

UNIVERSIDAD DE PANAMA
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE SALUD PUBLICA

PREVALENCIA DE TRAUMA ACUSTICO EN TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA
METROPOLITANA 1995

POR

MARTHA AGUILAR DE WILSON

Trabajo para optar por el
título de Master en Salud
Pública con énfasis en
Epidemiología

1996

7

APROBACION

Tesis Titulada:

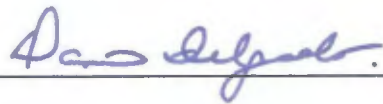
PREVALENCIA DE TRAUMA ACUSTICO EN TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN
EL AREA METROPOLITANA. 1995.

Presentado por:

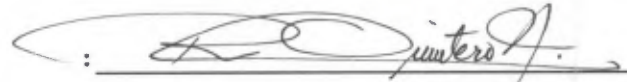
Marta Aguilar de Wilson

Jurado Calificador:

Ingeniero Darío Delgado
Director de Tesis

: 

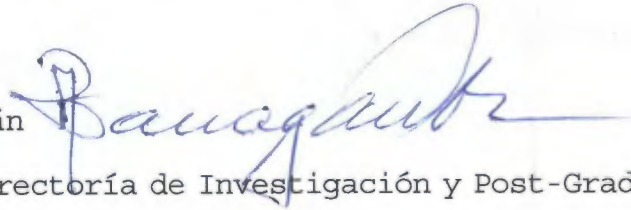
Dra. Rosalía Quintero

: 

Dr. Manuel Escala

: 

Profesor Víctor Barragán

: 

Representante de la Vicerrectoría de Investigación y Post-Grado.

Fecha: ___ / ___ / ___

20 ENE 1997

cto. del autor

290333

**PREVALENCIA DE TRAUMA ACUSTICO EN TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA EN EL AREA METROPOLITANA 1995**

RESUMEN

El trauma acustico es un grave problema de salud en Panama en particular en el area laboral en donde la mayoria de los trabajadores estan expuestos al ruido De all i nuestro interes de realizar un estudio analitico de prevalencia que incluyo a 300 trabajadores del Area Metropolitana los cuales fueron entrevistados en sus puestos de trabajo por el investigador utilizando una encuesta directa complementada con una prueba audiometrica los resultados se analizaron mediante una serie de pruebas estadisticas

La prevalencia del trauma acustico en este estudio fue alta es decir de 58.7% El periodo de exposicion en años la intensidad del ruido en decibeles (dB) y el no uso de medidas de proteccion auditiva en la produccion del trauma acustico mostraron una fuerte asociacion ($p=0.005$ OR=24.0) ($p=0.005$ OR=18.86) y ($p=0.00713$ OR=3.61) respectivamente

Se concluye que el nivel de los comportamientos de riesgo aqui mencionados relacionados a la produccion de trauma acustico requieren de la vigilancia epidemiologica en las diferentes actividades economicas donde se genere riesgo especifico de ruido

ABSTRACT

**PREVALENCE OF ACOUSTIC TRAUMA IN MANUFACTURER INDUSTRIES
WORKERS IN THE METROPOLITAN AREA 1995**

Acoustic trauma is a serious health problem in Panama specially among the labor force where the majority of workers are exposed to noise This awareness prompted our interest to make an analytical study of 300 workers in the Metropolitan area These workers were interviewed at their work site through a direct survey that was complemented with an audiometer test The results were analyzed through a series of statistical tests

The prevalence of acoustic in this study was high that is 58.8% The period of exposure in years the intensity of noise in decibels dB and the lack of use of auditory protection in the production of acoustic trauma revealed a great association ($p=0.005$ OR 24) ($p=0.005$ OR 18.86) and ($p=0.00713$ OR 3.61 respectively)

In conclusion it is proven that the level of the risk behaviors mentioned previously related to the production of acoustic trauma requires of the epidemic vigilance during the different economic activities where specific noise risk is generated

DEDICATORIA

A mis hijas Melissa y Massiel
a mis padres Ildaura y Leonidas
por su comprensión apoyo así
como su constante estímulo
durante el periodo dedicado a
esta investigación

AGRADECIMIENTO

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las siguientes personas

Al Ing Darío Delgado por su valiosa colaboración y orientación en la asesoría de esta investigación

Al Dr Manuel Escala quien contribuyó en gran medida aportando con sus conocimientos al desarrollo de la misma

Al personal del programa de Salud Ocupacional de la Policlínica de Bethania en especial al Dr Bernardino Jaén Dra Susana de Bethancour a la Lic Leonor de Ayala al Lic Eduardo Herrera y al Lic Francisco Vergara por su significativo apoyo

A la Dra Obdulia Montañes quien me brindó su apoyo profesional desinteresado en la interpretación de los estudios

Un especial agradecimiento a la Licda Bineica Castroverde por su valioso apoyo en la realización de ésta investigación

A mis compañeros de trabajo del Programa de Salud Ocupacional a Nivel Nacional por su cooperación

INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCION	1
CAPITULO I MARCO CONCEPTUAL	
<i>A PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</i>	2
1 Caracterización del Problema	2
2 Delimitación del Problema	3
3 Descripción de los estudios realizados	4
<i>B OBJETIVOS</i>	8
1 General	8
2 Específicos	8
<i>C PROPOSITO</i>	9
<i>D JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION</i>	10
1 Disposiciones Jurídicas	12
a Ambito Internacional	12
b Ambito Nacional	15

	Página
<i>E</i> <i>HIPOTESIS</i>	22
1 Variables	23
a Dependiente Principal	23
b Dependiente Secundaria	23
c Independientes	23
 CAPITULO II MARCO TEORICO REFERENCIAL 	
<i>A</i> <i>ANTECEDENTES</i>	27
 <i>B</i> <i>CARACTERISTICAS DE LA ONDA SONORA</i>	 30
1 La velocidad del sonido	30
2 La frecuencia del sonido	30
3 La longitud de onda	31
 <i>C</i> <i>GENERALIDADES DEL RUIDO</i>	 32
1 Definición	32
2 Clasificación del Ruido	33
3 Efectos del Ruido	35
a Efectos Auditivos	35
b Efectos Extraauditivos	36
4 Instrumentos y Técnicas para la Evaluacion del Ruido	 37

	Página
a El Sonómetro	38
b El analizador de frecuencia	39
c Dosímetro	39
d Calibradores	39
5 Criterios de valoración del ruido según la Asociación de Higienistas Americanos de la Administración Pública y la Organización Internacional de Normas	40
<i>D PERDIDA DE LA AUDICION LABORAL</i>	42
1 Definición	42
2 Etiología	43
a Pérdida de la audición de conducción	44
b Pérdida auditiva sensorial	44
3 Fisiopatología	45
a Adaptación	45
b Periodo Latente	45
c Pérdida media de la Audición	46
d Pérdida severa de la Audición	46
<i>E DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE LA SORDERA</i>	47
1 Historia Laboral	48
2 Historia Clínica	49
3 Audiometría	49

	Página
<i>F</i> <i>TRATAMIENTO</i>	49
<i>G</i> <i>MEDIDAS PREVENTIVAS</i>	51
 CAPITULO III METODOLOGIA	
<i>A</i> <i>TIPO DE ESTUDIO</i>	57
<i>B</i> <i>UNIVERSO Y TAMAÑO DE LA MUESTRA</i>	57
1 Universo	57
2 Muestra	58
3 Técnica de Recolección de los Datos	60
a Métodos y Técnicas empleadas en la Medición del Ruido en el Area Laboral	60
4 Plan de Tabulación y Análisis	62
 CAPITULO IV PRESENTACION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	
CONCLUSIONES	91
RECOMENDACIONES	94
BIBLIOGRAFIA	97
ANEXOS	101

INDICE DE ANEXOS

ANEXO No		Página
1	Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico aplicada a trabajadores industriales en el Area Metropolitana 1995	102
2	Caja de Seguro Social Departamento de Organos de los Sentidos Fonoaudiología Prueba Audiométrica	104

INDICE DE CUADROS

CUADRO No		Página
1	Distribución porcentual de la población trabajadora estudiada según variables independientes de la investigación 1995	66
2	Distribución porcentual de la población trabajadora estudiada según variables independientes de la investigación 1995	71
3	Distribución porcentual de la población trabajadora estudiada según variables independientes de la investigación 1995	74
4	Prevalencia de Trauma Acústico en trabajadores de la industria de la manufactura en el Area Metropolitana 1995	75
5	Factores de riesgos asociados al Trauma Acústico de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	78
6	Factores de riesgos asociados al Trauma Acústico de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	82

CUADRO No		Página
7	Efectos del Trauma acústico de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	83
8	Grado de trauma acústico según variables estudiadas en la población investigada 1995	84

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA No		Página
1	Porcentaje por grupo de edad de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	67
2	Porcentaje por nivel educativo de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	68
3	Porcentaje por tiempo de exposición de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	69
4	Porcentaje por ocupación de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	72
5	Porcentaje de las medidas auditivas entre los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	73
6	Prevalencia de Trauma Acústico en los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	76
7	Factor de riesgo asociado al trauma acústico de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	79

GRAFICA No		Página
8	Factor de riesgo asociado al trauma acústico de los trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana 1995	80
9	Grado de trauma acústico según variables estudiadas en la población investigada 1995	86

INTRODUCCIÓN

Los riesgos para la salud de origen profesional se enmarcan dentro de ciertos factores del trabajo como lo son sustancias químicas ruido carga física carga térmica agresión psicosocial etc La prevención de los mismos depende del conocimiento de la relación cuantitativa entre la magnitud de estos factores y las repercusiones sobre la salud

Cuando en un trabajo una persona se exponga a factores que en un cierto umbral duración la probabilidad de un deterioro de la salud puede aumentar Por ejemplo, en el caso del ruido un nivel de 60-80 decibeles provoca síntomas de molestia y trastornos neurovegetativos a 90 dB se advierte un descenso del audiograma y se presenta la sordera profesional

Las innovaciones en tecnologías sustancias y métodos de trabajos van acompañadas generalmente de nuevos factores de riesgo de los que a menudo no se tiene conciencia pero que pueden producir efectos en la salud a largo plazo como el cáncer y el envejecimiento prematuro En la mayoría de los casos el hombre ha tendido a subestimar dichos factores

Con el transcurrir del tiempo se ha empezado a comprender mejor las relaciones entre los factores de riesgo y la salud integral del trabajador lo que ha permitido cambiar el enfoque de prevención que estaba inicialmente dirigida a la atención de los peligros de la máquina a prestarle mayor atención a las sustancias al polvo al humo y a otros agentes nocivos que se desprenden en el medio ambiente de trabajo y que a largo plazo pueden producir graves efectos sobre la salud del trabajador

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales ya no se consideran consecuencias inevitables del trabajo en general sino como riesgos que pueden combatirse En los países altamente industrializados se ha podido observar un cambio en la actitud de las autoridades de los empleadores de los trabajadores y de la sociedad en general en cuanto a la situación del trabajador y a la dignidad del trabajo observación que no se dá en los países en desarrollo

La contaminación del medio ambiente por agentes físicos y químicos de todo tipo es uno de los problemas más graves de la industria que no sólo afecta la salud directa del trabajador sino que también pone en peligro

la salud de la población en general

En lo que respecta al ruido se puede señalar que el aumento desproporcionado de la mecanización en la industria ha traído como consecuencia un incremento del nivel sonoro en el medio laboral. La complejidad de las actividades ha requerido de procesos productivos más complicados trascendiendo al empleo de maquinarias más rápidas consideradas de mayor efectividad para acelerar el proceso de producción. No obstante este beneficio industrial acarrea un medio laboral ruidoso que expone directamente al trabajador a desarrollar una posible lesión auditiva (trauma acústico) si ésta exposición sobrepasa el límite máximo permisible (85 dB).

El ruido y las vibraciones han pasado a ser problemas graves. El incremento de la mecanización y de la potencia de las máquinas así como mantener varias máquinas en un espacio limitado han elevado los niveles de ruido y los casos de pérdida de audición. Con el ruido se ven afectados el sistema nervioso y el cardiovascular y coadyuva a los accidentes porque obstaculiza la comunicación, la concentración y la detección de señales acústicas.

La hipoacusia profesional o sordera es de tipo progresiva y es producida por una exposición frecuente al ruido en el transcurso de la vida laboral. Otros daños a la salud en el orden fisiológico que pueden manifestarse como consecuencia de la exposición al ruido son el aumento del ritmo cardíaco, constricción de los vasos sanguíneos, aceleración del ritmo respiratorio, disminución de la atención, etc. En otro orden están los de índole psicológico como la ansiedad, agresividad y reducción de la memoria.

Partiendo del principio que el trabajo es un derecho que deben poseer todos los individuos para poder tener una vida digna dentro de la sociedad, es muy importante la prevención de los riesgos profesionales presentes en el medio laboral que pueden afectar a la salud del trabajador.

La prevención eficaz de un riesgo es posible cuando se reconoce su naturaleza, sus efectos y se le atribuye la atención que merece. De allí que sea de interés la atención por el conocimiento de los posibles factores de riesgo presentes en el medio laboral. Un análisis de los riesgos realizado con seriedad no puede limitarse a los locales, las sustancias y los materiales, es

indispensable que aborde igualmente las condiciones y los métodos de trabajo y que se preocupe de los individuos

La presente investigación se centra en la población trabajadora ya que es un recurso importante para el desarrollo del proceso productivo del país

Esta investigación esta estructurada de la siguiente manera

El primer capítulo aborda el marco conceptual donde se describe el planteamiento del problema y sus características más importantes los objetivos propósito y justificación hipótesis y variables seleccionadas en el estudio

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico donde se incluyen diversos conceptos acepciones y demás aspectos teóricos sobre la temática del ruido su clasificación factores determinantes la etiología fisiopatología tratamiento etc

El tercer capítulo contempla el diseño metodológico empleado en la investigación se detallan puntos

concernientes al tipo de estudio el universo y tamaño de la muestra el instrumento para la recolección de los datos y el proceso de tabulación

El cuarto capítulo comprende el análisis e interpretación de los resultados se analizan las distintas variables que se han seleccionado en el estudio a fin de determinar la relación entre los factores de riesgo y la producción del trauma acústico

Finalmente en el capítulo V se exponen las conclusiones más sobresalientes del estudio así como las recomendaciones que permitan establecer controles a los factores de riesgo identificados

Se espera que los resultados que se desprenden de esta investigación contribuyan a ofrecer nuevos y mayores conocimientos sobre la problemática que representa en nuestro medio la presencia de riesgos específicos con la ausencia o escaso control de los mismos

CAPITULO I
MARCO CONCEPTUAL

A PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1 Caracterización del Problema

En el ambiente laboral los trabajadores se encuentran expuestos a diversos riesgos que ponen en peligro su salud. Los mismos se pueden clasificar como los riesgos de tipo físico, químico, biológico y psicosocial. Así tenemos que en el ambiente laboral el ruido es uno de los factores de riesgo que se presenta con mayor frecuencia, constituyendo un eminente peligro para los oídos y para la salud en general de los trabajadores por la producción de graves daños como trauma acústico si la exposición a éste excede el "límite de riesgo" de 85-90 dB (A).

En nuestro medio no se ha evaluado a cabalidad la trascendencia del problema, se desconoce la población expuesta al ruido, la prevalencia de trabajadores con trauma acústico y los niveles de exposición, entre otros aspectos.

De acuerdo a estudios muy generales en

Panamá los cuales se describirán posteriormente se indica que hoy día existe una gran cantidad de trabajadores con trauma acústico que pasan desapercibidos de allí el interés de mayor información al respecto En nuestro medio se desconoce la prevalencia de trauma acústico en la población trabajadora expuesta a ruido industrial

2 Delimitación del Problema

El tema del ruido industrial en nuestro medio no se le presta la debida importancia al igual que al daño a la salud de los trabajadores expuestos que este riesgo pueda causar hecho que se puede reflejar en la escasez de estudios al respecto

3 Descripción de los estudios realizados

Un estudio realizado en una muestra de 1309 trabajadores expuestos a ruido industrial¹ con el objetivo de definir la influencia de la

¹SZPIRMAN Leonardo **Medicina Ocupacional en Israel** { Centro de Estudios Cooperativos Laborales Israel 1989 pág 137-147

intensidad del ruido ambiental el período de exposición el nivel de lesión y la influencia mutua entre el envejecimiento natural y el ruido en la producción de trauma acústico reveló que el porcentaje de las lesiones aumenta notablemente a los 2 años de haber comenzado a trabajar en ambientes ruidosos. Se enfatiza que ya al cabo de un año el trabajador en estas condiciones entra en un período crítico donde el alto riesgo de lesiones permanentes de la audición se hace más concreto.

También se observó que en el grupo de 15 ó más años de antigüedad existe una influencia combinada entre la antigüedad en el trabajo y la edad sobre el trauma acústico disminuyendo dicha influencia en aquellos de menor antigüedad.

Los citados estudios nos revelan que actualmente en nuestro medio se desconoce la magnitud del problema. Se ha demostrado que los trabajadores industriales se encuentran expuestos a ruido en su ambiente laboral y que sufren algún problema acústico no obstante no

se indagan otros factores que pueden considerarse determinantes en el padecimiento

La revisión de la bibliografía sobre el tema objeto de estudio señala que en Panamá son inexistentes las investigaciones en donde se haya determinado la prevalencia e incidencia del trauma acústico en los trabajadores industriales en relación a los factores de riesgo

La revisión de los pocos estudios que en Panamá se han realizado sobre la salud de los trabajadores señala que los mismos sólo han determinado la Tasa General de exposición a ruido industrial en los trabajadores en el Area Metropolitana

Un estudio realizado en el período de 1986 y 1992² reveló una Tasa General de exposición a ruido industrial en los trabajadores del Area Metropolitana del 10 59-

²MAS C Juan Carlos DE MARQUEZ Mayra W Proyecciones Demográficas de la Población expuesta a Ruido en el Area Metropolitana, a partir de los Estudios Ambientales realizados por los equipos Locales de Salud Ocupacional Panamá abril 1992

Se estimó la población trabajadora expuesta de aproximadamente 31 967 personas una población estimada de 3420 personas con trauma acústico (10 7-) la cual se obtuvo mediante la sumatoria de todos los expuestos estimados por actividad económica comparada contra toda la población de cotizantes del país según la publicación de la Dirección Nacional de Estadística y Censo del período 1980-1990 En esta misma revisión se señala que en la industria de la manufactura se estimó una población de trabajadores expuestos a ruido de 16 203 personas con una población trabajadora estimada de 1 668 personas con trauma acústico (10 3-)

Es evidente la ausencia de resultados concluyentes que reflejen la magnitud del problema No obstante la alta tasa de incidencia de trabajadores expuestos a ruido industrial de diferentes actividades económicas en el país nos lleva a considerar la posible existencia de una alta prevalencia de trabajadores afectados por este riesgo específicamente en lo que se refiere a la

disminución de la capacidad auditiva

Un estudio realizado en Panamá³ en 1988 sobre trauma acústico en la industria de metales en 40 trabajadores expuestos a ruido industrial reveló que el 60% de la población estudiada padecen de trauma acústico atribuible a este factor de riesgo los trabajadores de 31 y 41 años fueron los más afectados

También se observó que el 100% de los trabajadores con trauma acústico profundo contaban con una antigüedad laboral superior a los 11 años

Otro estudio realizado por el Programa de Salud Ocupacional⁴ en el Area Metropolitana entre 1988-1992 en trabajadores expuestos a ruido por encima de 85 dB en donde se evaluaron 70 empresas y una población trabajadora de 4594

³A Folha Médica **Incidencia de Trauma Acústico en la Población Trabajadora de una industria de Metalúrgica en la Ciudad de Panamá** Marzo 1988 Volumen 96

⁴C S S Dirección Nacional de los Servicios y Prestaciones Médicas Programa de Salud Ocupacional **Informe Preliminar de los estudios de ruido efectuados en el Area Metropolitana** P S O 1996

señaló que 1209 (26 3-) trabajadores fueron citados a la cámara sono-amortiguada Asistieron a las citas para examen audiométrico en la cámara un total de 681 trabajadores de los cuales 508 presentaron Trauma Acústico Para la industria manufacturera la tasa de Trauma Acústico fue de 74 1.

La tasa de exposición más elevada para el estudio se concentró por actividad económica en la industria de calzado con un 79 4-

B OBJETIVOS

1 General

- Determinar la prevalencia de trauma acústico en trabajadores industriales de la manufactura en el Area Metropolitana (1995)

2 Específicos

- Describir las características sociodemográficas de los trabajadores seleccionados en este estudio

- Determinar la frecuencia del uso de los protectores auditivos en el puesto de trabajo durante la jornada laboral
- Determinar la intensidad del ruido en el puesto de trabajo
- Determinar el periodo de exposición de los trabajadores de este estudio
- Evaluar la condición auditiva de los trabajadores de la industria manufacturera
- Estimar la relación de los factores de riesgo conocidos con la producción del trauma acústico (período de exposición intensidad del ruido industrial y uso de protección personal

C PROPÓSITO

Esta investigación tiene como propósitos

- Servir de base para que desarrollen futuras investigaciones relacionadas al tema a fin de

obtener mayores conocimientos sobre el mismo

- Contribuir en la elaboración de medidas preventivas necesarias para el control de este riesgo físico y así poder evitar y detener un posible daño en los trabajadores expuestos a ruido industrial mejorando así su calidad de vida
- Reforzar el sistema de Vigilancia Epidemiológica de los trabajadores en el ámbito laboral de nuestro país

D JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se sustenta en los siguientes aspectos

- Teniendo un conocimiento únicamente estimado de la población trabajadora expuesta a ruido industrial en el Area Metropolitana de 31 967 y 3 420 (10 7-) trabajadores con trauma acústico (estimado) nos lleva a considerar que la **magnitud real del problema se desconoce**

La exposición del ruido industrial tiene sus efectos trascendentales en la salud individual y colectiva de la población en términos generales produciendo problemas tales como

- Disminución temporal o permanente de la audición
- Disturbios físicos hipertensión taquicardia etc
- Disturbios psicológicos molestia disminución de la concentración problemas de seguridad neurosis
- Disminución del descanso la relajación y el sueño
- Fatiga perturbaciones en el trabajo accidentes
- Interferencia en la comunicación

Una vez instalado el padecimiento un individuo representa un costo para las Instituciones Públicas de Salud costos para la Industria y en el ámbito psicosocial familiar En este sentido los gastos se circunscriben principalmente en asistencia médica tratamiento de tipo paliativo y de rehabilitación al trabajador indemnización disminución de la calidad

de vida disfunción familiar y disminución de la capacidad productiva en edades tempranas (31 y 40 años)⁵

1 Disposiciones Jurídicas

a Ambito Internacional

La Resolución No 08321⁶ de 4 de agosto de 1983 establece entre otros aspectos en el Capítulo V La protección y Conservación de la Audición por la Emisión de Ruido en los lugares de trabajo contemplando lo siguiente

"Artículo 41 La duración diaria de exposición de los trabajadores a niveles de ruido continuo o intermitente no deberá exceder los valores límites permisibles fijados para ruido continuo o intermitente así pues para una duración de exposición diaria de 8 horas corresponde un nivel de presión sonora de 90 dB (A) "

En retrospectiva se puede indicar que en diversos países como por ejemplo Alemania

⁵A Fohla Médica **Op cit** pág 103

⁶Ministerio de Salud Resolución No 08321 de 4 de agosto de 1983 República de Colombia pág 7-8

Austria Bolivia Bulgaria Chile
Dinamarca Checoslovaquia Colombia y
Francia entre otros se introduce
paulatinamente la sordera en el cuadro de
enfermedades profesionales en algunos se
establecieron cláusulas con respecto al
nivel sonoro para determinadas profesiones
se señaló la necesidad de aplicar medidas de
protección en la industria y medidas de
profilaxis contra el ruido para trabajos
particularmente ruidosos Así pues en
Francia por ejemplo inicialmente sólo se
consideró la sordera como accidente de
trabajo ignorándose como enfermedad
profesional con el transcurrir del tiempo
la necesidad de solucionar los problemas del
empleado en su ambiente de trabajo han
concretizado el reconocimiento de esta
enfermedad profesional

En países como España⁷ por ejemplo que
aplican normas para proteger al trabajador

⁷Maphre Seguridad Revista de la Fundación Mapfre
Actualización de la Normativa de Ruido Real Decreto 1 316
Barcelona España 1989 Pág 3

de la exposición del ruido durante el trabajo una importante enmienda establece una clasificación para los puestos de trabajo en 4 categorías en función del nivel sonoro los criterios de protección y de vigilancia médica para cada uno de dichos puestos e indica que se deben contemplar parámetros de intensidad del ruido entre 80 y 85 dB representando evidentemente un avance en la conservación y protección de la capacidad auditiva de los trabajadores

Otro país donde se observan normas legales que rigen la protección del trabajador en ambientes ruidosos es Israel⁸ donde se reconoce la pérdida de la audición por causas ocupacionales como una enfermedad sujeta a compensación las cuales requieren la existencia de una exposición constante a ruido ocupacional de un promedio de 85 dB

⁸SZPIRMAN Leonardo Medicina Ocupacional en Israel
Enfermedades producidas por causas físicas Ruido Israel 1989
pág 135

b Ambito Nacional

Los criterios establecidos en distintos ámbitos para reglamentar el daño son muy variados según el país que se trate así pues se puede observar desde la negación o desconocimiento de la sordera como enfermedad profesional hasta la reglamentación más minuciosa

El Decreto No 345 de 21 de mayo de 1971 establece la reglamentación sobre ruidos molestos en fábricas industrias talleres o cualquier otro establecimiento El mismo contempla en materia de ruido industrial lo siguiente

Artículo 2 Toda trabajo deberá realizarse con una reducción máxima de ruido a causa de máquinas muy desgastadas o en mal estado

Artículo 3 Los niveles máximos admisibles para ruidos continuos serán

En trabajos con actividades mentales constantes o intensos	50 dB
En trabajos de oficina o similares	60 dB
En fábricas industriales y talleres	85 dB

Artículo 4 Las fábricas industrias
talleres y locales comerciales les está
prohibido exceder la intensidad de los ruidos
para los siguientes niveles

de 7 00 a m A 6 00 p m	50 dB
de 6 00 p m A 7 00 a m	30 dB

Artículo 5 Las fábricas industrias
talleres y locales comerciales que produzcan
ruidos fuera del local sobre los niveles
establecidos deberán suspender operaciones o
trasladarse de local

Artículo 7 Las fábricas industrias
talleres y locales comerciales u otros
establecimientos que produzcan ruido deben hacer
exámenes audiométricos periódicos cada 6 meses
a los trabajadores

Artículo 8 Corresponde al Ministerio de

Salud fiscalizar lo dispuesto en este Decreto

Artículo 9 Corresponde a los propietarios de las fábricas y demás industrias hacer las obras instalaciones reparaciones y otras medidas que sean requeridas

Artículo 10 La infracción a lo dispuesto o el incumplimiento a lo establecido será sancionado con multa

Como se puede observar dicho decreto contempla aspectos muy importantes para la reglamentación del exceso de ruido en el ambiente laboral así pues se establecen los niveles máximos admisibles para ruidos continuos la aplicación de pruebas audiométricas y sobre todo la vigilancia que el Ministerio de Salud debe tener para que los propietarios de industrias cumplan con lo dispuesto No obstante no se establecen criterios dirigidos a la aplicación de medios de protección colectiva y personal

instrumentos jurídicos que contempla aspectos atinentes a los riesgos profesionales. En el Título I se aborda el tema de la Higiene y Seguridad en el trabajo. Siendo de interés enfocar lo concerniente a la protección del trabajador en un ambiente laboral ruidoso es menester destacar que el citado código en su artículo 283 señala que para la protección adecuada de la salud de los trabajadores se adoptarán y aplicarán distintas medidas mínimas en los lugares de trabajo en cuanto a ruido establece lo siguiente

Artículo 283 Acápito 8 "Que en lo posible se eliminen o reduzcan los ruidos y vibraciones perjudiciales a la salud de los trabajadores"

Como se puede observar en el Código de Trabajo sólo se regula la medida dirigida a eliminar o erradicar el ruido no obstante no se establecen criterios cuantitativos donde se pondere los niveles de presión sonora de exposición mínimos y máximos igualmente se omiten los posibles medios de protección

personal requeridos en ambientes ruidosos

Mediante el decreto de gabinete # 68 del 31 de marzo de 1970¹⁰ se centraliza en la C S S la cobertura obligatoria de los riesgos profesionales para todos los trabajadores del estado y de las empresas particulares que operan en la República

En dicho decreto Título I artículo 2 Se entiende por Riesgos Profesionales los accidentes y las enfermedades a que están expuestos los trabajadores a causa de las labores que ejecutan por cuenta de un patrono¹¹

El artículo 5 del Título I de dicho decreto establece Para efecto del seguro de Riesgos Profesionales se considerará enfermedad profesional todo estado patológico que se manifiesta súbita o por evolución lenta a consecuencia del proceso de trabajo debido a

¹⁰Decreto No 68 del 31 de marzo de 1970 Ley Orgánica de la Caja de Seguro Social 26 de diciembre de 1991

¹¹Ley Orgánica de la Caja de Seguro Social 26 de diciembre de 1991

las condiciones específicas en que éste se ejecuta

En el artículo 18 la lesión auditiva se adopta en la lista de enfermedades profesionales ubicándose en el acápite VII de las enfermedades causadas por agentes físicos punto 3 Sordera producida por ruidos continuos o intermitentes de alta densidad

En el acápite XI sobre Normas Especiales punto c El hecho de figurar en esta lista determinada enfermedad y ejercer el asegurado la actividad que la produce no es prueba suficiente para calificarla como de carácter profesional Por lo tanto se requiere el estudio de los antecedentes laborales y las comprobaciones clínicas del caso para calificar la enfermedad

El artículo 21 del capítulo IV sobre Riesgos Profesionales de la C S S establece una tabla de Evaluación de incapacidades originadas en los riesgos profesionales dicha tabla considera para el órgano oído distinto número de orden y

porcentajes

NUMERO DE ORDEN	PORCENTAJE DEL AL
33 sordera completa de ambos oídos	50- 65-
34 sordera completa de un oído	25- 30-
35 sordera completa de uno de los oídos y reducción en grados de capacidad auditiva del otro	30- 60-
36 sordera en grados de un oído	5- 25%
37 sordera parcial en grados en ambos oídos	5- 35-

Como se observa esta tabla contempla desde la sordera completa de ambos oídos hasta la sordera parcial en grados en ambos oídos la ponderación porcentual que se otorga varía de una categoría a otra

La Tabla de incapacidad porcentual para las lesiones auditivas anotadas podrán dar origen a compensaciones económicas que legalmente nos lleva al capítulo III de la incapacidad permanente del Título IV de la Ley Orgánica de la C S S donde se establece el asegurado que queda con una incapacidad permanente igual o inferior al 35- tendrá derecho a que se le pague en sustitución de la pensión una

indemnización en capital equivalente a 3 anualidades de aquella mientras que las pensiones correspondientes a una disminución de capacidad laboral superior al 35% serán pagadas en forma de renta mensual

Se establece igualmente a lo ya indicado que el grado de incapacidad que corresponda entra al mínimo y al máximo establecido teniendo en cuenta la edad del trabajador su profesión habitual y la repercusión que la lesión pueda tener sobre la obtención del empleo

Como se pudo observar dentro del marco legal nacional se omite la ordenanza referente a las medidas de protección auditivas y de evaluación sonora que se deben adoptar en el trabajo a fin de ofrecer al empleado un ambiente laboral adecuado Además de esto se considera un porcentaje muy pequeño en el monto de las pensiones para los trabajadores que presentan lesiones auditivas

E HIPOTESIS Existe una alta prevalencia de trauma

acústico en trabajadores expuestos a
ruido industrial

1 Variables

a Dependiente Principal

(1) Trauma acústico

b Dependiente Secundaria

(1) Condición Auditiva Se considerará la capacidad auditiva de los trabajadores Se distinguen 3 modalidades Si oye bien si no oye bien Dificultad para entender la conversación

(2) Presión arterial Graducción de la presión arterial en los sujetos de estudio

c Independientes

(1) Sexo Se refiere al sexo masculino (todos los trabajadores de estas

empresas objetos del estudio son de sexo masculino)

- (2) Edad Tiempo en años cumplidos al momento de la evaluación médica por riesgo específico
- (3) Nivel Educativo Máximo año de estudio realizado por los obreros si asistió a la primaria secundaria técnica y universitario
- (4) Tiempo o período de Exposición Se refiere a la antigüedad en que el trabajador ha permanecido en el puesto de trabajo en un ambiente laboral ruidoso expresado en años
- (5) Ocupación Oficio desempeñado por cada trabajador al momento de la evaluación
- (6) Medidas de protección auditiva Formas de protección adoptadas por los trabajadores para reducir la recepción del ruido Categorías

Uso de medidas de protección auditiva
(tapones orejeras y otros) No uso de
medidas de protección auditiva

(7) Antecedentes Otológicos Historia de
haber padecido acúfenos vértigos
otalgias otorrea

(8) Niveles de presión sonora Se refiere a
la medición del ruido en un ambiente
laboral expresado en dB unidad para
medir la intensidad relativa de los
sonidos

(9) Conocimiento sobre el ruido Se
consideró 2 aspectos el ruido causa
daño al oído y la orientación sobre el
ruido

CAPITULO II
MARCO TEORICO REFERENCIAL

A ANTECEDENTES

Los enfoques epidemiológicos han demostrado su importancia en los estudios de salud ocupacional al poner de manifiesto la participación del trabajo industrial y de su ambiente en el desarrollo de numerosas enfermedades que posteriormente pueden traducirse en aumento de las tasas de morbilidad. Igualmente es conocido que la exposición a riesgo mediante las distintas ocupaciones humanas, ha permitido a la Epidemiología elucidar muchas interrogantes en el campo de la etiología.

Existen referencias de daños a la audición como consecuencia del ruido excesivo. Bernardino Ramazzini en 1713¹² describió como los individuos dedicados al repujado de cobre poseían sus oídos dañados por el estruendo constante ocasionando sordera en aquellos trabajadores que permanecían por muchos años en la empresa. Previo a la revolución industrial una reducida cantidad de personas estaba expuesta a ruido excesivo. En la actualidad es evidente el crecimiento industrial con el

¹²SZPIRMAN LEONARDO **Medicina Ocupacional en Israel** Centro de Estudios Cooperativos y Laborales Israel 1989 pág 130

consecuente aumento del ruido

Posteriormente en 1830 fue estudiada por Fosbroque la sordera como enfermedad profesional realizando estudios en un individuo que estuvo expuesto intensamente al ruido en su puesto de trabajo Paulatinamente otros estudios acompañaron al de Fosbroque dirigidos a describir hipoacusias en distintos tipos de trabajadores que laboraban en calderas industrias de textiles

En 1895 se demostró que el ruido ocasionaba sordera en aquellos trabajadores expuestos intensamente al ruido Así pues se citan otros hallazgos más adelante como lesiones degenerativas en el órgano de corte se ampliaron los conocimientos sobre la relación entre los trabajos realizados y las enfermedades padecidas ocupándose de los peligros sus causas y formas de prevención entre otros aspectos Estas investigaciones demostraron la acción perjudicial sobre la audición por el ruido Todos ellos como se ha podido observar en el ambiente laboral de aquellas épocas

En 1973¹³ Beaughn's realizó un examen de 6 835 audiometrías en trabajadores con el objetivo de medir el ruido como factor de riesgo en la sordera profesional por otra parte Jhon y Harris encontraron en un estudio que el 36% de los trabajadores expuestos a ruido por encima de 95 (dBa) presentaron daños auditivos con más de 20 años de exposición con una edad promedio de 40 años en el grupo de estudio También se señala que con la exposición a 100 (dBa) el porcentaje de daño se incrementa en un 50%

Como se ha podido observar desde hace mucho tiempo la pérdida auditiva es un mal que aqueja a la humanidad siendo sus causas muy variadas El inevitable crecimiento de la tecnología en la industria ha contribuido innegablemente a que aumente la cantidad de afectados por sordera debido al ruido principalmente en el área de trabajo

¹³THAYER SATALOFF Robert Occupational Hearing Loss
Occupational Hearing Loss an Overview Estados Unidos 1987 pág
3

B CARACTERISTICAS DE LA ONDA SONORA

Los autores consideran como sonido a todo fenómeno mecánico de carácter ondulatorio que se origina al oscilar las partículas de un cuerpo físico que se propaga en un medio elástico agua aire o sólidos y que es capaz de producir una sensación auditiva

En el aire dicho movimiento da origen a pequeñas vibraciones en la atmósfera que son propagadas hacia las zonas circundantes en forma de ondas que tiene el aire dicho movimiento da origen a pequeñas vibraciones en la atmósfera que son propagadas hacia las zonas circundantes en forma de ondas que tienen característica básicas como son

- Velocidad del Sonido
- Frecuencia del Sonido
- Longitud de Onda

1 La velocidad del sonido indica la distancia viajada por las ondas en unidad de tiempo

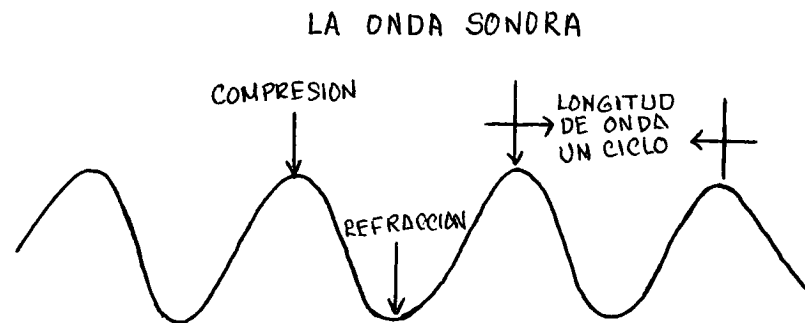
2 La frecuencia del sonido corresponde al número

de ciclos de presión por segundo define la frecuencia de un sonido expresada en Hertz

El rango de audición en el hombre esta entre 20 a 20 000 hertz y el rango de conversación entre 300 a 3 000 hertz

- 3 **Longitud de onda** se puede definir por las características en que en la onda o el sonido viaja en el espacio o sea es la distancia entre dos puntos análogos de una onda a una frecuencia dada (figura No 1)

FIGURA No 1



De las tres características antes indicadas hay que señalar que existe una diferencia entre sonido y ruido para esto es importante describir los aspectos relacionados al ruido

C GENERALIDADES DEL RUIDO**1 Definición**

En términos generales la OMS y la OIT han coincidido en definir el ruido como todo sonido indeseable¹⁴

Lemesch define el ruido como un sonido desagradable e indeseable¹⁵

Henderson¹⁶ define el ruido como un sonido indeseable en donde el sonido puede significar un cambio físico oscilatorio de presiones o también la sensación auditiva resultante de la estimulación del mecanismo auditivo

Otros definen el ruido como un sonido indeseable que produce efectos adversos fisiológicos y psicológicos que interfieren con

¹⁴HACKETT W J ROBBINS G P **Manual Técnico de Seguridad**
México 1982

¹⁵SZPIRMAN Leonardo **Op cit**, pág 130

¹⁶OPS **Enfermedades Ocupacionales Guía para su Diagnóstico**
Estados Unidos 1986 pág 307

las actividades humanas de comunicación
trabajo descanso y recreación¹⁷

2 Clasificación del Ruido

El ruido puede clasificarse de acuerdo a dos
criterios los basados en función de la
frecuencia y la interpretación de la evaluación
de la exposición

El ruido según la frecuencia contribuye a
determinar como esta distribuida la energía
acústica Se distinguen los siguientes tipos⁷

De Banda Ancha Es aquel donde la energía
acústica está distribuida en una gran variedad
de frecuencias son ejemplos los encontrados en
la industria textil y en las operaciones de
aviones turborreactores

De Banda Angosta Son aquellos donde la mayor
parte de la energía acústica está circunscrita a

¹⁷CARVALLO Beatriz et al **Sistema de Vigilancia
Epidemiológica del Ruido** División de Salud Ocupacional Bogotá
1993 pág 11

un estrecho intervalo de frecuencias como por ejemplo los ruidos producidos por una sierra circular cepillo u otro instrumento cortante mecánico

El Ruido de Impulso Consiste en ondas transitorias que se presentan en forma repetitiva o no repetitiva en el primero observamos ejemplos en el producido por un cepillo neumático en el no repetitivo se cita el disparo de un cañón

Basándose en la relación nivel de intensidad sonora y tiempo o duración de exposición el ruido se clasifica en tres tipos ¹⁸

Ruido continuo El nivel de presión sonora se mantiene constante en el tiempo donde el máximo cambio puede ser de 2 dB

Ruido intermitente El ruido varía continuamente sin períodos de estabilidad Las variaciones son superiores a los 2 dB

¹⁸Ernest J Mc Cormick **Ergonomía** Editorial Gustavo Gili
S A Barcelona 1980 pág 323--326

Ruido de Impacto: Se caracteriza por la corta duración y una alta intensidad, donde la presión sonora fluctúa bruscamente en el lapso de un segundo entre 2 impactos.

3. Efectos del Ruido

Debido a la exposición a un ruido intenso, se puede producir una pérdida auditiva que puede ser temporal, permanente o una combinación de ambas. Los efectos pueden ser de índole auditivo y extraauditivo, los cuales se explicaran a continuación.

a. Efectos Auditivos

La exposición prolongada a ruido intenso por arriba de los 85 dB (A) produce daños temporales o permanentes caracterizados por efectos químicos, morfológicos, bioquímicos y electrofisiológicos en la vía acústica⁸.

- Pérdida Temporal: representa fatigas auditivas que pueden ser recuperadas en minutos, días después de estar alejado

de la fuente de ruido Se caracterizan por que se pueden presentar por un corto tiempo de exposición al ruido intenso

Pérdida Permanente resulta de la exposición prolongada y repetida al ruido intenso en meses y años Esta pérdida no se recupera y esta exenta de algún tratamiento

El tipo y la magnitud de las pérdidas auditivas dependen de diversos factores estos son

- Intensidad del ruido
- Frecuencia del ruido
- Tiempo de exposición
- Tipo de ruido
- Uso de protecciones personales
- Susceptibilidad individual

b Efectos Extraauditivos Se ha demostrado que el ruido tiene sus efectos en órganos y sistemas corporales diversos estudios señalan que los más importantes son

- Modificaciones del sistema cardiovascular La tensión y frecuencia cardíaca
- Influencia sobre tonicidad muscular
- Alteraciones del aparato digestivo
- Alteraciones de la función visión
- Efectos sobre el metabolismo
- Efectos psicológicos

4 Instrumentos y Técnicas para la Evaluación del Ruido

Sobre este aspecto muchos autores coinciden en señalar que al momento de establecer criterios para evaluar la mayor o menor nocividad del ruido se considera que cualquier nivel de ruido que se establezca como límite puede ser perjudicial para la salud

La evaluación del ruido mediante cualquier método consiste fundamentalmente en poder identificar los niveles de intensidad del ruido a fin de tomar las medidas preventivas que sean necesarias

El ruido no es un fenómeno sencillo de allí que no exista un instrumento o técnica única para evaluar el ruido

Actualmente existe una variedad de instrumentos para evaluar el ruido según sea el caso

- Para medir el nivel de presión sonora
- Para realizar análisis del espectro de frecuencias
- Para ejecutar dosimetrías
- Para medir ruido de impulso ruidos continuos

Los equipos más utilizados a nivel de higiene industrial son¹⁹

a El Sonómetro Es un instrumento que mide de forma directa el nivel de presión sonora de un fenómeno acústico en un momento determinado en decibeles con un nivel de referencia de 2×10^{-4} El mismo esta

¹⁹QUINCHA HERNANDEZ Rigoberto **Seminario Taller sobre Evaluación Control de Ruido en Ambientes Laborales** Proyecto de la Organización Internacional del Trabajo Costa Rica 1995 pág 27-29

constituido por micrófono amplificador
deseñal filtros o escalas de ponderación
rectificador de la media cuadrática y
selector de velocidad de respuesta

- b Analizador de frecuencia** Son aparatos para indicar la distribución del sonido en función de la frecuencia éstos permiten definir las características de los diferentes tipos de ruido es decir que permite conocer la distribución de la intensidad de la onda sonora en los rangos del espectro que pueda interesar

- c Dosímetro** Se utiliza para evaluar una exposición a ruido en sus distintos niveles a través del tiempo Este suma todo el ruido recibido durante el tiempo en que está puesto dando después el valor de la dosis recibida

- d Calibradores** Son utilizados para los equipos de evaluación de ruido que emiten señales puras conocidas dadas en función del nivel de presión sonora total o

intensidades a diferentes frecuencias

Al seleccionar los instrumentos o técnicas de medición es importante tomar en cuenta que éstos cumplan con los requisitos de las normas internacionales y que exista en el medio un servicio de mantenimiento adecuado. En cuanto a los resultados obtenidos en la evaluación del ruido se puede indicar que los mismos se utilizan para clasificar los puestos de trabajo basándose en los niveles de ruido encontrados lo cual contribuiría en la adopción de ciertas medidas de higiene industrial.

5 Criterios de valoración del ruido según la Asociación de Higienistas Americanos de la Administración Pública y la Organización Internacional de Normas

Existen distintos criterios de valoración del ruido estos pueden estar dados en función de la presión sonora los cuales están reglamentados por la Asociación de Higienistas Americanos de la Administración Pública (A C G I H) También pueden ser en función de

la energía total recibida y están establecidos en las recomendaciones de la Organización Internacional de Normas

Según la Asociación de Higienistas Americanos de la Administración Pública²⁰ (A C G I H) existen distintos niveles de presión sonora y tiempos de exposición que representan condiciones bajo las cuales se considera que la mayoría de los trabajadores pueden estar expuestos constantemente sin sufrir efectos adversos para oír y comprender a otros Según esta organización los criterios pueden estar dados según los niveles sonoros en dB (A) para una determinada cantidad de horas

**CRITERIOS DE VALORACION DEL RUIDO
DE LA A C G I H**

DURACION POR DIA (HORAS)	NIVEL SONORO
16	80
8	85
4	90
2	95
1	100
1/2	105
1/4	110
1/8	115 *

* No debe sobrepasarse el nivel 115 dB(A)

²⁰Ministerio de Trabajo y Seguridad Social Instituto Nacional de Seguridad e Higiéne Industrial en el Trabajo **Higiéne Industrial Básica** 1986 Barcelona España

La Organización Internacional de Normas (ISO) ha establecido criterios de valoración del ruido recomendando una relación práctica entre la exposición laboral al ruido expresada en términos del nivel de presión acústica en dB(A) y de la duración de una semana laboral normal (supuesta 40 horas) y el porcentaje de trabajadores que mostrarán un incremento medio del umbral de audición a 500 1 000 y 2 000 Hz de 25 dB como consecuencia de su exposición al ruido Esta recomendación no es aplicable a ruidos de impulso aislados de duración inferior a 1 segundo como por ejemplo un disparo

D PERDIDA DE LA AUDICION LABORAL

Definición

La disminución de la capacidad auditiva producida por ruido o hipoacusia se clasifica en trauma acústico y sordera manifiesta

El trauma acústico es una disminución de la sensibilidad auditiva en la frecuencia de los 4 000 Herz ocasionada por la exposición a ruido

ocupacional a través de años de actividad laboral la cual conduce a alteraciones anatómo-patológicas que una vez establecidas son de carácter irreversible

Por otra parte se denomina **sordera manifiesta** aquella inducida por ruido que comprometa las frecuencias conversacionales de 500 1 000 y 2 000 Hz o sordera social se presenta sólo en las fases avanzadas del trauma acústico²¹

2 Etiología

El trauma acústico inducido por ruido resulta del daño en el epitelio sensorial de la cóclea cuando la exposición a ruido industrial en un individuo está por encima de los límites permisibles

Existen individuos con mayor susceptibilidad hereditaria y factores de tipo orgánico como la

²¹Instituto de Seguros Sociales Seccional Cundinamarca Y
D C División de Salud Ocupacional **Sistema de Vigilancia**
Epidemiológica del Ruido Santafe de Bogotá D C 1993 pág 17

edad y las alteraciones vasculares en el órgano de Corti en el establecimiento del trauma acústico por ruido

En la pérdida de la audición se distinguen dos modalidades una referida a la de tipo laboral y otra a la no laboral

La pérdida de la audición de etiología laboral o profesional puede ser parcial o total unilateral o bilateral de conducción o neurosensorial

a Pérdida de la audición de conducción ésta se puede observar en el sitio de trabajo ante una exposición breve a ruidos de alta intensidad causando un trauma acústico o sordera permanente este fenómeno se puede observar normalmente a causa de explosiones de lesiones contusas o penetrantes en la cabeza quemaduras etc

b Pérdida auditiva sensorial este tipo de lesión auditiva es más frecuente ante una

exposición ocupacional prolongada normalmente es bilateral y se debe primordialmente al deterioro de la cóclea como consecuencia del daño metabólico y morfológico de las células ciliadas del oído interno (Organo de Corti) Existen diversas causas de la sordera sensorial siendo las más frecuentes o comunes las ocasionadas por

- La exposición continua al ruido que exceda a 85 dB
- Exposición a sustancias ototóxicas
- Lesiones contusas en la cabeza

3 Fisiopatología

Se reconocen varias etapas en el desarrollo del trauma acústico así tenemos

- a Adaptación** ocurre un cambio temprano del umbral por las alteraciones metabólicas reversibles del Organo de Corti
- b Período Latente** se observa en un Audiograma

(prueba audiométrica) la disminución permanente de la agudeza auditiva que afecta las células del Organo de Corti respondiendo a las frecuencias en el área de 400 c p s

c Pérdida media de la Audición Se da mediante la reducción permanente de la agudeza auditiva que se caracteriza por afectar la escala de frecuencias del habla primordialmente entre 500 y 2000 c p s

d Pérdida severa de la Audición se caracteriza por una disminución permanente de la agudeza auditiva en la mayoría de las frecuencias. Es importante diferenciar este tipo de daño auditivo al que se ocasiona por el envejecimiento (presbiacusia) de los individuos. Así tenemos que en la reducción normal de la agudeza auditiva relacionada con el envejecimiento las frecuencias más afectados son las altas

Como se puede observar el trauma acústico se manifiesta primeramente con alteraciones metabólicas levemente severas pasa luego por un

periodo de latencia posteriormente se presenta una pérdida media de la audición afectándose el habla hasta desencadenarse finalmente una pérdida severa de la audición

En diversos estudios se han observado individuos que presentan dificultades para comprender la conversación o la percepción de **tonos de alta** frecuencia o timbre otros de **tono más bajo** como

zumbidos o tinitus soplido o susurro **sin tono** como chasquido o tañido también se menciona los trastornos del sueño y dificultades para la concentración vértigo

E DIAGNOSTICO DIFERENCIAL DE LA SORDERA

En el diagnóstico diferencial de la sordera se establece una clasificación para un mejor manejo en ese sentido podemos mencionar dos tipos La Sordera Profesional y la Sordera no Ocupacional con respecto a la primera se tienen

- Sordera inducida por ruido

- Sordera por traumatismo físico
- Sordera ototóxica

En lo que se refiere a la sordera no ocupacional se debe considerar los siguientes trastornos

- Presbiacusia
- Sordera neurosensorial hereditaria
- Trastornos metabólicos
- Otoesclerosis coclear
- Sordera neurosensorial súbita
- Compromiso Vascular
- Enfermedades del Sistema Nervioso Central
- Enfermedades de Meniere
- Sordera no orgánica

Para realizar el diagnóstico del trauma acústico se pueden emplear métodos que comprenden una historia laboral y clínica la exploración otológica y la audiometría

1 Historia Laboral La misma debe ser detallada donde se indagan aspectos tales como la ocupación anterior y actual los

años de exposición al ruido uso de protectores auditivos y otras posibles fuentes de exposición a ruido no laboral

2 Historia Clínica se requiere investigar sobre hábitos como tabaco alcohol medicamentos antecedentes otológicos pérdida de audición acúfenos vértigo

3 Audiometría comprende un estudio del umbral de audición de las distintas frecuencias donde la sensibilidad se mide a 250 500 1000 2000 3000 4000 y 8000 hertz en un ambiente lo más insonorizado posible En la realización de audiometrías se debe considerar el reposo auditivo o sea el tiempo de no exposición para descartar las caídas de umbral auditivo reversibles

F TRATAMIENTO

En cuanto a este aspecto se puede indicar que para la sordera inducida por el ruido no existe tratamiento médico o quirúrgico sin embargo se pueden señalar elementos muy

importantes a fin de que sirvan como paliativo ante el padecimiento⁹

Es necesario informar al paciente la importancia de evitar la exposición continua al ruido excesivo a fin de contrarrestar un daño mayor

Se recomienda la labor de consejería al paciente donde a éste se le informe sobre el funcionamiento y vulnerabilidad del oído también se le brinda apoyo psicológico individual

Un programa de rehabilitación auditiva cuyo objetivo sería contribuir en forma individual a los afectados puede comprender

- Una explicación al paciente sobre la causa del padecimiento la importancia o trascendencia sus limitaciones en cuanto a la comunicación interpersonal por el problema auditivo
- Explicarle al paciente sobre la diferencia existente entre un problema auditivo y un

problema en la comprensión de lo escuchado

- Indicarle al paciente los posibles problemas que enfrentará en cuanto a cambios en su personalidad y en los aspectos psicológicos

- Ajuste psicológico para cada paciente se refiere a profundizar mayormente en cambios evidentes en la personalidad ya sea que están presentes o por ocurrir a causa de la pérdida auditiva El paciente deberá atenderse en relación a su trabajo familia amigos y otras formas de vida

- En pacientes con umbral de recepción de conversación inferior a 25 dB o una calificación de discriminación de la conversación superior al 80% se recomienda la **prótesis auditiva o audífono** Al estar indicados se debe enfatizar que es una de las partes más importantes del programa preparando psicológicamente al paciente previo al uso de dichos audífonos

- El entrenamiento auditivo a los pacientes de

cómo usar su audición residual con o sin el audífono. Lograr aceptación por parte del paciente de que éste (el audífono) es un auxiliar ante su padecimiento y no la solución a su problema.

- Ofrecer capacitación sobre la lectura hablada particularmente en pacientes que poseen trauma acústico profundo.

G MEDIDAS PREVENTIVAS

En términos generales las medidas preventivas se circunscriben al establecimiento de un Programa de conservación auditiva donde participe un equipo multidisciplinario que desarrolle acciones tales como

- Informar y educar a los empleadores y empleados de las diversas industrias
- Identificar los perfiles sonoros con sus respectivas mediciones
- Un control audiométrico en forma periódica

que informe y eduque a los empleadores y empleados de las diversas industrias

- Aplicación de los métodos de control del ruido protección colectiva contra del ruido la cual se puede lograr mediante la reducción del ruido en la fuente y el control de la propagación aérea mediante las técnicas de encapsulamiento pantallas anti ruidos y revestimiento absorbente

- Establecimiento de un Programa de conservación auditiva con la participación de un equipo multidisciplinario que desarrolle un **control audiométrico** en forma periódica que le informe y eduque a los empleadores y empleados de las diversas industrias

- Aplicación de límites para la cantidad de ruido que se produce en los lugares de trabajo para reducir las pérdidas auditivas por exposición laboral el límite del nivel de ruido es de 85 dB para exposiciones de 8 horas de trabajo

- Utilización de protectores auditivos individuales tales como las orejeras tapones y cascos

CAPITULO III

METODOLOGIA

A TIPO DE ESTUDIO

Este trabajo es un estudio analítico de tipo transversal o de prevalencia sobre trauma acústico en trabajadores de la industria manufacturera expuestos a ruido en el Area Metropolitana en el período comprendido entre abril y diciembre de 1995

B Universo y Tamaño de la Muestra

1 Universo

El universo del estudio está constituido por 23 498 trabajadores que laboran en la rama de actividad económica de la industria manufacturera y que tiene que ver con la transformación mecánica o química de sustancias inorgánicas u orgánicas en productos nuevos ya sea que el trabajo se efectúe con máquinas o a mano en fábricas. Las industrias manufactureras comprenden actividades tan diversas como la fabricación de productos lácteos fabricación de productos de molinería de calzados de prendas de vestir de productos no metálicos de papel y sus derivados etc. Un

poco más de 74 establecimientos componen la industria manufacturera en Panamá. A fin de facilitar la selección de la muestra se conformaron 2 grandes estratos de establecimientos manufactureros los que se dedicaban a la fabricación de alimentos o sus derivados (205 trabajadores) y los que se dedicaban a la fabricación de productos no alimenticios (95 trabajadores)

2 Muestra

La muestra utilizada para nuestro estudio es probabilístico y estratificado. Los parámetros utilizados para determinar el tamaño muestral estuvo constituido por

$p = 50$ proporción de la población prevista con trauma acústico. Como se desconocía este parámetro referido a la población total se decide aceptar las normas que existen en cuanto a fijar un valor de $p = 50$ con el fin de obtener un tamaño muestral **óptimo**

$p = 0.05$ a fin de asegurar una muestra

probabilística con un 95% de confianza límites que en la curva normal asume un valor de $|Z|$ 1.96 d 5.66% precisión absoluta necesaria a ambos lados de la proporción

tamaño muestral

$$n = \frac{Z^2 \cdot P(1-P)}{(d)^2} = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5(1-0.5)}{(0.0566)^2}$$

$$\frac{3.8416 \times 0.5 \times 0.5}{0.003204}$$

$$\frac{0.9604}{0.003204}$$

$$\frac{0.9604}{0.003204} = 299.75$$

$$\frac{0.9604}{0.003204}$$

$$300$$

El tamaño muestral fue de 300 trabajadores

Conociendo el tamaño muestral y mediante una selección al azar dentro de distintos estratos que componían nuestro universo se seleccionó la población objeto de estudio. En conclusión la muestra es probabilística y estratificada

3 Técnica de Recolección de los Datos

La información se recopiló mediante la aplicación de una encuesta a los trabajadores industriales donde se evaluó el riesgo específico (ruido) la información se obtuvo mediante una entrevista directa por el investigador a través de un formulario previamente elaborado por la autora de esta investigación (anexo 1) También se realizó una prueba audiométrica que es de máxima valoración y de máxima utilidad para la evaluación la hipoacusia producida por el ruido (anexo 2) dicha prueba se realizó mediante Cámara Sonoamortiguada marca IAC Industrial Acoustic Company modelo 400 A del Departamento de Fonoaudiología de la Policlínica Alejandro de la Guardia (Corregimiento de Bethania)

a Métodos y Técnicas empleadas en la Medición del Ruido en el Area Laboral

En el desarrollo del presente estudio específico por ruido se siguió en primera instancia un procedimiento técnico

científico desde el punto de vista de la Higiene Industrial dando lugar a la aplicación de conceptos específicos en el análisis cualitativo y cuantitativo de ese factor de riesgo

- (1) Identificación de las áreas de trabajo que componen la planta
- (2) Identificación de los procesos de trabajo
- (3) Localización de las fuentes generadoras de ruido
- (4) Comportamiento de los niveles de presión sonora en el ambiente de trabajo
- (5) Número de trabajadores expuestos
- (6) Identificación y análisis del equipo de protección auditiva

Para determinar los niveles de presión sonora reales a los que están expuestos los trabajadores se procedió a utilizar el siguiente equipo

- Dosímetros ajustados para los siguientes parámetros

Código AD 30
 Criterio de 85 dB
 Nivel Umbral superior (HTL) 85 dB
 Nivel Umbral inferior (LTR) 80 dB
 Rata de cambio (E R) 5 dB
 Nivel de sobrecarga (O L) 115 dB
 Escala de Ponderación A

- Sonómetro integrador de ruido

4 Plan de Tabulación y Análisis

Los datos se tabularon a través del programa Epi-Info versión 5 el texto mediante wordperfect 6 0

Se determina la prevalencia de trauma acústico utilizándose medidas de resumen tales como distribución porcentual y tasas se aplicarán la prueba de Chi cuadrado (X) y fuerza de asociación (OR) límites de confianza LC (95-)

El primer juego de tablas se utilizó para brindar un análisis descriptivo de las variables a través de medidas de distribución y de tendencia central como las distribuciones absolutas y relativas o de la mediana la media

aritmética y su respectiva desviación estándar

El segundo juego de tablas será utilizado para el análisis estadístico de la asociación entre variables razón de productos cruzados (OR) y la determinación de la significancia estadística o prueba estadística mediante la distribución Chi-cuadrado χ^2 . A través de todo nuestro estudio trabajamos con un valor $p= 05$

CAPITULO IV

ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Las variables utilizadas en esta investigación sobre trauma acústico en los trabajadores de la industria manufacturera se analizan en primera instancia individualmente con el fin de representar la distribución porcentual de las mismas

Se analizaron la distribución de 300 trabajadores de la industria manufacturera El 100% de los trabajadores pertenecen al sexo masculino

En cuanto a la distribución de los trabajadores según la edad el mayor porcentaje se observa en el grupo de 30-49 años con 56.8% según se muestra en el cuadro N 1 gráfica No 1

En relacion al nivel educativo de la muestra de estudio observamos que 48.7% tenían estudios primarios (cuadro No 1 gráfica No 2) el 31.7% con estudios secundarios

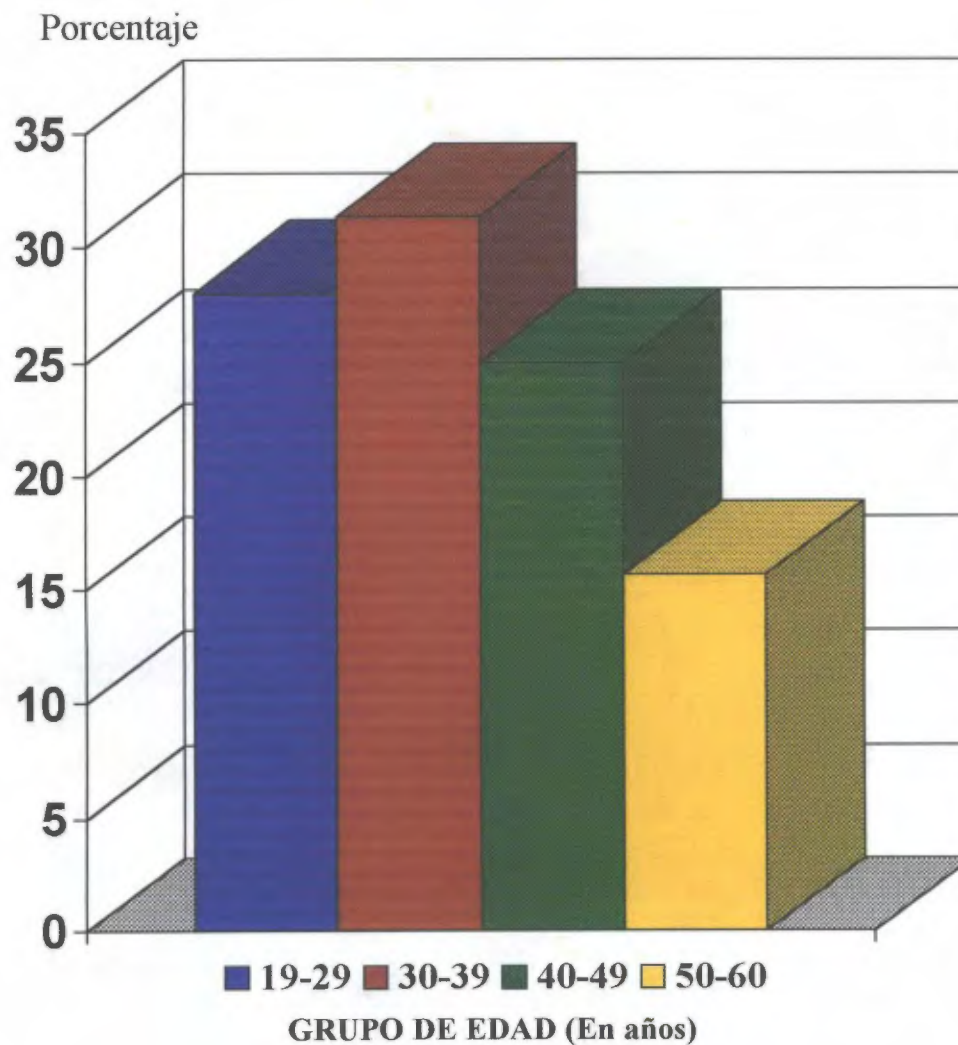
En cuanto al periodo de exposición se observó que 4.7% tenían menos de 2 años de exposición 26.0% entre 2-5 años 22.7% de 6-10 años 28.3% entre 11-20 años finalmente el 18.3% con un rango entre 21 y 35 años de exposición (cuadro No 1 gráfica No 3)

Cuadro No 1
DISTRIBUCION PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA ESTUDIADA,
SEGUN VARIABLES INDEPENDIENTES DE LA INVESTIGACION AÑO 1995

VARIABLES	NÚMERO	PORCENTAJE
<i>Total</i>	<i>300</i>	<i>100 0</i>
Grupo de Edad (En Años)		
De 19 a 29	84	28 0
De 30 a 39	94	31 3
De 40 a 49	75	25 0
De 50 a 60	47	15 7
Nivel Educativo		
Universidad	16	5 3
Secundaria	95	31 7
Técnica	43	14 3
Primaria	146	48 7
Tiempo de Exposición (En años)		
Menos de 2	14	4 7
De 2 a 5	78	26 0
De 6 a 10	68	22 7
De 11 a 20	85	28 3
De 21 a 35	55	18 3

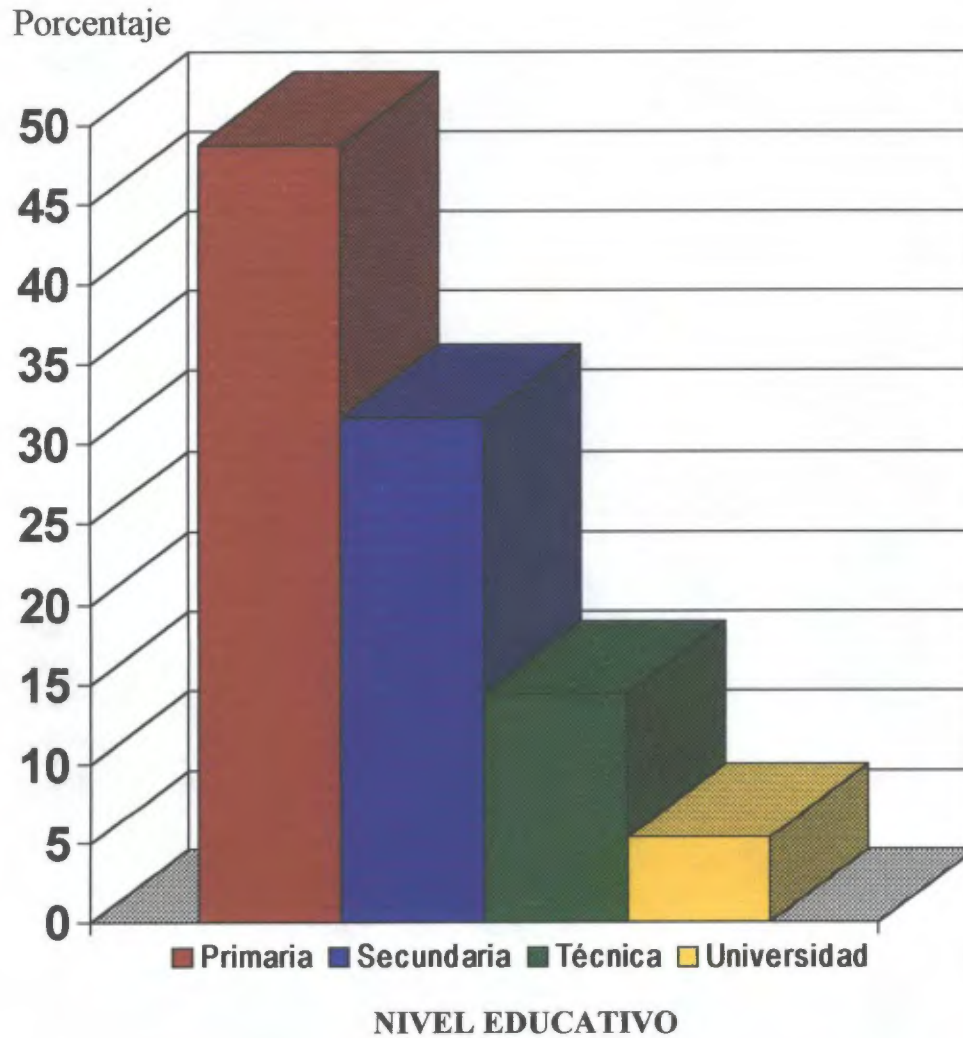
Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

GRAFICA No. 1.
PORCENTAJE POR GRUPO DE EDAD DE LOS TRABAJADORES DE
LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA
METROPOLITANA: AÑO 1995



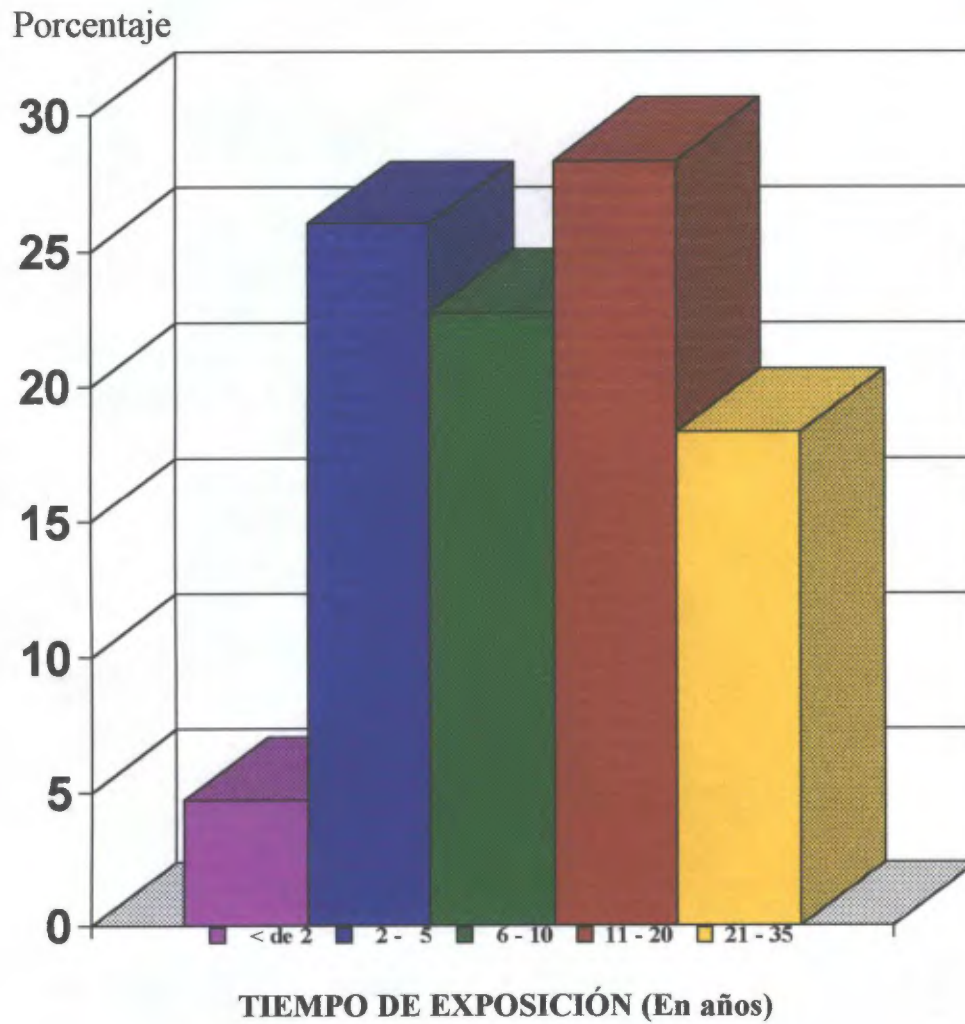
FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

GRAFICA No. 2.
PORCENTAJE POR NIVEL EDUCATIVO DE LOS TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA
METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

GRAFICA No. 3.
PORCENTAJE POR TIEMPO DE EXPOSICIÓN DE LOS
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA
EN EL AREA METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

En lo referente a la ocupación de los trabajadores de este estudio se encontró que la mayoría es decir el 74 0% son operarios de máquinas industriales (cuadro No 2 gráfica No 4)

Según datos del cuadro No 2 el rango de medición de la intensidad del ruido estuvo comprendido entre un nivel mínimo de 80 dB(A) y máximo de 105 dB el 43 0% se ubicó en el rango de 90-94 dB(A) el 26 7% entre 100-105 dB(A)

Con relación a las medidas de protección auditiva apenas el 6 7% de los trabajadores utilizan las mismas (cuadro No 2 gráfica No 5)

Con respecto a los antecedentes otológicos de los trabajadores investigados se observó que el 29 3% manifestó la presencia de acúfenos 14 7% presencia de vértigo y el 15 0% presencia de otalgia (cuadro No 3) El 71 7% de los trabajadores refieren que oyen bien y el 32 7% señala que tienen dificultad para sostener una conversación (cuadro No 3)

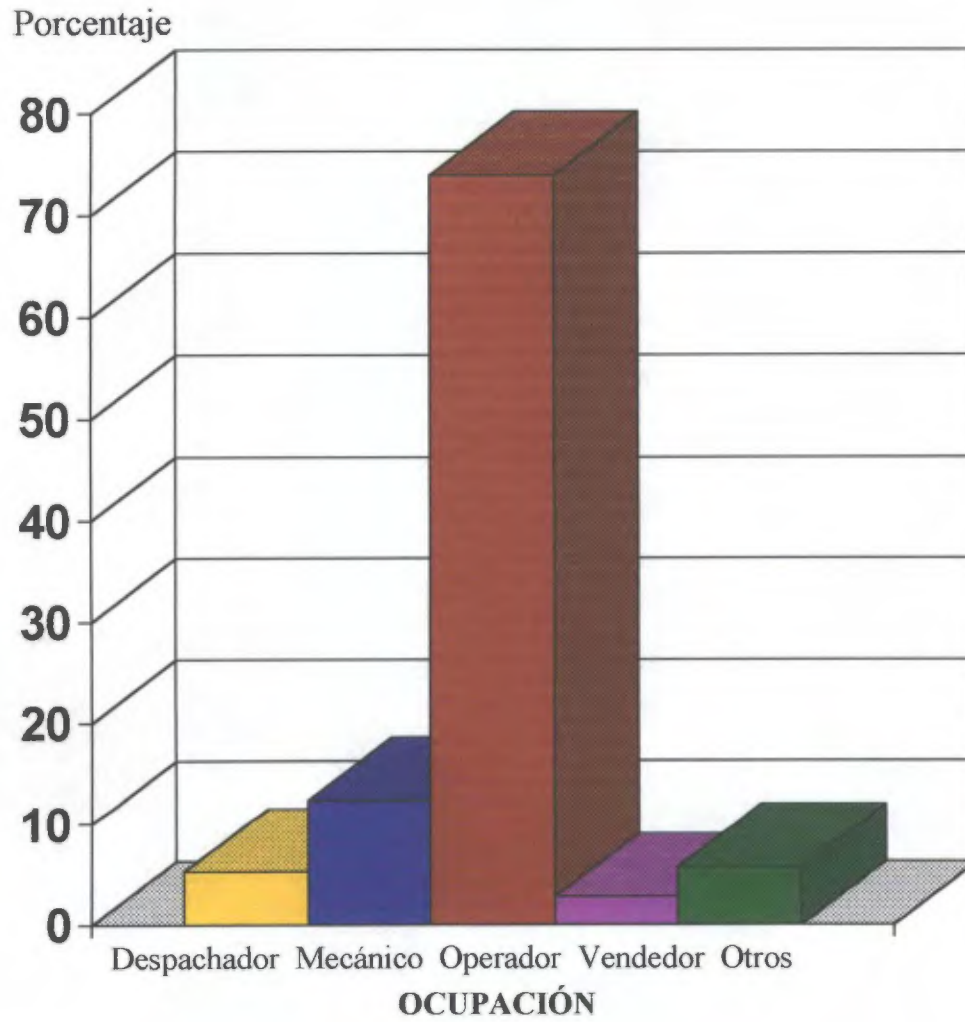
Se observó que 14 7% de la muestra de estudio presentaron presión arterial alta (cuadro No 3)

Cuadro No 2
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACION TRABAJADORA ESTUDIADA
SEGUN VARIABLES INDEPENDIENTES DE LA INVESTIGACIÓN AÑO 1995

VARIABLES	NÚMERO	PORCENTAJE
<i>Total</i>	<i>300</i>	<i>100 0</i>
Ocupación		
Despachador	16	5 3
Mecánico	37	12 3
Operador	222	74 0
Vendedor	8	2 7
Otros	17	5 7
Intensidad de Ruido (dB)		
De 80 a 84	25	8 3
De 85 a 89	19	6 3
De 90 a 94	129	43 0
De 95 a 99	47	15 7
De 100 a 105	80	26 7
Medidas de Proteccion		
Auditiva		
No	280	93 3
Si	20	6 7
Orientacion Ruido		
No	296	98 7
Si	4	1 3
El Ruido causa daño		
al oido		
No	9	3 0
Si	291	97 0

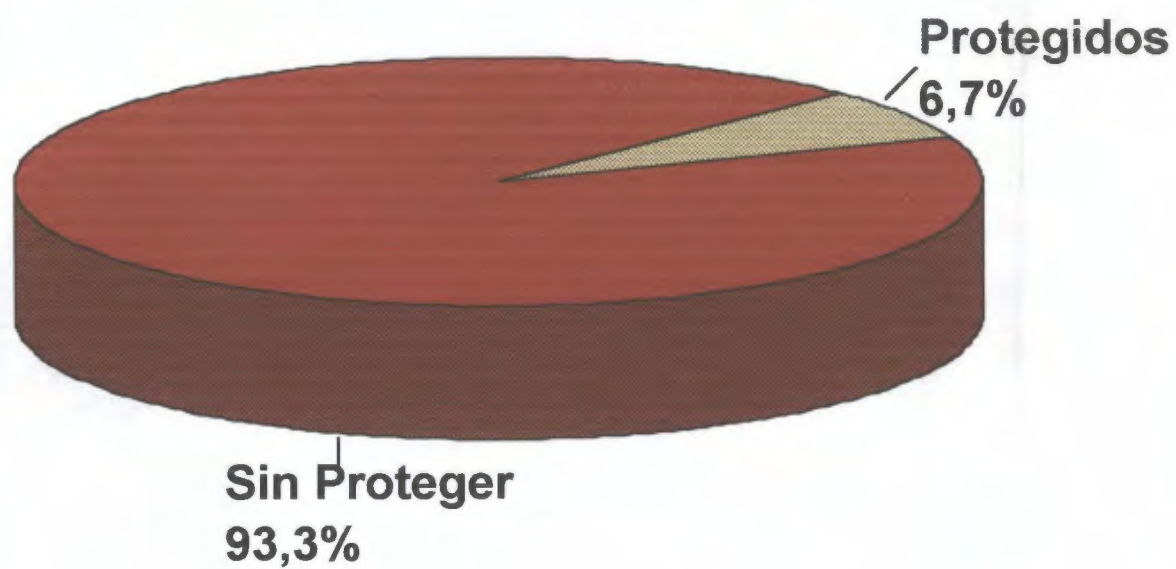
Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

GRAFICA No. 4.
PORCENTAJE POR OCUPACIÓN DE LOS TRABAJADORES DE LA
INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA METROPOLITANA:
AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

GRAFICA No. 5.
PORCENTAJE DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN AUDITIVA ENTRE
LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL
AREA METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

Cuadro No 3
DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN TRABAJADORA ESTUDIADA
SEGUN VARIABLES INDEPENDIENTES DE LA INVESTIGACION AÑO 1995

VARIABLES	NÚMERO	PORCENTAJE
<i>Total</i>	<i>300</i>	<i>100 0</i>
<i>Presencia de Acufenos</i>		
Si	88	29 3
No	212	70 7
<i>Presencia de Vértigo</i>		
Si	44	14 7
No	256	85 3
<i>Presencia de Otagia</i>		
Si	45	15 0
No	255	85 0
<i>Oye Bien</i>		
Si	215	71 7
No	85	28 3
<i>Dificultad en la Conversación</i>		
Si	98	32 7
No	202	67 3
<i>Presión Arterial Alta</i>		
Si	44	14 7
No	256	85 3

Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

En cuanto al conocimiento que los trabajadores tenían sobre el ruido se determinó que apenas el 13% había recibido orientación sobre el ruido 97.0% afirmó que el ruido causa daños a los oídos (cuadro No 2)

La investigación revela que del total de la muestra estudiada 176 resultaron con trauma acústico o sea una prevalencia de 58.7% considerada alta (cuadro No 4 gráfica No 6)

CUADRO No 4

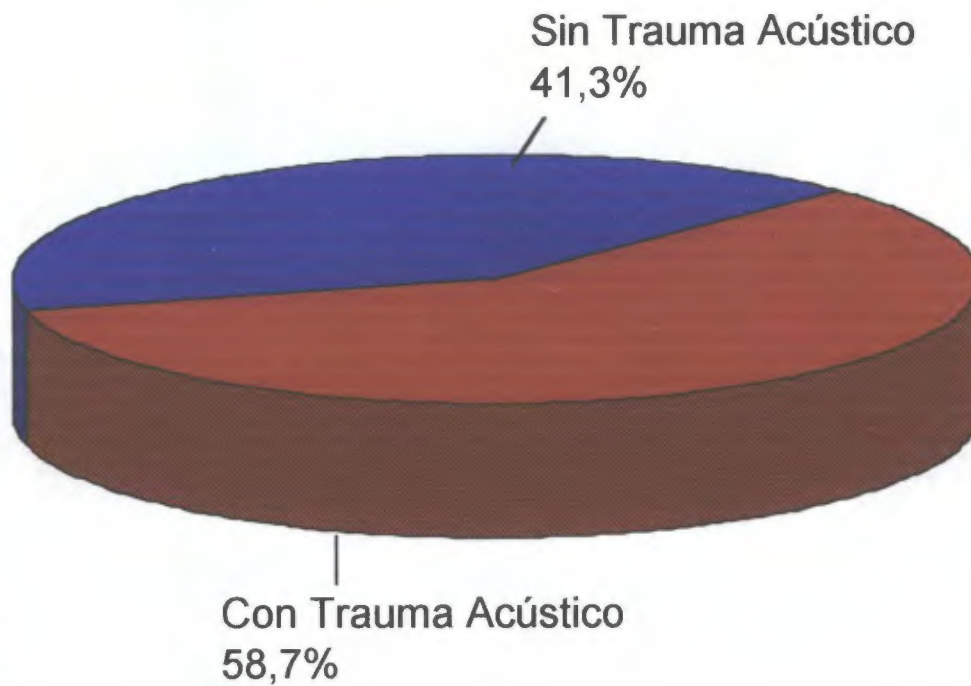
PREVALENCIA DE TRAUMA ACUSTICO EN TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA DE LA MANUFACTURA EN
EL AREA METROPOLITANA 1995

PRUEBA AUDIOMETRICA	No	TASA (%)
TOTAL	300	100.0
POSITIVA-TRAUMA ACUSTICO	176	58.7
NEGATIVA-TRAUMA ACUSTICO	124	41.3

FUENTE Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico aplicada a trabajadores de la industria manufacturera en el Area Metropolitana

A continuación se presenta la prevalencia de trauma acústico según las variables estudiadas

GRAFICA No. 6.
PREVALENCIA DE TRAUMA ACÚSTICO EN LOS TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA
METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

Con respecto a la edad el tramo mayormente afectado es el de 30-49 años 56 8% según se muestra en el cuadro No 5

En cuanto a la educación el mayor porcentaje de casos (57 4%) correspondían al nivel educativo primario (cuadro No 5)

El 32 4% de los trabajadores con trauma acústico tienen un periodo de exposición al ruido entre los 11-20 años En resumen se observó que la mayor prevalencia de trauma acústico se ubica en el rango de 6-35 años (cuadro No 5 gráfica No 7) hecho que coincide con la literatura que señala que a medida que aumenta el tiempo de exposición aumenta el riesgo de desarrollar el trauma acústico

Se observó que las mayores frecuencias relativas de los casos se encontraban en el rango de exposición de 90 a 105 dB (A) (cuadro No 5 gráfica No 8)

Apenas el 3 4% de los casos siempre utilizaban medidas de protección auditiva durante su jornada de trabajo (cuadro No 6)

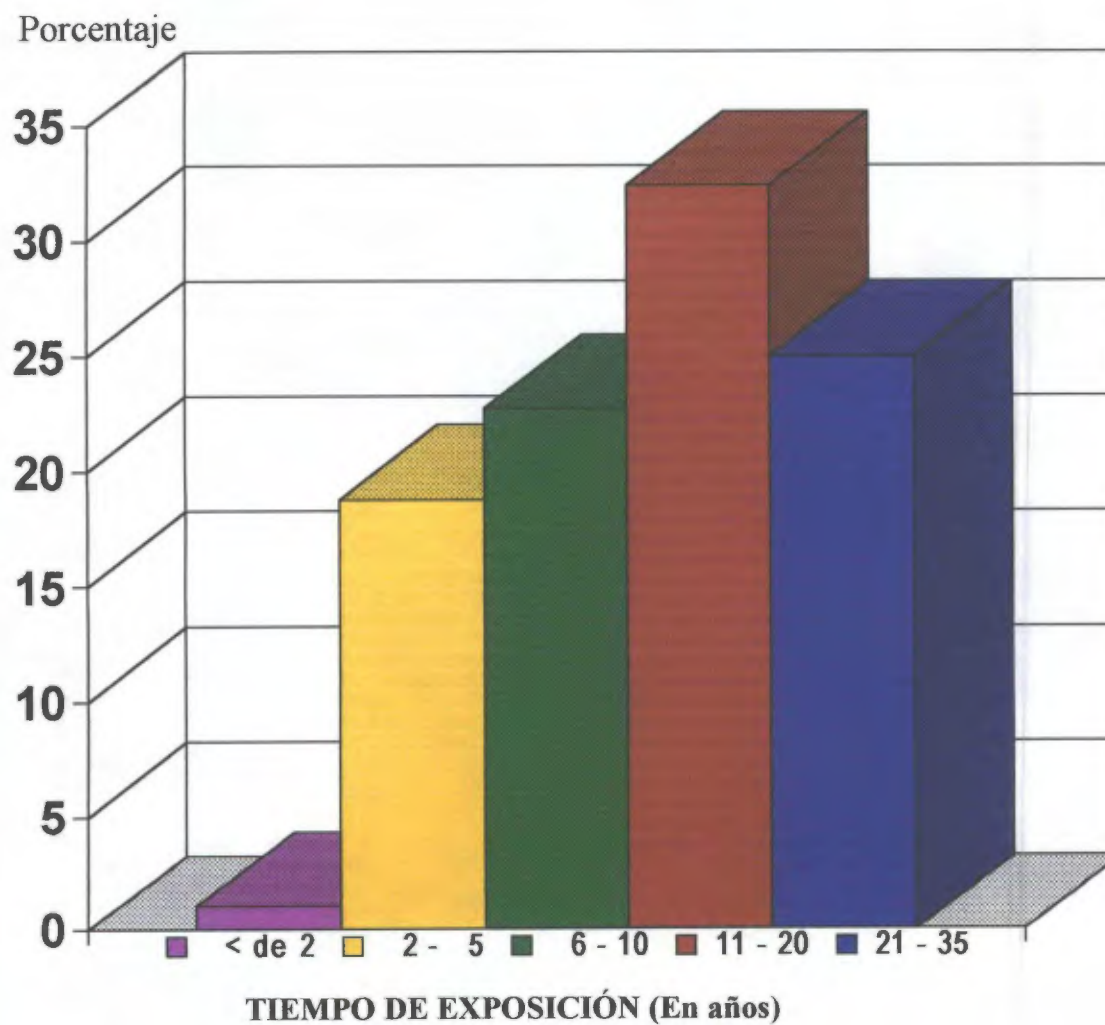
Cuadro No 5
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL TRAUMA ACUSTICO DE LOS TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA METROPOLITANA AÑO 1995

VARIABLES	TRAUMA ACUSTICO				RPC 1/	Limites de Confianza 95%		Valor p
	Si		No			Inferior	Superior	
	No	%	No	%				
Grupo de Edad (En Años) <i>n = 300</i>								< 0 0005
De 19 a 29	36	20 5	48	38 7	1 00			
De 30 a 39	46	26 1	48	38 7	1 28	0 68	2 41	
De 40 a 49	54	30 7	21	16 9	3 43	1 68	7 05	
De 50 a 60	40	22 7	7	5 6	7 65	2 85	21 17	
Nivel Educativo <i>n = 300</i>								0 00014
Universidad	4	2 3	12	9 7	1 00			
Secundaria	44	25 0	51	41 1	2 59	0 7	10 33	
Técnica	27	15 3	16	12 9	5 06	1 21	22 73	
Primaria	101	57 4	45	36 3	6 73	1 87	26 36	
Tiempo de Exposición (En años) n = 300								< 0 0005
Menos de 2	2	1 1	12	9 7	1 00			
De 2 a 5	33	18 8	45	36 3	4 80	0 92	33 29	
De 6 a 10	40	22 7	28	22 6	8 57	1 61	60 42	
De 11 a 20	57	32 4	28	22 6	12 24	2 33	85 22	
De 21 a 35	44	25 0	11	8 8	24 00	4 09	183 68	
Intensidad de Ruido (dB) <i>n = 300</i>								< 0 0005
De 80 a 84	3	1 7	22	17 7	1 00			
De 85 a 89	5	2 8	14	11 3	1 43	0 22	9 76	
De 90 a 94	70	39 8	59	47 6	8 70	2 31	38 55	
De 95 a 99	32	18 2	15	12 1	15 64	3 6	78 36	
De 100 a 105	66	37 5	14	11 3	18 86	4 13	98 42	

1/ Razón de Productos Cruzados aproximación al riesgo relativo o sea ODDS RATIO en inglés

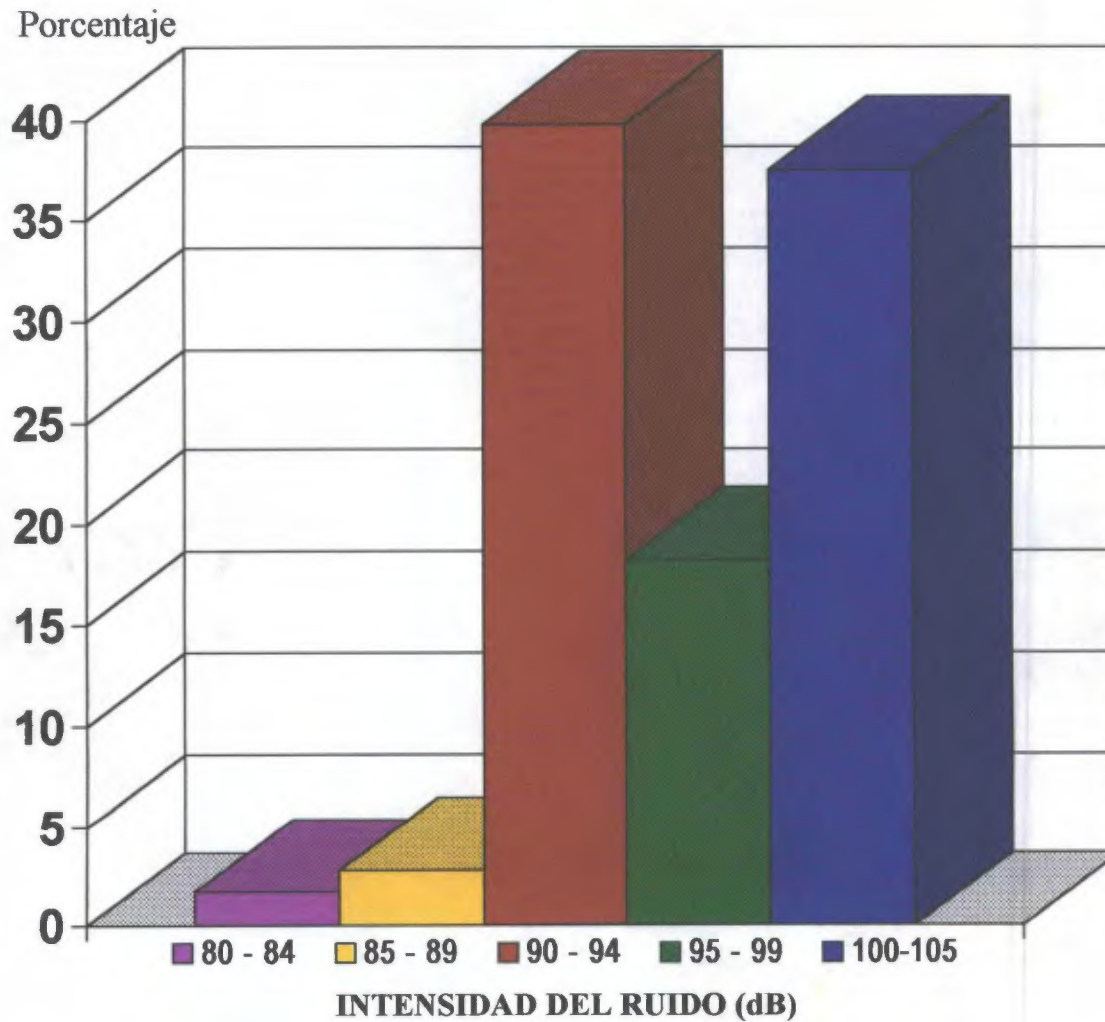
Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

GRAFICA No. 7.
FACTOR DE RIESGO ASOCIADO AL TRAUMA ACÚSTICO DE LOS
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA
EN EL AREA METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

GRAFICA No. 8.
FACTOR DE RIESGO ASOCIADO AL TRAUMA ACÚSTICO DE LOS
TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA
EN EL AREA METROPOLITANA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta sobre prevalencia de trauma acústico. Área Metropolitana de Panamá.

El conocimiento sobre daños al oído por el ruido muestra que las mayores frecuencias relativas para la respuesta positiva es de 97 7% en los casos (cuadro No 6) En cuanto a la orientación del ruido apenas el 11% de los casos refiere haber recibido orientación sobre el ruido

Con respecto a los antecedentes otológicos de los casos el 41 5% refirió presencia de acúfenos el 21 6% vértigos y el 22 7% otalgia (cuadro No 7)

El 60 2% de los trabajadores con trauma acústico refieren que oyen bien y el 47 7% señala que tiene dificultad para sostener una conversacion (cuadro No 7)

Se observó que el 21 0% de casos padecía de hipertensión arterial (cuadro No 8)

Según el grado de trauma acústico se observó que del total de casos el primer lugar corresponde al trauma acústico superficial(75 0%) en segundo y tercer lugar está el medio y profundo respectivamente (cuadro No 8)

Con respecto a la sintomatología percibida por los trabajadores (acúfenos vértigos otalgias) se pudo

Cuadro No 6
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS AL TRAUMA ACUSTICO DE LOS TRABAJADORES
DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA EN EL AREA METROPOLITANA AÑO 1995

VARIABLES	TRAUMA ACÚSTICO				RPC 1/	Límites de Confianza 95%		Valor p
	Si		No			Inferior	Superior	
	No	%	No	%				
Medidas de Protección <i>n = 300</i>								0 00713
No	170	96 6	110	88 7	3 61	1 25	10 88	
Si	6	3 4	14	11 3				
El Ruido causa daño al oído <i>n = 300</i>								0 37979
No	4	2 3	5	4 0	0 55	0 12	2 46	
Si	172	97 7	119	96 0				
Orientación Ruido <i>n = 300</i>								0 72351
No	174	98 9	122	98 4	1 43	0 14	3 19	
Si	2	1 1	2	1 6				

1/ Razón de Productos Cruzados aproximación al riesgo relativo o sea ODDS RATIO en inglés

Fuente: Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

Cuadro No 7
EFFECTOS DEL TRAUMA ACUSTICO DE LOS TRABAJADORES DE LA INDUSTRIA
MANUFACTURERA EN EL AREA METROPOLITANA AÑO 1995

VARIABLES	TRAUMA ACUSTICO				RPC 1/	Limites de Confianza 95%		Valor p
	Si		No			Inferior	Superior	
	No	%	No	%				
Presencia de Acufenos <i>n = 300</i>								< 0 0005
Si	73	41 5	15	12 1	5 15	2 68	1 04	
No	103	58 5	109	87 9				
Presencia de Vértigos <i>n = 300</i>								< 0 0005
Si	38	21 6	6	4 8	5 42	2 10	14 80	
No	138	78 4	118	95 2				
Presencia de Otagia <i>n = 300</i>								< 0 0005
Si	40	2 7	5	4 0	7 00	2 54	20 89	
No	136	77 3	119	96 0				
Oye Bien <i>n = 300</i>								< 0 0005
No	70	39 8	15	12 1	4 80	2 19	9 36	
Si	106	60 2	109	87 9				
Dificultad en la Conversacion <i>n = 300</i>								< 0 0005
Si	84	47 7	14	11 3	7 17	3 68	14 19	
No	92	52 3	110	88 7				
Presion Diastólica <i>n = 300</i>								< 0 0004
Si	37	21 0	7	5 6	4 45	1 82	11 39	
No	139	79 0	117	94 4				

1/ Razón de Productos Cruzados aproximación al riesgo relativo o sea ODDS RATIO en inglés

Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

Cuadro No 8
GRADO DEL TRAUMA ACUSTICO SEGUN VARIABLES ESTUDIADAS EN LA
POBLACION INVESTIGADA AÑO 1995

VARIABLES	GRADO DE TRAUMA					
	Superficial		Medio		Profundo	
	No	%	No	%	No	%
Grupo de Edad (En Años)						
<i>n = 176</i>						
De 19 a 29	27	32.1	9	14.5	0	0
De 30 a 39	27	32.1	14	22.6	5	16.7
De 40 a 49	20	23.8	23	37.1	11	36.7
De 50 a 60	10	11.9	16	25.8	14	46.6
Presencia de Acufenos						
<i>n = 176</i>						
Si	17	20.0	34	54.8	22	73.3
No	67	80.0	28	45.2	8	26.7
Presencia de Vertigos						
<i>n = 176</i>						
Si	4	4.7	20	32.3	14	46.7
No	76	95.3	42	67.7	16	53.3
Presencia de Otagia						
<i>n = 176</i>						
Si	8	9.4	19	30.6	13	43.0
No	76	90.6	43	69.4	17	56.7
Oye Bien						
<i>n = 176</i>						
Si	69	82.4	32	51.6	5	16.7
No	15	17.6	30	48.4	25	83.3
Dificultad en la Conversacion						
<i>n = 176</i>						
Si	22	27.1	38	61.3	24	80.0
No	62	72.9	24	38.7	5	20.0

Fuente Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acustico Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana

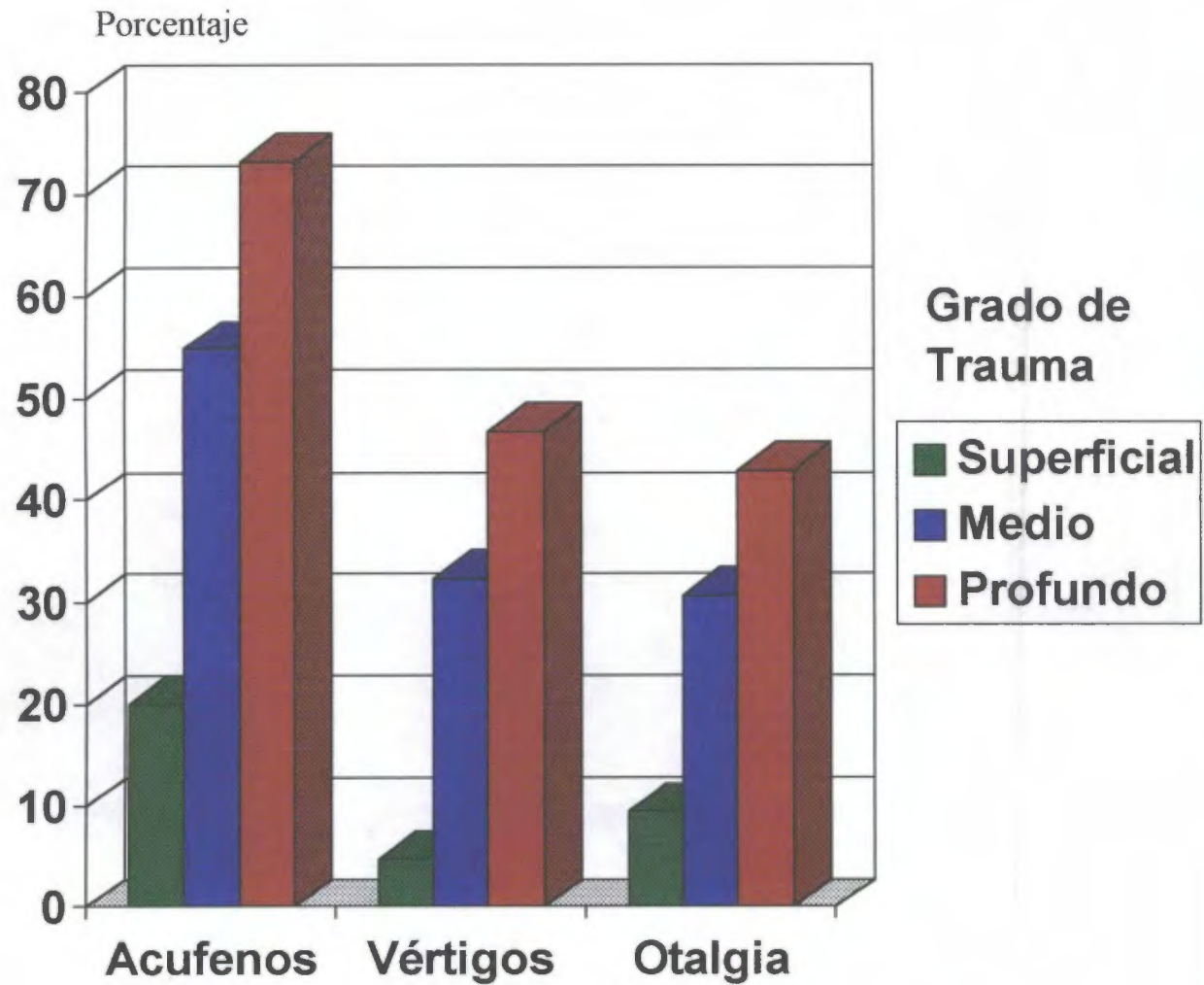
observar, que los mismos se daban en aquellos casos con trauma acústico medio y profundo principalmente (54 8- observándose que a medida que aumenta el grado de trauma aumenta el número de trabajadores con presencia de acufenos (54 8--73 3-) vértigos (46 7-) con presencia de otalgia (43 3-) Al igual que se pudo constatar que la mayoría de los casos con trauma acústico medio y profundo no oyen bien (83 3-) presentando dificultades en la conversación un 80 0- para el trauma profundo (cuadro No 8 gráfica No 9)

Al realizar el Análisis de Riesgo para el trauma acústico según las variables consideradas en este estudio se señala lo siguiente

Considerando las variables o factores de riesgo edad educación años de exposición e intensidad del ruido (Db) la encuesta reveló diferencias significativas entre esas variables y el trauma acústico $p < 0.05$

Con relación a la edad el grupo de 40-49 mostró asociación positiva con significancia estadística (OR=3.43 $p=0.0005$) al igual que el grupo de 50-59 años (OR=7.65 $p=0.0005$) Cuadro No 5 Los estudios realizados

GRAFICA No. 9.
GRADO DE TRAUMA ACÚSTICO, SEGÚN VARIABLES
ESTUDIADAS EN LA POBLACIÓN INVESTIGADA: AÑO 1995



FUENTE: Encuesta Sobre Prevalencia de Trauma Acústico
Aplicada a Trabajadores en el Área Metropolitana.

señalan que la edad es un factor de riesgo asociado al desarrollo del trauma acústico²² La literatura revizada señala que la sordera en este grupo es una consecuencia combinada de ruido y edad

En cuanto a la educación como factor de riesgo muestra que a menor educación mayor es el riesgo de la presencia de trauma acústico (OR= 6 73 p=0 00014 cuadro No 5)

Para la exposición al ruido se puede indicar que el número de lesionados aumenta significativamente a medida que el periodo de exposición al ruido crece Los trabajadores entre 21 y 35 años de exposición presentaron un riesgo mayor (OR=24 0 p= 0005 LC=4 09-183 68) que los del grupo de menos de 2 años (cuadro No 5)

Estos datos concuerdan con lo que ya es conocido en la literatura en donde se señala que la exposición al ruido es un factor de riesgo en el desarrollo del trauma acústico²³

²²L Djerassi **Disminución de la capacidad auditiva en obreros industriales en condiciones de ruido** SZPIRMAN Leonardo Medicina ocupacional en Israel Op cit, pág 137

²³C LEMESCH **Enfermedades producidas por causas físicas** SZPIRMAN, Leonardo Op cit, pág 131

Entre otros factores de riesgo analizados en este estudio encontramos que los trabajadores expuestos a una intensidad del ruido entre 100 a 105 dB(A) presentaron un riesgo mayor (OR=18.86 LC=4.13-98.42) que los del tramo de 80 a 84 dB. Se observó una diferencia significativa en el desarrollo del trauma acústico de acuerdo a los distintos niveles de intensidad en que los trabajadores estuvieron expuestos (cuadro No 5)

En relación a la utilización de medidas protectoras contra el ruido los datos recabados revelan diferencias estadísticamente significativas $p < 0.05$ (cuadro No 6) indicando que la utilización de medidas protectoras actúan como factor protector en la producción de trauma acústico.

En cuanto a la orientación sobre el ruido y el conocimiento de que este pueda provocar daño auditivo no se observaron diferencias estadísticamente significativas $p > 0.05$ en otras palabras siendo la prueba de hipótesis que hay que comprobar que si la frecuencia de expuestos es mayor en el grupo de trauma acústico que en el de referencia (no tienen trauma acústico) los datos señalan que no existen diferencias.

Con relación a los otros factores indicadores de antecedentes otológicos (presencia de acúfenos vértigos otalgia y dificultad en la conversación) la OR calculada varía entre 5 15 y 7 17 valores indicadores de alto riesgo relativo de la presencia de trauma acústico (cuadro No 7)

En cuanto a la variable Presión Diastólica el trauma acústico constituye a su vez un factor de riesgo en el desarrollo de Hipertensión Arterial Existe una diferencia estadísticamente significativa entre los casos y no casos y su relación con la hipertensión arterial diastólica $p = 0 0005$ y la aproximación al riesgo relativo es del orden de 4 45 (cuadro No 7)

En el cuadro N 8 se describen las características de los 176 trabajadores con trauma acústico según la edad y sus antecedentes otológicos En general se observaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la edad los antecedentes otológicos y el grado de traumatismo

A menor edad predomina el trauma acústico superficial ($p= 00005$) A medida que aumenta la

intensidad del trauma acústico aumenta la presencia de acúfenos otalgias y vértigos y disminuye la capacidad auditiva y la dificultad en la conversación (cuadro No 8)

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1 Actualmente en Panamá no existen estudios dirigidos a conocer la magnitud y trascendencia de este tema
- 2 La investigación efectuada permitió conocer la tasa de prevalencia de trauma acústico en los trabajadores de la industria manufacturera del Area Metropolitana La tasa de prevalencia encontrada es del 58.7 considerada alta
- 3 En este estudio la prevalencia de trauma acústico fue mayor en las siguientes variables de estudio en edades de 30 a 49 años con nivel educativo "primaria" años de exposición 11 a 20 años intensidad del ruido entre 90 a 105 dB (A) se caracterizó el no uso de Medidas protectoras
- 4 El grupo de edad entre 40 y 60 años fue en el que se observó mayor riesgo en la producción del trauma acústico el nivel de educación bajo (primaria) se presentó como un factor de riesgo asociado al trauma acústico
- 5 Existe una estrecha asociación entre los años de exposición la edad la intensidad de la exposición

al ruido y el traumatismo acústico

- 6 La orientación sobre el ruido y el conocimiento de si este causa daño al oído son factores que aparentemente no constituyen factores de riesgo del trauma acústico
- 7 El no uso de medidas de protección personal se comportó como factor de riesgo en la producción de trauma acústico
- 8 La sintomatología presentada en los trabajadores de acúfenos vértigos y otalgias no son percibidas por éstos en la fase inicial del traumatismo acústico

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

- 1 Los trabajadores no deben exponerse a niveles de ruido que sobrepasen los límites permisibles de 85 dB (A) para exposición continua de 8 horas
- 2 Es necesario definir políticas que contemplen ordenanzas jurídicas que garanticen la salud integral de los trabajadores del país
- 3 Se debe realizar un examen médico preocupacional a todos los trabajadores que se van a incorporar a un lugar de trabajo en donde se genere ruido
- 4 Establecer un programa de conservación de la audición bien definido con la participación de un equipo multidisciplinario que debe tener las siguientes responsabilidades
 - Identificar los perfiles sonoros y realizar mediciones de ruido en el lugar de trabajo
 - Realizar visitas de vigilancia médica periódica a los lugares de trabajo
 - Identificar las personas expuestas a ruido
 - Establecer un programa de audiometrías de referencia y periódicas
 - Establecer un programa de protección auditiva

- Establecer procedimientos o métodos de control capaces de reducir el ruido sustituir una máquina o un equipo emplear métodos de separación aislamiento encerramiento etc
 - Realizar otros estudios analíticos sobre la pérdida auditiva ocasionada por el ruido industrial con el propósito de conocer la problemática a nivel nacional y poder lograr la intervención en lo referente a la prevención diagnóstico precoz tratamiento oportuno de esta patalogía auditiva
- 5 En el caso de las lesiones auditivas se requiere del establecimiento de compensaciones económicas más consonas con la realidad del trabajador

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1 LIBROS

- CARVALLO Beatriz, et al **Sistema de Vigilancia Epidemiológica del ruido** División de Salud Ocupacional Bogotá 1993
- HACKETT W J RROBBINS G P **Manual Técnico de Seguridad** México 1982
- LADOU Joseph **Medicina Laboral** Universidad de California San Francisco El Manual Moderno S A de C V México, 1993
- LEFAYF Jorge GONZALEZ Carlos **Seguridad Higiéne y Control Ambiental** Editorial Mc Graw Hill 1993
- LILIENTFELD, Abraham M **Fundamentos de Epidemiología** Venezuela 1982
- Mc Cormick J Ernest **Ergonomía** Editorial Gustavo Gili S A Barcelona 1980
- SATALOFF Robert T SATALOFF Joseph **Occupational Hearing Loss** 1987 Estados Unidos
- SZPIRMAN Leonardo **Medicina Ocupacional en Israel** Israel 1989
- QUINCHA HERNANDEZ Rigoberto **Seminario Taller sobre Evaluación Control dde Ruido en el Ambiente Laboral** Proyecto de la O I T Costa Rica 1995

2 Publicaciones

- Caja de Seguro Social Dirección Nacional de los Servicios y Prestaciones Médicas Programa de Salud Ocupacional **Informe Preliminar de los Estudios de ruido efectuados en el Area Metropolitana** 1996
- Organización Internacional del Trabajo **Seminario Taller sobre Evaluación, Control del Ruido en Ambientes Laborales** Panamá 1995
- American Conference of Governmental Industrial Hygienist TLVS **Valores Límites, para Agentes Físicos Químicos en Ambientes de Trabajo** Indices Biológicos de Exposición 1994-1995
- Instituto de Seguros Sociales Seccional Cundinamarca y D C División de Salud Ocupacional **Sistema de Vigilancia Epidemiológica del Ruido** Santafé de Bogotá D C 1993
- MAS C Juan Carlos DE MARQUEZ Mayra W **Proyecciones Demográficas de la Población Expuesta a Ruido en el Area Metropolitana a partir de los Estudios Ambientales realizados por los Equipos Locales de Salud Ocupacional** Panamá abril 1992
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social **Epidemiología Laboral** Madrid 1992
- Organización Internacional del Trabajo **Boletín Bibliográfico de la Prevención Seguridad y Salud en el Trabajo** Volumen 22 No 2 1991
- Organización Panamericana de la Salud CANALES Francisca et al **Metodología de la Investigación** México 1989
- A Folha Médica **Incendencia de Trauma Acústico en la Población Trabajadora de una Industria Metalúrgica**

en la Ciudad de Panamá Volumen 96 Marzo 1988

- Organización Panamericana de la Salud **Enfermedades Ocupacionales Guía para su Diagnóstico** Publicación Científica 480 Estados Unidos 1986
- Ministerio de Trabajo y Bienestar Social Instituto Nacional de Seguridad e Higiéne en el Trabajo **Higiéne Industrial Básica** España 1986
- Organización Internacional del Trabajo **Promoción de la Seguridad y la Salud del Trabajo en la Agricultura en America Central** Curso Vigilancia Epidemiológica en Salud en el Trabajo Volumen I 1986

3 Decretos y Leyes

- Ley Orgánica de la Caja de Seguro Social 26 de diciembre de 1995
- Código de Trabajo Por FABREGA Jorge P et al 14a edición septiembre de 1995
- Decreto No 5 de 14 de marzo de 1987
- Decreto No 150 de 19 de febrero de 1971 Gaceta Oficial No 19 937 de 16 de noviembre de 1983
- Decreto No 345 de 21 de mayo de 1971 (modificación a los artículos 3o 4o 5o 7o del Decreto No 150 de 19 de febrero de 1971)

ANEXOS

ANEXO No 1

**ENCUESTA SOBRE PREVALENCIA DE TRAUMA ACUSTICO
APLICADA DA A TRABAJADORES INDUSTRIALES DE LA
MANUFACTURA EN EL AREA METROPOLITANA 1995**

Encuesta No _____
Fecha _____
Seguro Social _____

I DATOS GENERALES

- 1 Edad _____
- 2 Nivel Eduucativo
____ Universidad
____ Secundaria
____ Técnica
____ Ninguna
- 3 Ocupación
____ Operario
____ Mecánico
____ Despachador
____ Vendedor
____ Otros

II ASPECTOS DEL AREA LABORAL

- 4 Exposición Actual al Ruido
____ Horas/Día
____ Antigüedad en el puesto de trabajo
____ Decibeles dB
- 5 Empleo de Medidas de Protección Auditiva
____ Sí
a Tipos de Medidas
____ tapones
____ Orejeras
____ Otras
- ____ No
- 6 Exposición Laboral a Ototóxicos
SI NO
- Monóxido de Carbono
Plomo
H Aromáticos
Mercurio
H Halógenados
Otros
- 7 Accidentes Laborales
____ Sí
____ No



CAJA DE SEGURO SOCIAL

DEPARTAMENTO DE ORGANOS DE LOS SENTIDOS

FONOAUDILOGIA

EXAMEN AUDIOMETRICO

Cod 02, 0404 12

Metoda					Nombre	No S S		
Enmascaradar	Si	No	Blanca	dB Sierra	dB	Edad	Sexa	Fecha
Via Aerea					Equipa	Nivel del Ru do	dB Tiempo	
Via Osea					Exam nado	Calabaración B R M		

AUDIOMETRIA TONAL

OIDO DERECHO

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10							
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

CLAVE			
OD	O	O	AEREA
	[[OSEA
OI	X	X	AEREA
	[[OSEA
CALIBRACION			
ASA	ISO	DIN	

BALANCE (FOWLER)

	500	1000	2000	4000
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				

OIDO IZQUIERDO

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10							
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							

LOGOAUDEMETRIA

- Voz Viva
- Voz Grabada
- Bisilabicas
- Monosilabicos
- Frases
- Numeros
- Otras

MONOAUURAL		Campa L b
OD	OI	
dB	dB	dB
dB	dB	dB
%	%	%

RECLUTAMIENTO	
OD	OI
SI <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
NO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>

C pt ó	OD	dB	D m nac on	OD	OI
	OI	dB		dB	%

UMBRAL DE MOLESTIA	
OD +	OI +
E m a ado el m jo oído on do bla c	
dB	

CARHART	500	1000	2000	4000	c/s
OD	_____				
OI	_____				

SISI	OD	OI
	%	%
	%	%
	%	%
	%	%

CAMPO LIBRE

INTERPRETACION

III Antecedentes Personales Patológicos

8 Trastornos Relacionados

- Traumatismo Craneal
 Diabetes
 Nefropatía
 Hipertensión Arterial
 Insomnio
 Alteraciones Nerviosas
 Irritabilidad

IV Antecedentes Otológicos

9 Presencia de

- Acúfenos
 Vértigos
 Otagia
 Otorrea

10 Condición Auditiva

a Oye bien Sí No

b Dificultad en la Conversación

- Sí
 No

V Conocimiento sobre el Ruido

Sí No

- Ruido es lo mismo que sonido
 El ruido causa daño al oído
 Area de trabajo ruido
 Orientación sobre el ruido

VI Trauma Acústico (*)

- Sí
 No
 a Grado de Trauma Acústico
 - Superficial
 - Medio
 - Profundo

VII Medición de la Presión Arterial

- Presión Siastólica
 Presión Diastólica

COMENTARIOS

Nota (*) Variable determinada mediante Prueba Audiométrica