

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**“ESTUDIO COMPARATIVO DEL TRAUMA ACÚSTICO EN CIRUJANOS
DENTISTAS DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA POR EFECTO DEL RUIDO
DE LA TURBINA DE ALTA VELOCIDAD Y DE OTROS PROFESIONALES
QUE LABORAN EN EL CERCADO POR RUIDO AMBIENTE - 2011”**

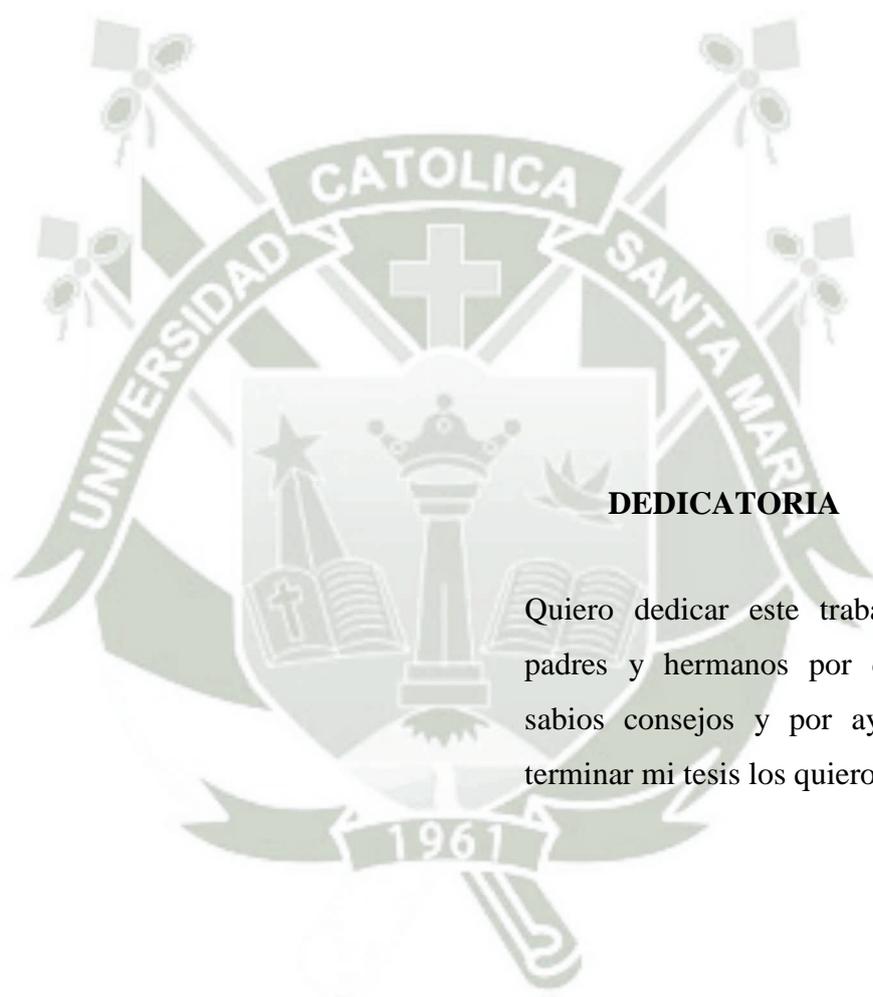
TESIS PRESENTADA POR:

Gilbert Erick Begazo Velásquez

**Para Optar el Título Profesional de
Cirujano Dentista**

AREQUIPA – PERÚ

2012



DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo a mis padres y hermanos por darme tan sabios consejos y por ayudarme a terminar mi tesis los quiero mucho.

INDICE

DEDICATORIA	II
INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE GRAFICOS	VII
RESUMEN	VIII
INTRODUCCIÓN	XII
CAPITULO I	
1. PROBLEMA DE INVESTIGACION	2
1.1. Determinación del problema	2
1.2. Enunciado	2
1.3. Descripción del problema	2
1.4 Justificación	4
2. OBJETIVOS	5
2.1. General	5
2.2. Específicos	5
3. Hipótesis	6
4. MARCO TEÓRICO	6
4. 1. El sonido y el ruido	6
4.1.1. Características del Sonido	7
4.3. Ruido	12
4.3.1. Tipos de Ruidos	16
4.3.3. Contaminación y enfermedades auditivas	18
4.3.3.1. Trauma acústico por ruido	18
4.3.3.2. Clasificación del trauma acústico	21
4.3.3.3. Manifestaciones clínicas del trauma acústico	21
4.3.4. Efecto del ruido sobre el organismo	22
4.3.4.1. Efectos Auditivos	22
4.3.4.2. Otros Efectos Auditivos.	23
4.3.5. Hipoacusia	24

4.3.5.1. Anacusia	25
4.3.5.2. Tipos de hipoacusias	25
4.3.5.3. Grado de hipoacusia:	28
4.4. Audiometría	28

CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

2. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION	33
2.1. Técnica	33
2.2. Instrumentos	34
2.3. Campo de verificación	34
2.3.1. Ámbito Espacial	34
2.3.2. Unidades de Estudio	34
2.4. Criterios de inclusión	34
2.5. Criterios de exclusión	35
2.6. Temporalidad	35
2.7. Universo	35
2.8.-Estrategia de recolección de datos	35
2.8.1. Organización	35
2.8.2 Recursos	36
2.8.3. Validación del Instrumento	36
2.9. Estrategias para manejar los resultados	36
2.9.1 A nivel de sistematización	36
2.10. Niveles de interpretación	38
2.11. A nivel de conclusiones	38
2.12. A nivel de recomendaciones	38

CAPITULO III

RESULTADOS	40
------------	----

CAPITULO IV

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	59
-------------------------	----

CAPITULO V

CONCLUSIONES

68

CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

69

ANEXOS



INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1.....	40
TABLA N° 2.....	41
TABLA N° 3.....	42
TABLA N° 4.....	43
TABLA N° 5.....	44
TABLA N° 6.....	45
TABLA N° 7.....	46
TABLA N° 8.....	47
TABLA N° 9.....	49
TABLA N° 10.....	50
TABLA N° 11.....	51
TABLA N° 12.....	52
TABLA N° 13.....	53
TABLA N° 14.....	54
TABLA N° 15.....	55
TABLA N° 16.....	56

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1	41
GRAFICO N° 2	42
GRAFICO N° 3	43
GRAFICO N° 4	44
GRAFICO N° 5	45
GRAFICO N° 6	46
GRAFICO N° 7	47
GRAFICO N° 8	49
GRAFICO N° 9	50
GRAFICO N° 10	51
GRAFICO N° 11	52
GRAFICO N° 12	53
GRAFICO N° 13	54
GRAFICO N° 14	55
GRAFICO N° 15	56
GRAFICO N° 16	57

RESUMEN

La sordera profesional se considera como la alteración irreversible de la audición a consecuencia de la exposición prolongada a los ambientes sonoros altos durante la actividad laboral. En 1987 las sorderas profesionales representaban más de un cuarto de las enfermedades profesionales, que se han reducido hasta el 14 % en el año 1992

En el presente Trabajo de Investigación se busca determinar la frecuencia del trauma acústico como repercusión otológica del ruido en la capacidad auditiva de los cirujanos dentistas de la RED de Salud Arequipa Caylloma causada por el ruido de la turbina dental de alta velocidad producido y el coincidente daño en la capacidad auditiva causado por el ruido ambiente en otros profesionales que laboran en el mercado de la Ciudad de Arequipa

El grupo de estudio lo constituyen 35 cirujanos dentistas que laboran en la RED de Salud Arequipa Caylloma y otro grupo de 35 personas integrado por otros profesionales (Profesores, Abogados y médicos) que laboran en el mercado de Arequipa expuestos al ruido ambiente de la ciudad y no a los factores ruidosos de diaria incidencia existentes en un consultorio odontológico.

Terminado el proceso las evidencias muestran que ambos grupos expuestos al ruido en diferentes condiciones sufrieron daño auditivo compatible con trauma acústico. Los cirujanos dentistas que en el 91.5% superaron los 40 años de edad, el 67.7 laboraron por encima de las 7 horas y de los 70 oídos revisados 21 resultaron con trauma acústico (28.6%), siendo más afectados los que tenían como jornada 10 o más horas diarias. El otro grupo de los otros profesionales que en el 85.7% sobrepasaron los 40 años de edad, el 65.7% laboraron por encima de las 07 horas y, de los 70 oídos examinados, 05 resultaron con trauma acústico, que constituyen el 7.15%, siendo los más afectados los que tenían como jornada 10 o más horas diarias.

Se encontró que el oído más afectado en los cirujanos dentistas fue el derecho con 13 casos (37.1%) y en los otros profesionales con 3 casos (8.6%) Mientras que en el izquierdo de los cirujanos dentistas hubieron 8 casos (22.9%) y en los otros profesionales 2 casos (5.7%). El trauma acústico de I grado según las horas laboradas se encuentra en 06 casos en los cirujanos dentistas que ejercen de 4 a 6 horas y en los otros profesionales se presentan en cinco casos de I grado solo en aquellos que laboran 10 o más horas

Culminado reportamos que de los 70 oídos se encontraron 21 (30%) con trauma acústico, de los cuales de grado I suman 15 (21.4%) de grado II suman 4 (5.7%) y de grado III un solo caso (1.4%), pero debe anotarse que de los 50 oídos restante sin trauma acústico 10 (14.3%) de ellos mostraron hipoacusia neurosensorial de otra naturaleza. En cambio en los otros profesionales los 5 casos se expusieron como trauma de grado I y como hipoacusia neurosensorial 9 casos (12.85)

La capacidad auditiva de profesionales adultos de otras ramas que laboran en la ciudad de Arequipa es normal en un 89.3% y está disminuida por trauma acústico en primer grado en un 7.2% y en segundo grado en un 3.5%.

Con todo podemos concluir que el ruido es un agente de mucho riesgo para la audición del ser humano, en éste caso de los cirujanos dentistas en sus consultorios y de los otros profesionales por el ruido del medio ambiente. El trauma acústico predominante en ambos grupos es el de Grado I, el cual se observó su aparición después de los 40 años de edad, el oído más afectado es el derecho por la mayor cercanía al objeto de trabajo. Existiendo una relación 1.62 de trauma acústico de mayor frecuencia en el oído derecho de los cirujanos dentistas y de 1.5 de trauma acústico de mayor frecuencia en el oído derecho de los otros profesionales.

PALABRAS CLAVE: TRAUMA ACÚSTICO, RUIDO, CAPACIDAD AUDITIVA.

ABSTRACT

The occupational deafness is considered as an irreversible hearing alteration as a result of prolonged exposure to high noisy environments during the work activity. In 1987, the occupational deafness represented over a quarter of occupational diseases, which have been reduced to 14% in 1992.

In the present research work, the main objective is to determine the frequency of the acoustic trauma as an otologic impact of the noise in the hearing capacity of the odontologists of the Arequipa – Caylloma Health Network, caused by the noise of the dental turbine of high speed, and the coincident hearing damage caused by the ambient noise in other professionals working in Arequipa city downtown.

The group of study is constituted for 35 odontologists that work for the Arequipa Caylloma Health Network, and the other group of 35 people was integrated by other professionals (teachers, lawyers and doctors) that work in Arequipa downtown who are exposed to the ambient noise of the city and not to the same sound factors in the daily work of a dentist.

Finished the process the evidences show that both groups exposed to noise at different conditions suffered hearing damage compatible with acoustic trauma. Dentists in 91.5% exceeded 40 years of age, the 67.7 % labored over 7 hours and of the 70 revised ears 70 ears; 21 resulted with acoustic trauma (28.6%), being more affected those with 10 or more hours of work daily. The other group of other professionals, that in 85.7% exceeded 40 years old, the 65.7% labored more than 07 hours and of the 70 ears examined, 05 resulted with acoustic trauma, which constitute 7.15%, being the most affected those with 10 or more hours of work daily.

It was found that most affected ear was the right in the dentists, with 13 cases (37.1%) and in the other professionals with 3 cases (8.6%), while in the left ear of the dentists there were 8 cases (22.9%) and in the other professionals 2

cases (5.7%). The acoustic trauma of I degree according to hours worked is found in 06 cases in practicing dentists of 4-6 hours and in the other professionals there were five cases of first degree only in those who work 10 or more hours.

Culminated, we report that of the 70 ears were found 21 (30%) with acoustic trauma, from which of I grade are 15 (21.4%) of II grade are 4 (5.7%), of III grade just one case (1.4%), but it should be noted that of the 50 ears without acoustic trauma remaining, 10 (14.3%) of them showed sensorineural hearing loss. But in the other group of professionals, the 5 cases were exposed as I grade trauma and 9 cases as sensorineural hearing loss (12.85%).

The hearing capacity of adult professionals in other fields who work in the city of Arequipa is normal in 89.3% and is decreased by acoustic trauma in first grade by 7.2% and in second grade by 3.5%.

With all, we can conclude that the noise is an agent of much risk for the human hearing, in this case, of dentists in their offices and for other professionals by environmental noise. Acoustic trauma predominant in both groups is the I Grade, which was observed appearing after 40 years of age, the most affected ear is the right for its closeness to the work object. Existing a relationship of 1.62 of the acoustic trauma of higher frequency in the right ear of dentists and 1.5 of acoustic trauma of higher frequency in the right ear of the other professionals.

KEYWORDS: ACOUSTIC TRAUMA, SOUND, AUDITIVE CAPACITY

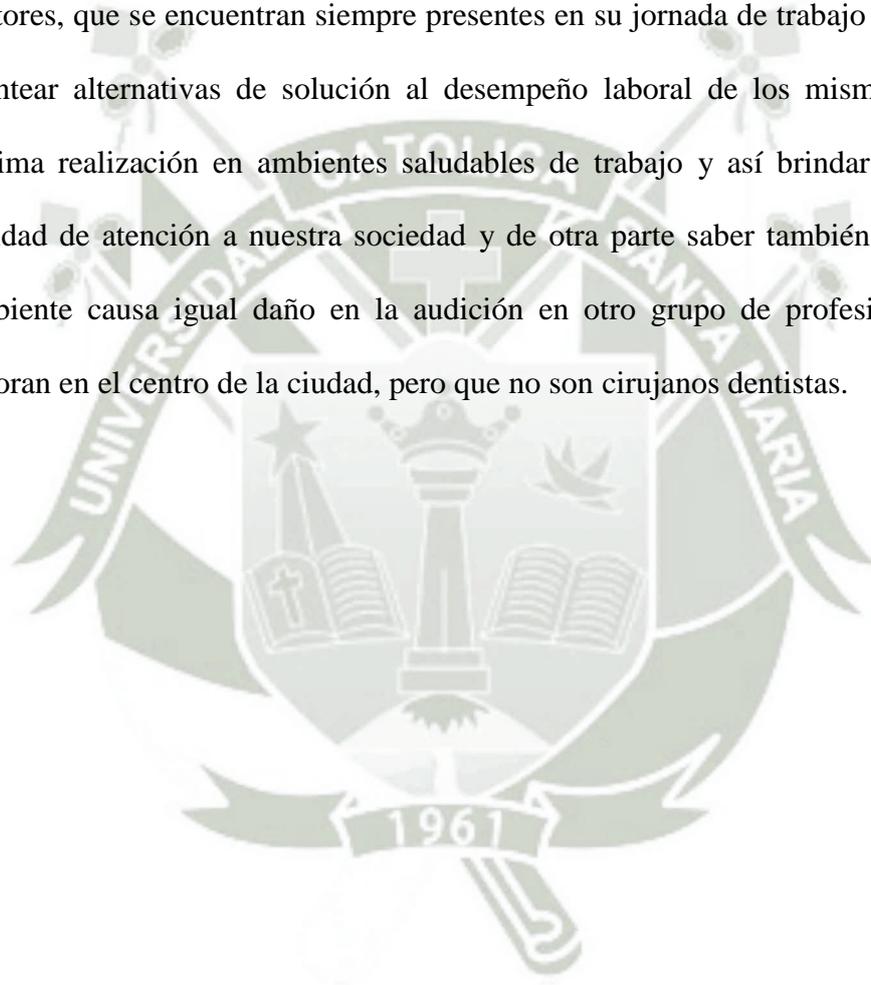
INTRODUCCIÓN

En la literatura médica y paramédica se encuentran extensas publicaciones y estudios sobre los efectos auditivos que el ruido ocasiona, especialmente en centros de trabajo. En los últimos años, las investigaciones han sido orientadas a demostrar como el ruido afecta también otros órganos, por lo que ya hablamos también de efectos extra-auditivos o extra aurales por exposición laboral a ruido ocupacional.

La pérdida auditiva inducida por ruido, relacionada a la exposición a niveles elevados de ruido en ambiente laboral, que involucra una pérdida gradual de la audición, con implicancias en la calidad de vida del trabajador al afectarse la capacidad auditiva en la conversación en forma progresiva e irreversible; y a su vez confluir con factores psicosociales y ambientales y dar lugar a afecciones como el estrés, la ansiedad y manifestaciones psicósomáticas como el insomnio, entre otros, que comprometen las relaciones del trabajador en la familia, en sus relaciones sociales y laborales, aislándolo como individuo y en forma gradual también su desempeño laboral.

Las primeras referencias escritas sobre el daño a la audición del ser humano causada por ruido, se encuentran en el Régimen Sanitarias Salerenitanun del año 1150 de nuestra era; en él se establece el daño de la audición ocasionado por estallidos, caídas y ruidos. Esto hace pensar que el efecto nocivo que ocasiona el ruido sobre la audición ya era conocido en una época donde el desarrollo de la actividad laboral era sólo artesanal.

El propósito de este trabajo de investigación es conocer cómo afecta esta contaminación laboral producida por el instrumental utilizado en la consulta del profesional odontólogo, pieza de mano de alta velocidad y turbina como ruido nocivo para la salud de la persona en el aspecto de la otología en nuestra propia ciudad, de tal manera conoceremos el daño exacto a dichos profesionales por factores, que se encuentran siempre presentes en su jornada de trabajo y así poder plantear alternativas de solución al desempeño laboral de los mismos para su óptima realización en ambientes saludables de trabajo y así brindar una mejor calidad de atención a nuestra sociedad y de otra parte saber también si el ruido ambiente causa igual daño en la audición en otro grupo de profesionales que laboran en el centro de la ciudad, pero que no son cirujanos dentistas.





1. PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Determinación del problema

¿Cuál es la frecuencia del trauma acústico producido por la turbina dental de alta velocidad en la capacidad auditiva de cirujanos dentistas de la Red de Salud Arequipa –Caylloma y su relación en la capacidad auditiva causado por el ruido ambiente de otros profesionales que laboran en el Cercado de Arequipa 2011?

1.2. Enunciado

“ESTUDIO COMPARATIVO DEL TRAUMA ACÚSTICO EN CIRUJANOS DENTISTAS DE LA RED AREQUIPA CAYLLOMA POR EFECTO DEL RUIDO DE LA TURBINA DE ALTA VELOCIDAD Y DE OTROS PROFESIONALES QUE LABORAN EN EL CERCADO POR RUIDO AMBIENTE - 2011”

1.3. Descripción del problema

a) Área del conocimiento

Campo : Ciencias de la Salud

Área : Medicina

Línea de Investigación : Salud ocupacional

b) Operacionalización de las variables

Variable	Indicadores	Sub-indicadores
Principal	Capacidad auditiva	Trauma Acústico
Efectos del Ruido		
Secundarios	Trauma acústico	Grados del Trauma acústico
Profesional		
Experiencia Laboral	Tiempo de Servicio	Años

c) Interrogantes Básicas

- ¿Cuál será el efecto del ruido en la capacidad auditiva en los Cirujanos Dentistas de la Red de salud Arequipa-Caylloma 2011?
- ¿Cuáles serán las frecuencias afectadas en la audición y el grado del Trauma Acústico que afecta a los Cirujanos Dentistas que laboran en la Red de Salud Arequipa-Caylloma 2011?
- ¿Cuáles serán las frecuencias afectadas en la audición y el grado de trauma acústico que afecta a los otros profesionales que laboran en el Cercado de la Ciudad de Arequipa 2011?

d) Tipo de Investigación

Cuantitativa, Comparativa y transversal

e) Nivel de Investigación

Descriptiva

1.4 Justificación

a) De prevención relevante

Por ser un conjunto de acciones y actividades que incidirán en el Cirujano Dentista para evitar que aparezca cualquier enfermedad somática o psico-emocional

b) Científico

La aplicación de métodos y técnicas adecuadas de efectividad probada durante el ejercicio profesional para evitar los riesgos en la gestión clínica mediante evidencias.

c) De actualidad

Porque se requiere compartir y aportar conocimientos y experiencias porque en la actualidad pese a los adelantos de la ciencia y la tecnología no se la logrado superar las afecciones que el ruido causa en la audición del ser humano, como en el caso de los cirujanos dentistas quienes deben gozar de una vida saludable

d) Factibilidad

Es factible por tener disponibilidad de tiempo para la investigación los recursos y la bibliografía necesaria

e) Interés Personal

Para el ejercicio profesional después de obtener el Título, dentro de las normas legales y códigos vigentes

f) Concordancia

Esta en concordancia con las líneas de investigación de la facultad de Odontología y la política de investigación de la Universidad Católica Santa María.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar la frecuencia del trauma acústico como repercusión otológica del ruido en la capacidad auditiva de los cirujanos dentistas de la RED de Salud Arequipa Caylloma causada por el ruido de la turbina dental de alta velocidad y el coincidente daño en la capacidad auditiva causado por el ruido ambiente en otros profesionales que laboran en el mercado de la Ciudad de Arequipa

2.2. Específicos

- Determinar la frecuencia de trauma acústico mediante audiometría en los cirujanos dentistas que laboran en los consultorios de odontología de la RED de Salud Arequipa Caylloma
- Determinar la frecuencia de trauma acústico mediante audiometría en otros profesionales (Abogados , Médicos , Profesores) que laboran en el centro de la Ciudad de Arequipa
- Determinar el grado de trauma acústico predominante en los oídos de ambos grupos que participan en la investigación'

3. Hipótesis

Dado que los profesionales cirujanos dentistas que laboran en la consulta diaria en la Red de Salud Arequipa Caylloma están expuestos a contaminación auditiva por el ruido que produce la turbina dental de alta velocidad, es probable que tengan mayor daño en la capacidad auditiva como el trauma acústico, que otros profesionales que laboran en el Cercado de la ciudad de Arequipa.

4. MARCO TEÓRICO

4. 1. El sonido y el ruido¹

El sonido desde el punto de vista médico, es una sensación auditiva producida por una onda, que se propaga a través de un medio elástico (aire, líquido o sólido) a una velocidad característica de este. Sin embargo, no todas las ondas sonoras causan una sensación auditiva. Se considera que el ruido es un sonido simple o complejo de alta intensidad, no deseado que genera intolerancia al oído, acompañado de una sensación de displacer, y puede afectar en forma negativa la salud y bienestar de individuos o poblaciones

Conviene distinguir inicialmente dos conceptos: sonido y ruido. **Sonido**, es el conjunto de vibraciones que pueden estimular el órgano del oído; **ruido** es la perturbación sonora, periódica, compuesta por un conjunto de sonidos

¹THOMPSON VALENTIN Y COLS. JOSE A. BERTELLI, ZUBIZARRETA JORGE, ROBBIO CAMPOS JUAN P. Tratado de Otorrinolaringología 2004 EDITORIAL medica panamericana. Cuarta edición Buenos Aires -Argentina. EDICION 2004. PAGS 116 -151.

que tienen amplitud, frecuencia y fases variables y cuya mezcla suele provocar una sensación sonora desagradable al oído.

Físicamente no es posible fijar un límite neto entre sonido y ruido porque intervienen factores psicológicos dependientes del ambiente y del modo de producirse la manifestación sonora.

4.1.1. Características del Sonido²

La onda sonora tiene como características fundamentales:

Frecuencia: La percepción de la frecuencia de los sonidos es como tonos graves o agudos. La frecuencia es el número de ciclos (oscilaciones) que una onda sonora efectúa por segundo; se mide en Hertz (Hz). La mayoría de los ciclos periódicos reales son bastante complejos y están constituidos por un componente en la frecuencia fundamental y otros componentes en múltiplos de esta frecuencia básica, llamados armónicos. El ser humano percibe el sonido en un rango de frecuencias relativamente reducido, aproximadamente entre 20 y 20.000 Hz. Los sonidos con frecuencias inferiores a 20 Hz. Se denominan infrasonidos, en cambio si son superiores a 20 KHz. son ultrasonidos, ambas si bien no son audibles al oído humano, sin embargo pueden ocasionar alteraciones físicas y/o psíquicas. Las frecuencias más nocivas para el oído humano son las que están entre los 2 y

² THOMPSON VALENTIN Y COLS. JOSE A. BERTELLI, ZUBIZARRETA JORGE, ROBBIO CAMPOS JUAN P. Tratado de Otorrinolaringología 2004 EDITORIAL medica panamericana. Cuarta edición Buenos Aires -Argentina. EDICION 2004. PAGS 116 -151.

3 Khz. y son estas las que más frecuentemente se encuentran en las industrias; así mismo, las frecuencias bajas o vibraciones que son transmitidas por el suelo o por contacto directo con el elemento generador facilitarían la lesión del oído interno por micro desgarros y lesiones vasculares.

Intensidad: La distancia a la que se puede oír un sonido depende de su intensidad, que es el flujo medio de energía por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación. En el caso de ondas esféricas que se propagan desde una fuente puntual, la intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, suponiendo que no se produzca ninguna pérdida de energía debido a la viscosidad, la conducción térmica u otros efectos de absorción. Por ejemplo, en un medio perfectamente homogéneo, un sonido será nueve veces más intenso a una distancia de 100 metros que a una distancia de 300 metros. En la propagación real del sonido en la atmósfera, los cambios de propiedades físicas del aire como la temperatura, presión o humedad producen la amortiguación y dispersión de las ondas sonoras, por lo que generalmente la ley del inverso del cuadrado no se puede aplicar a las medidas directas de la intensidad del sonido. La intensidad relativa de un sonido con respecto a otro se define como 10 veces el logaritmo (con base 10) de la razón de sus intensidades. La intensidad fisiológica o sensación sonora de un sonido se mide en decibelios o decibeles (dB). son una cantidad adimensional. Así, el umbral de la audición está en 0 dB, la intensidad fisiológica de un susurro

corresponde a unos 10 dB y el ruido de las olas en la costa a unos 40 dB. La escala de sensación sonora es logarítmica, lo que significa que un aumento de 10 dB corresponde a una intensidad 10 veces mayor: por ejemplo, el ruido de las olas en la costa es 1.000 veces más intenso que un susurro, lo que equivale a un aumento de 30 dB. Los niveles racionales permisibles de ruido, las cifras medias marcan como límite aceptable 65 decibeles durante el día y 55 decibeles durante la noche, ya que la capacidad auditiva se deteriora en la banda comprendida entre 75 y 125 decibeles, y pasa a un nivel doloroso cuando se superan los 125 decibeles. El umbral de dolor llega en los 140 decibeles. En la ciudad de Lima los niveles de ruido oscilan entre 35 y 85 decibeles, estableciéndose que entre 60 a 50 decibeles para el día y la noche respectivamente en zona residencial, para la zona comercial entre 70 y 60 dBs. Y se tolera entre 80 y 70 dBs. en las zonas tipificadas como industriales según normas de la Dirección Municipal de Fiscalización y Control de Lima. Esta Dirección ha elaborado un plano de ruidos de las avenidas con mucho tráfico, encontrándose en la Av. Alfonso Ugarte donde se sitúa el Hospital sobre los 100 decibeles.

Velocidad del sonido³: La frecuencia de una onda de sonido es una medida del número de vibraciones por segundo de un punto determinado. La distancia entre dos compresiones o dos enrarecimientos sucesivos de la onda se denomina longitud de onda. El producto de la longitud de onda y la

³ Sebastian, A.G. de; Audiología Práctica. Editorial Médica Panamericana. 4ta. Edición. 1987. Argentina.

frecuencia es igual a la velocidad de propagación de la onda, que es la misma para sonidos de cualquier frecuencia (cuando el sonido se propaga por el mismo medio a la misma temperatura). La velocidad de propagación del sonido en aire seco a una temperatura de 0 °C es de 331,6 m/s. Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad del sonido; por ejemplo, a 20 °C, la velocidad es de 344 m/s., lo que sucedería por ejemplo en un ambiente cerrado como las lavanderías. Los cambios de presión a densidad constante no tienen prácticamente ningún efecto sobre la velocidad del sonido. En muchos otros gases, la velocidad sólo depende de su densidad. Si las moléculas son pesadas, se mueven con más dificultad, y el sonido avanza más despacio por el medio. Por ejemplo, el sonido avanza ligeramente más deprisa en aire húmedo que en aire seco, porque el primero contiene un número mayor de moléculas más ligeras, situación que se da en el ambiente de lavandería por los vapores que emanan de los calderos.

Fuentes: Los cuerpos en contacto con un medio elástico propagador, que son capaces de vibrar y transmitir mecánicamente tales movimientos por impulsión dinámica, constituyen las fuentes del sonido. Las maquinas, herramientas e implementos de producción podemos calificarlas como fuentes industriales. Si consideramos los vehículos (aéreos, terrestres o marítimos) y el funcionamiento de sus accesorios como rodamientos, motores, claxon, referimos tales fuentes como del transporte. Si aludimos a los enseres y modalidades de la vida cotidiana familiar, fuentes domésticas.

Si pensamos en los aparatos y equipos de obras civiles, fuentes de la construcción. El sonido mecánico de la industria conlleva gran potencial de daño al aparato auditivo y frecuentemente es proporcional a la potencia de las máquinas.

La medición del ruido industrial requiere de información básica para su planeación y ejecución: planos de distribución de la unidad productiva, descripción del proceso, número de trabajadores, especificación del puesto de trabajo, programas de mantenimiento, registros de producción, opinión de supervisores y de los empleados, reconocimiento visual y auditivo. La medición directa del ruido se realiza con el sonómetro o decibelímetro, el cual medirá la intensidad así como la frecuencia del ruido ambiental.⁴

⁴ BARBERA DURBAN RAFAEL, CRISTINA SIERRA GRAÑÓN Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid. TOMAS JESUS ONRUBIA PARRA, Hospital de Fuenlabrada. Manual CTO de medicina y cirugía, otorrinolaringología. HV EDITORIAL GRAFICA S.R.L Madrid. EDICIÓN 2006.

BARTUAL, JUAN. P Y PÉREZ, NICOLÁS F. El sistema Vestibular y sus Alteraciones. Barcelona, EDITORIAL Masson, EDICION 1999. PAGES 2-35.

BESS, FRED. H Y HUMES, LARRY E. Fundamentos de Audiología. 2a ed. Porto. Alegre, EDITORIAL Artmed, EDICION 1998. PAGES 40 - 65.

4.3. Ruido⁵

El ruido, "puede definirse como una vibración acústica errática, intermitente o estadísticamente aleatoria, que genera sensaciones auditivas desagradables".

En nuestros días el incremento del ruido se debe, como es notorio, a diversos factores: innovaciones tecnológicas, medios de transporte, instrumentos eléctricos, medios de comunicación: radio, televisión, cine, etcétera. Su ámbito de manifestación se da tanto en zonas urbanas como suburbanas y rurales, incrementándose en las cercanías de aeropuertos, puertos e industrias.

Pueden considerarse dos grandes grupos:

- **Ruido industrial:** deterioro producido en la capacidad auditiva debido a las condiciones laborales. La pérdida de audición sobreviniente se presenta como temporaria para luego ser permanente. En la actualidad, en la mayoría de los países, el

⁵ LISBETH PLATZER M, RODRIGO IÑIGUEZ C, JIMENA CEVO E, FERNANDA AYALA R. MEDICIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE SANTIAGO DE CHILE Rev. Otorrinolaringol.Cir.Cabeza Cuello Departamento de otorrinolaringología. Pontificia Universidad Católica de Chile. Marcoleta 352. Año 2007. PAGS 67: 122-128. <http://www.scielo.cilpdf/orl/v67n2/art05.pdf>.

PABLO CABELLO, JORGE CARO Audiometría de Estado Estable Steady state audiometry REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello EDICION 2007. PAGS 67: 162-166 <http://www.scielo.cl/pdf/orl/v67n2/artl2.pdf>

Ronald Hinchcliffe . Ruido y pérdida auditiva. British Journal of Audiology. Instituto de Odontología Gray's Inn Road, Londres. 1970, vol. 4, No. 1, páginas 16-19

nivel normal no contaminante llega hasta los 90 dB. Más allá de ese tope deben utilizarse protectores auditivos.

- **Ruido comunitario:** es el deterioro producido en la audición que reconoce su causa en el trajín diario, con fuentes variables que pueden ir desde una bocina a un recolector de basura.

La medición del ruido se efectúa a través de una unidad física a nivel de decibeles cuya energía en el tiempo considerado es igual a la energía producida por fuentes, es decir, por la adecuación del sonido, debe ser correlativa a una correcta emisión por la fuente emisora.

Este criterio se mantiene en diversas naciones y se miden las emisiones de ruido a través de estaciones ubicadas en diversos puntos de las ciudades, dividiéndose las ruidometrías en dos bandas horarias, de 7 a 22 horas, y de 22 a 7 horas.

El ruido y el sonido son perceptibles a través del oído. Un oído normal sólo puede percibir una onda sinuosidad si la frecuencia de la misma está comprendida entre 15 y 20 mil Herz.

El umbral de audibilidad es la curva que para cada frecuencia da la energía expresada para hacer el sonido audible. El umbral del dolor indica la energía a partir de la cual el oído experimenta dolor. Los dos umbrales, umbral de audibilidad y umbral del dolor,

determinan el campo de audición no contaminante, que abarca frecuencias de 500 a 5.000 Hz.

A modo de ejemplo, podemos enumerar los decibeles producidos por diversas fuentes generadoras de sonidos:

- 0 dB: no podemos oír;
- 10 dB: murmullo de personas ubicadas a un metro y medio de distancia
- 30 dB: calle tranquila de barrio
- 40 dB: ruidos nocturnos de una ciudad
- 50 dB: ruido de coche que se desplaza a 6 km de distancia
- 60 dB: multitud en un lugar grande y cerrado
- 70 dB: tránsito muy intenso
- 80 dB: tránsito muy pesado
- 100 dB: sonido doloroso
- 105 dB: martillar sobre acero a 60 m de distancia.
- 140 dB: posibilidad de rotura del tímpano.

En Estados Unidos toman como límite de exposición (Intensidad - tiempo) al ruido según la siguiente tabla:

LIMITE DE EXPOSICION AL RUIDO	
dB	Tiempo-hrs/min
90	8 horas
95	4 horas
100	2 horas
105	1 hora
110	½ hora
115	15 minutos

La contaminación acústica en nuestro país, y específicamente en nuestra ciudad, es un fenómeno que va inevitablemente en aumento con el gradual crecimiento de la ciudad. Desde décadas pasadas este tipo de contaminación se ha visto favorecida⁶ por:

- El ruido de las bocinas de los autos, los gritos de cobradores de combi y la música a todo volumen de altavoz de los vendedores ambulantes se mezclan y producen un barullo insoportable incrementando así la contaminación acústica.
- Gran actividad migratoria por diversas razones, conlleva al incremento demográfico en determinadas ciudades como es Arequipa, por lo tanto las actividades serán también de las más variadas y dentro de ellas las actividades comerciales e industriales favorecerán la contaminación ambiental.
- Un aumento en la tasa de crecimiento de la vivienda con limitada calidad en sono-amortiguación, áreas verdes cada vez más limitadas y la estrechez de las calles, entre otros, tienen como consecuencia niveles de ruido excesivos para la población.
- Los múltiples desórdenes de planificación, sumados a la explosión demográfica, traen como consecuencia una mayor demanda de medios de transporte privado y público,

⁶ DE WEESE DAVID. Tratado de Otorrinolaringología. EDITORIAL Interamericana. México Cuarta EDICIÓN 1974. PAGES 67-70.

dentro de cuyo ámbito, la incorporación de motores diesel, se traduce en un notorio incremento del ruido en nuestra ciudad.

- El tráfico ha sido identificado como la fuente de ruido más importante, junto con los ruidos generados por las mismas personas (vecinos).⁷

4.3.1. Tipos de Ruidos⁸

Los ruidos se pueden clasificar atendiendo a su distribución temporal de la siguiente forma:

Continuo estable: Cuando su nivel de presión sonora es relativamente uniforme, con muy pocos cambios (± 2 dB) durante un periodo de tiempo dado.

Continuo fluctuante: Cuando se tiene variaciones apreciables del nivel de presión sonora considerando periodos de tiempo relativamente cortos.

Intermitente: Cuando se presentan niveles significativos de presión sonora en períodos no mayores de 15 minutos y con variaciones de ± 3 dB. Puede ser I) intermitente fijo o II) intermitente variable. La exposición intermitente es menos dañina para el oído que la exposición continua, incluso si los niveles de presión

⁷ BARTUAL, JUAN. P Y PÉREZ, NICOLÁS F. El sistema Vestibular y sus Alteraciones. Barcelona, EDITORIAL Masson, EDICION 1999. PAGES 2-35.

⁸ BESS, FRED. H Y HUMES, LARRY E. Fundamentos de Audiología. 2a ed. Porto. Alegre, EDITORIAL Artmed, EDICION 1998. PAGES 40 - 65.

sonora son considerablemente más altos en la exposición intermitente que los de la continua.

De impacto o impulso: Es aquel de corta duración que presenta pronunciadas fluctuaciones del nivel de presión y que se produce con intervalos, regulares o irregulares, superiores a 1 segundo. Cuando los intervalos son menores de 1 segundo el ruido se considera como continuo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha sugerido un valor de ruido de 55 dB (A) como límite superior deseable al aire libre. Se sugieren valores adicionales para ambientes específicos.

Niveles de ruido sugeridos por la OMS para ambientes específicos⁹:

AMBIENTES	dB(A)
Viviendas	50
Escuelas	35
Discotecas	90x4h
Conciertos, festivales	100x4h
Comercio y tráfico	70

⁹ Roberto, H.; Zito, F.; Hamir Nik, R. Interaction Between continuous and impulse noise: anatomic and functions evaluation in relation to the intensity of exposure. Acta - ORL - Ital. 1992 Sep.- Oct.

Román Hernández, J. Acción de las Condiciones del Ambiente Físico. Instituto de Medicina del Trabajo. La Habana, Cuba. 1987.

THOMPSON VALENTIN Y COLS. JOSE A. BERTELLI, ZUBIZARRETA JORGE, ROBBIO CAMPOS JUAN P. Tratado de Otorrinolaringología 2004 EDITORIAL medica panamericana. Cuarta edición Buenos Aires -Argentina. EDICION 2004. PAGES 116 -151.

4.3.2. Contaminación sonora

La contaminación sonora es producto del conjunto de sonidos ambientales nocivos que recibe el oído. Los efectos de la contaminación sonora se manifiestan en molestias o lesiones inmediatas o daños por acumulación: trastornos físicos (elevación pasajera de agudeza auditiva); trauma acústico: envejecimiento prematuro del oído y pérdida de la capacidad auditiva.

Los ruidos constituyen uno de los males característicos que ya forman parte de nuestra actividad cotidiana: las bocinas de los vehículos particulares o de transporte público, la construcción, los lugares de diversión y los sistemas electrónicos (altavoces y parlantes), industrias, el tráfico aéreo y los aeropuertos, etc. ocasionan importantes afectaciones que deterioran el ambiente y alteran nuestras vidas.

4.3.3. Contaminación y enfermedades auditivas

4.3.3.1. Trauma acústico por ruido

Se define como traumatismo acústico a la lesión del órgano auditivo producida por acción del sonido con su consiguiente pérdida de la audición a causa de una exposición a un ruido de alta intensidad.

La exposición del aparato auditivo a presiones acústicas que sobrepasan su resistencia estructural provoca lesiones que podrían causar desde daños mínimos hasta su completa destrucción. Estas lesiones se pueden dar de forma brusca o progresiva y manifestarse desde un grado leve a severo. **Esto va a depender de**

dos factores: la susceptibilidad del sujeto y las características del ruido.

Finalmente todo ello puede producir hipoacusia, lo que reviste gran interés práctico y médico legal.

Las características del ruido que influyen en el trauma acústico son:

Intensidad: corresponde a la cantidad de energía que atraviesa la superficie en un segundo. Ruidos impulsivos de 170-180 dB pueden ocasionar la destrucción de parte o de la totalidad de las estructuras de la cóclea, con daño tisular y muerte de las células ciliadas, producto del efecto mecánico; por otro lado, encontramos ruidos de menor intensidad (80-90 dB), pero de carácter constante, que pueden provocar fatiga celular de índole bioquímica y enzimática, y originar muerte celular cuando la exposición es reiterada y mantenida. Las lesiones celulares afectan prioritariamente a las células ciliadas externas; sin embargo, el resto de las células también pueden verse afectadas.

Estas lesiones se clasifican en: temporales, permanentes y degenerativas. También pueden observarse lesiones sinápticas y membranosas (producidas por exposición a ruido impulsivo de alta intensidad).

A intensidades menores a 80 dB el sistema auditivo no sufre alteraciones definitivas. Estos niveles provocan molestias pasajeras llamadas **fatiga auditiva**, donde el oído interno no resulta definitivamente dañado. ^(5, 11)

Duración: la posibilidad de daño auditivo se relaciona directamente con el tiempo de exposición a ruido, así, mientras mayor sea el tiempo de exposición

mayor será la probabilidad de daño coclear aunque la intensidad sonora no sobrepase los 90 dB.

Ritmo: cuando la exposición a ruido es intermitente el daño auditivo provocado estará en directa relación con las pausas de ésta, es decir, cuando las pausas son cortas la nocividad es mayor que cuando éstas permiten tiempos de recuperación prolongados.

El trauma acústico, tanto agudo como crónico, se manifiesta a través de una muesca en el audiograma, principalmente en la frecuencia 4 Khz. Este daño específico ha intentado ser explicado por muchas teorías, pero hay dos que han tomado particular relevancia. Una de ellas señala que el oído externo y el oído medio amplifican en mayor medida las frecuencias comprendidas entre 2 y 4 Khz., por lo que esta banda de frecuencia llega con mayor amplitud a la cóclea; la segunda teoría postula que la zona coclear correspondiente a la frecuencia 4 Khz. presenta mayor vulnerabilidad debido a diferencias en la mecánica, metabolismo e irrigación coclear. Además, el daño puede, ser más pronunciado en las células ciliadas externas.

Es importante considerar que el sujeto expuesto podría estar siendo afectado por una hipoacusia de conducción que actuaría de manera protectora o bien, poseer una fragilidad coclear que lo haría mucho más susceptible. En cuanto al ruido, es importante destacar que las características acústicas del lugar donde se produce pueden provocar reverberaciones nocivas o generar un poder absorbente que sería beneficioso para el sistema auditivo del individuo.

Por otro lado, sujetos mayores a 50 años, cuya probabilidad de presentar presbiacusia es mayor, podrían arrojar curvas audiométricas que no reflejen el real impacto del ruido, en su audición debido a la presencia de la patología.

4.3.3.2. Clasificación del trauma acústico

- **Primer grado:** Discreta hipoacusia perceptiva afectando sólo a la frecuencia 4000 Hz. con pérdidas que pueden sobrepasar los 25 a 30 dB.
- **Segundo grado:** Hipoacusia media con deterioro de otras frecuencias (1000 y 2000 Hz). con pérdidas que sobrepasan los 30 dB.
- **Tercer grado:** Hipoacusia intensa con importantísima pérdida de audición en todas las frecuencias. con pérdidas que sobrepasan los 30 dB.

4.3.3.3. Manifestaciones clínicas del trauma acústico

- Hipoacusia: Sensorio neural bilateral simétrica, con discriminación de la palabra severamente afectada.
- Acufenos: Estos sonidos de tono agudo se producen por la alteración del nervio auditivo y se manifiestan desde los inicios, siendo en esta instancia de carácter reversible, luego son intermitentes y rara vez continuos.
- Cefaleas y vértigo: Más frecuentes en las primeras etapas, apareciendo tras un tiempo de exposición al ruido y manteniéndose por un periodo luego de finalizado el ruido (horas).
- Trastornos del sueño, comportamentales y trastornos generales.

4.3.4. Efecto del ruido sobre el organismo

4.3.4.1. Efectos Auditivos

- Adaptación Auditiva, corresponde a un aumento leve y reversible del umbral auditivo por efecto de una exposición continua durante un cierto tiempo a un estímulo umbral.
- Fatiga Auditiva o cambio temporal del Umbral Auditivo TTS (Temporary Threshold Shift), se refiere a un desplazamiento transitorio del umbral auditivo provocado por exposiciones a altas intensidades de ruido, y durante períodos más extensos en relación a la adaptación auditiva. El sujeto puede percibirla como sensación de taponamiento, que puede estar acompañada de acúfenos.
- Al dejar de estar expuesto al ruido la fatiga disminuirá en forma paulatina hasta recuperarse completamente. La recuperación es normalmente casi completa al cabo de 2 horas y completa a las 16 horas de finalizar el ruido.

Sin embargo, si esta exposición a altas intensidades se repite nuevamente, se producirá un nuevo cambio en el umbral, que podría ser permanente. En la Fatiga Auditiva aún no hay lesión.

Efecto de máscara, corresponde al enmascaramiento que sufren los sonidos ambientales con frecuencias similares a un ruido intenso, viéndose dificultada la comunicación verbal.

En consecuencia se puede decir que el traumatismo acústico constituido o Cambio permanente del Umbral Auditivo PTS (Permanent Threshold Shift), es una elevación permanente del umbral auditivo producida por una fatiga auditiva que no se recupera, a causa de una exposición a ruido elevado durante un tiempo extenso. Esto se explica fisiopatológicamente debido a que el ruido va destruyendo las células ciliadas, las cuales no se regeneran. Una hipótesis al respecto postula la aparición de fístulas endolaberínticas y daño celular en el oído interno, lo que dificulta la percepción del sonido.

4.3.4.2. Otros Efectos Auditivos.

- Dolor: aunque existe un amplio rango de variación interindividual, especialmente en las altas frecuencias, el umbral del dolor para oídos normales se encuentra entre 110 y 130 dB(A). En oídos con procesos inflamatorios, el dolor se presenta con niveles más bajos, entre 80 y 90 dB(A).
- Tinnitus: son ruidos o sonidos que se perciben en el oído y acompañan a la hipoacusia en muchos casos. Haberman (1978) los encuentra en el 50% de los casos y Sánchez (1979) en el 56%. Esta sensación puede ser intermitente o continua y se puede exacerbar posterior a la exposición al ruido. Percibido con mayor intensidad durante la noche (Martínez Me, 1990). Algunos autores han establecido al Tinnitus como síntoma de alarma (García Gómez J. 1983). Kodama A. y Kitahara M. (1990), reportan en 250 casos de tinnitus estudiados, una alta incidencia en pacientes de más de 50 años, con historia

de exposición crónica a niveles elevados de ruido. Phoon W.H.y col (1993), estudiaron el tinnitus en 647 trabajadores expuestos a ruido, encontrando una prevalencia de 23,3%, 23,8% se asoció con otros síntomas y 30% de los trabajadores con tinnitus presentaban interferencia para la conversación.

- **Distorsión de la comunicación:** la interferencia del ruido con la comunicación hablada es un proceso en el cual uno de dos sonidos simultáneos se convierte en inaudible. Un aspecto importante de la interferencia en ambientes laborales es la falla para oír señales o gritos de alarma en caso de emergencia para prevenir un accidente. La acción del ruido suele reflejarse en otras manifestaciones en diferentes grados, pues las unas conducen a las otras. El constante enmascaramiento de una información o señales auditivas en el proceso de trabajo, puede conducir a un esfuerzo mental mantenido y a la irritación emocional del operador, lo que ocasiona fatiga y le genera molestias como cefalea, nerviosismo y otros.

4.3.5. Hipoacusia

Entendemos por hipoacusia la disminución o pérdida parcial de la acuidad auditiva, la cual puede ir desde mínimas anormalidades en la audición hasta la pérdida de esta con incapacidad social. Esta puede ser reversible o permanente. El déficit auditivo provoca una importante alteración en el lenguaje y la capacidad de comunicación, dificultando la relación del ser humano con el medio ambiente, ya que el hombre transmite sus ideas fundamentalmente por medio del lenguaje verbal.

4.3.5.1. Anacusia

Es la pérdida total de la audición, también denominada cofosis. Que puede ser unilateral o bilateral.

4.3.5.2. Tipos de hipoacusias

El déficit auditivo los podemos clasificar siguiendo diferentes patrones:

Hipoacusias conductivas o de transmisión

Es la afectación en la función del oído externo y medio en presencia de un oído interno normal, existiendo una dificultad para la conducción del sonido mas no para su percepción, ya que las vibraciones sonoras se ven imposibilitadas de estimular debidamente la cóclea por vía normal.

Hipoacusias neurosensoriales o de percepción

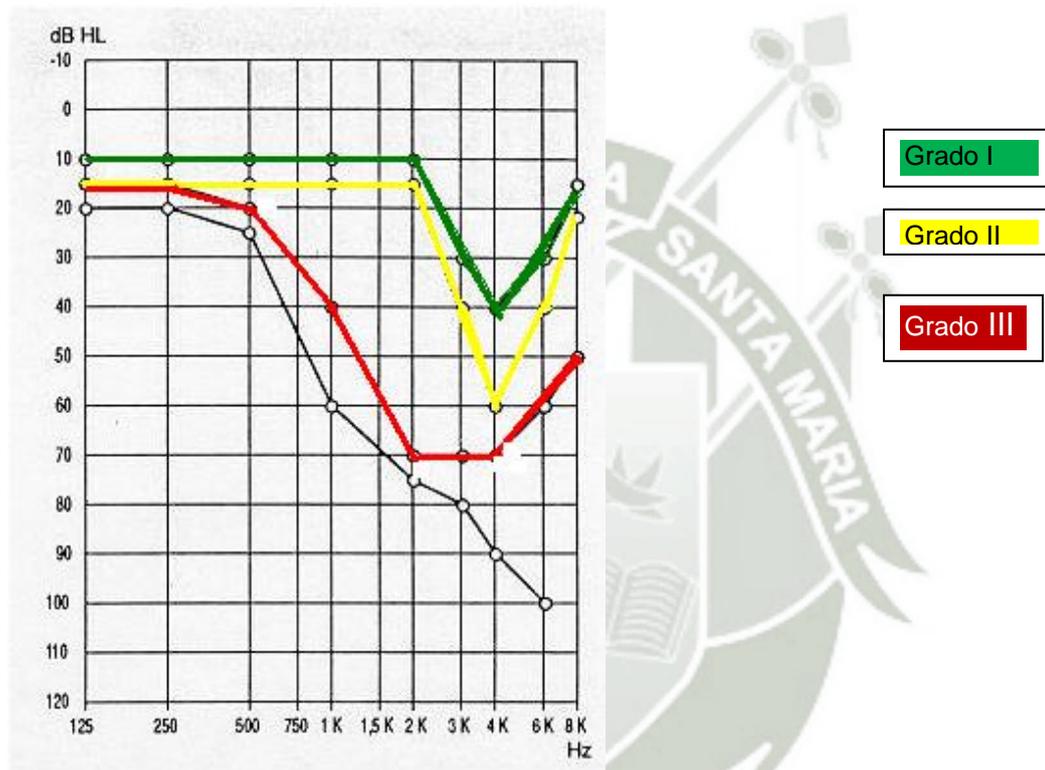
Es aquella donde el sonido es conducido adecuadamente hasta los líquidos del oído interno pero éste no puede ser analizado o percibido normalmente. Si es el órgano sensorial terminal o las células ciliadas cocleares las que han sufrido el daño se denomina hipoacusia neurosensorial de tipo coclear, pero si la afección es a nivel del nervio auditivo se denomina retrococlear.

Su etiología puede ser:

- Presbiacusia: Causa más frecuente de hipoacusia sensorial, es la pérdida de la audición simétrica progresiva, sobre todo de frecuencias altas, que es consecuencia del envejecimiento.
- Traumatismo acústico: Segunda causa más común de hipoacusia sensorial. Los ruidos que exceden de 85 dB tienen un potencial lesivo para la cóclea, en especial con exposiciones prolongadas. Por lo general la pérdida se inicia en frecuencias altas (en especial 4000hz) y progresa con la exposición continua hasta incluir las frecuencias del habla. Entre las fuentes más comunes de

ruido lesivo se encuentran maquinarias industriales, armas y música intensa. Los dispositivos musicales personales utilizados a niveles sonoros excesivos también tienen potencial lesivo.

- La siguiente grafica nos muestra la evolución en el tiempo de las alteraciones audiométricas producidas por el ruido



- **Traumatismo físico:** Los traumatismos de la cabeza tienen efecto en el oído interno similares a los de un traumatismo acústico intenso. Es posible que ocurra cierto grado de hipoacusia sensorial consecutiva a una concusión simple y es frecuente después de una fractura de cráneo.
- **Ototoxicidad:** Las sustancias tóxicas pueden afectar los sistemas auditivo y vestibular. Los medicamentos ototóxicos más comunes son los salicilatos; amino glucósidos; diuréticos de asa y varios antineoplásicos en especial el cisplatino.

- **Hipoacusia sensorial súbita:** La pérdida súbita de la audición en un oído puede ocurrir a cualquier edad pero es más común en personas de edad avanzada. Se desconoce la causa; sin embargo una hipótesis es que se debe a oclusión vascular súbita de la arteria auditiva interna o de una infección vírica del oído interno.
- **Hipoacusia hereditaria:** La hipoacusia sensorial que se inicia durante la vida adulta suele presentarse en familias. También suele encontrarse trastornos mitocondriales hereditarios.
- **Hipoacusia auto-inmunitaria:** La hipoacusia sensorial puede asociarse con una gran variedad de trastornos auto-inmunitarios sistémicos como lupus eritematoso sistémico, granulomatosis de Wegener y síndrome de Cogan (hipoacusia, queratitis, aortitis). la hipoacusia suele ser bilateral y progresiva. También puede ocurrir síndrome similar a la enfermedad de Meniere Con ataques intermitentes de vértigo grave¹⁰. En la mayor parte se presenta el patrón auto inmunitario de disfunción audio-vestibular sin una afección auto inmunitario sistémico identificado¹¹

- **Hipoacusia neural**

Ocurre con lesiones que afectan el octavo par craneal, los núcleos auditivos, las vías ascendentes o la corteza auditiva. La causa menos común de hipoacusia identificable en clínica. Las causas incluyen neuroma del acústico, esclerosis múltiple y enfermedad vascular cerebral.

¹⁰ VERA CORNEJO CARLOS, "RIESGO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR EXPOSICIONA RUIDO DE TURBINA DE USO DENTAL EN 50 CIRUJANOS DENTISTAS EN SERVICIO PARTICULAR. DE AREQUIPA". Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2003. PAGS 29-38.

¹¹ VERA CORNEJO CARLOS, "RIESGO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR EXPOSICIONA RUIDO DE TURBINA DE USO DENTAL EN 50 CIRUJANOS DENTISTAS EN SERVICIO PARTICULAR. DE AREQUIPA". Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2003. PAGS 29-38.

4.3.5.3. Grado de hipoacusia:

Diferentes autores lo sistematizan en función de su intensidad.

La ANSI (American National Standards Institute) subdivide las hipoacusias en cuatro grupos:

- Hipoacusias leves, 21 a 40 dB
- Hipoacusias moderadas, 41 a 60 dB
- Hipoacusias severas, 61-80 dB
- Hipoacusias profundas, superiores a 81 dB

4.4. Audiometría

La audiometría permite el diagnóstico cualitativo y cuantitativo, al estudiar umbrales auditivos (mínima intensidad a la que es audible un estímulo auditivo).

El audiómetro constituye un aparato radioeléctrico que investiga cómo se comporta la audición por las vías aérea y ósea, en el umbral en intensidades mayores, dentro de la escala de frecuencias, dando como resultado un gráfico plasmado en el audiograma, en el que las frecuencias están en el eje de las abscisas y las intensidades en el eje de las ordenadas.

El audiómetro tiene un dial de frecuencias que en octavas de 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 y 16000 ciclos por segundo (cps) o Hertz (Hz) y otro de intensidades de 5 en 5 de 10 en 10 y que va desde 0 hasta 120.

La intensidad del sonido se mide en decibeles (dB). Este es la décima parte del BELL. El decibel resulta de la fórmula 10 veces el logaritmo decimal de la relación entre las intensidades de dos sonidos.

El resultado se explica que sobre el eje de cada octava se anota con cuantos decibeles se logra percibir el sonido. Lo que se refiere al umbral. La sensibilidad del oído es diferente para cada frecuencia.

A su vez el audiómetro cuenta con un ensordecedor para eliminar la prueba, mediante sonidos intensos, al oído no examinado.

Los umbrales de intensidad para cada frecuencia se registra en el audiograma con convenciones para la notación audiométrica (International Comite of Audiology, Londres, 1949):

- O VIA AEREA DERECHA
- X VIA AEREA IZQUIERDA
- < VIA OSEA DERECHA
- > VIA OSEA IZQUIERDA

Los tipos de audiometría:

a. Audiometría tonal liminal: El estímulo son sonidos de frecuencia conocidas sin armónicos (tonos puros entre 125 y 8000 Hz), de intensidad variable tanto por vía ósea como por vía aérea. Lo normal es que la vía aérea y la vía ósea se superpongan. En la hipoacusia perceptiva se afectan ambas vías y más en frecuencias agudas. En la hipoacusia de transmisión se altera la vía aérea, sobre todo en frecuencias graves, y la vía ósea se mantiene, generándose una diferencia entre ambas. En la Audiometría tonal liminal, donde se observan cinco estadios audiométricos:

- Acostumbramiento, presenta audiometría tonal normal o aumento en 10 dB del umbral, siendo la frecuencia más sensible la 4 Khz.
- Sordera Latente, escotoma perceptivo en la frecuencia 4 Khz de 30 dB, que con habitualmente pasa desapercibido por el paciente.
- Sordera Debutante, el escotoma aumenta y abarca las frecuencias vecinas, encontrándose la frecuencia 2 Khz disminuida hasta en 30 dB. El paciente percibe dificultad para comprender el habla en situaciones ruidosas.

- Sordera Confirmada, la pérdida se extiende a las frecuencias 1 y 8 Khz, cuyos umbrales descienden en más de 30 dB. Además, hay presencia de acufenos frecuentes y severas dificultades en la inteligibilidad.
- Sordera Severa, todas las frecuencias se ven comprometidas, alterando en mayor medida la percepción y comprensión del habla.
- b. Audiometría de altas frecuencias:** Amplia el espectro de frecuencias de la audiometría tonal clásica, estudiando desde 8000 hasta 18000 Hz., para estudiar la región de la espira basa) de la cóclea. Es útil el diagnostico precoz de patologías que afectan antes a las altas frecuencias, como el trauma acústico o los producidos por los antitóxicos.
- c. Audiometría verbal:** El estímulo son palabras y no tonos puros, por ellos no es solo un estudio de intensidades, sino que también estudia la discriminación verbal, esencial en la adaptación de prótesis auditivas. En las hipoacusias de transmisión la inteligibilidad es normal, llegando al 100%. Es una prueba indispensable en las hipoacusias perceptivas, donde la inteligibilidad esta disminuida, sin alcanzar el 100%.
- d. Audiometrías supraliminales:** El estímulo auditivo que utilizan está por encima del umbral del sujeto. Por tanto no pretenden determinar el umbral auditivo, sino estudiar las distorsiones de la sensación acústica que ocurre en las hipoacusias perceptivas, tanto de la intensidad (reclutamiento), como de la duración (adaptación patológica o fatiga auditiva patológica) del sonido, y así establecer el nivel coclear de la misma.
- e. Audiometría con respuesta eléctrica (PEATC potenciales evocados auditivos del tronco cerebral):** Es un registro mediante electrodos de superficie de las variaciones de potencial eléctrico de la vía auditiva (nervio y tronco), generados en los primeros milisegundos (tempranos) tras una estimulación acústica.

Otoemisiones acústicas: Son sonidos o vibraciones acústicas producidas fisiológicamente por células ciliadas externas de la cóclea, que pueden ser registradas en el conducto auditivo externo, y su presencia indica buena

función coclear (umbral auditivo por debajo de 30 db). No nos informa del tipo de hipoacusia, ya que pueden estar alteradas también en hipoacusias de transmisión, además de hipoacusias cocleares. Pueden ser espontáneos o provocadas por estímulos auditivos.





2. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACION

2.1. Técnica

2.1.1. Para la evaluación de los efectos de ruido se realizó el examen denominado audiometría; que mide las alteraciones de la audición a través de estímulos acústicos y los resultados se anotan en una ficha audiométrica (ver anexo), que es una gráfica clínica adoptada universalmente; cuyas abscisas están colocadas las frecuencias desde 125 a 8000 HZ con intervalos de 250 HZ y las ordenadas en sentido descendente están ubicadas las pérdidas de decibeles (dB). Cada señal está representada por un pequeño círculo para el oído derecho y por una pequeña cruz para el izquierdo. Así pueden inscribirse ambos oídos en el mismo gráfico, **el derecho en rojo y el izquierdo en azul.**

2.1.2. Para la recolección de datos de la experiencia laboral del cirujano dentista y la relación de la contaminación auditiva por el ruido de la turbina de alta velocidad se llevó a cabo a través de de una ficha de recolección de datos en la que se consigna tiempo de exposición en años, antecedentes patológicos y horas que en promedio de labor diaria.

Variable	indicadores	Sub-indicadores	Técnica	Instrumento
Principal	Capacidad auditiva	Trauma Acústico	Examen Audiométrico	Tarjeta y Ficha de encuesta
Efectos del Ruido				
Secundarios	Contaminación auditiva	Grados del Trauma acústico	Audiometría y encuesta	ficha de encuesta
Profesional				
Experiencia Laboral	Tiempo de Servicio	Años	Encuesta	Ficha de encuesta

2.2. Instrumentos

- **Instrumentos documentales**

Tarjeta de audiometría y ficha de recolección de los datos

- **Instrumento mecánicos**

- Pantoscopio
- Audiómetro
- Equipo de computación

2.3. Materiales

- Papel Bond
- Lapiceros de tinta roja y azul
- Folders
- Calculadora

2.3. Campo de verificación

2.3.1. Ámbito Espacial

Consultorios Arequipa - Caylloma

2.3.2. Unidades de Estudio

Cirujanos dentistas de Arequipa Caylloma y otros profesionales que laboran en el mercado de Arequipa.

2.4. Criterios de inclusión

Cirujanos dentistas de ambos sexos que laboren la Red de Salud Arequipa – Caylloma y que estén expuestos al ruido de la turbina de alta velocidad por

más de tres (03) horas diarias y cinco(05) años como mínimo de ejercicio profesional

Otros profesionales Profesores, Abogados Médicos etc.) de ambos sexos que laboren por más de tres (03) horas diarias y cinco (05) años como mínimo de ejercicio profesional en el Cercado de la ciudad de Arequipa

2.5. Criterios de exclusión

Cirujanos dentistas con patologías crónicas o agudas que hayan comprometido el sistema auditivo o usen aparatos auxiliares

Otros profesionales con patologías crónicas o agudas que hayan comprometido el aparato auditivo o con antecedentes de laborar o estar expuestos a ambientes ruidosos, tales como fábricas, orquestas etc.

2.6. Temporalidad

Los datos recolectados corresponden al 2012

2.7. Universo

Muestra por conveniencia de acuerdo a quienes aceptaron participar en el estudio y que laboran en la Red de Salud Arequipa- Caylloma y en el cercado de Arequipa

2.8.-Estrategia de recolección de datos

2.8.1. Organización

Por dificultades para concurrir para el examen al establecimiento otorrinolaringológico, se coordinó para acceder consultorios de los Cirujanos Dentistas en horas previamente establecidas previa autorización de las autoridades de la Red de Salud Arequipa Caylloma

2.8.2 Recursos

a) Recursos Humanos

Investigador: Gilbert Erick Begazo Velásquez

Asesores : - Dra. Tania Cárdenas Vilca

-Dr. Mario Begazo Begazo (otorrinolaringólogo)

b) Recursos económicos

Autofinanciado

c) Recursos Institucionales

Consultorios odontológicos de la Red Arequipa Caylloma

Consultorio Otorrinolaringológico

2.8.3. Validación del Instrumento

Se aplica a un grupo de personas que no sean sujeto de estudio

2.9. Estrategias para manejar los resultados

2.9.1 A nivel de sistematización

a) Descripción de la Técnica

- Previa coordinación con el especialista o profesional que aceptó participar en la investigación se procedió al traslado del equipo al consultorio o lugar pre-establecido para la evaluación auditiva acondicionándolo para la atenuación del ruido del medio ambiente.

- Se fue muy estricto en el descarte de la patología auditiva previa o de tenerla en el momento de realizarse el estudio, para esto se realizó una anamnesis previa, indagando patologías de la infancia o juventud
- Antes de realizar las audiometrías se indicó a los sujetos de investigación que por lo menos 6 horas antes de la prueba no debían estar expuesto a ruidos, tomar bebidas alcohólicas o fumar antes de la prueba
- Durante la realización de la audiometría no deberá portar aretes en las orejas, Si tuviera pelo largo deberá recogerlo antes de ingresar a la cabina de evaluación.
- Se procede a la otoscopia con el pantoscopio para determinar la normalidad del Conducto Auditivo Externo y de la membrana timpánica
- La audiometría tiene su soporte en el consentimiento informado con el que se logra una buena colaboración. Para examen se usa el Audiómetro MAICO MA 42, estimulando el oído con tono puro, tras tono puro con enmascaramiento empezando por los medios, luego los graves y al término los agudos. Los resultados del umbral auditivo se anotan en una tarjeta con tinta roja para el oído derecho y con azul para el oído izquierdo .Este instrumento se agrega a la ficha de recolección de datos

b) **Plan de Operaciones**

- **Clasificación de datos**
Los datos obtenidos se clasificaron primero según el efecto en la capacidad auditiva
- **Recuento y tabulación**
Se realizo mediante los resultados anotados según el grado de I traumatismo acústico y en el sistema los datos contenidos en la ficha de recolección de datos

c) Procedimiento Estadístico

Los datos fueron analizados con técnicas de estadística descriptiva para producir frecuencias absolutas y porcentuales y valores de resumen en el caso de variables e indicadores cuantitativos. software: spss para Windows. 17.0. la relación se estableció mediante prueba de Chi cuadrado

2.10. Niveles de interpretación

Se correlaciona los resultados con el conocimiento expuesto en el marco teórico del presente trabajo.

2.11. A nivel de conclusiones

Están en relación a los objetivos, los resultado y en análisis realizado

2.12. A nivel de recomendaciones

Como sugerencias con el afán de mejorar las acciones preventivas y evitar los riegos y afecciones en la capacidad auditiva del grupo ocupacional odontológico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Las actividades para poder realizar el presente trabajo de investigación, tendrán una duración de tres meses, con un mes de preparación, durante el año 2011 (ver cuadro N° 1)

CUADRO N° 1

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ETAPAS	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
1. Diseño del Proyecto		x									
2. Observación					x						
3. Registro de Datos					x	X					
4. Fuentes Secundarias						x					
5. Clasificación del material						x					
6. Tratamiento de la Información						x	x				
7. Análisis e interpretación								x			
8. Redacción Preliminar									x		
9. Presentación 2012										x	x



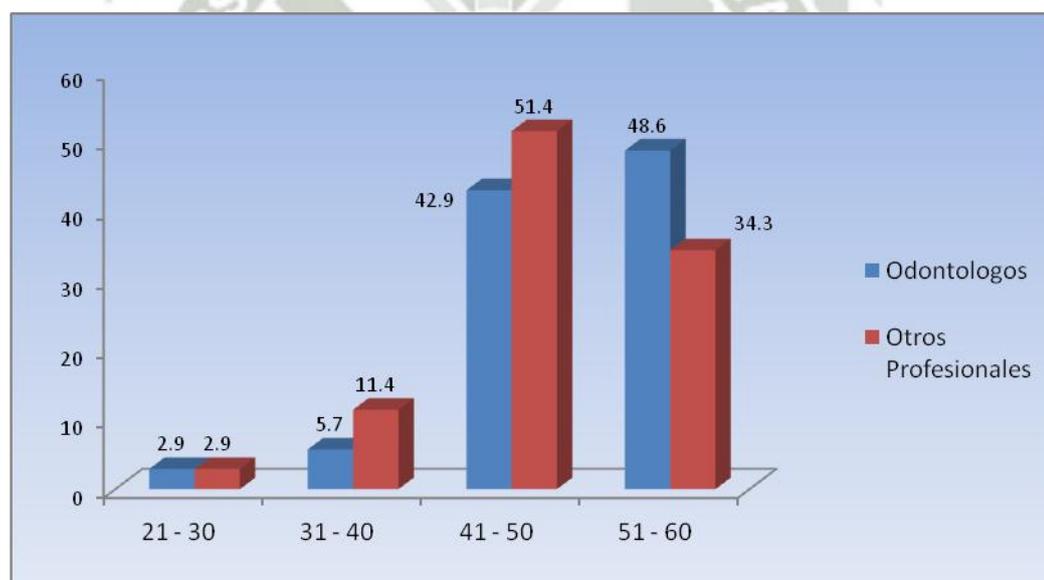
TABLA N° 1

**EDAD DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS RED DE SALUD AREQUIPA
CAYLLOMA Y OTROS PROFESIONALES**

Edad	Cirujanos dentistas Arequipa- Caylloma		Otros Profesionales Cercado Arequipa		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0	70	100.0
21 - 30 años	1	2.9	1	2.9	2	2.9
31 - 40 años	2	5.7	4	11.4	6	8.6
41 - 50 años	15	42.9	18	51.4	33	47.1
51 - 60 años	17	48.6	12	34.3	29	41.4

Ji-cuadrado: $1.8 < 7.82$ ($p > 0.05$)

GRAFICO N° 1



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Observamos que en el grupo de cirujanos dentistas el 48.6% presentaron edades entre 51 a 60 años, el 42.9% entre 41 a 50 años. En otros profesionales, el 51.4% presento edades entre 41 a 50 años, el 34.3% entre 51 a 60 años de edad. No se encontraron diferencias significativas en las edades de cirujanos dentistas y otros profesionales.

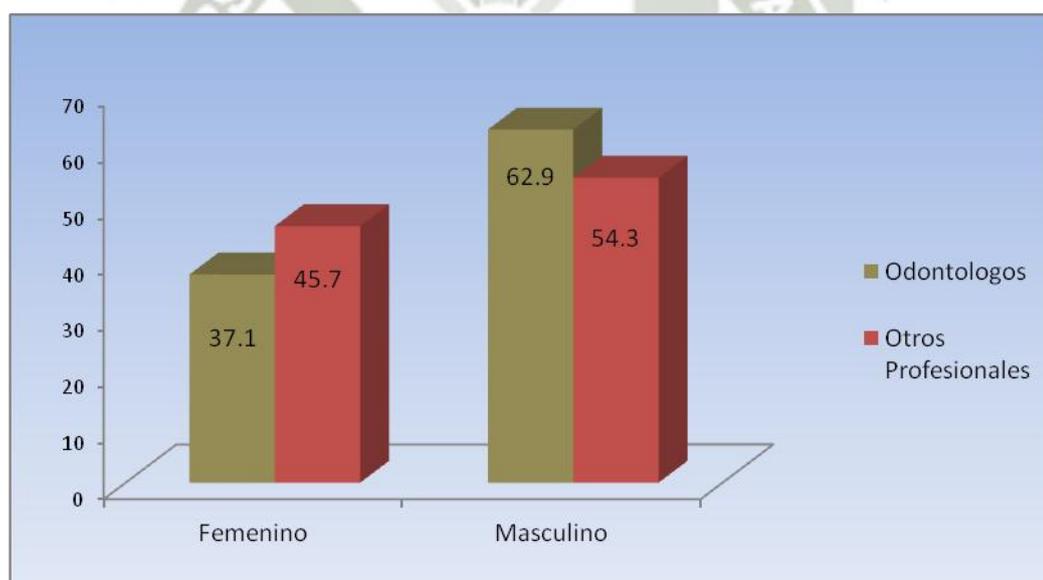
TABLA N° 2

**GENERO DE LOS CIRUJANOS DENTISTAS RED DE SALUD
AREQUIPA CAYLLOMA Y OTROS PROFESIONALES**

Genero	Cirujanos dentistas		Otros Profesionales		TOTAL	
	Arequipa- Caylloma		Cercado Arequipa			
	N°	%	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0	70	100.0
Femenino	13	37.1	16	45.7	29	41.4
Masculino	22	62.9	19	54.3	41	58.6

Ji-cuadrado: $0.53 < 3.84$ ($p > 0.05$)

GRAFICO N° 2



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Vemos que en relación al sexo, en el grupo de cirujanos dentistas el 62.9% son varones. En el grupo de otros profesionales el 54.3% son varones.

No se encontraron diferencias significativas en el género de ambos grupos de estudio.

TABLA N° 3

**TIEMPO DE EXPOSICION AL RUIDO EN CIRUJANOS DENTISTAS
RED DE SALUD AREQUIPA CAYLLOMA Y DE OTROS
PROFESIONALES**

Tiempo	Cirujanos dentistas Arequipa- Caylloma		Otros Profesionales Cercado Arequipa		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0	70	100.0
4 - 6 horas	12	34.3	16	45.7	28	40.0
7 a 9 horas	10	28.6	9	25.7	19	27.1
10 y más horas	13	37.1	10	28.6	23	32.9

Ji-cuadrado: 1.02 < 5.99 (p > 0.05)

GRAFICO N° 3



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Observamos que en el tiempo de exposición al ruido, en el grupo de cirujanos dentistas el 37.1% lo hace 10 y más horas, el 34.3% entre 4 a 6 horas. En otros profesionales el 45.7% entre 4 a 6 horas, el 28.6% 10 y más horas.

No se encontraron diferencias significativas en el tiempo de exposición al ruido entre el grupo de cirujanos dentistas y otros profesionales.

CUADRO 4

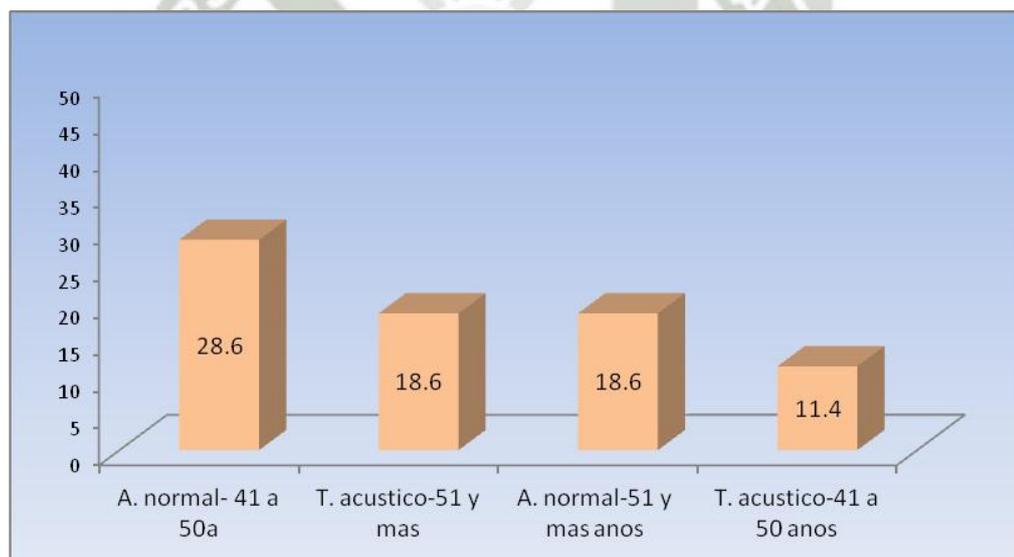
**AFECCION NEUROSENSORIAL CAUSADA POR EL RUIDO DE LA
PIEZA DE MANO EN LOS CIRUJANOS DENTISTAS DE AREQUIPA
CAYLLOMA**

Edad	Audición		Hipoacusia		Trauma		Total	
	Normal		Neurosensorial		Acústico			
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Total	39	55.7	10	14.3	21	30.0	70	100.0
21 - 30 años	2	2.9					2	2.9
31 - 40 años	4	5.7					4	5.7
41 - 50 años	20	28.6			8	11.4	28	40.0
51 a mas años	13	18.6	10	14.3	13	18.6	36	51.4

Ji-cuadrado: 17.55 > 12.59 (p < 0.05)

C = 44.8%

GRAFICO N° 4



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Observamos que el 28.6% de Cirujanos dentistas que presentaron audición normal tienen edades entre 41 a 50 años; el 18.6% con trauma acústico edades de 51 a mas años. Se encontraron diferencias significativas entre la edad y las afecciones neurosensoriales, así mismo la relación edad y afección 44.8% relación moderada.

TABLA N° 5

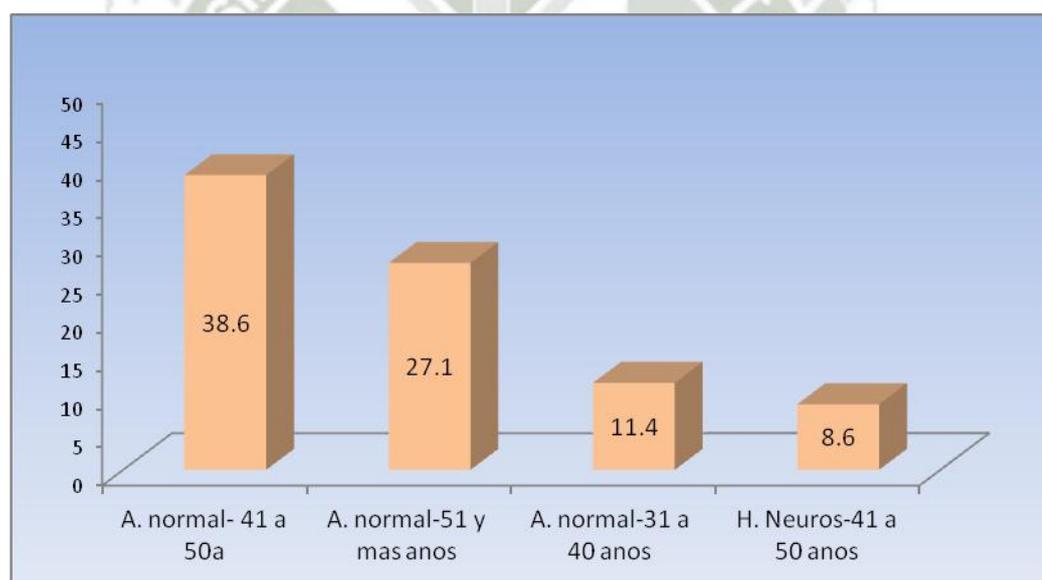
**AFECCION NEUROSENSORIAL CAUSADA POR RUIDO AMBIENTE
OTROS PROFESIONALES DEL CENTRO DE AREQUIPA.**

Edad	Audición		Hipoacusia		Trauma		Total	
	Normal		Neurosensorial		Acústico			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total	56	80.0	9	12.9	5	7.1	70	100.0
21 - 30 años	2	2.9					2	2.9
31 - 40 años	8	11.4	3	4.3	1	1.4	12	17.1
41 - 50 años	27	38.6	6	8.6	4	5.7	37	52.9
51 a mas años	19	27.1					19	27.1

Ji-cuadrado: $8.17 < 12.59$ ($p > 0.05$)

C = 32.3%

GRAFICO N° 5



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Observamos que en otros profesionales el 38.6% con audición normal tiene entre 41 a 50 años de edad; el 27.1% 51 y mas años.

No se encontraron diferencias significativas entre la edad y la afección neurosensorial, así mismo, la relación edad y afección es baja 32.3%.

TABLA N° 6

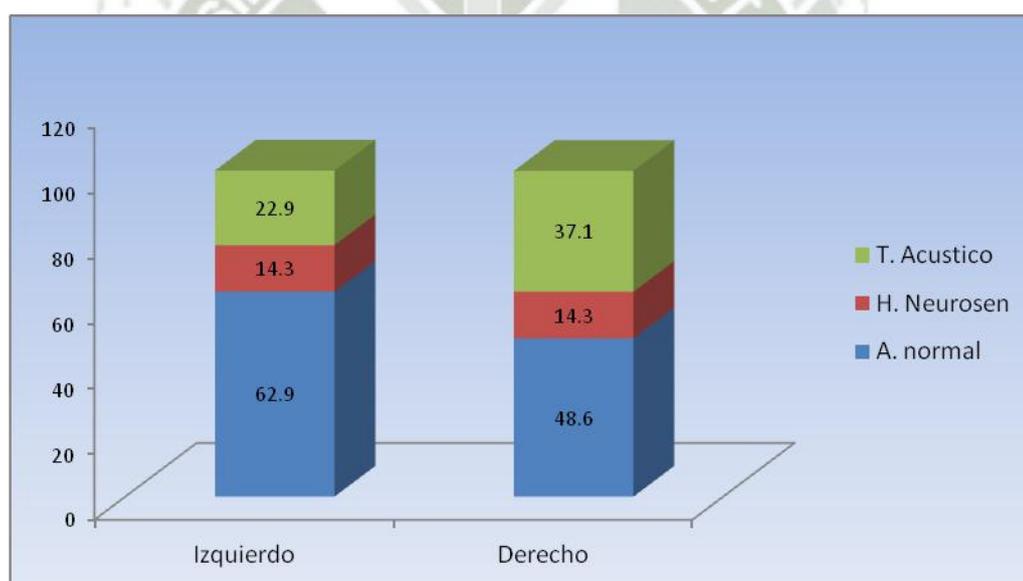
**AFECCION NEUROSENSORIAL CAUSADA POR EL RUIDO DE LA
PIEZA DE MANO EN LOS CIRUJANOS DENTISTAS
DE AREQUIPA CAYLLOMA SEGUN OIDO IZQUIERDO Y DERECHO**

Oído	Audición		Hipoacusia		Trauma		Total	
	Normal		Neurosensorial		Acústico			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total	39	55.7	10	14.3	21	30.0	70	100.0
Oído Izquierdo	22	62.9	5	14.3	8	22.9	35	100.0
Oído derecho	17	48.6	5	14.3	13	37.1	35	100.0

Ji-cuadrado: $1.83 < 5.99$ ($p > 0.05$)

C = 16.0%

GRAFICO N° 6



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Podemos ver que el oído izquierdo, en el 62.9% la afección neurosensorial es normal, en el 22.9% se presento trauma acústico. En el oído derecho, el 48.6% de los cirujanos dentistas la audición es normal el 37.1% presento trauma acústico. No se encontraron diferencias significativas entre afecciones y oído izquierdo o derecho. La relación afección y oído es baja 16.0%.

TABLA N° 7

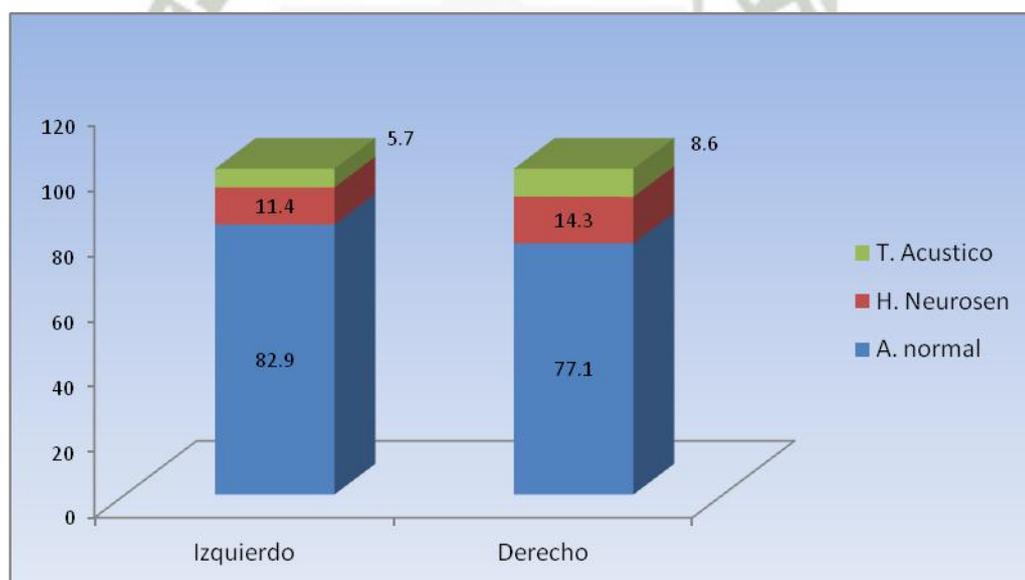
**AFECCION NEUROSENSORIAL CAUSADA POR EL RUIDO
AMBIENTE EN OTROS PROFESIONALES DEL CERCADO DE
AREQUIPA SEGUN OIDO IZQUIERDO Y DERECHO**

Oído	Audición		Hipoacusia		Trauma		Total	
	Normal		Neurosensorial		Acústico			
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total	56	80.0	9	12.9	5	7.1	70	100.0
Oído Izquierdo	29	82.9	4	11.4	2	5.7	35	100.0
Oído derecho	27	77.1	5	14.3	3	8.6	35	100.0

Ji-cuadrado: $0.83 < 5.99$ ($p > 0.05$)

C = 10.8%

GRAFICO N° 7



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Observamos que en otros profesionales el 82.9% presento audición normal, el 11.4% hipoacusia. En el oído derecho, el 77.1% presento audición normal, el 14.3% hipoacusia.

TABLA N° 8

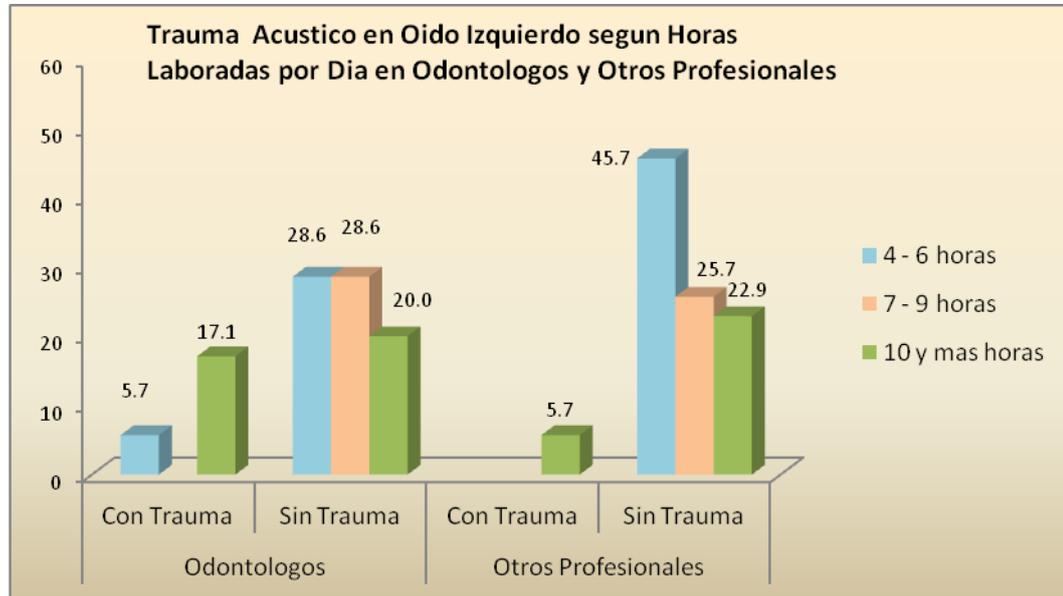
**TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO IZQUIERDO SEGÚN HORAS
LABORADAS POR DIA**

Horas laboradas por Día	Cirujanos dentistas Arequipa Caylloma						Otros Profesionales Cercado Arequipa					
	Con Trauma		Sin Trauma		Total		Con Trauma		Sin Trauma		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total:	8	22.9	27	77.1	35	100.0	2	5.7	33	94.3	35	100.0
4 - 6 horas	2	5.7	10	28.6	12	34.3	0		16	45.7	16	45.7
7 - 9 horas	0		10	28.6	10	28.6	0		9	25.7	9	25.7
10 y más horas	6	17.1	7	20.0	13	37.1	2	5.7	8	22.9	10	28.6

Ji-cuadrado: $7.22 > 5.99$ ($p < 0.05$)
C = 41.4%

Ji-cuadrado: $5.30 < 5.99$ ($p > 0.05$)
C = 36.2%

GRAFICO N° 8



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Observamos que en Cirujanos dentistas el 22.8% presento trauma acústico, correspondiendo el 17.1% a quienes trabajan 10 y más horas el 5.7% entre 4 a 6 horas. En Otros Profesionales, el 5.7% presento trauma acústico en quienes trabajan 10 y más horas. En el grupo de cirujanos dentistas se encontraron diferencias significativas entre las horas laboradas y la presencia de trauma acústico la relación es moderada de 41.4%. En Otros Profesionales, no se encontraron diferencias significativas entre trauma acústico y horas laboradas, la relación es baja de 36.2%

TABLA N° 9
TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO DERECHO SEGÚN HORAS
LABORADAS POR DIA

Horas laboradas por Día	Cirujanos dentistas Arequipa Caylloma						Otros Profesionales Cercado Arequipa					
	Con Trauma		Sin Trauma		Total		Con Trauma		Sin Trauma		Total	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Total:	13	37.1	22	62.9	35	100.0	3	8.6	32	91.4	35	100.0
4 - 6 horas	5	14.3	7	20.0	12	34.3	0		16	45.7	16	45.7
7 - 9 horas	1	2.9	9	25.7	10	28.6	1	2.9	8	22.9	9	25.7
10 y más horas	7	20.0	6	17.1	13	37.1	2	5.7	8	22.9	10	28.6

Ji-cuadrado: $4.8 < 5.99$ ($p > 0.05$)

C = 34.7%

Ji-cuadrado: $3.24 < 5.99$ ($p > 0.05$)

C = 29.1%

GRAFICO N° 9



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Observamos que en Cirujanos dentistas el 37.1% presento trauma, correspondiendo el 20.0% al trabajo de 10 horas y mas, el 14.3% entre 4 a 6 horas de trabajo. En Otros profesionales, el 8.6% presento trauma, el 5.7% al trabajo de 10 y más horas, el 2.9% entre 7 a 9 horas.

En ambos grupos de estudio no se encontraron diferencias significativas entre la presencia o no de trauma y las horas de trabajo la relación en cirujanos dentistas es baja 34.7% y en Otros profesionales también baja 29.1%.

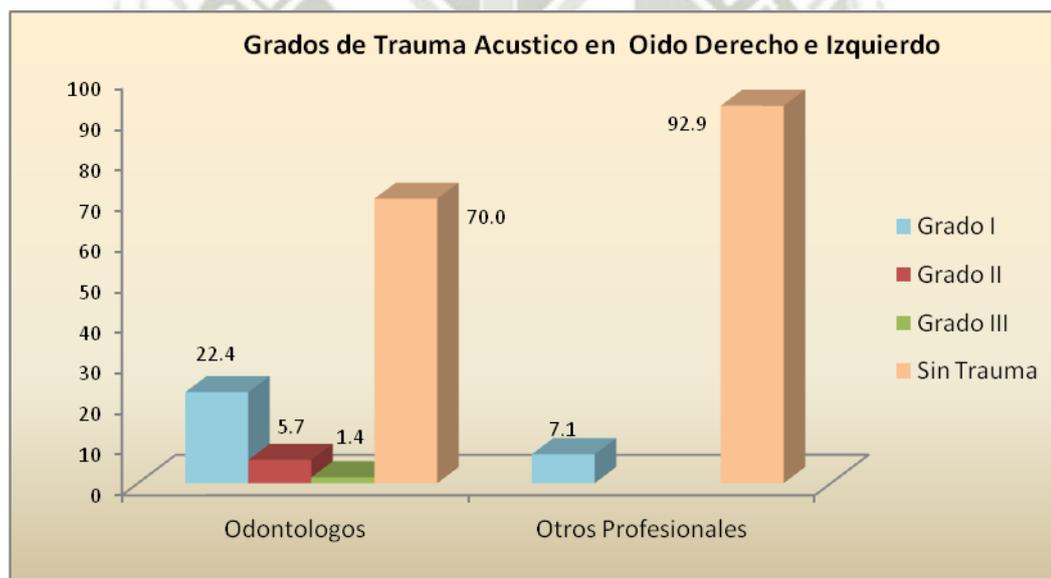
TABLA N° 10

GRADOS DE TRAUMA ACUSTICO EN OIDO DERECHO E IZQUIERDO

Grados	Cirujanos dentistas		Otros Profesionales	
	Arequipa- Caylloma		Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	70	100.0	70	100.0
Grado I	16	22.9	5	7.1
Grado II	4	5.7	0	
Grado III	1	1.4	0	
Sin Trauma	49	70.0	65	92.9

Ji-cuadrado: 13.0 > 7.82 (p > 0.05)

GRAFICO N° 10



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Vemos en el presente cuadro, que en Cirujanos dentistas el 22.9% presento trauma acústico grado I, el 5.7% grado II, el 1.4 % grado III.

En otros profesionales el 7.1% presento trauma acústico grado I.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los grados de trauma acústico entre cirujanos dentistas y otros profesionales.

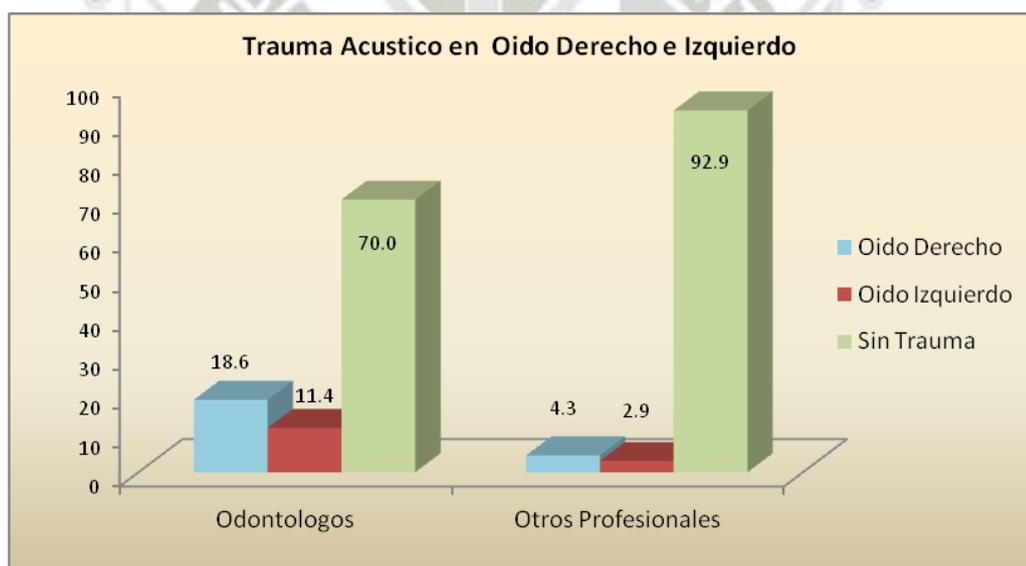
TABLA N° 11

TRAUMA ACUSTICO EN OIDOS DERECHO E IZQUIERDO

Trauma	Cirujanos dentistas		Otros Profesionales	
	Arequipa- Caylloma		Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	70	100.0	70	100.0
Trauma en Oído Derecho	13	18.6	3	4.3
Trauma en Oído Izquierdo	8	11.4	2	2.9
Sin Trauma	49	70.0	65	92.9

Ji-cuadrado: 12.1 > 5.99 (p > 0.05)

GRAFICO N° 11



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Observamos que en el grupo de cirujanos dentistas el 18.6% presento trauma acústico en el oído derecho y el 11.4% en el oído izquierdo.

En otros profesionales, el 4.3% presento trauma en el oído derecho y en el 2.9% trauma en el oído izquierdo.

Se encontraron diferencias significativas en el trauma acústico según oído derecho e izquierdo entre cirujanos dentistas y otros profesionales.

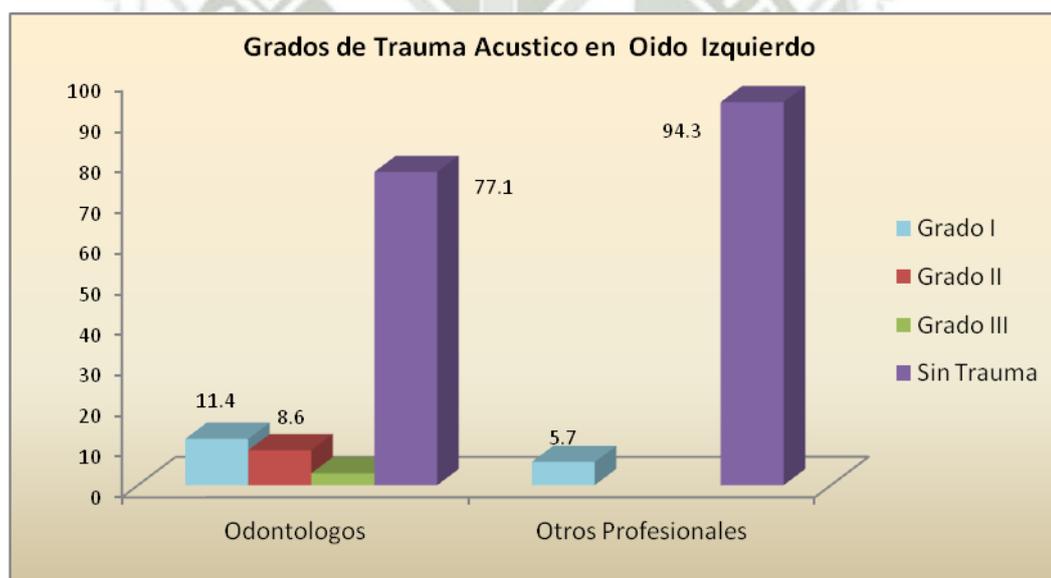
TABLA N° 12

GRADOS DE TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO IZQUIERDO

Grados	Cirujanos dentistas Arequipa- Caylloma		Otros Profesionales Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0
Grado I	4	11.4	2	5.7
Grado II	3	8.6	0	
Grado III	1	2.9	0	
Sin Trauma	27	77.1	33	94.3

Ji-cuadrado: $5.27 < 7.82$ ($p > 0.05$)

GRAFICO N° 12



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Como se observa en el **oído izquierdo**, el 11.4% de cirujanos dentistas presentaron trauma acústico grado I, el 8.6% grado II y el 2.9% grado III.

En otros profesionales, el 5.7% presentó trauma grado I.

Las diferencias estadísticamente no son significativas entre cirujanos dentistas y otros profesionales.

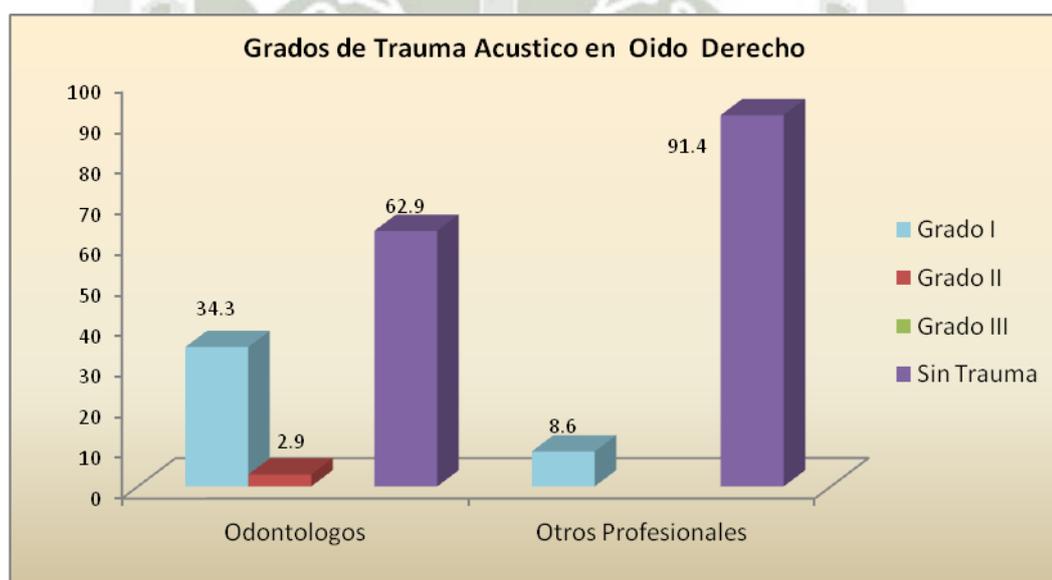
TABLA N° 13

GRADOS DE TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO DERECHO

Grados	Cirujanos dentistas Arequipa- Caylloma		Otros Profesionales Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
	Total:	35	100.0	35
Grado I	12	34.3	3	8.6
Grado II	1	2.9	0	
Grado III	0		0	
Sin Trauma	22	62.9	32	91.4

Ji-cuadrado: $8.25 > 5.99$ ($p < 0.05$)

GRAFICO N° 13



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Vemos que en relación al oído derecho, en el grupo de cirujanos dentistas, el 34.3% presento trauma acústico grado I, el 2.9% grado II. En otros profesionales, el 8.6% presento trauma acústico grado I.

Se encontraron diferencias significativas en los grados de trauma acústico en el oído derecho entre cirujanos dentistas y otros profesionales

TABLA N° 14
TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO IZQUIERDO

Trauma A.	Cirujanos dentistas		Otros Profesionales	
	Arequipa- Caylloma		Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0
Sin trauma Acústico	27	77.1	33	94.3
Con Trauma Acústico	8	22.9	2	5.7

Ji-cuadrado: $4.0 > 3.84$ ($p < 0.05$)

GRAFICO N° 14



Fuente: Matriz de datos

INTERPRETACION

Observamos que en el oído izquierdo, el 22.9% de cirujanos dentistas presentaron trauma acústico: en otros profesionales el 5.7%.

Se encontraron diferencias significativas en la presencia de trauma acústico en cirujanos dentistas y otros profesionales

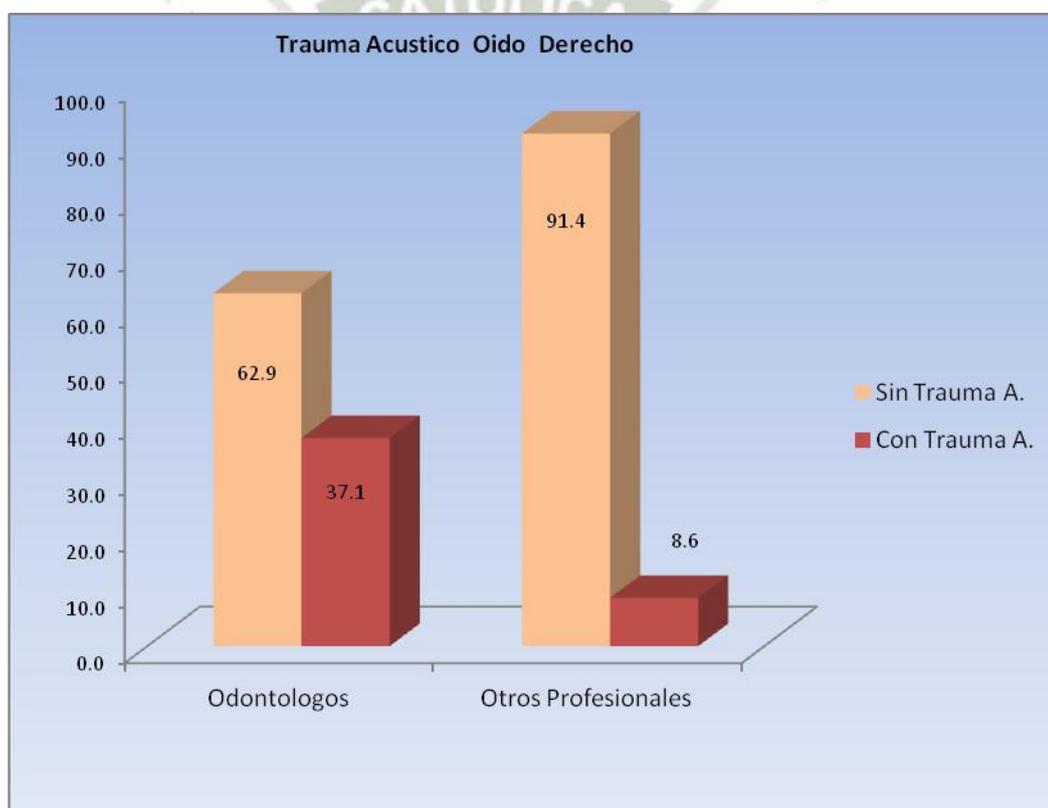
TABLA N° 15

TRAUMA ACUSTICO EN EL OIDO DERECHO

Trauma A.	Cirujanos dentistas Arequipa- Caylloma		Otros Profesionales Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	35	100.0	35	100.0
Sin trauma Acústico	22	62.9	32	91.4
Con Trauma Acústico	13	37.1	3	8.6

Ji-cuadrado: $8.1 > 3.84$ ($p > 0.05$)

GRAFICO N° 15



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Observamos que en el oído derecho el 37.1% de cirujanos dentistas presentaron trauma acústico en otros profesionales el 8.6%

Se encontraron diferencias significativas en la presencia de trauma acústico entre cirujanos dentistas y otros profesionales.

TABLA N° 16
AFECCION NEUROSENSORIAL EN CIRUJANOS DENTISTAS Y
OTROS PROFESIONALES

Afección	Cirujanos dentistas		Otros Profesionales	
	Arequipa- Caylloma		Cercado Arequipa	
	N°	%	N°	%
Total:	70	100.0	70	100.0
Audición normal	39	55.7	56	80.0
Hipoacusia neurosensorial	10	14.3	9	12.9
Trauma Acústico	21	30.0	5	7.1

Ji-cuadrado: 12.2 > 5.99 (p < 0.05)

GRAFICO N° 16



Fuente: Matriz de datos

INTEPRETACION

Vemos en el presente cuadro, que el 30.0% de casos en cirujanos dentistas correspondió a trauma acústico y el 14.3% a hipoacusia neurosensorial. En otros profesionales, el 12.9% presento hipoacusia neurosensorial y el 7.1% trauma acústico

Se encontraron diferencias significativas en las afecciones neurosensoriales que presentaron cirujanos dentistas y otros profesionales.



CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

En el presente trabajo de investigación, se compararon dos grupos, el primero que lo conformaron cirujanos dentistas que laboran en los Consultorios de Odontología de Centros y Puestos de Salud de la Red Arequipa-Caylloma y que están expuestos al ruido de la turbina dental de alta velocidad durante las mañanas y que por las tardes en sus consultorios privados completan una pesada jornada diaria. El segundo grupo conformado por otros profesionales como Profesores en número de 20, Abogados 10 y médicos 5, todos ellos dentro del rango establecido para la investigación y cuyo ámbito geográfico es el Cercado de Arequipa por el intenso movimiento comercial y cuyas calles tienen la particularidad de ser las más angostas transitadas de nuestra ciudad, generando sonidos y ruidos, humos incomodidades y riesgos contaminantes que rompen el equilibrio ambiental que debe existir con el ser humano para el desarrollo de sus actividades. En ambos grupos se evaluaron a 35 personas dentro de los criterios de selección señalados.

El trauma acústico, o hipoacusia parcial por exposición al ruido, es un fenómeno que afecta tanto a la población de las grandes ciudades como a la de las zonas rurales. Glorig ha estudiado la frecuencia del trauma acústico sobre grandes grupos humanos que no están expuestos habitualmente a ruidos intensos y afirma que el 10% de la población está afectada. El porcentaje se vuelve más elevado cuando se refiere a grupos de personas que trabajan habitualmente en ambientes muy ruidosos y en estos casos puede llegar a 32%.

En el cuadro N°1, en relación a las edades de ambos grupos, éstos en cuanto a su composición mayoritariamente lo conforman aquellos que han sobrepasado los 40 años, así tenemos que el 90% de los Cirujanos dentistas y el 85% de los otros profesionales sobrepasaron esta edad.

Es sabido que la pérdida de la audición es común con el avance de la edad y por lo general se produce como consecuencia de distintos agentes causales. Una situación de riesgo reconocida es la exposición prolongada a niveles de ruido superiores a los 90 decibeles, que produce la denominada sordera por ruido. Además de la edad del odontólogo y su susceptibilidad a presentar problemas de audición relacionados con su desempeño laboral, hay otros factores que tienen también un rol muy importante en el análisis de los riesgos, como es la intensidad y duración del ruido, así como la distancia entre el oído y la fuente sonora. Según esto, McClellan¹² demostraría que el ruido de un consultorio dental promedio interfiere notablemente además en la capacidad de entendimiento de los actores, es decir, el odontólogo, el asistente dental, el paciente, etc. en los distintos procesos que se realiza cotidianamente.

En éste mismo proceso la edad y el ruido ambiente serán factores que incidan negativamente en la buena audición de los otros profesionales sujetos a la investigación. Sin embargo la edad no constituye una circunstancia fundamental. No es un factor protector en los individuos jóvenes, ni favorece el traumatismo acústico en los mayores. Entonces es difícil determinar la interacción de la edad y la sobrestimulación acústica como causantes de la hipoacusia, así como también la proporción que cada una determinaría, lo que nos lleva explicar en síntesis que la responsabilidad corresponde al efecto acumulado de ambos.

En Cuadro N° 2, Observamos la participación de profesionales de ambos géneros, cirujanos dentistas varones (62.85%) y en otros profesionales, varones (54.28%). Demostrar la labilidad de los oídos de ambos géneros a estímulos sonoros molestos y continuos requiere de estudios complejos, pero hay

¹² McClellan T. Noise levels in the dental office. Ill Dent J 1993 Sep-Oct;62(5):327

coincidencias en la literatura que explican diferencias y variaciones individuales en el grado de afectación en los trabajadores sometidos a ruido perjudicial. Esta observación también se ha hecho en usuarios de reproductores de música personal en los que expuestos a una dosis de ruido diaria entran en una categoría de riesgo de desarrollar trauma acústico crónico, reportándose que de 508 personas encuestadas se afectaron el 12% y de ellos en mayor número la población masculina, entrando en concordancia con los valores y distribuciones descritas en la literatura¹³.

Desde el ángulo de la Salud Ocupacional sobre efectos de ruido en la audición de las personas se ha reportado que el sexo masculino es el más afectado. A éste convencimiento ha llegado también el Dr. Hernando Rendiles de Venezuela, al afirmar que en general la mujer tiene agudeza auditiva superior a la del hombre ya que tiene el umbral de audición más bajo, haciendo relevancia de que existe evidencia significativa de que la mujer es más resistente al ruido que el hombre.

En la serie que se investiga según los cuadros N° 3 y 4, el grupo de cirujanos dentistas que trabajan más de diez horas son el 37%; pero aquellos que trabajan por encima de las siete horas porcentualmente alcanzan al 65.70%. En cambio los otros profesionales que trabajan más de 10 horas porcentualmente alcanzan al 28.57% y los que laboran sobrepasando las siete horas son el 54.28%. Estos resultados difieren con el estudio realizado por A. Aldana en la Ciudad de Tacna en la que los cirujanos dentistas (61.43%) laboran solamente de 2 a 4 horas y los que trabajan de ocho (8) horas a mas solo son el 4.28%.

¹³ Dario Roitman Ira. Cátedra de Otorrinolaringología. UBA.
www.compumedicina.com/orl/orl_300701.htm

NINA APAZA, LUIS ALBERTO; RONDON CARDOSO, HECTOR; BEGAZO BEGAZO, MARIO Hospital Regional Honorio Delgado Arequipa - Perú. Evolución del Trauma Acústico en Músicos de Orquestas y Bandas de Arequipa; Anales Otorrinolaringológicos del Perú, Vol. III. N° 1 EDICION 2001. PAGS 57-67.

Hay concordancia entre los resultados obtenidos con los descritos en la literatura, en la que afirma que a mayor número de horas de trabajo y la exposición durante 8 horas o más del día a ruidos por encima de 85-90 dB es potencialmente peligrosa. Al principio el oído es capaz de recuperarse después de unas horas lejos de esos niveles sonoros, pero después de un tiempo (6-12 meses), la recuperación no llega a ser completa y el daño es permanente. Lo que no ocurriría con los cirujanos dentistas y los otros profesionales que laboran de 4 a 6 horas que en éste último grupo alcanzan 45.71%. Pero haciendo una evaluación global de los profesionales cirujanos dentistas en forma individual, se encuentra que 14 de ellos (40%) tienen trauma acústico, en cambio de los otros profesionales solo 4 de ellos (11.42%) tienen trauma acústico.

En el estudio relacionando el trauma acústico según las horas laboradas por los cirujanos dentistas (Cuadro N° 4) se observa que el 55% conservan una audición normal, pero que la afección auditiva es más proclive en aquellos Dentistas cuya jornada es de 10 horas a más, encontrándose ocho (08) casos de trauma acústico en el oído izquierdo (23%) y trece (13) en el derecho (37%). Con el mismo criterio los otros profesionales expuestos al ruido ambiente el 80% conserva la audición normal, el 12.9% tiene hipoacusia neurosensorial y con trauma acústico fueron afectados solo 5 oídos (7.1%). Debe anotarse también que los 21 casos de trauma acústico lo evidenciaron 14 (40%) de los cirujanos dentistas en cambio en los otros profesionales se pudo constatar que los 5 casos de trauma acústico lo mostraron 4 (11.4%) personas.

Los factores de la edad y el tiempo de trabajo por día entonces favorecen negativamente el estado auditivo del grupo de cirujanos dentistas, es decir a mayor edad y a más horas de trabajo diario, el trauma acústico aumentará su frecuencia. Bajo esta óptica y considerando el estudio de Johansson y

colaboradores de 1989¹⁴ que buscó determinar si la práctica odontológica constituye un riesgo de sordera inducida por ruido, se realizó un control longitudinal en 68 cirujanos dentistas a los cuales se les efectuó dos pruebas de audición y se encontró que la diferencia en los niveles de audición grupal al inicio y después de 15 años no era estadísticamente significativa. Esto podría explicar el porqué en nuestra serie no encontramos hipoacusia neurosensorial hasta los 40 años de edad y que incluso el trauma acústico aparece recién en la quinta década de la vida o a partir de los 15 años de exposición al ruido.

Analizando el Cuadro N° 5, encontramos que en los cirujanos dentistas participantes en la investigación, el 55% de oídos conservan audición normal y especificando el Oído izquierdo (62.9 %) y el derecho (48.6%). De todos ellos cinco (5) Cirujanos dentistas presentaron hipoacusia neurosensorial bilateralmente, haciendo un número de diez oídos (10) que representan el 14.3% del total. Como trauma acústico o lesión crónica encontramos que 8 oídos(22.9%) lo tenía en el oído izquierdo y 13 oídos (37.1%) en el oído derecho, que en total son 21 oídos con trauma acústico(30%). Si agregamos los que son afectados por hipoacusia neurosensorial los oídos lesionados llegan al 44.28%. En el caso de los otros profesionales el 80% conservan una audición normal y especificando el oído izquierdo con 82.9% y el izquierdo 77.1%. En lo referente al trauma acústico estos datos están muy próximos y concuerdan con los reportados por Vera Cornejo (2003)¹⁵ que de 50 cirujanos dentistas y 100 oídos, 17 (17%) en cada lado presentaron trauma acústico, haciendo un total del 34% de afectados en su capacidad auditiva En cambio los resultados difieren en menos ya que solo el 7.1 % de los oídos tienen trauma acústico.

¹⁴ .ZELA CAMPOS HENRY ROLF. Estudio comparativo entre la auto percepción auditiva y la audiometría tonal en el personal de tropa del hospital militar regional Arequipa. Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2006. PAGS 30 -37.

¹⁵ VERA CORNEJO CARLOS, "RIESGO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR EXPOSICIONA RUIDO DE TURBINA DE USO DENTAL EN 50 CIRUJANOS DENTISTAS EN SERVICIO PARTICULAR. DE AREQUIPA". Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2003. PAGS 29-38.

En relación al grupo que no trabaja en las condiciones de los cirujanos dentistas y que los hemos agrupado como otros profesionales (CUADRON° 6 y 7), los resultados nos muestra que el ruido ambiente, al igual que en otras ciudades, sea en el sitio de trabajo o fuera de él, ha llegado a convertirse en un factor etiológico de primer orden que afecta a prácticamente toda la población. De manera que podemos compartir que la insuficiente información sobre los peligros de la exposición al ruido hace que este se tolere casi inconscientemente, teniendo que posteriormente acudir al especialista cuando ya se notan los síntomas auditivos causados por el ruido ambiente.

Es de anotar que la evolución misma es compleja, pero nuestros resultados arrojan que hay afección estipulada como trauma acústico en aquellos que trabajan entre siete a diez y más horas, en el oído izquierdo dos casos (5.7%) y en el derecho tres (8.57%). Si ampliaríamos la población investigada habría coincidencia con lo escrito en la literatura, donde el ruido del tránsito, la música en las discotecas, conciertos o las fiestas; el sonido de las fábricas e, incluso, los gritos son enemigos invisibles de la audición (25,31) Por eso es preocupante lo afirmado por algunos autores que en recientes investigaciones mencionan que por los altos niveles de ruido, el 75 % habitantes de ciudades industrializadas padecen algún tipo de deficiencia auditiva; sin embargo, pocos son los que son conscientes de su problema¹⁶ . Esta actitud sería la misma asumida por los participantes agrupados como otros profesionales al ruido se lo toma como parte natural de su entorno sin tener aún noción clara del daño porque a decir, determinados sonidos son tomados como de la vida del hombre moderno.

El análisis del cuadro N° 7, 8, 9 y 10 nos obliga a recordar que la audiometría clásica de la hipoacusia inducida por ruido y del trauma acústico es

¹⁶ **Rivas, J. A** Rivas, J. A Acta otorrinolaringol. cir. cabeza cuello;21(3):36-39, nov . 41..Zubick HH, Tolentino AT, Boffa J. Hearing loss and the high speed dental handpiece. Am J Public Health 1980 Jun;70(6):633-5

una manifestación neurosensorial de la sensibilidad a partir de la frecuencia de de los 4,000 cps. Se observará en un principio una pérdida de los 40dB en la frecuencia de los 4,000 cps., pero aún el trabajador o el paciente no suele ser consciente de su hipoacusia excepto en los casos de compromiso unilateral. Al persistir la exposición, la pérdida tonal en la frecuencia 4,000cps. se hace más profunda y más ancha en el audiograma, afectando también a las frecuencias vecinas diseñándose una muesca de unos 60 dB y adquirir una indiscutible notoriedad en el déficit auditivo percibido por la persona.

En éste proceso las lesiones observadas microscópicamente al examinar una cóclea¹⁷ van desde un ligero edema de las células ciliadas externas y picnosis de su núcleos, hasta la usencia completa del órgano de Corti con ruptura de la membrana de Reissner. La pérdida de órganos de Corti en el trauma acústico crónico es innegable. Así observamos en los cirujanos dentistas en los cirujanos dentistas de la RED Arequipa- Caylloma y con acuerdo a la clasificación por grados, que el trauma que padecen es mayoritariamente de primer grado 16 oídos (22.9%), de segundo grado (5.71%) y solo uno (1.42%) de tercer grado. En los otros profesionales del cercado de Arequipa 5 casos (7.1%) de trauma acústico. Este bajo porcentaje ultimo podría estar en relación a que los sonidos provenientes de la naturaleza agreden al oído en forma suave y moderada aún y en razón a la protección establecida en el transcurso de millones de años en la evolución del ser humano, haciendo que en el oído se desarrollaran ciertas estructuras anatómicas que bloquean la transmisión de sonidos intensos, en las frecuencias graves.

Ello nos permite deducir que los tramas acústicos de III° tendrán un incremento más allá de la quinta década de la vida y que la pérdida será siempre mayor para las frecuencias altas que para las bajas. Al especificar el efecto en los

¹⁷ MICHAEL Paparella, M.D., DonalA. Shumrick, M.D., JackL. Gluckman, M.D., William L. Meyerhoff. Otorrino laringología.Volumen II, Otología y Neurootología Editorial Medica Panamericana 1994. Tercera Edición. Pag 1223-1241.

oídos de los cirujanos dentistas y de los otros profesionales vemos que el oído derecho es el más afectado, mostrando un 18.6% y 4.3% de trauma acústico respectivamente, así como también se constata que el trauma acústico de grado I predomina en los dos grupos.

Los Cuadros N° 11, 12, 13, 14 y 15 de nuestra investigación nos muestran el resultado final de lo investigado y clasificado por grados en donde de los 70 oídos evaluados, el 22.9% padecen de trauma acústico de I°, el 5.71,° de segundo grado y el 1.42 de trauma acústico de III°, dejando traslucir que el incremento del trauma acústico se producirá mas allá de la quinta década de la vida de seguir la exposición al ruido durante muchas horas y a intensidades cercanas a 100 dB. Comparando ambos oídos el trauma acústico afectó más al oído derecho (37.14%) y menos al oído izquierdo (22.9%); pero tomando en cuenta el total de los oídos(70), el 28.57% de ellos padecen de trauma acústico, lo que resulta discrepante con los que informa Del Rio, de haber encontrado un 92% de cirujanos dentistas con trauma acústico y de igual forma con Aldana que informa que un 75% de sus evaluados padecían trauma acústico de I° .Con Aldana se coincide en que el oído derecho (21%) es el más lesionado en cambio reporta para el izquierdo el 16% . No está demás señalar que son 21 los oídos con trauma y de ellos 12 (17.14%) corresponden a aquellos dentistas que trabajan de 10 a más horas diarias con firmando que el trauma acústico está en relación directa con la duración e intensidad del ruido que producirá el daño.

No debemos olvidar que una vez instaurada la lesión anatómica sobreviene la pérdida irreversible, infinidad de tratamientos han sido indicados, pero con resultados desalentadores y en éste estado solo se puede recomendar que se abstenga de permanecer en centros ruidosos, que dentro del sitio de trabajo sele ubique en otro ambiente y en general evite todo tipo de condiciones que pueda lesionar aún más el aparato auditivo. El valor de la responsabilidad que se tiene como cirujanos dentistas ante la sociedad y la buena comunicación que existir con el paciente exigen que el riesgo al que se está expuesto sea

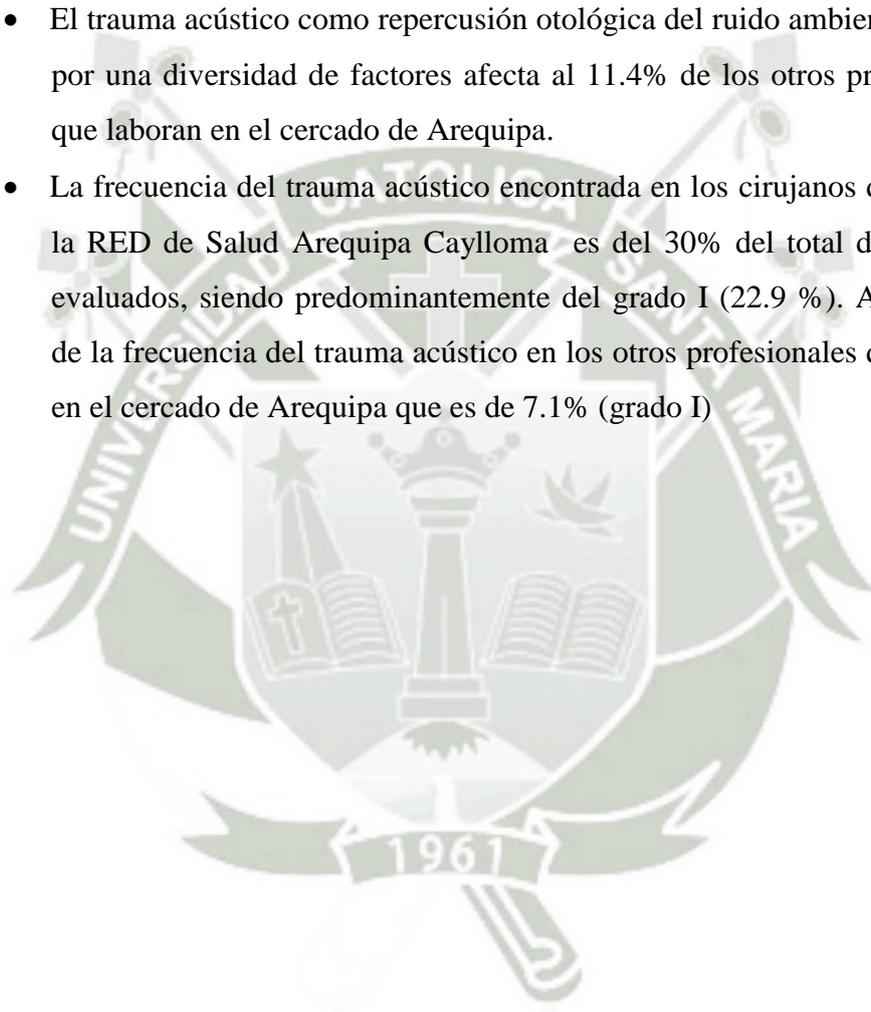
disminuido con medidas de prevención que si es posible en un 100% para evitar la aparición de nuevos y tantos casos de trauma acústico.



CAPITULO V

CONCLUSIONES

- El trauma acústico como efecto o repercusión otológica del ruido causado por la turbina dental de alta velocidad afecta al 40% de los cirujanos dentistas de RED de Salud Arequipa Caylloma.
- El trauma acústico como repercusión otológica del ruido ambiente causado por una diversidad de factores afecta al 11.4% de los otros profesionales que laboran en el mercado de Arequipa.
- La frecuencia del trauma acústico encontrada en los cirujanos dentistas de la RED de Salud Arequipa Caylloma es del 30% del total de los oídos evaluados, siendo predominantemente del grado I (22.9 %). A diferencia de la frecuencia del trauma acústico en los otros profesionales que laboran en el mercado de Arequipa que es de 7.1% (grado I)



CAPITULO VI

RECOMENDACIONES

Con acción preventiva se debe implementar a cargo de la RED de Salud programas de protección y preservación de la audición, gestionando el riesgo, accionando sobre la fuente sonora, sobre el medio de propagación y sobre el receptor.

1. **Prevenir el riesgo** en el lugar de trabajo, establecer un horario razonable de trabajo tomando conocimiento de la intensidad del ruido.
2. Audiometría periódica a los cirujanos dentistas y determinar las zonas de alto riesgo en el cercado de la ciudad que permitan tomar acciones preventivas de salud pública.-
3. Sobre la fuente sonora que es la medida más eficaz se puede actuar: reduciendo las fuentes de impacto y de impulsos, reduciendo el rozamiento en los equipos con un buen mantenimiento preventivo.
4. **Acciones sobre el medio de propagación**, estas deben ser orientadas a estructurar separadores absorbentes o atenuadores o material sonoro-amortiguador.
5. Disminuir el ruido ambiente se debe aislar mejor las viviendas en la proximidad a las vías rápidas o de congestión en la circulación vehicular, estructurar barrera acústicas o paredes que cumplan tal finalidad
6. **Acciones y atención responsable sobre el receptor**, con revisiones médicas sistemáticas que incluirán audiometrías a cargo del establecimiento o de la RED de Salud
 - 6.1. Educación: vía medios de comunicación social que abarque el cercado de Arequipa y a la población en general
 - 6.2. Se recomienda encarecidamente a los cirujanos dentistas los siguientes consejos para prevenir un trastorno auditivo en el trabajo:

- 6.2.1. Mantengan la mayor distancia posible con el paciente al utilizar el instrumental ruidoso para que sus oídos permanezcan alejados de la fuente de ruido.
- 6.2.2. Conserve en buen estado y lubrique el instrumental odontológico para prevenir un ruido excesivo innecesario.
- 6.2.3. Proteja su audición con tapones u otro tipo de protección auditiva cuando utilice instrumental ruidoso.



BIBLIOGRAFIA

1. ARENAS PAZ, JORGE LUIS, "Asociación Entre Los Niveles De Ruido Y Trauma Acústico En Trabajadores Expuestos A Ruido Industrial". Tesis presentada para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2002.
2. ADAMS, G BOTES, R Y HILGER, P. Otorrinolaringología de Boies Enfermedades de oído, vías nasales y laringe.. EDITORIAL INTERAMERICANA MC GRAW HILL México, EDICIÓN 2003; PAGES.1-14.
3. CENTENO, J.; Manifestaciones extra-auditivas en trabajadores de embotelladora. Tesis de Grado. Instituto de Medicina del Trabajo, Cuba, 1987. Edición Revolucionaria. 1986.
4. COMMELLAS, C.; ALVAREZ, A. T. H.; Cádiz, A.; Hernández, J.; Conferencia de Ruido y Vibraciones. Instituto de Medicina del Trabajo. La Habana, Cuba. 1983.
5. COMISIÓN VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES. (COVENIN) Ruido Ocupacional. 1565-88 Segunda revisión. 1988. Venezuela Curso de Medicina del Trabajo. Editorial Pueblo y Educación. 2da. Edición. Cap. 1. 1984. Cuba.
6. DE WEESE DAVID. Tratado de Otorrinolaringología. EDITORIAL Interamericana. México Cuarta EDICIÓN 1974. PAGES 67-70.
7. DARÍO ROITMAN 1ra. Cátedra de Otorrinolaringología. UBA. www.compumedicina.com/orl/orl_300701.htm
8. FLORES LARICO NILDA NANCY, "RIESGO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR EXPOSICIÓN A RUIDOS DE AERONAVES EN PERSONAS EXPUESTAS CORPAC S.A. tesis presentada para optar el título de médico cirujano. AREQUIPA 1999 - 2000. PAGES 35 -37.
9. GARBIN, Artênio José Isper, GARBIN, Cléa Adas Saliba, FERREIRA, Nelly Foster et al. **Evaluación de la incomodidad ocupacional: nivel del ruido de una clínica de graduación.** Acta odontol. venez, ene. 2006, vol.44, no.1, p.42-46. ISSN 0001-6365

10. GARCÍA G., J.; Sordera por Ruido. El Trauma Acústico y los Accidentes Auditivos en la industria. Bol. of Sanit Panam. 95 (1), 1983.
11. HERNÁNDEZ DÍAZ, ADEL, BIANKA M. GONZÁLEZ MÉNDEZ. ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL. Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN), Policlínico Universitario "Luis Pasteur". La Habana Cuba. EDCION 2006. PAGES 3 - 20.
12. INSTITUTO DE PROTECCIÓN DEL TRABAJO. MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LA INFLUENCIA DEL RUIDO Y LAS VIBRACIONES EN EL HOMBRE. Serie 1. La Habana. 1982.
13. IZMEROV, N.F.; SUVOROV A.; Estado Actual del Problema de la Prevención de la acción negativa del ruido y la vibración. . Moscú. 1985.
14. JOSÉ A. RIVAS, Héctor F. Ariza. Otología. Imprenta y Publicaciones Milires. Santa Fe de Bogotá. Colombia. 1982.
15. MANUAL DE HIGIENE INDUSTRIAL. FUNDACIÓN MAPFRE. Editorial Mapfre, S.A. España. 1991.
16. MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA. Procedimientos de clasificación y evaluación de incapacidades laborales por lesiones del nervio acústico. 1977. Santiago, Chile. Enero.
17. MCCLELLAN T. Noise levels in the dental office. Ill Dent J 1993 Sep-Oct;62(5):327
18. NORMA CUBANA 19-01-13 Ruido. Determinación de la pérdida de la audición. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. 1983. Vigente a partir de Marzo. 1985.
19. NINA APAZA, LUIS ALBERTO; RONDON CARDOSO, HECTOR; BEGAZO BEGAZO, MARIO Hospital Regional Honorio Delgado Arequipa - Perú. Evolución del Trauma Acústico en Músicos de Orquestas y Bandas de Arequipa; Anales Otorrinolaringológicos del Perú, Vol. III. N° 1 EDICION 2001. PAGES 57-67.
20. OMS Guidelines for Community Noise. 1999. http://www.ruidos.org/Noise/WHO_Noise_guidelines_contents.html

21. PAULA BADILLA MUÑOZ, ANDREA MATUS RÍOS, GLORIA SOTO LIEBE, KATHERINE SOTO MEDINA, "CARACTERÍSTICAS AUDIOLÓGICAS DE COMERCIANTES ESTABLECIDOS EN LA VÍA PÚBLICA EXPUESTOS A RUIDO URBANO DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO". CHILE. Año 2006. PAGES 27 -68.
22. PABLO CABELLO, JORGE CARO Audiometría de Estado Estable Steady state audiometry REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello EDICION 2007. PAGES 67: 162-166 <http://www.scielo.cl/pdf/orl/v67n2/artl2.pdf>
23. PACHECO CHAVEZ GILDA Y MUJICA CALDERON EMMA. "trauma acústico en trabajadores expuestos a ambientes ruidosos en la Empresa Nacional de Ferrocarriles del Sur del Perú - Arequipa. Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Tesis para Bachiller en Medicina año 1988. PGS 35 - 37.
24. PAPARELLA, MICHAEL M. D., DONALD A. SHUMRICK, M. D., JACK L. GLUCKMAN, M. D., WILLIAM L. MEYERHOFF. Otorrinolaringología. Volumen II, Otología y Neurootología. Editorial Medica Panamericana 1994. Tercera Edición. Pag 1223-1241.
25. POLANCO P. Prevalencia de trauma acústico debido a ruido industrial. Tesis para optar el grado de Bachiller en Medicina en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. 2002
26. PUJOL M, PUJOL MT, Prades F. Alteraciones auditivas profesionales en el estomatólogo. Rev Esp Estomatol 1984; 2 (4): 243-52
27. ROBERTO, H.; ZITO, F.; HAMIR NIK, R. Interaction Between continuous and impulse noise: anatomic and functions evaluation in relation to the intensity of exposure. Acta - ORL - Ital. 1992 Sep.- Oct.
28. ROMÁN HERNÁNDEZ, J. Acción de las Condiciones del Ambiente Físico. Instituto de Medicina del Trabajo. La Habana, Cuba. 1987.
29. ROSENTUK, K. L.; CULLEN, M. R. Clinical Occupational Medicine. W. B. Saunders Company. 1986. EE.UU.

30. SEBASTIÁN, A.G. de; Audiología Práctica. Editorial Médica Panamericana. 4ta. Edición. 1987. Argentina.
31. SHAWARTZMAN, J.; Diagnóstico positivo de la Hipoacusia Inducida por el ruido. Conferencia. Buenos Aires, Argentina. Octubre, 7-10-1990.
32. SCHWETZ, F.; Rober, A. Impact noise and Hearin. A study from audiometry screening in noise occupational enviroments. HNO. 1992 Jan.; 40(1) : 10-5.
33. THOMPSON VALENTIN Y COLS. JOSE A. BERTELLI, ZUBIZARRETA JORGE, ROBBIO CAMPOS JUAN P. Tratado de Otorrinolaringología 2004 EDITORIAL medica panamericana. Cuarta edición Buenos Aires - Argentina. EDICION 2004. PAGES 116 -151.
34. VERA CORNEJO CARLOS, "RIESGO DE HIPOACUSIA NEUROSENSORIAL POR EXPOSICIONA RUIDO DE TURBINA DE USO DENTAL EN 50 CIRUJANOS DENTISTAS EN SERVICIO PARTICULAR. DE AREQUIPA". Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2003. PAGES 29-38.
35. VELA ALEJANDRO. Estudio epidemiológico por exposición a contaminantes atmosféricos de la población en riesgo de Arequipa 2004. Asociación Civil Labor Arequipa Proyecto Gestión de la Salud Ambiental y Descontaminación Atmosférica en la ciudad de Arequipa, ámbito de Arequipa Metropolitana - MUSA. Agosto 2004
36. ZELA CAMPOS HENRY ROLF. ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA AUTOPERCEPCION AUDITIVA Y LA AUDIOMETRIA TONAL EN ELPERSONAL DE TROPA DEL HOSPITAL MILITAR REGIONAL AREQUIPA. Tesis para optar el título de médico cirujano. Arequipa año 2006. PAGES 30 -37.



ANEXOS

ANEXO 1

FICHA PERSONAL

ESTABLECIMIENTO DE SALUD..... EDAD.....

EXPOSICION: SI () NO ()

TIEMPO DE EXPOSICION AL RUIDO DE TURBINA DE USO DENTAL

< 5 años

6 -10 años

10 – 15 años

16 – 20 años

>20 años

ANTECEDENTES:

Síntomas :

Signos :

OTOSCOPIA:

Oído derecho: Normal () Patológico ()

ANTECEDENTES:

Síntomas :

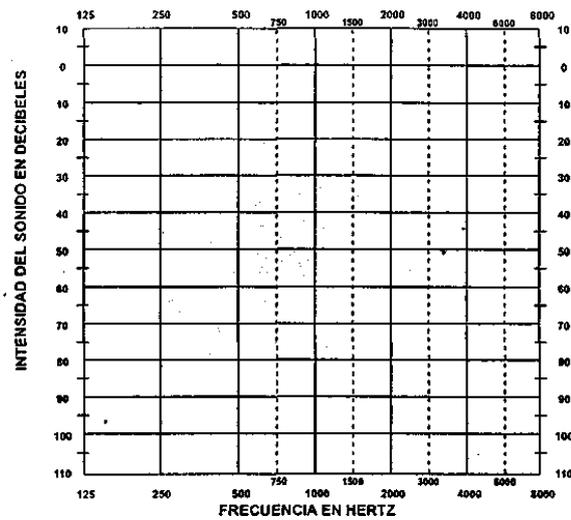
Signos :

Horas que en promedio labora diariamente como odontólogo ()

ANEXO 2

AUDIOGRAMA

NOMBRE: _____ FECHA: _____ EDAD: _____



**OTORRINO
LARINGOLOGO**

Otón - Rinz - Sociólogo - Larínge - CRUJÍA PLÁSTICA DE NARIZ -
CRUJÍA ENDOSCÓPICA - NEUROCRUJÍA de la Especialidad

