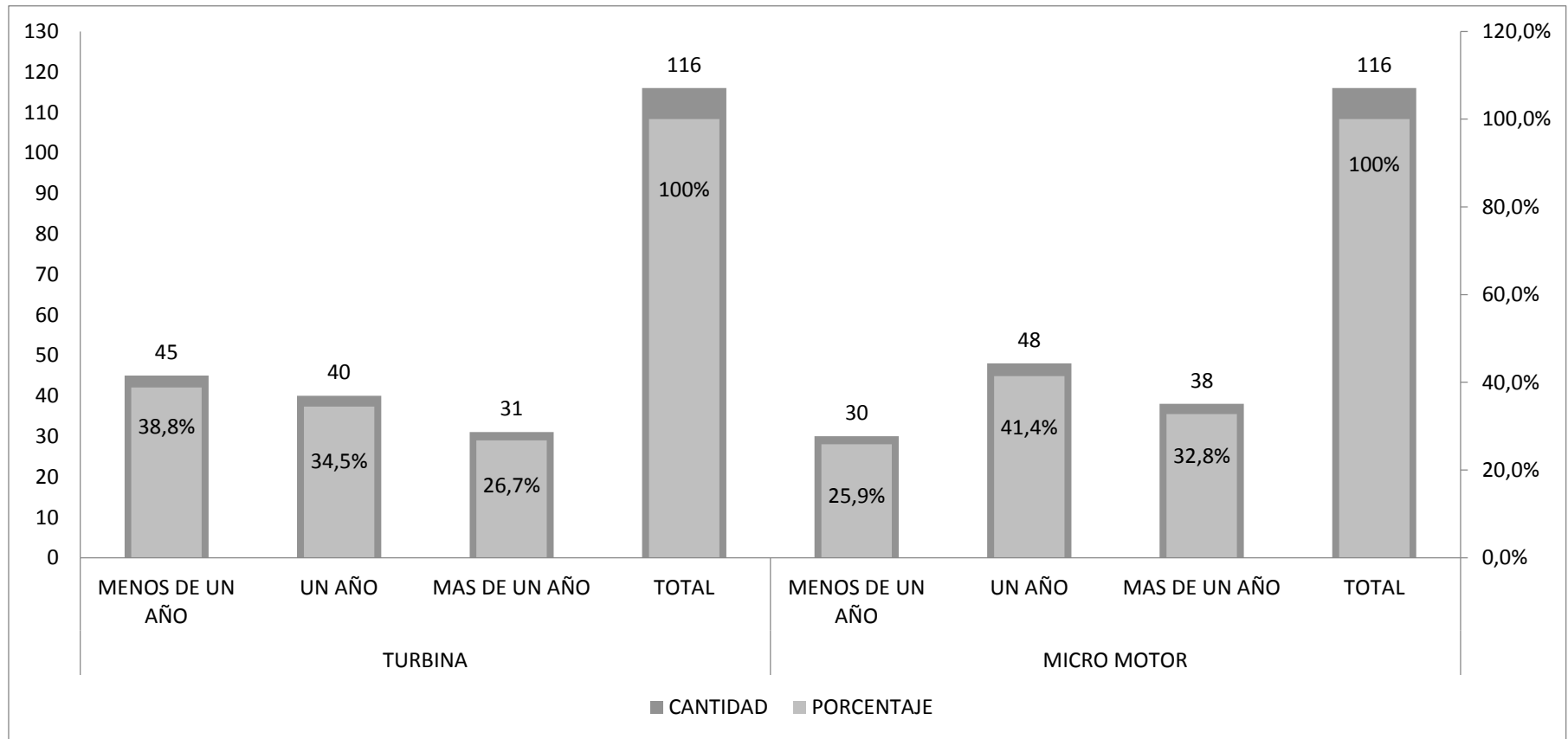


Gráfico 5. ¿Cuál es el tiempo de uso de su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

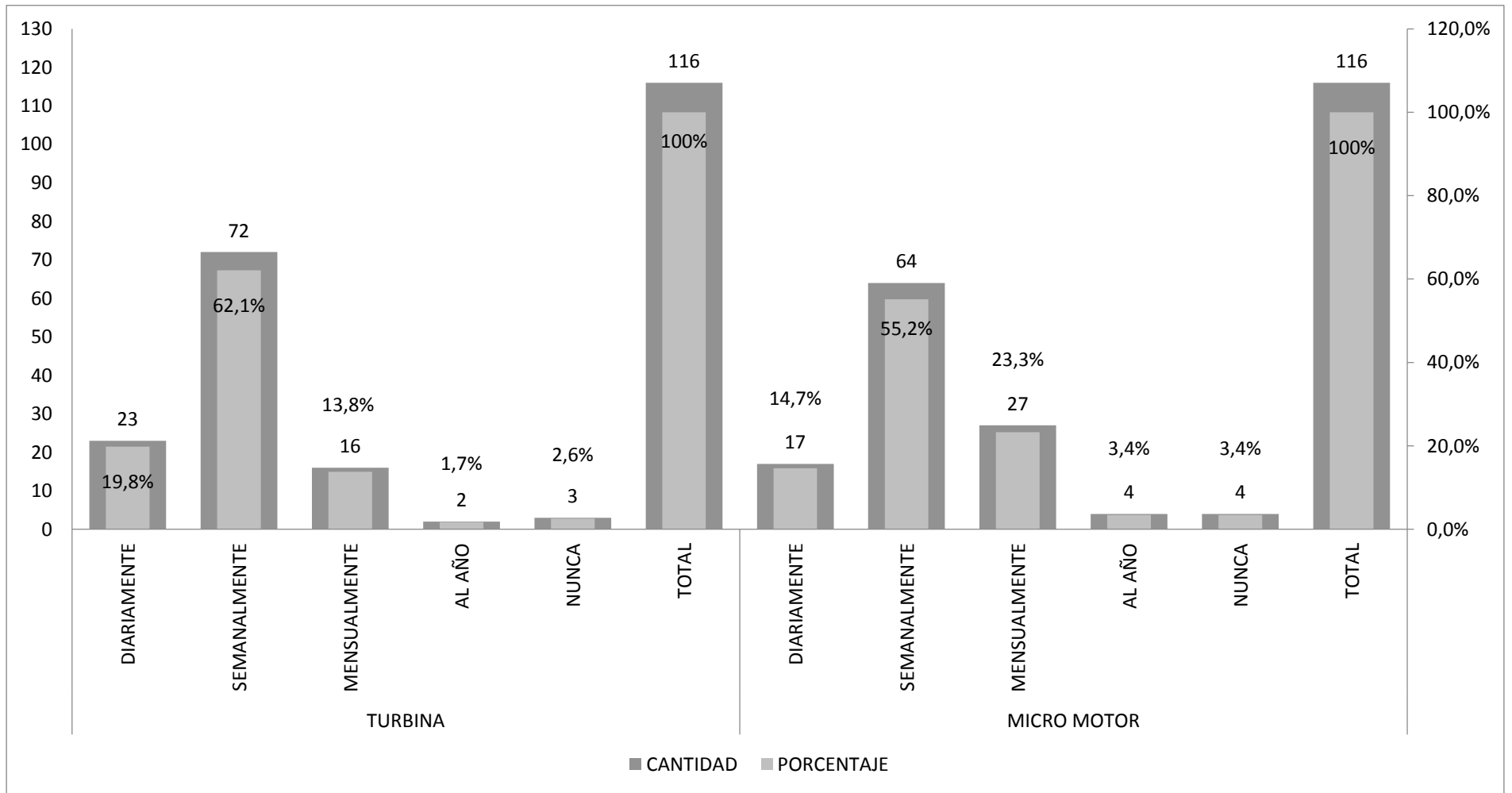


Gráfico 6. ¿Con qué frecuencia usted lubrica su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

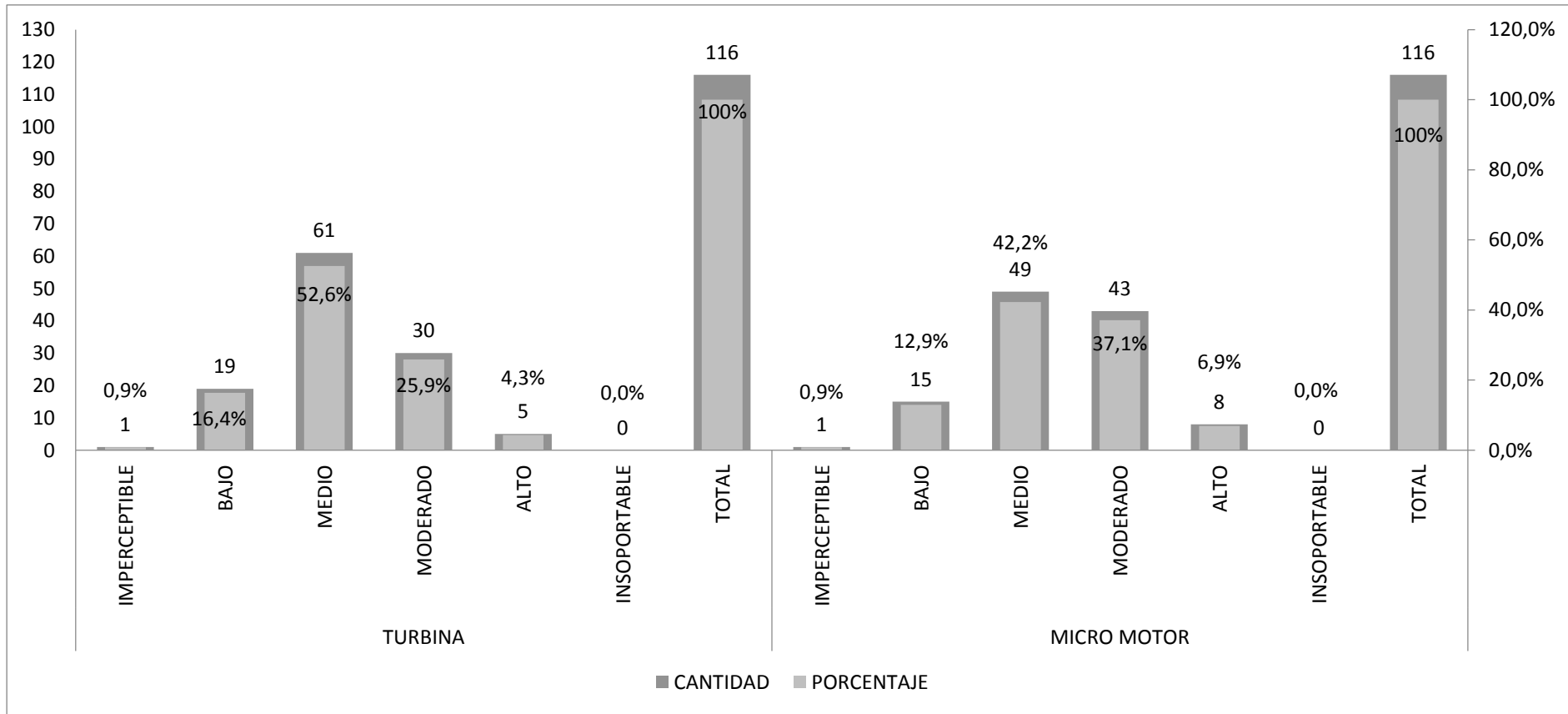


Gráfico 7. ¿Qué nivel de ruido considera usted que produce su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

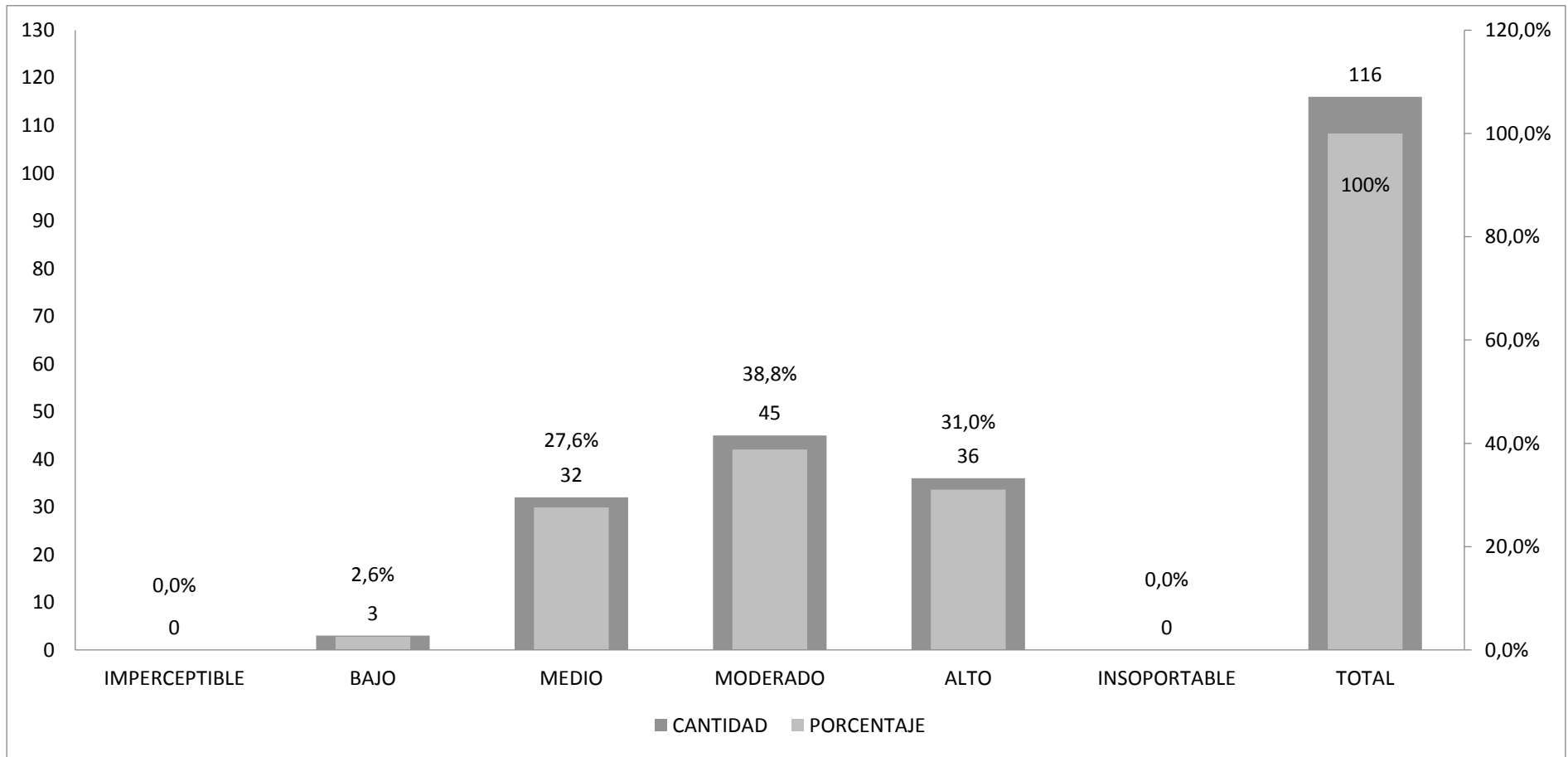


Gráfico 8. ¿Qué nivel de ruido ambiental considera usted existente en Clínica Odontológica?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

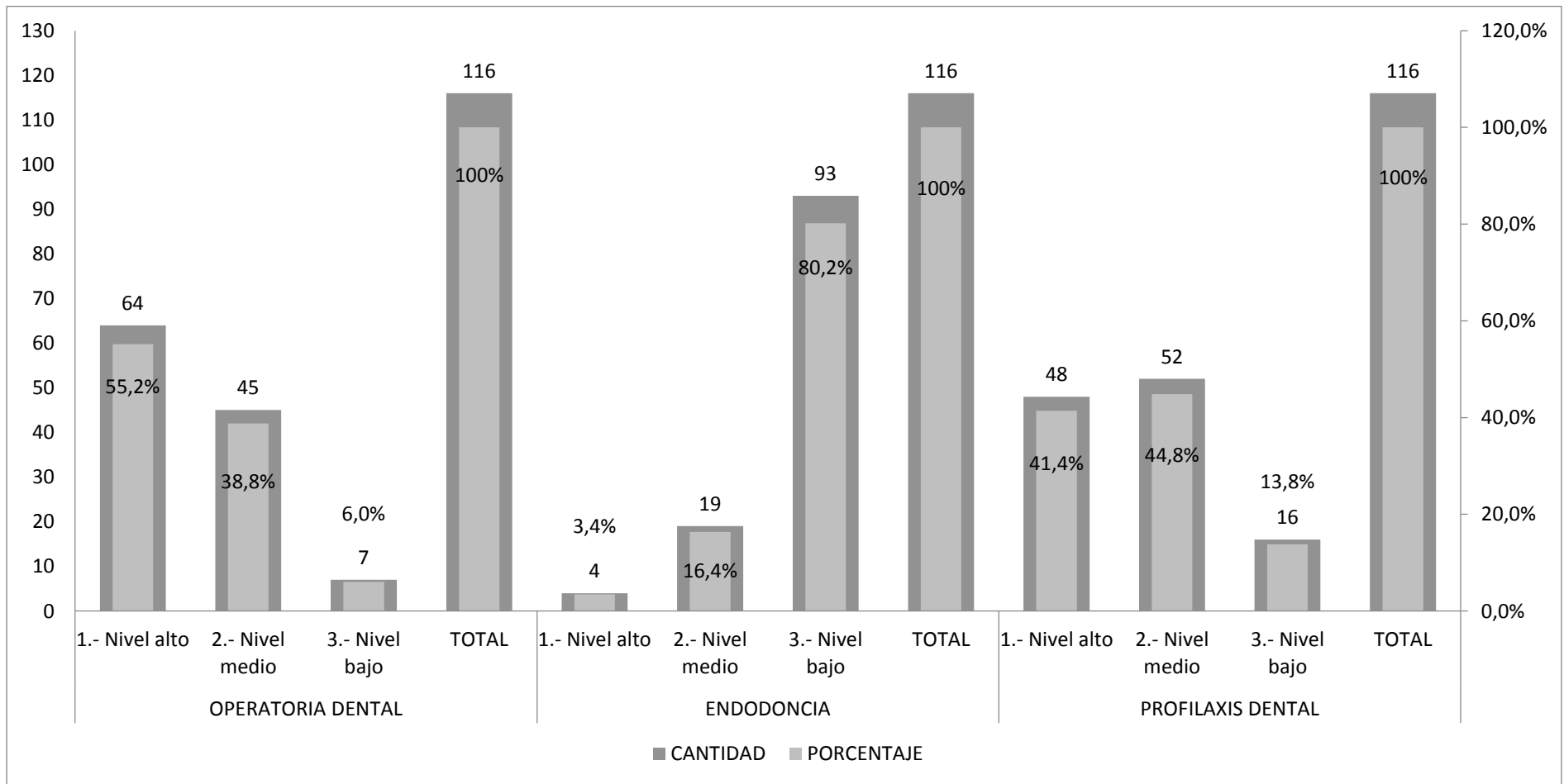


Gráfico 9. ¿Numere en orden de prioridad y de acuerdo a su percepción, los procedimientos en los cuales se produzca ruido en su ambiente de trabajo? 1.- Nivel alto 2.- nivel medio 3.- nivel bajo

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

6.- ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El *gráfico 1* y la *tabla 2* muestran los promedios totales de registro diario por zonas, obtenidos en la clínica odontológica de la Universidad Nacional de Chimborazo, comprendido en el periodo del 25 de octubre del 2016 al 23 de enero del 2017, cuyos valores: picos mínimo, pico máximo y promedio, fueron expresados en decibeles (dB), donde se obtuvieron como resultado los datos siguientes: en cuanto al pico mínimo se obtuvo un resultado total de 54,8 (dB), seguido por el pico máximo de 83,3 (dB), con un promedio de 69 (dB), en el ambiente laboral. En este registro no se tomó en cuenta la acción del compresor. El *gráfico 2* y *tabla 3* muestra el promedio total de los registros considerando la acción del compresor, podemos ver que mientras el compresor se encontraba activo expreso los siguientes valores: 56,4 (dB) como total en registros mínimos, 88,3 (dB) en registros máximos, teniendo un promedio de 72,3 (dB). Cuando el compresor se encontraba inactivo ofreció los siguientes resultados: 53,8 (dB) como registro mínimo, 79 (dB) como registro máximo, teniendo un promedio de 66,4 (dB); evidenciando así por medio de los registros la diferencia significativa de ruido ambiental que existe cuando el compresor de aire se encuentra o no en funcionamiento.

Cortés, J. M. en su artículo: *Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: seguridad e higiene en el trabajo*, con respecto al nivel de presión sonora nos dice lo siguiente: “El NPS (Nivel de Presión Sonora) se encuentra entre 0 dB y 120 dB. Los ruidos comprendidos entre 40 y 60 dB resultan soportables, entre 65 y 80dB son fatigosos, entre 80 y 115dB pueden producir sordera y superiores a 120dB resultan insoportables”¹⁴. De esto podemos decir que los datos obtenidos en nuestro registro por zonas, tanto diarios como teniendo en cuenta la acción del compresor, los promedios se encuentran en el rango de 65 a 80 dB como sonidos fatigosos y los picos máximos se encuentran en un rango de sonidos de 80 a 120 en el cual la sobre exposición a esos niveles de manera constante y sin las precauciones adecuadas podría derivar en daños auditivos produciendo sordera y demás efectos anteriormente explicados. Así mismo los picos mínimos se encuentran en el rango denominado sonidos “soportables” entre 40 y 60 dB, pero según la Organización Mundial de la Salud considera que valores iguales o mayores a 55 dB podría dar comienzo de la tensión auditiva.

De los registros por módulos (procedimientos) podemos apreciar en el *gráfico 3* y *tabla 4* que se expresaron los siguientes resultados: en cuanto a Endodoncia en total se realizaron 44 procedimientos en los cuales 39 fueron realizados con succión dental y 5 de ellos sin succión dental. Los promedios totales de este procedimiento cuando se usó succión dental fueron los siguientes: 56,4 (dB) como pico mínimo, 85,4 (dB) como pico máximo, y 70,9 (dB) como promedio del registro total. En cuanto a Operatoria dental se realizaron 71 procedimientos de los cuales 45 fueron realizados utilizando succión dental y 26 de ellos no usaron succión dental. Los promedios totales de este procedimiento con el uso de succión dental fueron los siguientes: 57 (dB) como pico mínimo, 86,2 (dB)

como pico máximo, teniendo un promedio de 71,6 (dB). Continuando con el siguiente procedimiento Profilaxis dental podemos ver que se realizaron un total de 53 procedimientos de los cuales 18 usaron succión dental mientras que 35 no usaron succión dental. En cuanto a los registros de este procedimiento con el uso de succión dental fueron los siguientes datos: 52 (dB) como pico mínimo, 86,3 como pico máximo y 69,2 (dB) como promedio. Los promedios totales de este procedimiento cuando no se usó succión dental fueron los siguientes: 54,7 (dB) como pico mínimo, 79,2 (dB) como pico máximo, teniendo como promedio un valor de 67 (dB). El número total de registro por módulos realizados fue de 168. De los procedimientos realizados podemos definir que: Operatoria dental en el periodo en el que se realizaron los registros fue el procedimiento que mayor número de veces se practicó con un valor de 71 registros, seguido por Profilaxis dental con 53 registros y finalmente Endodoncia con 44 registros en total. Así mismo en cuanto a picos máximos profilaxis dental registró el mayor valor con 86,3 (dB) sobre Operatoria dental con 86,2 (dB) y por último Endodoncia con 85,4 (dB). Del promedio total podemos ver que Operatoria dental registro los mayores valores con 71,6 (dB) seguido por Endodoncia con 70,9 (dB) y finalizando profilaxis dental con 69,2 (dB).

El Ministerio del Trabajo (1986) en su Normativa 2393 señala que “los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido” Art. 55³². Partiendo del hecho que el límite de nivel de ruido que es dañino para el oído humano es de 70 (dB) es evidente que el nivel de ruido expresado tanto en los registros por zonas, como en los registros por módulos (procedimientos) en la clínica odontológica, en muchas ocasiones rebasa los niveles permitidos. En una investigación realizada en las Clínicas de Odontología del Hospital “Carlos Andrade Marín” de la Ciudad de Quito³³, obtuvo como resultado un nivel de ruido de 81 dB excediendo la Normativa 2393 del Ministerio de Trabajo del Ecuador, cuyo valor se encuentra en los rangos obtenidos en este proyecto. Echeverri, Escobar, & Robledo³⁴ en una investigación realizada en las Clínicas Odontológicas CES, encontraron un nivel de ruido equivalente de 68.56 dB cuyo valor se asemeja al rango de promedio obtenido en este trabajo, un año más tarde Fernandez³⁵ encontró niveles de sonoridad entre 80 dB y 87 dB valores que se asemejan a los picos máximos expresados en cada uno de los registros obtenidos como resultado en el presente proyecto.

Un factor importante a tomar en cuenta es el tiempo que permanece la generación de ruido activa, en el caso del compresor se encontraron los siguientes datos evidenciados en la *figura 7*, en este se expresa el registro cronológico de la acción del compresor en donde podemos ver que: de los 20 registros realizados con un tiempo total de 16:58,1 minutos, 10 de ellos fueron medidos cuando el compresor se encontraba activo ofreciendo un promedio de 00:54,4 segundos de acción en cada registro, mientras que cuando el compresor

se encontraba inactivo los 10 registros siguientes evidenciaron un promedio total de 00:47,4 segundos de inacción. Resulta obvio entender que a mayor tiempo mayor daño será producido, por lo que si bien los ruidos generados tanto por el compresor como por la succión dental, turbina y micro motor que son de uso frecuente en la práctica odontológica aunque pareciera no producir rangos muy altos de ruido, el factor tiempo, a la larga y exposición constante pueden producir daños irreversibles en la audición.

La *tabla 4*. Muestra el total de 116 estudiantes encuestados, repartidos entre los niveles de séptimo a décimo semestre de los cuales 36 pertenecen a séptimo semestre, 29 a octavo semestre, 20 a noveno semestre y 31 a decimo semestre.

La encuesta consto de 6 preguntas: en la primera pregunta "*¿Qué marca es su turbina y micro motor?*", obtuvimos los siguientes resultados expresados en la *tabla 5* y el *grafico 4*: en cuanto a turbina, vemos que 85 estudiantes que representan el 73,3% poseen una turbina de marca NSK en contraste 31 personas poseen otro tipo de marcas que representa el 26,7%. Refiriéndonos al micro motor el resultado es semejante: 81 personas poseen un micro motor de marca NSK que representa el 68,8%, mientras que 35 personas que representa el 30,2% señalaron poseer diferentes marcas.

En la segunda pregunta, *tabla 6* y *gráfico 5* "*¿Cuál es el tiempo de uso de su turbina y micro motor?*", obtuvimos los siguientes resultados: en cuanto a turbina, 45 personas el 38,8% señalaron que menos de un año, 40 personas el 34,5% un año y 31 personas el 26,7% más de un año. Del micro motor, 30 personas el 25,9% señalaron que menos de un año, 48 personas el 41,4% un año de uso, 31 personas el 26,7% más de un año.

En la tercera pregunta, *tabla 7* y *gráfico 6* "*¿Con que frecuencia usted lubrica su turbina y micro motor?*", obtuvimos los siguientes resultados: en cuanto a turbina, 72 personas el 62,1% señalo que semanalmente, seguido por 23 personas el 19,8% señaló que diariamente, 16 personas el 13,8% señaló que mensualmente, 2 personas el 1,7% señaló que al año, 3 personas el 2,6% señaló que nunca lubricaba su turbina. Del micro motor, podemos observar que 64 personas el 55,2% lo realizaban semanalmente, 27 personas el 23,3% lo realizaban semanalmente, 17 personas el 14,7% lo realizaban diariamente, 4 personas el 3,4% lo realizaban al año y de igual manera 4 personas el 3,4% señalaron que nunca lubricaban su turbina.

En la cuarta pregunta, *tabla 8* y *gráfico 7* "*¿Qué nivel de ruido considera usted que produce su turbina y micro motor?*", pudimos obtener los siguientes resultados: en cuanto a turbina, 61 personas el 52,6% señalaron que producía un nivel medio, seguido por 30 personas el 25,9% las cuales señalaron que producía un nivel moderado, 19 personas el 16,4% que un nivel bajo, 5 personas el 4,3% señalaron un nivel alto y tan solo 1 persona el 0,9% señalo que el nivel era imperceptible. Del micro motor pudimos evidenciar que: 49 personas el 42,2% así mismo señalaron un nivel medio, 43 personas el 37,1% señalo un nivel

moderado, 15 personas el 12,9% señalaron un nivel bajo, 8 personas el 6,9% señalaron un nivel alto y 1 persona el 0,9% señaló que el sonido era imperceptible.

En la pregunta cinco, *tabla 9 y gráfico 8 "¿Qué nivel de ruido ambiental considera usted existente en Clínica Odontológica?"*, se obtuvieron los siguientes resultados: 45 personas el 38,8% señalaron que el nivel era moderado, 36 personas el 31% señalaron que el nivel era alto, seguidos por 32 personas el 27,6% que señalaron que el nivel era medio, 3 personas el 2,6% señalaron que el nivel era bajo.

En la sexta pregunta, *tabla 10 y gráfico 9, "Numere en orden de prioridad y de acuerdo a su percepción, los procedimientos en los cuales se produzca ruido en su ambiente de trabajo 1.- Nivel alto 2.- nivel medio 3.- nivel bajo"* se obtuvieron los siguientes datos: en cuanto a Operatoria dental, 64 personas el 55,2% señalaron que el nivel era alto, 45 personas el 38,8% señalaron que el nivel era medio, 7 personas el 6% señalaron que el nivel de ruido era bajo. En cuanto a Profilaxis dental, 48 personas el 41,4% señalaron que el nivel era alto, 52 personas el 44,8% señalaron que el nivel era medio y 16 personas el 13,8% que el nivel era bajo, finalmente en Endodoncia 4 personas el 3,4%, señaló que el nivel era alto, 19 personas el 16,4% que el nivel era medio y 93 personas el 80,2% que el nivel era bajo.

De la frecuencia de lubricación la página oficial de NSK dice lo siguiente: “Es una buena costumbre lubricar las turbinas dos veces al día, tras las sesiones de la mañana y al finalizar el día. Además, en caso de que utilice una turbina continuamente durante más de media hora, es muy recomendable realizar una lubricación durante el tratamiento. Utilice un pack de absorción para evitar que el lubricante pulverizado pase al aire.”³⁶, podemos apreciar que la frecuencia de lubricado por los estudiantes de la clínica odontológica no concuerdan con lo especificado por la compañía NSK en cuanto a guías de mantenimiento de los equipos.

7.- CONCLUSIONES

Del registro diario por zonas:

- De acuerdo al promedio la zona C es la que presenta los picos más altos con 69.9 (dB).
- De acuerdo a los picos máximos la zona B presenta los valores más altos con 84.3 (dB).

Del registro por módulos (procedimientos):

- De acuerdo al promedio, el procedimiento que tiene el valor más alto fue el de Operatoria dental con un valor de 71.6 (dB). Mientras que el procedimiento en el cual los picos máximos fueron los más altos fue Profilaxis dental con 86,3 (dB).

De los resultados de las encuestas:

- La marca más usada tanto de turbina como de micro motor por los estudiantes de la clínica odontológica fue NSK, Turbina (73,3%), micro motor (69,8%).
- El tiempo de uso de los estudiantes de la turbina es de menos de un año (38,8%), mientras que el de micro motor es de un año (41,4%).
- La frecuencia de lubricado de la turbina es semanalmente (62,1%), así mismo el del micro motor es semanalmente (55,2%).
- En cuanto al nivel de ruido de la turbina apreciado es de nivel medio (52,6%), el nivel de apreciación del micro motor es medio (42,2%).
- Del nivel de ruido apreciado en clínica es: moderado (38,8%).
- De acuerdo a la percepción de los estudiantes, Operatoria dental es el procedimiento que tiene el nivel más alto (55,2%), seguido por profilaxis dental (41,4%).

8.- RECOMENDACIONES

- Procurar el aislamiento de los cuartos de máquinas y laboratorios.
- Efectuar mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones que generen ruido, como son la fijación correcta de compresoras y equipos de vacío para evitar la vibración.
- Diseñar y construir futuros laboratorios y cuartos de máquinas que estén a distancia de la clínica odontológica y aulas.
- Es recomendable el uso de tapones auditivos como método preventivo con el fin de atenuar la intensidad del ruido
- Brindar un mantenimiento adecuado de los equipos odontológicos y lubricar diariamente los instrumentos rotatorios de baja y alta velocidad, para un mejor funcionamiento y menor producción de ruido

9.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Tortora, G., & Grabowski, S. Principios de Anatomía y Fisiología. México: Oxford University Press. (2006)
- 2.- Moore, K., & Agur, A. Fundamentos de Anatomía con Orientación Clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana. (2003)
- 3.- Rouvière, H., & Delmas, A. Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional. Barcelona: Masson. (2005)
- 4.- O'rahully, R., Gardner, E., & Gray, D. Anatomía de Gardner. México: Interamericana Mcgraw-Hill. (2001)
- 5.- Chinchilla, R. Salud y Seguridad en el Trabajo. San José: Euned. (2002)
- 6.- Donnersberger, A., & Lesak, A. Libro de Laboratorio de Anatomía y Fisiología. Barcelona: Paidotribo (2002)
- 7.- Marieb, E. Anatomía y Fisiología Humana. Madrid: Pearson. (2008)
- Silverthorn, D. Fisiología Humana. Buenos Aires: Médica Panamericana. (2008)
- 8.- Tamayo, M., & Bernal, J. Alteraciones Visuales y Auditivas de origen genético: Aspectos oftalmológicos, audiológicos y genéticos. Bogotá: CEJA. (1998)
- 9.- Cromer, A. Física en la Ciencia y en la Industria. España: Reberté S.A. (1999)
- 10.- Marín, M., & Pico, M. Fundamentos de Salud Ocupacional. Caldas: Universidad de Caldas. (p. 168) (2004)
- 11.- Jimenez, E. La Contaminación Ambiental en México: causas, efectos y tecnología apropiada. México: Limusa. (2001)
- 12.- Gómez-Cano MH. Aspectos ergonómicos del ruido. Salud Trab; 102: 33-40. (1994)
- 13.- Sbarato, D., Sbarato, V., & Ortega, J. Predicción y evaluación de impactos ambientales sobre la atmósfera. Córdoba: Brujas. (P. 64) (2007)
- 14.- Cortés, J. M. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: seguridad e higiene en el trabajo. Madrid: Tebar (P. 427) (2007)
- 15.- Parrondo, J. Acústica ambiental. Madrid. Universidad de Oviedo. P. 13 (2006)
- 16.- Polano, A. Temas Básicos de Audiología. México: Trillas. (P. 64) (2003).
- 17.- Montanilla I, M. Manual de Otorrinolaringología. España: Medical Publishing. (p. 46, 47) (2014)
- 18.- Organización Mundial de la Salud. Guías para el Ruido Urbano. Londres: Autor (1999)

- 19.- Jaramillo, A. M. ACÚSTICA: La ciencia del sonido. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano (2007)
- 20.- Crosato, E., Elizette , L., & Biazevic, M.. Ruído no consultorio odontológico:análise da pressão sonora em canetas de alta rotação. Revista odontológica Vitoria, 4-7. (2007)
- 21.- Flores, C., Raquel, H., Carrillo, J., Vera, T., Mc-Grath, M., & Ismael Morales. Incidencia de estrés en odontólogos de diferentes especialidades ocasionado por ruido en el consultorio dental. Nova Scientia, 1-21. (2009)
- 22.- Occupational Safety And Health Administration (OSHA). Am. Soc. Saf. Eng., p. 112-117, (1984).
- 23.- Szymanska J. Work-related noise hazards in the dental surgery. Ann. Agric. Environ. Méd., v. 7, n. 1, p. 67-70, (2000).
- 24.- Reston, E. G. Aferição do nível de ruído provocado por instrumento de alta e baixa rotação. JBC – Rev. Bras. Clin. Integr, v. 5, n. 26, p. 133-135, (2001).
- 25.- Barrero, M., Valverde, F., & Guerra, A. Prevención de Riesgos Laborales en Odontoestomatología. Sevilla: Mad. (2003)
- 26.- Valladares, C. O; Souza, H. M. M. R; Assunção, A. R. M. Implantação do programa de conservação auditiva da FO-UERJ: exames audiométricos. Pesq. Odontol. Bras., v. 16, n. 1, p. 55, (2002).
- 27.- Fuentes, E., Rubio, C., & Cardemil, F. Pérdida auditiva inducida por ruido en estudiantes de la carrera de odontología. Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, 249-256. (2013)
- 28.- Floría, P. La Prevención del Ruido en la Empresa. Madrid: Fundación Confemetal. (1999)
- 29.- Seoanez, M. El Medio Ambiente en la opinión Pública. Madrid: Mundi-Prensa. (1997)
- 30.- Aguilar, M., Delgado, E., & Vazques, V. Ordenamiento Territorial y Participación Social: Problemas y Posibilidades. México: Instituto Nacional de Ecología. (p. 277, 278) (2011)
- 31.- Menéndez, F., Fernández, F., LLaneza, F., Vazquez , I., Rodriguez, J., & Espeso, M. Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Valladolid: Lex Nova. (2008)
- 32.- Ministerio del Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Quito, Pichincha, Ecuador: (1986)
- 33.- Larrea, A. Ergonomía y riesgos Ocupacionales en el Área de Estomatología del Hospital Carlos Andrade Marín. Quito. (2004)

- 34.- Echeverri, J., Escobar, M., & Robledo, M. (1998). Estudio Acerca del Ruido y sus Efectos en la salud de las Personas de la Sección de Odontología del Centro de Especialistas C.E.S. CES Odontología, 13-26. (1998).
- 35.- Fernandez, V. (1999). El ruido como contaminante ambiental en las salas de las clínicas de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela. Caracas.
- 36.- NSK, Pagina Global, Guía de mantenimiento, <http://www.spain.nsk-dental.com/support/maintenance/maintenance01.html> (2014)

10.- ANEXOS



Foto 1. Sonómetro digital marca Quest Technologies serie BHM

Calibración

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

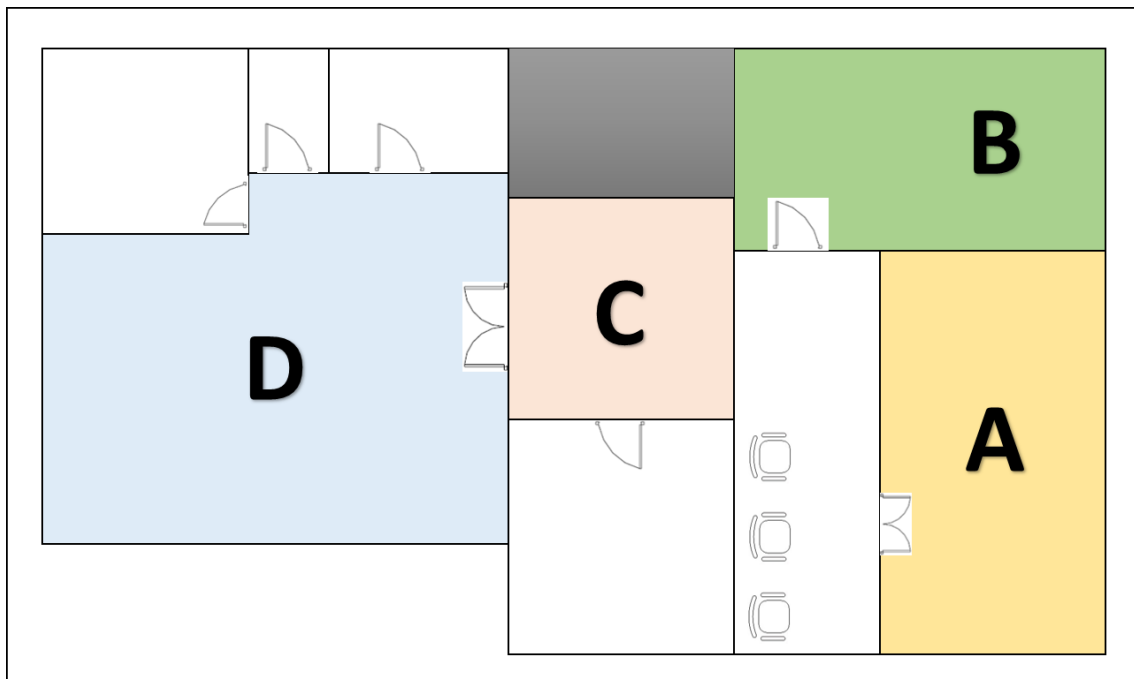


Figura 2. Zonas de la clínica dental

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

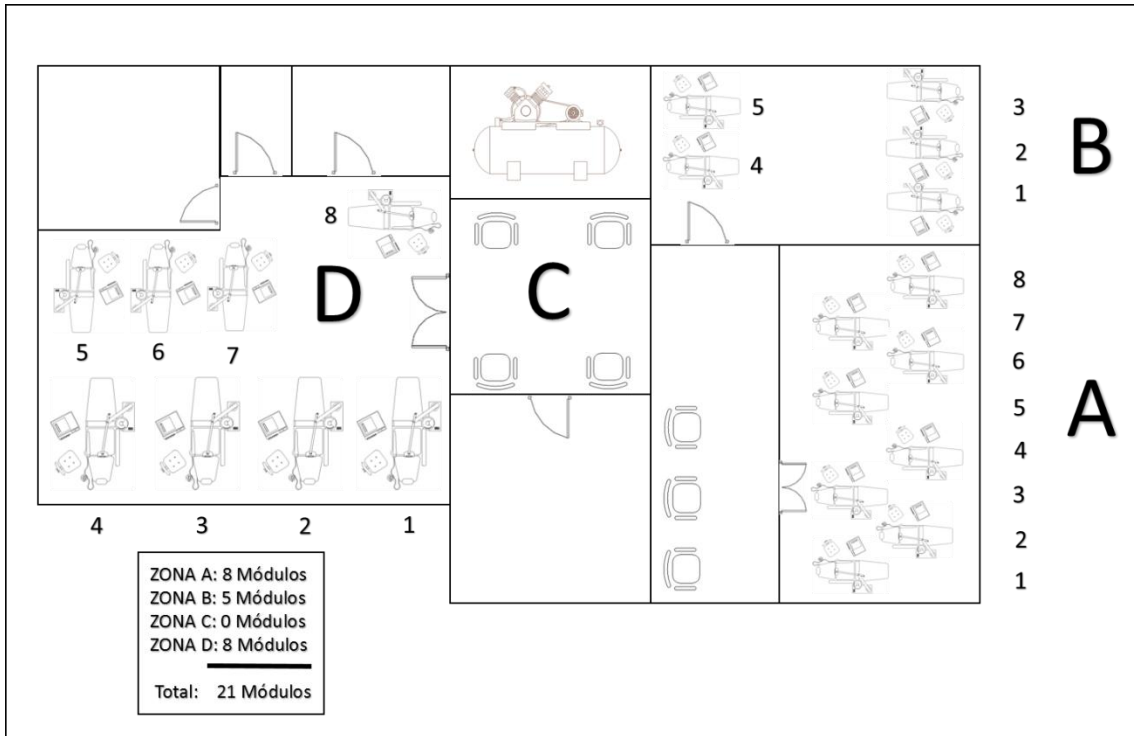


Figura 3. Módulos habilitados de la clínica odontológica

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

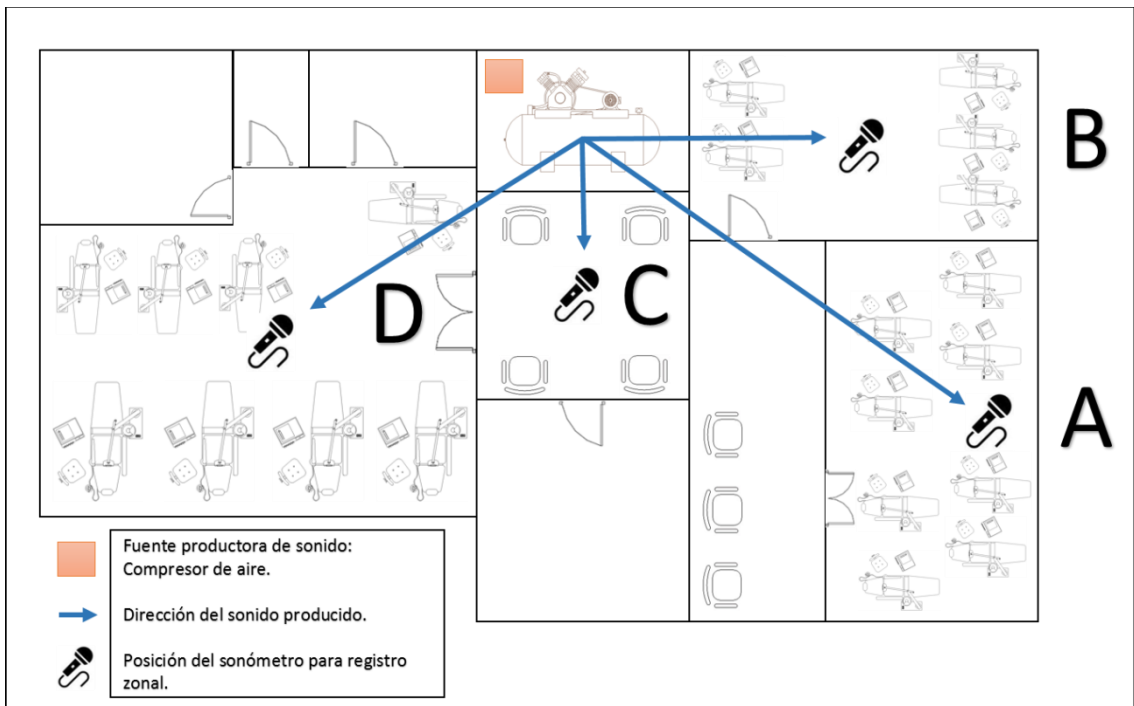


Figura 4. Punto céntrico de cada zona con respecto a la fuente de sonido para la medición de sonido

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

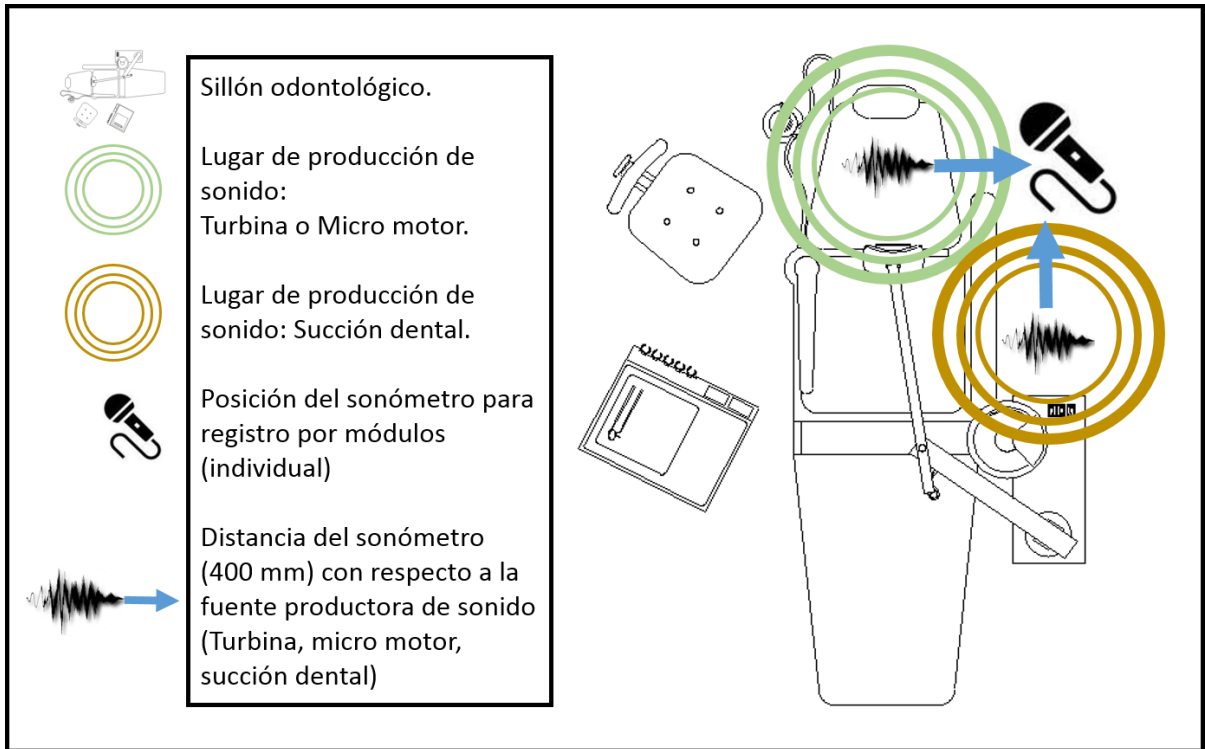


Figura 5. Posiciones del sonómetro en el módulo dental

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

UNACH

FACULTA DE CENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGIA

Proyecto de Investigación



Encuesta a estudiantes de séptimo a decimo semestre pertenecientes a Clínica Integral

Código: Semestre: Grupo:

1.- ¿Qué marca es su turbina y micro-motor?

Turbina:

Micro-motor:

2.- ¿Cuál es el tiempo de uso de su turbina y micro motor?

	Menos de un año	Un año	Más de un año
Turbina			
Micro motor			

3.- ¿Con que frecuencia usted lubrica su turbina y micro motor?

	Diariamente	Semanalmente	Mensualmente	Al año	Nunca
Turbina					
Micro motor					

4.- ¿Qué nivel de ruido considera usted que produce su turbina y micro motor?

	Imperceptible	Bajo	Medio	Moderado	Alto	Insoportable
Turbina						
Micro motor						

5.- ¿Qué nivel de ruido ambiental considera usted existente en Clínica Odontológica?

	Imperceptible	Bajo	Medio	Moderado	Alto	Insoportable
Ruido ambiental						

6.- ¿Numere en orden de prioridad y de acuerdo a su percepción, los procedimientos en los cuales se produzca ruido en su ambiente de trabajo? 1.- Nivel alto 2.- nivel medio 3.- nivel bajo

Operatoria dental	
Endodoncia	
Profilaxis dental	

Figura N.- 6 Encuesta

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

		ACTIVIDAD
1	01:15,2	NO
2	00:36,5	SI
3	00:56,5	NO
4	00:37,9	SI
5	01:13,5	NO
6	00:49,7	SI
7	00:42,0	NO
8	00:53,9	SI
9	00:35,7	NO
10	01:04,5	SI
11	00:35,1	NO
12	00:55,2	SI
13	00:40,6	NO
14	01:03,9	SI
15	00:37,0	NO
16	01:07,8	SI
17	00:35,8	NO
18	01:04,2	SI
19	00:42,3	NO
20	00:50,9	SI
TOTAL	16:58,1	

Figura 7. Registro cronológico
Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

REGISTRO DIARIO PROMEDIOS TOTALES (dB)			
	PICOS MÍNIMOS	PICOS MÁXIMOS	PROMEDIO
ZONA A	55,7	83,8	69,7
ZONA B	54,2	84,3	69,2
ZONA C	57,5	82,3	69,9
ZONA D	51,8	82,6	67,2
TOTAL	54,8	83,3	69,0

Tabla 2. Resultados de registro diario (Promedios totales) (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

**REGISTRO CONSIDERANDO LA ACCIÓN DEL COMPRESOR PROMEDIOS
TOTALES (dB)**

	COMPRESOR			SIN COMPRESOR		
	<i>MÍNIMO</i>	<i>MÁXIMO</i>	<i>PROMEDIO</i>	<i>MÍNIMO</i>	<i>MÁXIMO</i>	<i>PROMEDIO</i>
ZONA A	57,8	87,1	72,4	55,4	79,6	67,5
ZONA B	55,4	89,1	72,3	54,8	80,8	67,8
ZONA C	61,9	87,9	74,9	54,9	76,8	65,8
ZONA D	50,5	89,0	69,8	50,3	79	64,6
TOTAL	56,4	88,3	72,3	53,8	79	66,4

Tabla 3. Resultados considerando la acción del compresor (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

		<i>NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS</i>	<i>USARON SUCCIÓN</i>	<i>NO USARON SUCCIÓN</i>	<i>MÍNIMO</i>	<i>MÁXIMO</i>	<i>PROMEDIO</i>
ENDODONCIA	Endodoncias realizadas	44					
	Usaron succión		39				
	No usaron succión			5			
	Endodoncia con succión				56,4	85,4	70,9
	Endodoncia sin succión				55,4	80	67,7
OPERATORIA DENTAL	Operatorias dentales realizadas	71					
	Usaron succión		45				
	No usaron succión			26			
	Operatoria dental con succión				57	86,2	71,6
	Operatoria dental sin succión				55	80,9	68,0
PROFILAXIS DENTAL	Profilaxis dentales realizadas	53					
	Usaron succión		18				
	No usaron succión			35			
	Profilaxis dental con succión				57	86,2	71,6
	Profilaxis dental sin succión				55,2	80,9	68
TOTAL		168	102	66			

Tabla
4.

Resultados de registro por módulos (procedimientos) (dB)

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

<i>TOTAL DE ENCUESTADOS</i>	
7mo SEMESTRE	36
8vo SEMESTRE	29
9no SEMESTRE	20
10mo SEMESTRE	31
	<i>TOTAL</i>
	<i>116</i>

Tabla 4. Total de encuestados

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

INSTRUMENTAL	MARCAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
TURBINA	NSK	85	73,3%
	CONCENTRIX	7	6,0%
	KAVO	4	3,4%
	W&H	5	4,3%
	TIGER	6	5,2%
	OTROS	9	7,8%
	TOTAL	116	100%
MICRO MOTOR	NSK	81	69,8%
	CONCENTRIX	6	5,2%
	MTI	9	7,8%
	TIGER	4	3,4%
	KAVO	3	2,6%
	OTROS	13	11,2%
	TOTAL	116	100%

Tabla 5. ¿Qué marca es su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

<i>INSTRUMENTAL</i>	<i>MARCAS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>TURBINA</i>	MENOS DE UN AÑO	45	38,8%
	UN AÑO	40	34,5%
	MAS DE UN AÑO	31	26,7%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>
<i>MICRO MOTOR</i>	MENOS DE UN AÑO	30	25,9%
	UN AÑO	48	41,4%
	MAS DE UN AÑO	38	32,8%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>

Tabla 6. ¿Cuál es el tiempo de uso de su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

<i>INSTRUMENTAL</i>	<i>MARCAS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>TURBINA</i>	DIARIAMENTE	23	19,8%
	SEMANALMENTE	72	62,1%
	MENSUALMENTE	16	13,8%
	AL AÑO	2	1,7%
	NUNCA	3	2,6%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>
<i>MICRO MOTOR</i>	DIARIAMENTE	17	14,7%
	SEMANALMENTE	64	55,2%
	MENSUALMENTE	27	23,3%
	AL AÑO	4	3,4%
	NUNCA	4	3,4%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>

Tabla 7. ¿Con qué frecuencia usted lubrica su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

<i>INSTRUMENTAL</i>	<i>MARCAS</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>TURBINA</i>	IMPERCEPTIBLE	1	0,9%
	BAJO	19	16,4%
	MEDIO	61	52,6%
	MODERADO	30	25,9%
	ALTO	5	4,3%
	INSOPORTABLE	0	0,0%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>
<i>MICRO MOTOR</i>	IMPERCEPTIBLE	1	0,9%
	BAJO	15	12,9%
	MEDIO	49	42,2%
	MODERADO	43	37,1%
	ALTO	8	6,9%
	INSOPORTABLE	0	0,0%
	<i>TOTAL</i>	<i>116</i>	<i>100%</i>

Tabla 8. ¿Qué nivel de ruido considera usted que produce su turbina y micro-motor?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

	<i>NIVEL</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE</i>
<i>RUIDO</i>	IMPERCEPTIBLE	0	0,0%
	BAJO	3	2,6%
	MEDIO	32	27,6%
	MODERADO	45	38,8%
	ALTO	36	31,0%
	INSOPORTABLE	0	0,0%
	TOTAL	116	100%

Tabla 9. ¿Qué nivel de ruido ambiental considera usted existente en Clínica Odontológica?

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal

PRODEDIMIENTO	NIVEL	CANTIDAD	PORCENTAJE
<i>OPERATORIA DENTAL</i>	1.- Nivel alto	64	55,2%
	2.- Nivel medio	45	38,8%
	3.- Nivel bajo	7	6,0%
	TOTAL	116	100%
<i>ENDODONCIA</i>	1.- Nivel alto	4	3,4%
	2.- Nivel medio	19	16,4%
	3.- Nivel bajo	93	80,2%
	TOTAL	116	100%
<i>PROFILAXIS DENTAL</i>	1.- Nivel alto	48	41,4%
	2.- Nivel medio	52	44,8%
	3.- Nivel bajo	16	13,8%
	TOTAL	116	100%

Tabla 10. ¿Numere en orden de prioridad y de acuerdo a su percepción, los procedimientos en los cuales se produzca ruido en su ambiente de trabajo? 1.- Nivel alto 2.- nivel medio 3.- nivel bajo

Autor: Pablo Israel Ortega Carvajal