

**UMBRAL AUDITIVO DE EMPLEADOS CONTRATADOS POR EL CONSORCIO
ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR
COMPRESORES Y TALADROS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2008.
POPAYAN - CAUCA**

**NINI YOHANA ACOSTA GARCÍA
BLANCA LUZ ANACONA OIMÉ
DEICY JIMENA CAMACHO OBANDO
JHOAN BERNER CAMACHO MEJIA**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONOAUDIOLÓGÍA
POPAYÁN
2008**

**UMBRAL AUDITIVO DE EMPLEADOS CONTRATADOS POR EL CONSORCIO
ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR
COMPRESORES Y TALADROS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2008.
POPAYAN – CAUCA.**

**NINI YOHANA ACOSTA GARCÍA
BLANCA LUZ ANACONA OIMÉ
DEICY JIMENA CAMACHO OBANDO
JHOAN BERNER CAMACHO MEJIA**

**Directora
Esp. MARÍA CONSUELO CHAVEZ PEÑARANDA
Audióloga**

**Asesor Metodológico
Esp: MARTÍN EMILIO CERON
Fonoaudiólogo**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FONOAUDIOLÓGÍA
POPAYÁN
2008**

DEDICATORIA

En este momento de mi vida, me enorgullezco por alcanzar éste logro y me detengo a recordar quienes me ayudaron e inspiraron para conseguirlo, por esto, agradezco a Dios por llenarme de entereza y fortaleza cuando surgieron dificultades durante mi carrera; a mis padres, hermana y sobrino por sus consejos, apoyo incondicional y paciencia; a un angelito que dedico gran parte de su tiempo para brindarme su ayuda y aliento en momentos desafortunados y que siempre compartió mi alegría de conseguir lo anhelado, a mis amigos Yohana, Blanca y Jhoan por su amistad sincera, dedicación y por todos los momentos felices.

DEICY JIMENA CAMACHO OBANDO

Este es un triunfo mas de mi proyecto de vida, el cual dedico en primer lugar a dios por no abandonarme en los momentos difíciles, a mi hijo diego Fernando a mi esposo Olmes, a mis padres y hermanos quienes siempre estuvieron a mi lado para brindarme su consejo amor y apoyo incondicional.

A mis compañeros Yohana, Jimena y Jhoan por su amistad dedicación compromiso y lealtad

BLANCA LUZ ANACONA OIMÉ

Hoy al final de este largo camino, lleno de dificultades, esfuerzos y gratos momentos, dedico mi logro en primer lugar a Dios, que me guio siempre con su luz y me condujo hasta mi meta; a mi tío José María porque sin él no hubiera sido posible culminar mis estudios, a mi madre Geni Esperanza, por su constancia y apoyo que me animaron a seguir adelante y a mis tías Aida María y Yobany por su apoyo incondicional en toda mi carrera. Finalmente a mi tía María Herlinda; quien me enseñó a través de su inocencia, lo hermoso de tener en ser especial en casa; te recordare por siempre.

NINI YOHANA ACOSTA GARCIA

Hoy que termina otra etapa de mi vida evoco a todas las personas que con su apoyo hicieron posible este triunfo, dedico especialmente este trabajo a Dios Todopoderoso por ser la luz en el camino, a mis padres Olga y Faustino por darme toda su entrega a mis hermanos Isabella y Harold por los momentos de cariño y dedicación a mi tía Stella por su apoyo incondicional en todo momento, a mi novia Cristina por ser el ángel que con amor camino a mi lado en todo momento y finalmente agradezco a Yohana Blanca y Jimena tres personas increíbles que hicieron posible este trabajo.

JHOAN BERNER CAMACHO MEJIA

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Dios por ser nuestro guía durante la elaboración de éste proyecto, a nuestros asesores María Consuelo Chávez y Martín Emilio Cerón por compartir sus conocimientos y enriquecer nuestro intelecto, al Consorcio ESTYMA JMV por facilitar éste estudio con sus empleados, y en general a todas las personas que directa e indirectamente colaboraron en la realización de ésta investigación.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
3.0 PROBLEMA	13
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION	16
4.0 ANTECEDENTES	17
5.0 JUSTIFICACIÓN	25
6.0 OBJETIVOS	27
6.1 OBJETIVO GENERAL	27
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	27
7. REFERENTE TEÓRICO	27
7.1 CONSORCIO ESTYMA	28
7.2 ANATOMOFISIOLOGÍA DEL OÍDO	28
7.3 SONIDO	30
7.4 AUDICION	32
7.4.1 Umbral de Audición	32
7.4.2 Audición normal	32
7.4.3 Pérdida auditiva	33
7.4.4 Ruido	35
7.4.5 Efectos del ruido	42
7.5 PROTECTORES AUDITIVOS	44
7.6 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN AUDITIVA	47
7.7 ASPECTOS LEGALES SOBRE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AUDITIVA	49
8. DISEÑO METODOLÓGICO	53
8.1 TIPO DE ESTUDIO	53
8.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	53
8.2.1 Tipo de muestreo	53

8.2.2 Muestra	53
8.3 OPERRALIZACIÓN DE VARIABLES	54
8.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	55
8.5 PROCEDIMIENTO	56
9. ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	57
9.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN UNIVARIADO	57
9.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN BIVARIADO	64
10. CONCLUSIONES	72
11. RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFIA	75
ANEXOS	77

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Atenuación del ruido por protectores	46
Tabla 2. Valores límites permisibles para la exposición Ocupacional al ruido	50
Tabla 3. Frecuencia de la edad	57
Tabla 4. Frecuencia del tiempo de exposición	58
Tabla 5. Frecuencia de grado de Pérdida Auditiva	59
Tabla 6. Umbral Auditivo en la Frecuencia de 4000 Hz	60
Tabla 7. Frecuencia del uso de protectores auditivos	61
Tabla 8. Frecuencia del tipo de protectores auditivos	62
Tabla 9. Frecuencia de autopercepción de vértigo	62
Tabla 10. Frecuencia de autopercepción de Tinnitus	63
Tabla 11. Distribución porcentual de la pérdida auditiva de acuerdo a la edad	64
Tabla 12. Distribución porcentual del tiempo de exposición a ruido de acuerdo a la edad	65
Tabla 13. Distribución porcentual de pérdida auditiva de acuerdo al tiempo laboral	67
Tabla 14. Distribución porcentual de la pérdida auditiva de acuerdo al tiempo de exposición a ruido	68
Tabla 15. Distribución porcentual de la autopercepción de la pérdida auditiva de acuerdo a la pérdida auditiva	69
Tabla 16. Distribución porcentual del uso de protectores auditivos de acuerdo al tiempo de exposición a ruido	70

Tabla 17. Distribución porcentual de pérdida auditiva
de acuerdo al uso de protectores auditivos

71

LISTADO DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. AUDIOGRAMA	49

LISTADO DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO	78
Anexo 2. ANAMNESIS	80

1. TÍTULO

UMBRAL AUDITIVO DE EMPLEADOS CONTRATADOS POR EL CONSORCIO ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB, PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS DURANTE EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2008. POPAYÁN -CAUCA.

2. RESUMEN

La hipoacusia inducida por ruido, es una patología de gran importancia a nivel laboral, porque afecta la salud, el bienestar físico, psicológico, social y comunicativo del trabajador, disminuyendo la calidad de vida y productividad de la empresa.

Se realizó un estudio cuantitativo de corte transversal, con el objetivo de determinar el umbral auditivo de los empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producido por compresores y taladros, durante el segundo semestre del 2008 Popayán–Cauca. Fueron evaluados un total de 20 empleados, que cumplieron con los criterios de inclusión.

El estudio constó de una encuesta en la cual se realizaron preguntas acerca de antecedentes laborales, patologías relacionadas con alteraciones auditivas y vestibulares y se realizó audiometría tonal con el fin de verificar el umbral auditivo de ambos oídos, los resultados obtenidos de clasificaron y analizaron teniendo en cuenta las variables a estudio y se estableció la significancia estadística con el programa SPSS versión 14.

De este estudio se concluyó que el 95% de la población está expuesta a ruido superior a 85 dB por un lapso mayor a 8 horas, además se encontró que el tiempo laboral no es directamente proporcional con la disminución del umbral auditivo, teniendo en cuenta que los trabajadores con menor tiempo laboral (1-5 meses) presentaron mayor porcentaje de descenso del umbral, representados en un 45% (9) frente a los trabajadores con mayor tiempo laboral (mayor de un año), representados en un 10% (2).

3. PROBLEMA

A la respuesta dada por un individuo, ante un estímulo sonoro se le asigna un valor en relación con una unidad decibeles (dB), que determina el umbral auditivo, definido como la capacidad para percibir y detectar la presencia de tonos a diferentes intensidades. Cuando el sonido es superior a 85 dB se denomina ruido, el cual se convierte en una sensación desagradable para el oído humano y altera la salud.¹ Es necesario resaltar que en la actualidad el ruido representa uno de los riesgos a nivel laboral de mayor prevalencia que lo convierte en un problema de salud pública por sus efectos nocivos a nivel del oído interno², como el colapso de secciones completas del órgano de Corti mediante el daño o destrucción de las células sensoriales receptoras, además la exposición a éste factor produce una alteración de la transmisión del sonido denominada hipoacusia neurosensorial³.

A nivel Internacional, específicamente en Estados Unidos se encontró que 28 millones de habitantes tienen algún tipo de pérdida auditiva, de los cuales 10 millones de personas presentan pérdida auditiva inducida por ruido⁴. A nivel Nacional, en el año 2004, el DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) dio a conocer que para ese año se estarían presentando 101.645 casos nuevos de enfermedades ocupacionales, de las cuales 14.775 (14.5%) corresponderían a hipoacusia inducida por ruido, cifra que se considera como una subestimación de la ocurrencia real de la patología en Colombia⁵, así mismo, en el

¹ GALLEGO, Carmen Cecilia. Audiología Visión de hoy

² Tomado de investigación: Estado Auditivo de los Trabajadores de la Empresa Empaques del Cauca Expuestos a ruido continuo mayor a 85Db en turnos diarios de 8 horas durante 2 años.

³ GALLEGO, Carmen Cecilia. Audiología Visión de hoy

⁴ Niskar A.S. et al, 2001

⁵ Guía de Atención Integral Basada en la evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo. http://www.susalud.com/guías/guia/guia_ved.pdf.

año 2006, el Ministerio de la Protección Social publicó un estudio realizado por Francisco José Tafur, el cual concluyó que en Colombia, la hipoacusia neurosensorial ocupó el tercer lugar dentro de las enfermedades ocupacionales.

Del mismo modo, en una encuesta realizada por el diario el Tiempo en Junio 17 del 2007 en la ciudad de Bogotá, se encontró que el 39% del ruido se atribuye a maquinaria e industrias y se estipula que mas del 50% de los trabajadores que laboran en áreas como la construcción, reparación de vías y adecuación del espacio público, experimentan perdidas alrededor de 10 dB. Otro aspecto que perjudica aun más la situación de los trabajadores y los hace más vulnerables a padecer éste tipo de pérdida es la duración de la jornada laboral, puesto que en Colombia es mayor a 48 horas semanales⁶.

A nivel local, en el área urbana del Municipio de Popayán, con base a datos suministrados por la Alcaldía Municipal se encontró, que existen alrededor de 500 trabajadores expuestos a ruido por maquinaria empleada en la reparación de vías y adecuación del espacio público.⁷ Es necesario resaltar que en este tipo de población no se ha realizado un estudio en el que se determine el umbral auditivo, tal y como sucede con los empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, de los cuales 50 se exponen diariamente a ruido superior a 115 dB producido por la maquinaria empleada para este tipo de labor ⁸, además algunos de ellos no utilizan adecuadamente los implementos para la conservación auditiva, porque muchas veces no son instruidos en el uso de los mismos o no existe compromiso por parte de ellos con respecto a las medidas preventivas para evitar un deterioro auditivo inducido por ruido.

⁶ LOPEZ T ANGELA MARIA, ESCOBAR MARCELA. Audiología hoy. Edit. Asoaudio. Octubre de 2007. Bogotá Colombia.

⁷ Información Suministrada por la Ingeniera Martha Sánchez. Alcaldía del Municipio de Popayán. Departamento de Infraestructura.

⁸ Consorcio ESTYMA JMV

Teniendo en cuenta que no se encuentran investigaciones a nivel regional referentes a esta población, surgió la inquietud de realizar éste estudio, con el fin de conocer la salud auditiva y los antecedentes ocupacionales de los individuos contratados por el consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido producido por compresores y taladros, mediante la evaluación del umbral auditivo con audiometría tonal.

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el umbral auditivo de empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB, producido por compresores y taladros durante el segundo semestre del 2008 en Popayán –Cauca?

4. ANTECEDENTES

Para la realización del Estudio, sobre el umbral auditivo de trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido producido por compresores y taladros, fué necesario retomar investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local entre las cuales se encontraron los siguientes estudios:

A nivel internacional, en el año 1996, en México, el Departamento de Seguridad en el Trabajo realizó una investigación de tipo transversal, retrospectivo sobre **EL EFECTO DE LA PREVENCIÓN DE LA HIPOACUSIA EN EL SECTOR MINERO DE ZACATECA**⁹. Su objetivo fue identificar y analizar el efecto de las medidas de prevención en la ocurrencia de hipoacusia y los factores que influyen en la incidencia de la incapacidad parcial permanente. Se estudiaron 72 trabajadores con edades entre los 18 a 45 años con ocupaciones en minero general, operador de Scoop Tram, con una antigüedad en el cargo de 2 a 20 años. En el análisis de los resultados se encontró mayor relevancia en las variables: edad, antigüedad en el puesto y ocupación. Con éste estudio se concluyó que aun cuando el uso del equipo de protección personal auditivo sea el adecuado, persiste la presencia de incapacidad parcial permanente, donde la edad, antigüedad en el puesto y la ocupación del trabajador, son determinantes en la hipoacusia neurosensorial, resultando como parámetros de alerta el ser minero con antigüedad de 10 años en el trabajo y una edad promedio de 38 años.

En México en el año 1997, Francisco José Santibáñez realizó un estudio de tipo transversal descriptivo denominado **REVISIÓN TRIANUAL DE ESTUDIOS**

⁹ Seguridad en el trabajo. México 2000. <http://www.stpsgobm/audiología.com>

AUDIOMÉTRICOS PRACTICADOS A TRABAJADORES MINEROS DE TAXCO¹⁰. El objetivo fue determinar los grupos de edad, ocupación y antigüedad en el puesto de trabajo con el grado de afectación auditiva en mineros de ésta empresa, con base a la revisión de 195 audiometrías practicadas durante 1994, 1995 y 1996 de los cuales se seleccionaron 130 empleados. Se registraron las lecturas obtenidas en las frecuencias de 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz, logrando el promedio global de la agudeza auditiva binaural, comparando los perfiles audiométricos obtenidos con grupos de edad, ocupación y antigüedad en el puesto.

Se clasificaron los resultados de las audiometrías en: hipoacusia neurosensorial superficial, media, profunda y audición normal, controlando las variables anteriormente mencionadas. De la muestra se diagnosticaron 71 trabajadores con hipoacusia neurosensorial y 59 trabajadores resultaron con audición normal, concluyendo que la hipoacusia es más frecuente en trabajadores mineros con rangos de edad entre 35 y 54 años, con más de 10 años de antigüedad en el trabajo y que se desempeñaban como molineros, operadores de servicios generales, perforistas, mecánicos o motoristas.

Durante Enero y Febrero de 1997, en México, Sendy Israel Hernández y colaboradores, realizaron un estudio de tipo transversal denominado¹¹, cuyos objetivos fueron: medir los niveles de ruido, establecer la prevalencia de la pérdida auditiva inducida por ruido, identificar las fuentes generadoras de ruido en áreas de proceso y establecer la prevalencia de pérdida auditiva, mediante la ejecución de sonometrías, dosimetrías y pruebas audiométricas a 85 trabajadores. De este estudio se concluyó que la exposición al ruido es inevitablemente un factor de riesgo para desarrollar una pérdida auditiva neurosensorial en ambientes

¹⁰ Seguridad en el trabajo, Op, cite. México

¹¹ Salud pública de México/ Vol. 42 Nº 2 – Marzo – Abril 2002

industriales, ya que el 85% de la población estudiada presentó pérdida auditiva inducida por ruido sobretodo en el área de calcinación.

En el año 2004, en Lima - Perú, el Departamento de Salud en el Trabajo, realizó una investigación llamada **ESTUDIO DE AUDIOMETRÍA EN UN GRUPO DE TRABAJADORES DE UNA EMPRESA INDUSTRIAL MEDIANA EN EL NORTE DE LIMA** ¹² cuyo objetivo fue analizar las enfermedades auditivas producidas por exposición a ruidos de gran magnitud. Se estudiaron 169 personas que laboran en una empresa productora de bióxido de titanio y por lo tanto expuestos a ruidos de alta intensidad, pues se incluyeron 93 sujetos que laboran en el área de producción y 76 en la de mantenimiento, todos correspondían al sexo masculino con rangos de edad entre 21 y 70 años, con una antigüedad laboral mínima de 5 años excluyendo del estudio a aquellas personas que tenían antecedentes de alguna enfermedad otológica previa. A todos los sujetos se les realizó audiometría en frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz. Se concluyó que del total de trabajadores estudiados, 113 no presentaron alteraciones en el sistema auditivo, 37 trabajadores presentaron compromiso auditivo unilateral con cambios auditivos de más de 10 dB, 19 trabajadores presentaron compromiso auditivo bilateral con cambios auditivos de más de 10 dB. De los sujetos que presentaron pérdida menor de 10 decibeles, 54 laboraban en el área de producción y 59 en la de mantenimiento. Por otro lado, los que presentaron una pérdida mayor de 10 decibeles con compromiso unilateral, 27 eran del área de producción y 10 de mantenimiento, con compromiso bilateral y una pérdida mayor de 10 decibeles, 12 eran de producción y 7 de mantenimiento. Durante la revisión bibliográfica de ésta investigación no se encontró tipo de estudio.

En el año 2004, en Santiago de Chile, la Unidad de Medicina Familiar realizó una investigación de tipo prospectivo, comparativo, transversal y observacional, sobre

¹² Velázquez Joffre, Salud del trabajador, Perú. <http://www.prevencionintegral.com/simposio>

los **TRASTORNOS AUDITIVOS POR EXPOSICION A SONIDOS DE GRAN MAGNITUD EN TRABAJADORES EXPUESTOS Y NO EXPUESTOS DE LA INDUSTRIA “VERDE VALLE, S.A.”**¹³, en el que se relacionó los sonidos de gran magnitud con la lesión de las células ciliadas del órgano de Corti. Su objetivo fue comparar los estudios audiométricos de los trabajadores de producción considerados como expuestos, con los de administración no expuesta, sin incluir al personal expuesto a sonidos de gran magnitud fuera de la empresa. El resultado que se obtuvo de la investigación fue: de los 86 trabajadores estudiados, 66 correspondieron a personal expuesto a sonidos de gran magnitud y 20 al área administrativa. La edad promedio de los trabajadores era de 32 años y la antigüedad laboral en promedio era de 5 años en ambos grupos. Los síntomas audiológicos se presentaron en 20 trabajadores de la población expuesta y 8 de la población no expuesta y se detectaron 7 casos de Trauma Acústico en los expuestos. Con este estudio se concluyó que existe una prevalencia importante de lesión auditiva de los trabajadores expuestos a sonidos de gran magnitud en el área de producción.

En México, en el año 2005, los especialistas María F y Raquel García de segundo grado de ORL, realizaron un estudio descriptivo titulado **HIPOACUSIA EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO EN LA REFINERIA DE PETROLEO SERGIO SOTO, DE CABAIGUAN PROVINCIA DE SANTI SPIRITU**. El objetivo fue determinar el grado de pérdida auditiva en relación con la intensidad del ruido en diferentes áreas de la empresa. Se realizó el estudio a todos los trabajadores que estaban expuestos a ruido laboral con previa evaluación médica en audiometría tonal, además se tomo mediciones del ruido en todas las áreas del centro de la industria. Los resultados del estudio mostraron que el 64% de los trabajadores expuestos a ruido fueron afectados, predominando las personas de sexo masculino con edades entre los 45 y 50 años. Además el mayor número de

¹³ Medicina familiar, Chile. <http://www.proteccionlaboral.com/salud>

afectados estuvo expuesto al ruido por más de 10 años, existiendo mayor incidencia de casos según el mayor tiempo de exposición e intensidad del ruido.¹⁴

En el año 2008, en España, Bernardita Cubillos y colaboradores, realizaron un estudio titulado **PROTECCIÓN AUDITIVA EN TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO: UN DESAFÍO PERMANENTE.**¹⁵ Su objetivo era identificar el uso de protección auditiva en trabajadores expuestos a ruido en una empresa metalmeccánica, tomando como muestra 87 trabajadores.

Los resultados de la investigación mostraron que el 97% de los trabajadores usaba protector auditivo, el 62% utilizaba protector auditivo de copa (protección auditiva dada por empresa); y el resto de la población solamente tapones auditivos personales. En relación al uso adecuado de los protectores se encontró que solo el 66% usaba el tapón en forma correcta. En cuanto a los resultados audiométricos, el 29 % de los trabajadores evaluados presentaron hipoacusia inducida por ruido.

Con este estudio se concluyó que casi la totalidad de los trabajadores utilizaba protección auditiva durante toda su jornada laboral, sin embargo, casi un 50% de la protección utilizada, se encontraba en mal estado y otro porcentaje importante de personas no utilizaban los tapones de forma correcta, además con esta investigación se resalta la importancia de efectuar educación a todo nivel respecto al buen uso, mantención de la protección auditiva y autocuidado, especialmente en trabajadores con examen audiométrico alterado.

A nivel nacional, en el año 1997, la Universidad de Antioquia realizó una investigación de tipo analítico retrospectivo, titulada **HIPOACUSIA**

¹⁴ Tomado de Tesis “Sensibilidad y Especificidad de las Escalas Eli, Sal, Larsen Modificado Klockhoff y Nidsh para la Clasificación De La Hipoacusia Profesional en los Trabajadores de la Empresa Empaques Del Cauca en el Municipio De Popayán Año 2008”. Facultad de ciencias de la salud. Programa de Fonoaudiología.

¹⁵ Cubillos, Bernardita y Col. Commitmet Towards Prevention a Corporate Responsibility. Coruña, España 2008. [http:// www.orpconference.com](http://www.orpconference.com)

NEUROSENSORIAL POR RUIDO INDUSTRIAL Y SOLVENTES ORGANICOS EN LA GERENCIA COMPLEJO BARRANCABERMEJA, 1977-1997¹⁶, Su

objetivo era estimar la prevalencia y la incidencia de la hipoacusia neurosensorial y determinar las diferencias en tales indicadores en cuatro grupos de trabajadores: expuestos a ruido, a solventes aromáticos, a ruidos y a solventes, y no expuestos. Se escogió como muestra 745 trabajadores de la refinería de ECOPETROL, Barrancabermeja, empleando los índices de pérdida promedio de la audición del lenguaje (SAL) e índice de pérdida temprana de la audición (ELI) que se obtuvieron a partir de las audiometrías practicadas periódicamente a la población. De la hipoacusia estimada en los cuatro grupos estudiados varió entre el 8 y el 13,5% con diferencias que no fueron estadísticamente significativas. La pérdida de la capacidad de audición social, según el índice SAL, fue despreciable, y la incidencia global, de acuerdo con el índice ELI, fue del 9.5% aunque el deterioro de la capacidad auditiva de aquellos trabajadores expuestos por 10 o más años fue significativamente mayor que el de los trabajadores expuestos durante un menor tiempo. En un análisis multivariado, sólo el tiempo de exposición por 20 y más años presentó una asociación significativa con la incidencia de la hipoacusia.

En el año 2004, en Colombia el Ministerio de la Protección Social realizó un estudio titulado **HACIA UNA REVISIÓN DE LA CONCEPTUALIZACIÓN METODOLÓGICA PARA CALIFICAR PERDIDAS AUDITIVAS POR EXPOSICIÓN AL RUIDO OCUPACIONAL** ¹⁷. Su objetivo era realizar un análisis de los principales problemas de salud de los trabajadores y de las principales enfermedades ocupacionales relacionadas con el trabajo, teniendo en cuenta un estudio diagnóstico ejecutado en 1989 por la división de Salud Ocupacional del Instituto de Seguro Social (I.S.S) Seccional Cundinamarca.

A partir de los resultados se concluyó, que el ruido es el agente de riesgo físico que con mayor frecuencia se presenta en las empresas y su presencia ha

¹⁶ Hernando Restrepo. Hipoacusia por ruido industrial. Rev. Fac. Nac. Salud pública 1997

¹⁷ Mery Reina. Audiología Corporación Universitaria. <http://www.geocities.com>

generado que la hipoacusia neurosensorial se encuentre en primer lugar dentro las enfermedades profesionales calificadas, además representa el mayor peligro porque, sumado a la vibración, produce en el trabajador mareos, dolor de cabeza, trastornos gástricos, problemas de estrés e incremento de los costos para la empresa, debido a la baja productividad y al descenso de la calidad de los productos elaborados. Durante la revisión bibliográfica de esta investigación no se encontró tipo de estudio y metodología.

A nivel local, en el año 2004, Leidy Patricia Andrade y Mónica Cuellar, estudiantes del Programa de Fonoaudiología de la Universidad Del Cauca, realizaron una investigación de tipo descriptivo de corte transversal, sobre el **ESTADO AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES DE EMPAQUES DEL CAUCA EXPUESTOS A RUIDO CONTINUO MAYOR A 85 DB EN TURNOS DIARIOS DE 8 HORAS DURANTE DOS AÑOS** ¹⁸, tomando como muestra 141 trabajadores, los criterios de inclusión para esta población era el tiempo laborado (mayor de 2 años) y edad (entre 20 y 59 años). Para el estudio fue necesario realizar audiometrías tonales cuyos resultados demostraron que la exposición a ruido continuo, ocasiona pérdida auditiva evidente en la clasificación de las audiometrías con las escalas ELI, SAL Y LARSEN MODIFICADO, en las respuestas se encontró pérdida auditiva con mayor porcentaje para hombres y mujeres en edades entre los 40 - 53 años y entre los 54 - 59 años observando mayor daño auditivo en las personas que habían trabajado más de 12 años. Los expuestos a una intensidad mayor de 91 dB y los trabajadores que utilizaban protección auditiva tipo “tapones” igualmente presentaron pérdida auditiva. Con este estudio se concluyó que a mayor edad, tiempo de exposición, intensidad y estrategias de conservación auditiva inapropiadas mayor será la susceptibilidad del trabajador de presentar pérdida auditiva profesional.

¹⁸ Tomado de Trabajo Investigativo “Estado auditivo de los trabajadores de empaques del cauca expuestos a ruido continuo mayor a 85 dB en turnos diarios de 8 horas durante dos años”. Facultad de ciencias de la salud. Programa de Fonoaudiología.

Los estudios anteriormente descritos, aportan a la presente investigación, puesto que en cada uno de ellos se menciona disminución del umbral auditivo inducido por exposición continua a ruido de altas intensidades y se cuenta con variables como: edad, tiempo de exposición a ruido, intensidad del ruido, antigüedad en el trabajo y utilización de protectores auditivos, las cuales se tuvieron en cuenta dentro del análisis y discusión de resultados.

5. JUSTIFICACIÓN

La audición, es uno de los factores mas importantes en el desarrollo del ser humano, porque establece la relación del individuo y su entorno social; sin embargo, puede verse afectada por factores externos como la exposición continua e intermitente a ruido superior a 85 dB, el cual deteriora el umbral auditivo y produce Hipoacusia Neurosensorial que termina generalmente en enfermedad profesional.

Es el caso de los trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, quienes pueden presentar susceptibilidad para la adquisición de esta patología, además manipulan y están expuestos continuamente a ruido producido por compresores y taladros, que en promedio emiten un ruido superior a 115 dB; así mismo existen otros factores como el tiempo laboral y la edad del individuo, que pueden aumentar la probabilidad del deterioro auditivo lo que repercute en la calidad y eficiencia laboral del trabajador en los aspectos físicos, psicológicos y sociales.

Además según la investigación realizada por Carreño, en España, el número de personas con pérdida auditiva inducida por ruido está en aumento, se concluye en ésta, que el 8% de la población tiene problemas auditivos, de los cuales el 40% de estos está expuesto a ruido en su lugar de trabajo, ya sea en el sector de la construcción, la industria química, la del metal o industrias manufactureras.¹⁹

¹⁹ CARREÑO, Fransesc. El 8% de los Españoles Tiene Problemas Auditivos y más del 40% Trabaja con Ruido. España 29 abril/2008. <http://blogs.periodistadigital.co./vidasaludable>.

De acuerdo con los cálculos de Idrovo, basados en la metodología de Leigh y colaboradores y las estimaciones poblacionales del DANE, en el año 2004 se estarían presentando 101.645 casos nuevos de enfermedades ocupacionales, de las cuales 14.775 corresponde a hipoacusia por ruido.²⁰

En el municipio de Popayán no se cuenta con estudios en este tipo de población, de ahí la importancia de realizar éste estudio a nivel local, que inicialmente beneficiará a los empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, creando la inquietud para que se establezcan métodos de higiene auditiva, como el uso adecuado y constante de protectores auditivos, que permita disminuir el riesgo de padecer pérdida auditiva y una probable enfermedad profesional, que a corto y largo plazo puede afectar su desempeño laboral.

Para los empleadores del Consorcio ESTYMA JMV, el beneficio se vera reflejado en la aplicación de medidas preventivas de higiene auditiva y control de exposición a ruido de sus trabajadores, conllevando a aumentar el rendimiento laboral y la disminución de la aparición de hipoacusia inducida por ruido.

El beneficio para la comunidad académica de Fonoaudiología se dará, en que brinda información real del contexto local de la población expuesta a ruido producido por maquinaria pesada empleada en la reparación de vías públicas, supliendo el vacío que hay en éste aspecto, por lo tanto servirá de guía para futuras investigaciones con población expuesta a ruido de altas intensidades en lapsos de tiempo más cortos y además podría contribuir a la generación de empleo para los futuros egresados.

²⁰ López Ángela María. Asoaudio. Guia de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR). 2006-2008

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar el umbral auditivo de los empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producido por compresores y taladros en el segundo semestre del 2008, en Popayán – Cauca.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los antecedentes laborales de los empleados contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producidos por compresores y taladros.
- Determinar el umbral auditivo en decibeles en todas las frecuencias de los trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producidos por compresores y taladros.
- Determinar la pérdida auditiva según grupos de edad, antigüedad, autopercepción de pérdida auditiva, tiempo de exposición al ruido en el trabajo y la presencia de tinitus y vértigo en trabajadores expuestos a ruido mayor de 85 dB, producido por compresores y taladros.
- Identificar la frecuencia de utilización de medidas de protección auditivas en trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producidos por compresores y taladros

7. REFERENTE TEÓRICO

7.1 CONSORCIO ESTYMA JMV:

El consorcio se formó, mediante la unión de dos grandes empresas nacionales: ESTIMA y JMV, las cuales tienen una experiencia de 50 y 25 años respectivamente, en la realización de proyectos de infraestructura y adecuación de vías. Uniéndose estas empresas, licitaron para la realización del proyecto “El Puente Deprimido” de la ciudad de Popayán.

7.2 ANATOMOFISIOLOGÍA DEL OÍDO

El oído anatómicamente se divide en oído externo, medio e interno. El oído externo está formado por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo (C.A.E), cuya función es captar las ondas sonoras, actuar como resonador y conducir el sonido hacia la membrana timpánica que unida a tres huesecillos (martillo, yunque y estribo) transmiten la onda sonora hacia la ventana oval por medio del efecto de palanca. Con estas estructuras existe otra importante llamada Trompa de Eustaquio la cual ventila, protege y mantiene estable la presión del oído medio con la presión del ambiente.²¹

A su vez el oído interno constituido por el laberinto óseo o cápsula ótica alberga en su interior el laberinto membranoso estos dos tienen una porción anterior o coclear relacionada directamente con la audición, y una porción posterior o vestibular relacionada con el equilibrio; en el laberinto óseo se encuentran el vestíbulo, los canales semicirculares, el caracol, el conducto auditivo interno y los acueductos vestibular y coclear. El laberinto membranoso anterior forma el

²¹ Rivas José A. Ontología Santa Fe de Bogota 1992

conducto coclear o rampa media que se inicia a nivel del promontorio saliendo del vestíbulo óseo, luego se dirige hacia delante, alrededor del modiollo dando dos y media vueltas en el interior de este formándose el caracol. Esta estructura posee las ventanas oval y redonda las cuales se comunican con el oído medio.

Cuando el estribo impresiona la ventana oval, se pone en movimiento la perilinfa de la rampa vestibular estimulando la membrana de Reissner, la cual a su vez pone en movimiento la endolinfa, transmitiendo la onda a la membrana Basilar y células ciliadas, que se encuentran distribuidas de manera tonotopica en dicha membrana, quedando en la base aquellas que responden a frecuencias agudas y en el ápice a frecuencias graves así el paso del sonido es rápido, sin distorsiones y con un alto grado de fidelidad.²² Además, para que el impulso nervioso llegue a la corteza cerebral, sea interpretado y se dé una respuesta es necesaria la intervención de un mecanismo aferente y eferente.

El primer mecanismo se compone de cinco neuronas, la *primera* tiene su cuerpo celular en el ganglio espiral o de Corti, su prolongación periférica, viene desde la base de las células ciliadas, especialmente de las internas y su prolongación central hace sinapsis con las neuronas de los núcleos cocleares del bulbo. La *segunda neurona*, tiene su cuerpo celular en los núcleos cocleares auditivos dorsal y ventral; envía su prolongación ipsi y contralateral a través de la cinta de Reill a los colículos inferiores; también hace un camino similar, pero haciendo estación en el complejo olivar superior. Desde aquí, se conectan con otros núcleos que pertenecen a nervios implicados en reflejos provocados por estímulos acústicos. La *tercera neurona*, se origina desde el colículo inferior hasta el cuerpo geniculado medial del tálamo, desde éste salen conexiones a través del lemnisco lateral hacia la corteza cerebral, originando la *cuarta y quinta neurona*.

²² Rivas José A. Ontología Santa Fe de Bogota 1992

El segundo mecanismo, conduce impulsos desde el sistema nervioso central hacia el órgano periférico. Este nace del complejo olivar superior y desde allí en forma contralateral emerge del tronco cerebral, acompañando la rama vestibular del nervio acústico y sólo en el conducto auditivo interno abandona el nervio vestibular, para pasar al coclear e inervar predominantemente las células ciliadas externas, que captan las vibraciones del sonido.²³

7.3 SONIDO

Desde el punto de vista físico, el sonido es un movimiento ondulatorio con una intensidad y frecuencia determinada, que se transmite en un medio elástico generando una sensación sonora. Para que el sonido, sea audible por el oído humano este debe estar en un intervalo de frecuencias de 20 a 20 000 Hz, las que están por debajo del intervalo audible se denominan infrasonicas y las que se encuentran por encima se llaman ultrasónicas.

El órgano auditivo es capaz de distinguir unos sonidos de otros, porque es sensible a las diferencias que puedan existir entre ellos, dependiendo de las cuatro cualidades que caracterizan todo sonido, que son la intensidad, tono, timbre y duración. La magnitud de la sensación sonora depende de la intensidad acústica, pero también depende de la sensibilidad del oído.²⁴

La primera cualidad del sonido es **la intensidad** que viene determinada por la amplitud del movimiento oscilatorio; subjetivamente, la intensidad de un sonido corresponde a la percepción del mismo como más o menos fuerte. Esta depende de la distancia y del medio en que se propague y se mide en decibeles (dB), definido como una unidad logarítmica de medida, que se usa para comparar una cantidad con otra, llamada de referencia. El decibelio se utiliza para comparar la

²³ Rivas José A. Otología. Santa Fe de Bogotá. 1992

²⁴ Audiología de Hoy. Revista Colombiana de Audiología. Octubre 2007

presión sonora, en el aire, con una presión de referencia. Este nivel de referencia tomado, es una aproximación al nivel de presión mínimo que hace que el oído sea capaz de percibirlo (0 dB); en audiología se emplean dos tipos de decibeles los dB SPL (nivel de presión sonora), que corresponde al nivel de presión sonora instantánea proveniente de una fuente, varía entre 0 dB umbral de audición y 120 dB umbral de dolor y los dB HL (nivel de audición) que se refieren al umbral auditivo, es decir, la sensibilidad del oído humano para percibir el sonido.²⁵

La segunda cualidad del sonido es **el tono** que depende únicamente de su frecuencia, es decir, del número de oscilaciones por segundo. El tono de un sonido corresponde a la percepción del mismo como más grave o más agudo. Cuando mayor sea la frecuencia, más agudo será el sonido y viceversa; Medido en Hz, el cual se define, como el número de pulsaciones (ciclos), que tiene por unidad de tiempo (segundo). Las frecuencias mas bajas, son las que se conocen como sonidos graves, de vibraciones lentas, y las frecuencias, más altas, corresponden a las que llamamos agudas y son vibraciones muy rápidas.

La tercera cualidad del sonido es **el timbre**, que identifica la fuente sonora y combina las frecuencias del movimiento vibratorio, permite distinguir sonidos agradables y desagradables medida en Hz;

La cuarta cualidad es **la duración**, la cual permite percibir el sonido por mayor o menor tiempo, subjetivamente se conoce como largo o corto y objetivamente se mide en segundos.

Todo lo anterior hace que se genere en el individuo una experiencia subjetiva frente al sonido llamada audición la cual permite una adecuada integración de las distintas sensaciones sonoras a nivel auditivo.

²⁵ Gallego Carmen Cecilia. Audiología Visión de Hoy. 1 Edición Marzo de 1992

7.4 AUDICIÓN

Se define la audición como la percepción de cierta clase de estímulos vibratorios que captados por el órgano del oído van a impresionar el área cerebral correspondiente, tomando el individuo conciencia de ellos.²⁶

El oído humano es capaz de detectar únicamente aquellos sonidos que se encuentren dentro de un determinado nivel de amplitudes y frecuencias (rango dinámico); el cual presenta tanto un rango de audibilidad mínima como uno de audibilidad máxima, el primero definido como el valor mínimo de presión sonora que debe tener un tono para que sea apenas perceptible, dependiendo la sensibilidad de la frecuencia de la señal sonora; el segundo se define como las presiones sonoras máximas que puede soportar el oído. Más allá de este nivel, se encuentra el límite de riesgo de daño para la cóclea, el cual representa un umbral de presión sonora que no debe sobrepasarse, o de lo contrario puede producirse una pérdida de sensibilidad auditiva permanente.

7.4.1 Umbral de Audición

Es la intensidad en que la mínima cantidad de energía sonora es capaz de producir en nosotros sensación auditiva y para cada frecuencia el umbral de sensación tomará valores distintos.²⁷

7.4.2 Audición Normal

Según criterios clínicos descritos por Miguel Ramírez (2005), la audición normal, es todo umbral de audición que se encuentre bajo 20 dB SPL para todas las frecuencias.

²⁶ De Sebastián Gonzalo. Audiología Práctica. 4 Edición. Editorial Panamericana.

²⁷ El Oído Humano No Reacciona Igual A Todas Las Frecuencias.
<http://www.elruido.com/divulgación/curso/umbrales.htm>

7.4.3 Pérdida Auditiva

Se define como disminución o pérdida parcial o total de la agudeza auditiva, que puede presentarse por alteraciones en el oído, nervio o vías auditivas. Según el Dr. José A Rivas en su libro "Otología"; cuando la audición, sufre una disminución significativa con respecto al comportamiento normal promedio, se habla de hipoacusia.

La hipoacusia se puede clasificar dependiendo del sitio de lesión y del grado de pérdida (intensidad en decibeles) en que se presente.

Según el sitio de lesión la pérdida auditiva se clasifica en:

Hipoacusia De Conducción: Se refiere a la disminución o pérdida de la audición debido a la incapacidad de excitar mecánicamente la cóclea, por alteración a nivel del oído externo o del oído medio que impide la normal conducción del sonido al oído interno.

Hipoacusia Neurosensorial: Disminución de la capacidad auditiva por alteración a nivel del oído interno, del octavo par craneal o de las vías auditivas centrales. Las alteraciones más frecuentes se relacionan con las modificaciones en la sensibilidad coclear.

Hipoacusia Mixta: obedecen a la disminución o pérdida de la audición tanto por causas sensoriales como conductivas. Disminución de la capacidad auditiva por una mezcla de alteraciones de tipo conductivo y neurosensorial en el mismo oído.

Hipoacusia Central: En este caso la alteración está relacionada con lesiones en las vías o centros auditivos, incluyendo zonas del tronco encefálico, el tálamo o la

corteza. Se caracteriza por dificultades para reconocer estímulos auditivos verbales y no verbales.²⁸

Según el grado de intensidad, existen diferentes clasificaciones de pérdida auditiva, dadas por organizaciones y asociaciones, algunas de ellas presentadas a continuación:

- La Asociación Colombiana De Fonoaudiología Y Terapia Del Lenguaje, clasifica la pérdida auditiva en leve, moderada y severa teniendo en cuenta el promedio de las frecuencias de 500-1000-2000 Hz.
- La Organización Internacional En Fonoaudiología Biap, clasifica la pérdida auditiva en leve, moderada, severa y profunda; teniendo en cuenta las frecuencias de 500-1000-2000 Hz.
- Para el presente estudio se retomó la clasificación de la Asociación Médica Americana (AMA), la cual estima la pérdida auditiva basándose en los porcentajes obtenidos entre las frecuencias de 250 Hz y 4000 Hz, frecuencias fundamentales del lenguaje, importantes para la comprensión de la palabra hablada. Esta clasifica la pérdida auditiva en:

Hipoacusia Leve: Para umbrales auditivos situados entre 20 y 40 dB HL.

Hipoacusia Moderada: La pérdida auditiva se sitúa entre 41 y 60 dB HL.

Hipoacusia Severa: La pérdida auditiva se sitúa entre 61 y 80 dB HL.

Hipoacusia Profunda: En este caso, la pérdida auditiva supera los 81 dB

²⁸ Ministerio de la Protección Social Guía de atención integral basada en la evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida Bogotá, Diciembre de 2006

- **Pérdida Auditiva Inducida Por Ruido**

La hipoacusia inducida por ruido se caracteriza por ser principalmente neurosensorial, afecta las células ciliadas del oído interno. Casi siempre es bilateral, simétrica y casi nunca produce una pérdida profunda; puede estar relacionada directamente con la exposición continua a ruido; considerado este, como uno de los principales factores de riesgo, en la aparición de esta patología.²⁹

7.4.4 Ruido

El ruido se presenta cuando hay una superposición de sonidos desordenados de diferentes frecuencias e intensidades, sin una correlación de base y auditivamente molestos; según la OMS y la Organización Internacional del Trabajo el ruido es un sonido desagradable, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición, por lo tanto, representa uno de los factores físicos más perturbadores, siendo capaz de provocar un desequilibrio en el psiquis y fisiología, bien sea desde el punto de vista industrial o laboral.

El término ruido expresa una sensación subjetiva auditiva, originada por un movimiento vibratorio propagada a través de medios sólidos, líquidos o gaseosos, con una velocidad diferente según el medio empleado en su propagación. Psicológicamente se entiende por ruido una sensación auditiva desagradable, por lo que esta definición totalmente personal, explica las diferencias de conceptos para tratar de definir el ruido que son variables según el sujeto que las examine. Independientemente de este concepto, existe el de intensidad, en el juicio sobre las diferencias entre sonido y ruido, ya que puede calificarse al mismo sonido de

²⁹ National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. Pérdida de la Audición Inducida por Ruido. Estados Unidos Enero 2008

ruido cuando la intensidad de aquél es muy grande, dando lugar a una sensación desagradable y molesta que es conceptuada de ruidosa.³⁰

Clasificación del Ruido

a) Según los factores intensidad, tono y duración, el ruido se clasifica en:

- Ruido intenso y único: detonaciones y explosiones.
- Ruido suave y persistente que puede ser continuo, rítmico o arrítmico.
- Ruido intenso y permanente que puede ser igualmente continuo, rítmico o arrítmico.

b) Según su origen, los ruidos se clasifican en:

- Impacto o choques. Se producen por golpe seco y aislado de un objeto contra otro, así son ejemplos los golpes de pistón o martillo, etc.
- Fricciones. Se originan cuando dos partes de una pieza rozan una contra otra, dando lugar a un ruido por la suma de las partes microscópicas que rozan entre sí, y que da una especie de ruido continuo, cesando cuando vuelven a quedar en equilibrio, después de haber vibrado.
- Martillamiento. Son al igual que los del grupo de impactos, golpes que se suceden de una forma rápida y continua, dando lugar a un ruido aparentemente continuo como ocurre por ejemplo en los motores de explosión, etc.
- Ruidos mixtos. En general, el ruido que produce una máquina no es otra cosa que la suma de ruidos parciales de los mecanismos que constituyen la misma, y así tenemos a la vez los ruidos de engranajes, escobillas eléctricas, frotamientos, choques, vibraciones, resonancias, desajustes, etc.

³⁰ Revista de Protección Integral. Pérdida Auditiva en el Lugar de Trabajo. Edición I N° 10. Quito Ecuador 2008.

c) Según su distribución temporal, el ruido se clasifica en:

- Ruido continuo o estable: cuando su nivel de presión sonora es relativamente uniforme, con muy pocos cambios (± 2 dB) durante un periodo de tiempo dado.
- Ruido continuo fluctuante: cuando se tiene variaciones apreciables del nivel de presión sonora considerando periodos de tiempo relativamente cortos.
- Ruido 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 sonora son considerablemente más altos en la exposición intermitente que los de la continua.
- Ruido 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.³¹

Según Harris Cyril en el Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido, la exposición a un ruido intenso de cierta intensidad y duración, da lugar a una lesión del Oído Interno, causando una pérdida auditiva sensorial o sordera profesional, clasificada en:

Trauma acústico: Es la disminución auditiva que se produce debido a un daño orgánico inmediato del oído por excesiva energía sonora. El ruido extremadamente intenso que llega a las estructuras del oído interno puede

³¹ Harris Cyril m. Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. 3 Edición. Volumen i. Editorial mc graw hill. España 1995

sobrepasar los límites fisiológicos de estas, produciendo la rotura completa y alteración del órgano de Corti.³² El síntoma fundamental es la hipoacusia, que se suele producir de forma inmediata, y acúfeno.

DAIR: (Déficit Auditivo Inducido por Ruido) se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo neurosensorial que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional.³³ En Colombia según la resolución N° 1792 de 1990 se adoptan valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido, donde se menciona que el grado de riesgo está establecido en 85 dB, para una exposición de 8 horas diarias.³⁴

La hipoacusia se origina de manera más temprana y se observa en las frecuencias de 3000, 4000 y 6000 Hz, siendo mayor usualmente en 4000 Hz.³⁵ Porque el área más afectada por los ruidos en la cóclea, se ubica en el segundo cuadrante de la espira basal, a unos 10 mm de la ventana oval. Allí es donde se encuentran las células receptoras de la frecuencia 4000 Hz; originando una curva característica (“en cuerda floja”) o escotadura denominada por algunos autores “muesca del calderero”³⁶

³² Harris Cyril m. Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. 3 Edición. Volumen i. Editorial mc graw hill. España 1995

³³ Jesús López-Torres Hidalgo M. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria (1) M^a Ángeles López Verdejo M. Especialista en Medicina del Trabajo. Conferencia. Diplomado de Audiología, Centro de Neurociencias de Cuba, nov 2002-mar 2003).

³⁴ Suratep Administradora de Riesgos Profesionales. [http:// www.suratep.com/legislacion/articulos](http://www.suratep.com/legislacion/articulos)

³⁵ Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo. Ministerio de Protección Social. http://www.susalud.com/guias/guia_ved.pdf

³⁶ Hernández Sánchez Héctor. Hipoacusia Inducida por Ruido

Desde un punto de vista conductual y para su mejor comprensión y adecuado seguimiento audiológico el DAIR se puede dividir en cuatro fases o etapas basándonos en las clasificaciones de Azoy y Maduro:

Fase I (de instalación de un déficit permanente). Antes de la instauración del DAIR se produce un incremento del umbral de aproximadamente 20-30 dB en la frecuencia 4 kHz. Esta fase tiene como característica que el cese de la exposición al ruido puede revertir el daño al cabo de los pocos días.

Fase II (de latencia). Se produce después un periodo de latencia donde el déficit en los 4 kHz se mantiene estable, ampliándose a las frecuencias vecinas en menor intensidad e incrementándose el umbral entre 30-40 dB, sin comprometer aun la comprensión de la palabra pero ya no hay reversibilidad del daño auditivo. Su descubrimiento reviste importancia en lo concerniente a la profilaxis.

Fase III (de latencia subtotal). Existe no solo afectación de la frecuencia 4 kHz sino también de las frecuencias vecinas, se produce un incremento del umbral entre 60-80 dB, acarreado por ende la incapacidad en la comprensión de la palabra.

Fase IV (terminal o hipoacusia manifiesta). Déficit auditivo vasto, que afecta todas las frecuencias agudas, con compromiso de frecuencias graves y un incremento del umbral a 80 dB o más.³⁷

Dentro de este daño auditivo inducido por ruido se presentan síntomas importantes como Tinnitus y Vértigo. El primero es una sensación que se percibe individualmente en los oídos o la cabeza sin una fuente externa que lo produzca, puede ser continuo o intermitente. Este se describe como un pito, campanazo, zumbido, o silbido, y su volumen depende del ruido ambiental es decir se escucha con mayor intensidad en la noche. Es escuchado por un oído, por ambos o en la mitad de la cabeza y puede sincronizarse con el latido cardiaco.

³⁷ Instituto Superior de Medicina Militar. <http://bvs.sld.cu/revistas/>

El segundo es una sensación de falta de estabilidad o de desconocer cuál es la situación en el espacio (rotatoria), que suele ir acompañada de náuseas, vómitos, y falta de estabilidad para andar; dichos movimientos puede ser de tipo giratorio, lineal o de balance.³⁸

Factores que influyen en la pérdida auditiva por exposición a ruido

Queda claro que el ruido es un agente nocivo que lesiona el sistema auditivo; sin embargo asociado a otros factores incrementa la probabilidad de padecer patología auditiva. A continuación se definen algunos de ellos.

La intensidad del ruido: Durante la exposición a ruidos de intensidad sonora entre 80 y 105 dB, el desplazamiento del umbral aumenta linealmente a medida que aumenta el nivel de presión sonora del ruido. En estudios realizados se ha llegado a la conclusión que alrededor del 30% de la población trabajadora está expuesta a niveles de ruido que provocan daño auditivo irreparable.³⁹ Todo trabajador expuesto por períodos prolongados de tiempo a ruidos de intensidad superior a 85 decibeles en una jornada diaria de 8 horas, sin protección auditiva, es susceptible a tener un daño auditivo neurosensorial (sordera) irrecuperable.

Como es en el caso de los trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, que manipulan compresores y taladros los cuales producen cerca de 115 decibeles SPL. Destacando que los dos riesgos más altos son los ruidos y las vibraciones los cuales van a repercutir directamente sobre la audición y la capacidad laboral del trabajador.

Frecuencia del ruido: El área mas afectada por los ruidos, en la Cóclea, esta en el segundo cuadrante de la Espira Basal (a unos 10 mm de la Ventana oval). Allí es donde se encuentran las células ciliadas más susceptibles que corresponden a

³⁸ Audiología de Hoy. Revista Colombiana de Audiología. Octubre 2007

³⁹ Arbeláez M. María Piedad. Diversión e Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido. Audiología de Hoy. Octubre de 2007

las frecuencias entre 3000 y 6000 Hz, siendo la lesión en la banda de 4000 Hz el primer signo en la mayoría de casos dando la curva característica con el máximo de pérdida en esa frecuencia.⁴⁰

Algunos autores señalan la relación típica, entre la lesión a una determinada frecuencia y la presencia de ruido correspondiente a la banda inmediatamente inferior. Así, un escotoma a 4000 Hz se correlaciona con exposiciones en la banda de octava de los 2000 Hz.

Tiempo de exposición: La lesión auditiva inducida por ruido sigue una función exponencial, es decir que las frecuencias que manifiestan desplazamientos permanentes del umbral, aumentan rápidamente a lo largo de los primeros 10-15 años de exposición y después tiende a estabilizarse. La pérdida auditiva no aumenta tan rápidamente a frecuencias inferiores sino que sigue creciendo durante el periodo de exposición.⁴¹

Según los resultados de un estudio en Yute (W Taylor y Cols) se produce un rápido desarrollo de pérdida de audición permanente y un nivelamiento posterior, por encima de los 10 años de exposición a 3000 y 4000 Hz; a 1000 y 2000 Hz; la pérdida de audición progresa más lentamente pero continúa durante todo el periodo de exposición. Estos datos indican que la pérdida de audición progresa lenta pero continuamente mientras la persona siga expuestas al mismo ruido.⁴²

Susceptibilidad Individual: Se acepta como un factor de riesgo, aunque es de difícil demostración por la cantidad de variables que intervienen en el desgaste fisiológico de la cóclea.

⁴⁰ Trauma Acústico o Daño Auditivo Inducido por Ruido.
<http://www.sinfomed.org.ar/mains/publicaciones/traumaacus.htm>

⁴¹ Harris Cyril M. Manual De Medidas Acústicas Y Control De Ruido. 3 Edición. volumen I. editorial Mc Graw Hill. España 1995

⁴² Harris Cyril M. Manual De Medidas Acústicas Y Control De Ruido. 3 Edición. volumen I. editorial Mc Graw Hill. España 1995

Edad: No hay acuerdo concluyente que indique que la edad es un factor significativo; sin embargo algunos autores consideran que la pérdida de audición, es un trastorno común asociado con el envejecimiento. Cerca del 30% al 35% de los adultos entre las edades de 45 y 75 años tienen una pérdida de audición y se calcula que el porcentaje aumenta a un 50% en las personas mayores de 75 años.⁴³

Naturaleza del ruido: Es evidente que la exposición a ruido, de forma intermitente, es menos lesiva. Uno de los mecanismos organizativos para disminuir la probabilidad de lesión, es disminuir el tiempo de exposición.

Los ruidos permanentes son menos lesivos que los pulsados, a igualdad de intensidades, gracias al sistema muscular de amortiguación del oído medio.⁴⁴

7.4.5 Efectos Del Ruido

A nivel auditivo la exposición continua al ruido, durante un periodo prolongado, pueden dañar la estructura del órgano de Corti, localizado en la cóclea. Las estructuras más susceptibles a la lesión por ruido son las células sensoriales receptoras. Dependiendo de su severidad, la exposición al ruido puede producir la destrucción de las células o puede conducir a un colapso de secciones completas del órgano de Corti.

Debido a estas exposiciones, se producen desplazamientos del umbral auditivo que pueden ser temporales o permanentes, estos desplazamientos se caracterizan, por una elevación de los niveles auditivos es decir, una pérdida de la sensibilidad auditiva después de la exposición al ruido, la diferencia radica que en el primero hay una recuperación total del umbral auditivo después de un lapso de reposo de 16 horas, por el contrario el último el desplazamiento del umbral

⁴³ Instituto Nacional de Enfermedades y Otros Desordenes de la Comunicación.
<http://www.nidcd.nih.gov/directory/>.

⁴⁴ GAYNÉS. Eduardo Especialista en Medicina de Trabajo. centro nacional de condiciones de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.

auditivo no es reversible, no existe posibilidad de recuperación, es el resultado del efecto acumulativo de las exposiciones repetidas a ruido durante periodos de tiempo de muchos años.⁴⁵

A nivel extra auditivo algunos estudios epidemiológicos en comunidades expuestas a notables niveles de ruido ambiental, permiten apuntar cinco efectos claramente preocupantes. El primero de ellos es la existencia de una relación entre la exposición al ruido y los niveles de presión sanguínea (hipertensión); el segundo, confirmo que el ruido causa una respuesta de los sistemas nerviosos central y autónomo (aumento de la frecuencia cardiaca, stress); el tercero, mostro que en comunidades expuestas a ruido, representan problemas funcionales del sistema nervioso que ocurren con una frecuencia tres veces mayor que en aquéllas que no están expuestas; el cuarto efecto del ruido fue que el contenido de adrenalina en la sangre aumenta cuando la exposición a ruido es constante y el quinto mostró, que el ruido interfiere claramente con la relajación, necesaria incluso en el período de trabajo, para evitar un incremento rápido de la fatiga. Es posible que en muchos casos no se consiga la restitución funcional que se espera cuando se descansa.⁴⁶

La patología auditiva inducida por ruido puede prevenirse mediante el uso de protectores auditivos; por tanto, es conveniente generar en los lugares de trabajo un programa de conservación de la audición, que comprenda al menos la determinación de la exposición al ruido, controles técnicos y administrativos del ruido, protección auditiva, evaluaciones audiométricas y mantenimiento de registros de casos.

⁴⁵ Harris Cyril M. manual de medidas acústicas y control de ruido. 3 Edición. volumen I. editorial Mc Graw Hill. España 1995

⁴⁶ Espitia Mery Reina. La Protección Auditiva Aplicable a Cada Necesidad. Audiología de Hoy. Octubre 2007

7.5 PROTECTORES AUDITIVOS.

Los protectores auditivos son tipos de protección individual que, debido a las propiedades para la atenuación del sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído.⁴⁷

Existen diferentes tipos de protectores auditivos, los cuales atenúan la intensidad del ruido en menor o mayor grado de acuerdo al material y sus características, de manera que este no llegue con la misma potencia al órgano auditivo, a continuación se citaran algunos.

Algodones: Consiste en la utilización de algodón como medio único de protección auditiva, colocado este sobre el conducto auditivo externo para atenuar el ruido; no se conocen estudios donde se especifique el valor de la atenuación de estos elementos.

Orejas: Consisten en casquetes que recubren el pabellón auricular y que se adaptan a la cabeza por medio de almohadillas blandas, generalmente rellenas de espuma plástica o liquido. Los casquetes se forran normalmente con un material que absorba el sonido están unidos entre si por una banda de presión (arnés), por lo general de metal o plástico. A veces se fija a cada casquete o al arnés cerca de los casquetes una cinta flexible. Esta cinta se utiliza para sostener los casquetes cuando el arnés se lleva en la nuca o barbilla.

Tapones: Son protectores auditivos que se introducen en el canal auditivo o en la cavidad del pabellón auricular, destinados a bloquear su entrada. A veces vienen provistos de un cordón interconectar o de un arnés.

⁴⁷ Espitia Mery Reina. La Protección Auditiva Aplicable a Cada Necesidad. Audiología de Hoy. Octubre 2007

Protectores anatómicos: Son aquellos que se realizan sobremedida, donde se toma una impresión previa del pabellón auricular y conducto auditivo externo del paciente, elaborados en diferentes clases de silicona entre ellas están la vulcanizada, la de Egger y la de Instamold.

Doble protección: Utilización de dos tipos de protección auditiva, puede ser tapones más orejeras ó anatómicos más orejeras.

Los protectores auditivos atenúan en forma diferente las bandas de frecuencias bajas, medias y altas; esto hace que el ruido llegue amortiguado al usuario, un efecto que es especialmente notable en las orejeras es que tienden a tener pobre atenuación en la banda de bajas frecuencias. La utilización adecuada de estos contribuye a disminuir la aparición de patología auditiva inducida por ruido.

A continuación se presenta la tabla de atenuación del ruido, de acuerdo al tipo de protector.⁴⁸

⁴⁸ LEHNHARDT E. Práctica de la audiometría. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 1992.

Tabla 1 TABLA DE ATENUACIÓN DEL RUIDO POR PROTECTORES

TIPO	FRECUENCIAS (HZ) /ATENUACIÓN					
	250	500	1000	2000	4000	8000
OREJERAS	26	28	36	37	36	30
TAPONES	28	28	29	30	30	30
ANATOMICOS	20	20	25	37	44	41
DOBLE PROTECCION (Tapones-Orejas)	48	48	55	56	56	50
DOBLE PROTECCION (Anatómicos-Orejas)	30	30	35	45	50	50

Retomando la tabla anterior, es importante destacar que dependiendo del nivel de ruido a que se está expuesto se realiza la escogencia del protector o protectores auditivos, en el caso de la exposición a ruidos constantes e intensos producidos por compresores y taladros, la utilización de doble protección auditiva (anatómicos y orejas), sería la más recomendable por la atenuación al ruido que ofrecen estos.

7.6 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN AUDITIVA

Para la evaluación de la función auditiva existen diferentes pruebas audiológicas con el fin de determinar el umbral auditivo, sin embargo en este estudio se uso la audiometría tonal.

Audiometría tonal: Es un estudio cuantitativo de los umbrales mínimos de audición de una persona, presentado en forma de tonos puros o de banda estrecha, empleando frecuencias de 250 a 8000 Hz, cuya intensidad se mide por medio de dB. La representación gráfica de dichos umbrales se denomina audiograma (figura 1), y se representa por un diagrama en el que están ordenadas la Intensidad (desde 0 decibeles hasta 120 dB) y en abscisas las frecuencias (125Hz hasta 8000Hz); se usa el color rojo para identificar el oído derecho y el color azul para el oído izquierdo.

Se inicia realizándole al paciente una otoscopia la cual permite visualizar el conducto auditivo externo (CAE) y en su fondo, la membrana del tímpano, posterior a esto se le pide al paciente que se introduzca en una cabina insonorizada (cabina sonoamortiguada), el sujeto se sienta de manera que no vea los controles del audiómetro; se pasan los estímulos por medio de los auriculares y el vibrador, con el fin de evaluar vía aérea y vía ósea respectivamente.

Se empieza el examen en el oído normal en caso de hipoacusia unilateral, o en el menos sordo cuando exista pérdida auditiva bilateral. En la audiometría tonal se utilizan dos técnicas, la ascendente y descendente, para el estudio se retomo la segunda. Se comienza con un tono de una frecuencia media (1000Hz) a una intensidad media (40 dB) con el objetivo de que el paciente lo identifique, luego se baja la intensidad del tono pulsátil de 10 en 10 dB hasta que el paciente responda, en caso que este no de una respuesta al estímulo se procederá a aumentarlo de 5

en 5 dB hasta encontrar la respuesta que determine el umbral de audición del individuo.⁴⁹

Se inicia evaluando la vía aérea en la frecuencia de 1000 Hz y se continua con cada frecuencia hacia agudos 2000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz y 8000 Hz, finalizadas éstas se comienza por el estudio de los graves 500 Hz y 250 Hz. Se debe tener en cuenta 20 dB sobre el umbral anterior cuando se pasa de una frecuencia a otra en caso de que una determinada frecuencia no sea percibida, es importante medir los umbrales de las frecuencias intermedias, siempre que el audiómetro disponga de ellas, con el fin de precisar la anchura real del escotoma auditivo.

A continuación se procede a evaluar vía ósea, para su ejecución se coloca el vibrador del audiómetro en la mastoides, seguidamente se estimula las frecuencias igual que en la vía aérea teniendo como referencia los valores encontrados en vía aérea y aplicando en procedimiento de esta hasta obtener respuesta.

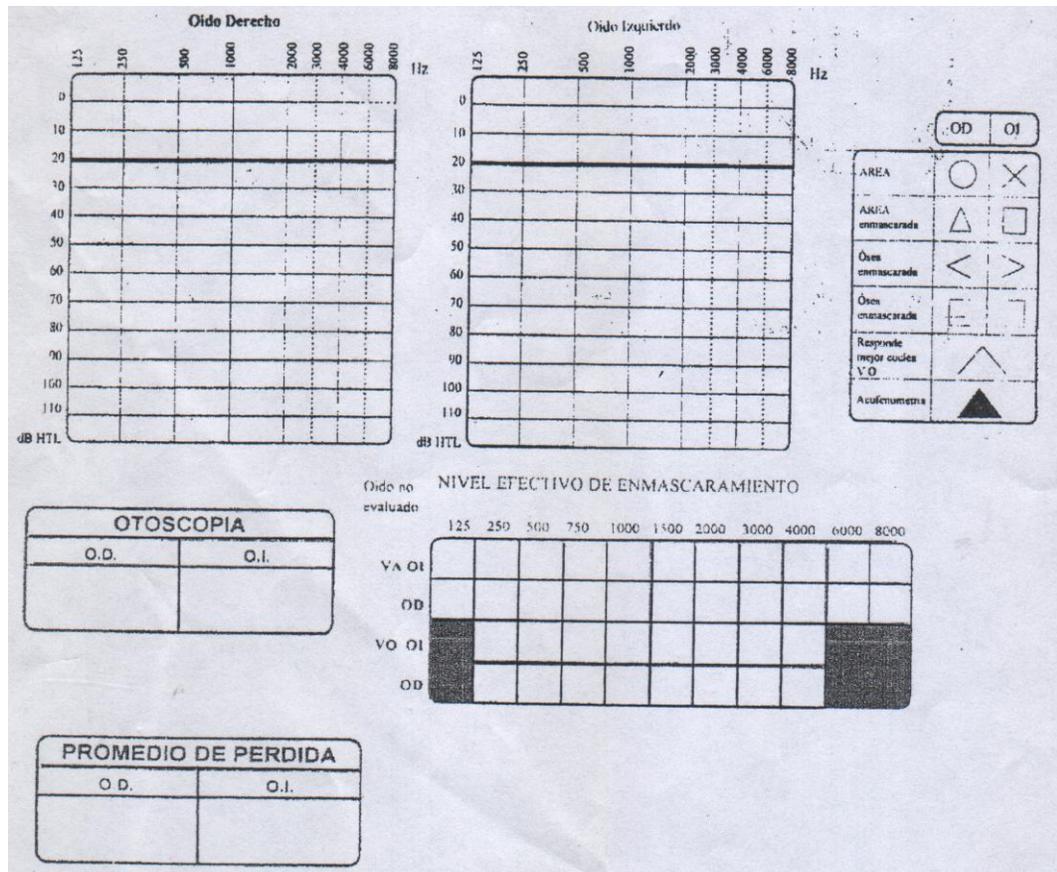
La respuesta para cada una de las frecuencias se obtiene cuando el paciente levanta la mano cada vez que escucha el estímulo sonoro. La duración de la prueba es de 15-20 minutos aproximadamente y se dará un espacio de tiempo suficiente para que el paciente pueda reconocer el sonido, pudiendo dar más o menos tiempo, según el caso que se está evaluando.

Para el abordaje del paciente con pérdida auditiva inducida por ruido es de vital importancia la descripción frecuencial de los niveles de respuesta desde 250 hasta 8000 Hz. Esto con el fin de precisar la severidad de la hipoacusia.⁵⁰

⁴⁹ Dr. Jesús García Ruiz. PRUEBAS FUNCIONALES DEL ÓRGANO AUDITIVO. Otorrinoweb.com

⁵⁰ Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido en el Lugar de Trabajo (GATI-HNIR)

Figura 1. AUDIOGRAMA



7.7 ASPECTOS LEGALES SOBRE LA PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN AUDITIVA.

Teniendo en cuenta el número creciente de personas afectadas por el ruido especialmente a nivel ocupacional, el Ministerio de Protección Social elaboró la **Resolución 08321** de agosto 4 de 1.983 por medio de la cual se dictan normas sobre protección y conservación de la audición, de la salud y el bienestar de las personas por causa de la producción de emisión de ruidos y determina los valores límites permisibles para ruido continuo.

ARTÍCULO 1. Define la contaminación por ruido como cualquier emisión de sonido que afecte adversamente la salud o seguridad de los seres humanos, la propiedad o el disfrute de la misma.

ARTÍCULO 2 y 3. Define el Ruido continuo como aquel cuyo nivel de presión sonora permanece constante o casi constante, con fluctuaciones hasta de un (1) segundo, y que no presenta cambios repentinos durante su emisión, y de impacto como aquel cuyas variaciones en los niveles de presión sonora involucran valores máximos a intervalos mayores de uno por segundo.

La **Resolución 1792** de mayo 3 de 1990; **modifica** los valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido:

Tabla 2 VALORES LÍMITES PERMISIBLES PARA LA EXPOSICIÓN OCUPACIONAL AL RUIDO

<i>Duración de la exposición diaria</i>	<i>Valor límite permisible (dBA)</i>
<i>8 horas</i>	<i>85</i>
<i>4 horas</i>	<i>90</i>
<i>2 horas</i>	<i>95</i>
<i>1 hora</i>	<i>100</i>
<i>½ hora</i>	<i>105</i>
<i>¼ hora</i>	<i>110</i>
<i>1/8 hora</i>	<i>115</i>

Por otra parte el **ARTÍCULO 48. (Resolución 08321 de agosto 4 de 1.983)**. Propone adoptar medidas correctivas y de control en todos aquellos casos en que la exposición a ruido en las áreas de trabajo exceda los niveles de presión sonora

permisible, o los tiempos de exposición máximos. Todo programa de conservación de la audición deberá incluir el análisis ambiental de la exposición a ruido, los sistemas para controlar la exposición al ruido, las mediciones de la capacidad auditiva de las personas expuestas mediante pruebas audiométricas de ingreso o pre empleo, periódicas y de retiro según:

ARTICULO 50, Para evaluar la capacidad auditiva de los trabajadores se empleará la audiometría de conducción aérea, Cada uno de los oídos debe examinarse como lo dicta el **ARTÍCULO 53.**

Así mismo en apoyo en lo anterior la **Resolución 2400** en su **ARTÍCULO 91.** Indica que todo trabajador expuesto a intensidades de ruido por encima del nivel permisible, y que esté sometido a los factores que determinan la pérdida de la audición, como el tiempo de exposición, la intensidad o presión sonora, la frecuencia del ruido, la distancia de la fuente del ruido, el origen del ruido, la edad, la susceptibilidad, el carácter de los alrededores, la posición del oído con relación al sonido, etc., deberá someterse a exámenes médicos periódicos que incluyan audiometrías semestrales, cuyo costo estará a cargo de la Empresa. Además cuando sea imposible eliminar o amortiguar el factor de riesgo ruido el patrono deberá suministrar equipo protector a los trabajadores que estén expuestos a esas condiciones durante su jornada de trabajo según lo acordado en el **ARTÍCULO 92.**⁵¹

Por otro lado, la **Guía de Atención Integral para la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido Basada en la Evidencia (GATI)**, es una guía que constituye fundamentalmente, una herramienta para la toma de decisiones frente a la prevención y el manejo de la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido, en la cual se recomiendan cursos de acción óptimos y eficientes, pero no se definen niveles mínimos de desempeño, ni se formulan programas o políticas. Ésta

⁵¹ MERY reina, Legislación en salud ocupacional, revista de otorrinolaringología. Artículo de internet

contempla algunos elementos para los procesos de calificación de origen o de capacidad laboral, pero no define metodologías o recomendaciones específicas para la evaluación y el control. Las recomendaciones pretenden orientar la buena práctica del quehacer de los usuarios de la guía, con base en la mejor evidencia disponible y no adoptarlas deberá tener una justificación debidamente soportada. Para la evaluación auditiva se indica audiometría tonal realizada por personal calificado y en cumplimiento de los estándares de calidad. Deben examinarse las frecuencias de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz en cada uno de los oídos.⁵²

⁵² CUELLAR, Jaqueline. Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para la Hipoacusia Neurosensorial Inducida por ruido en el Lugar de Trabajo. (GATI-HNIR). En Audiología Hoy, Asoaudio. Revista Colombiana de Audiología. Bogotá 2008.

8. DISEÑO METODOLÓGICO

8.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio cuantitativo de corte transversal

8.2 POBLACIÓN UNIVERSO Y MUESTRA:

La población universo fue 500 trabajadores, expuestos a ruido mayor a 85 dB producidos por compresores y taladros del Municipio de Popayán y se tomo como población objeto a 50 trabajadores contratados por la empresa ESTYMA JMV.

8.2.1 Tipo de muestreo:

Para el estudio se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia.

8.2.2 Muestra:

Se obtuvo mediante la formula de estudios descriptivos ($n = \frac{N \cdot P \cdot Q + N \cdot (ES)^2}{P \cdot Q + N \cdot (ES)^2}$), dando como resultado 40 empleados, de los cuales se incluyó en el proyecto a 20 trabajadores, porque cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión:

- 1) Participación voluntaria del Empleado en la Investigación
- 2) Otoscopia normal
- 3) Empleados encargados de la reparación de vías contratados por la empresa ESTYMA JMV
- 4) Empleados expuestos a un ruido producido por compresores y taladros
- 5) Tiempo en el cargo: mínimo un mes
- 6) Edad: 19-50 años

Criterios de exclusión:

Las personas que fueron excluidas del proyecto de investigación presentaron:

1. Trauma craneoencefálico

2. Diagnóstico previo de Hipoacusia
3. Consumo de medicamentos ototóxicos
4. Otitis
5. Dolor de oído

8.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	NATURALEZA	MEDICIÓN	INDICADOR
EDAD	Tiempo corrido desde el nacimiento hasta la fecha de evaluación, medido en años	Cuantitativa	N. Razón	Entre 19-50 años
TIEMPO LABORAL EN AÑOS	Cantidad de años que lleva como empleado de la empresa en varios cargos	Cuantitativa	N. Razón	1-5 meses 6 meses-1 año Más de 1 año
PÉRDIDA AUDITIVA	Disminución de la capacidad de oír, medida en decibeles.	Cualitativa	N. Nominal	No Presenta Conductiva Neurosensorial Mixta
GRADO DE PERDIDA AUDITIVA	Clasificación de la pérdida auditiva con respecto a la intensidad.	Cuantitativa	N. Razón	No Aplica Leve: 20 - 40 dB Moderada: 41 – 60 dB Severa: 61 - 80 dB Profunda: > 81 dB
UMBRAL AUDITIVO EN LA FRECUENCIA DE 4000 Hz	Desplazamiento de la curva del audiograma en la frecuencia aguda de 4000 Hz, medida en dB.	Cuantitativa	N. Razón	De 0 - 10 dB De 10-20 dB De 20 a 30 dB Más de 30 dB
TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO	Periodo transcurrido de contacto con un ruido que puede ser medido en horas diarias	Cuantitativo	N. Razón	< 8 horas diarias > 8 horas diarias
USO DE PROTECTORES AUDITIVOS	Utilización de elementos auditivos, con el fin de prevenir una pérdida auditiva.	Cualitativo	N. Nominal	Utiliza No utiliza
TIPO DE PROTECTORES AUDITIVOS	Elementos de protección personal, utilizados para reducir el ruido que percibe una persona en un ambiente ruidoso.	Cuantitativo	N. Razón	Orejas Tapones Algodones Doble protección

<p>AUTOPERCEPCIÓN DE VERTIGO</p> <p>AUTOPERCEPCION DE TINITUS</p>	<p>Sensación subjetiva de giro de objetos y rotación e inestabilidad del cuerpo, a menudo acompañada de náuseas, vómitos, cefalea y sudoración.</p> <p>Son sonidos generados en los oídos o cabeza y que generalmente son audibles sólo por la persona afectada. Pueden ser pitidos o zumbidos que a veces son pulsátiles, percibiéndose a modo de latidos.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>N. Nominal</p>	<p>Presencia Ausencia</p>
<p>AUTOPERCEPCIÓN DE PERDIDA AUDITIVA</p>	<p>Sensación de escuchar un sonido con menor intensidad</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>N. Nominal</p>	<p>Si No</p>

8.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS RECOLECCION DE LA INFORMACION

El presente estudio se realizó con la población adulta expuesta a ruido generado por compresores y taladros utilizados en la reparación de vías de la ciudad de Popayán, para ello se tuvo en cuenta los siguientes instrumentos, algunos validados por prueba piloto:

Consentimiento informado (Anexo 1): Mediante este documento se constató que la persona evaluada conoció el propósito del proyecto, los riesgos, las ventajas y derechos (retiro y confidencialidad).

Anamnesis (Anexo 2): Se realizó a cada uno de los trabajadores, una serie de preguntas dirigidas a obtener datos personales y patológicos pertinentes para la investigación.

Audiograma (Anexo 3): Este formato fue empleado en la evaluación auditiva de empleados contratados por la empresa ESTYMA JMV, expuestos a ruido mayor de 85 dB producido por compresores y taladros.

8.5 PROCEDIMIENTO

- 1.** Se obtuvo el Aval de la empresa ESTYMA JMV, para la ejecución de pruebas audiométricas a trabajadores expuestos a ruido producido por compresores y taladros.
- 2.** Se realizó prueba piloto.
- 3.** Los trabajadores conocieron y firmaron el consentimiento informado.
- 4.** Se hizo la selección de trabajadores, mediante criterios de inclusión y exclusión.
- 5.** Se evaluó los aspectos personales y clínicos en trabajadores contratados por la empresa ESTYMA JMV expuestos a ruido mayor de 85 dB producido por compresores y taladros en el segundo semestre del 2008, mediante la realización de anamnesis.
- 6.** Se realizó otoscopia y audiometría tonal en los trabajadores contratados por la empresa ESTYMA JMV de la ciudad de Popayán, expuestos a ruido mayor de 85 dB producido por compresores y taladros, previo reposo auditivo de más de 12 horas.
- 7.** Se tabuló, analizó e interpretó los resultados obtenidos en la investigación.
- 8.** Se socializó los resultados de la investigación, a empleados, empleadores de la empresa ESTYMA JMV y directivas del Programa de Fonoaudiología

9. ANALISIS, INTERPRETACIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS

Para la presente investigación se realizo análisis univariado y bivariado utilizando el paquete estadístico SPSS versión 14

9.1 ANÁLISIS Y DISCUSION UNIVARIADO

Tabla 3. FRECUENCIA DE LA EDAD EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV. POPAYAN- 2008

EDAD EN AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
19-30	9	45.0 %
31-40	3	15.0%
41-50	8	40.0%
TOTAL	20	100.0%

Al revisar la edad de los trabajadores del consorcio ESTYMA JMV, se encontró mayor frecuencia en el rango de edad de 19 a 30 años con un porcentaje de 45%, seguido de el rango de 41 a 50 con un porcentaje de 40%, coincidiendo con la investigación realizada en México en el año de 1996 denominado el Efecto de la Prevención de la Hipoacusia en el Sector Minero de Zacateca, en la cual se estableció una edad promedio laboral entre los 18 a 45 años. Cabe resaltar que estos estudios coinciden con estadísticas arrojadas por DANE del año 2006 donde la edad promedio de actividad laboral se ubica en el rango de 19-30 años, esto debido que es la edad de mayor productividad y en la que el desempeño del trabajador es más alto.

Por otra parte lo encontrado en la presente investigación difiere del estudio realizado en Chile en el año 2004 denominado, Trastornos Auditivos por exposición a Sonidos de Gran Magnitud en Trabajadores Expuestos y no

Expuestos de la Industria Verde Valle SA, ya que éste establece un promedio de edad laboral de 32 años.

Tabla 4. FRECUENCIA DEL TIEMPO DE EXPOSICION A RUIDO DE TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

TIEMPO DE EXPOSICION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MENOS DE 8 HORAS	1	5.0%
MAS DE 8 HORAS	19	95.0%
TOTAL	20	100.0%

La mayoría de la población contratada por el Consorcio ESTYMA JMV, esta expuesta a ruido por un lapso mayor a ocho horas diarias, representada con un 95%; lo cual coincide con el trabajo realizado en Popayán en el 2004, denominado Estado auditivo de los Trabajadores de Empaques del Cauca Expuestos a Ruido continuo mayor a 85 dB en turnos diarios de 8 horas durante 2 años, en el que se concluyó que a mayor tiempo de exposición mayor será la susceptibilidad del trabajador a presentar pérdida auditiva profesional. Cabe resaltar que cuando la exposición a ruido es superior a 85 dB, el individuo es susceptible a tener daño auditivo neurosensorial (sordera) irrecuperable⁵³. Por otro lado se debe tener en cuenta que la jornada laboral en Colombia en ocasiones es mayor a 48 horas semanales, perjudicando aun más la salud auditiva de los trabajadores.

53 Espitia Mery Reina. La Protección Auditiva Aplicable a Cada Necesidad. Audiología de Hoy. Octubre 2007

Tabla 5. FRECUENCIA DE GRADO DE PERDIDA AUDITIVA EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

GRADO DE PERDIDA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO APLICA	8	40.0%
LEVE (20 -40 dB)	12	60.0%
MODERADO (41 – 60 dB)	0	0.0%
SEVERO (61 – 80 dB)	0	0.0%
PROFUNDO (> 81 dB)	0	0.0%
TOTAL	20	100.0%

El mayor numero de la población (12), representada en un 60%, presento pérdida auditiva de grado leve según la clasificación de la Asociación Médica Americana (AMA), en donde la pérdida auditiva de grado leve se ubica entre los 20 y 40 dB, lo anterior se relaciona con lo expuesto por El Instituto Nacional de Sordera y Otros Desordenes de la Comunicación, quien afirma que el grado de pérdida casi nunca es profundo, pero puede estar relacionada con la exposición a ruido, considerado éste, como uno de los principales factores de riesgo en la aparición de ésta patología.

Tabla 6. UMBRAL AUDITIVO EN LA FRECUENCIA DE 4000 Hz EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

UMBRAL EN LA FRECUENCIA DE 4000 Hz	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De 0 a 10 dB	6	30.0%
De 10 a 20 dB	2	10.0%
De 20 a 30 dB	11	55.0%
Más de 30 dB	1	5.0%
TOTAL	20	100.0%

El 60% de la población presentó pérdida auditiva, de los cuales un 55% (11), presenta un umbral auditivo entre 20-30 dB para la frecuencia de 4000 Hz y el 5% (1) presentó un umbral de más de 30 dB. Lo anterior coincide con la literatura donde se menciona que antes de la instauración de un DAIR irreversible se produce un incremento del umbral de 20 a 30 dB y cuando este aumenta a más de 30 dB, el déficit en la frecuencia de 4000 Hz se mantiene estable y no hay reversibilidad del daño auditivo⁵⁴

⁵⁴ Instituto Superior de Medicina Militar. <http://bvs.sld.cu/revistas/>

Tabla 7. FRECUENCIA DEL USO DE PROTECTORES AUDITIVOS EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

USO DE PROTECTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
UTILIZA	14	70.0%
NO UTILIZA	6	30.0%
TOTAL	20	100.0%

La mayoría de trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido producido por compresores y taladros utiliza protección auditiva, representada con un 70% (14), convirtiéndose en un aspecto de gran importancia a su favor. Lo anterior coincide con la investigación realizada en España, denominada Protección Auditiva En Trabajadores Expuestos A Ruido: Un Desafío Permanente, en donde los resultados mostraron que el 97% de los trabajadores usaba protector auditivo, el 62% utilizaba protector auditivo de copa (protección auditiva dada por empresa); y el resto de la población solamente tapones auditivos personales. En relación al uso de los protectores se encontró que solo el 66% usaba el tapón. En cuanto a los resultados audiométricos, el 29 % de los trabajadores evaluados presentaron hipoacusia inducida por ruido.

Tabla 8. FRECUENCIA DEL TIPO DE PROTECTORES AUDITIVOS EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

TIPO DE PROTECTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NO APLICA	6	30.0%
OREJERAS	10	50.0%
TAPONES	2	10.0%
ALGODONES	1	5.0%
OREJERAS Y TAPONES	1	5.0%
TOTAL	20	100.0%

Del 70% de trabajadores que utiliza protección auditiva, 50% usa protectores auditivos tipo orejeras y solo un trabajador (5%) utiliza doble protección, lo que significa que hay mayor probabilidad de padecer pérdida auditiva inducida por ruido. Lo anterior no coincide con los resultados de la investigación realizada en España, denominada Protección Auditiva En Trabajadores Expuestos A Ruido: Un Desafío Permanente, donde los resultados mostraron que el 97% de los trabajadores usaba protector auditivo, el 62% utilizaba protector auditivo de copa (protección auditiva dada por empresa) y el 35% tapones auditivos personales.

Tabla 9. FRECUENCIA DE AUTOPERCEPCION DE VÉRTIGO EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

VERTIGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PRESENTA	3	15.0%
NO PRESENTA	17	85.0%
TOTAL	20	100.0%

El mayor número de la población contratada por el Consorcio ESTYMA JMV, expuesta a ruido producido por compresores y taladros refirió no presentar vértigo,

representados en un 85% (17). Es importante resaltar que aunque la mayoría de la población manifiesta no percibirlo, se observó en el análisis de los resultados arrojados por la investigación; que ya empieza a presentarse en una minoría de trabajadores este tipo de sintomatología, representados con un 15%(3), coincidiendo con María Piedad Arbeláez, quien menciona que uno de los síntomas concomitantes de la pérdida auditiva inducida por ruido es el vértigo, que puede ser de tipo giratorio, lineal o de balance. ⁵⁵

Tabla 10. FRECUENCIA DE AUTOPERCEPCION DE TINITUS EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

TINITUS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
PRESENTA	4	20.0%
NO PRESENTA	16	80.0%
TOTAL	20	100.0%

El mayor número de la población contratada por el Consorcio ESTYMA JMV, expuesta a ruido producido por compresores y taladros refirió no presentar Tinnitus representada con un 80% (16). Puede resaltarse que aunque la mayoría de la población manifiesta no experimentar tinnitus, no es un factor que descarta la presencia de pérdida auditiva inducida por ruido, ya que este tipo de población esta sujeta a determinantes tales como intensidad, frecuencia, tiempo de exposición, susceptibilidad individual, edad y naturaleza del ruido, que sumadas a la ausencia de protección auditiva y a una jornada laboral de mas de ocho horas diarias, contribuyen a la aparición de este tipo de pérdida, según lo expuesto por la revista Colombiana de Audiología en 2007.

55 Arbeláez M. María Piedad. Diversión e Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido. Audiología de Hoy. Octubre de 2007

9.2 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN BIVARIADA

Tabla 11. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PERDIDA AUDITIVA DE ACUERDO A LA EDAD EN LOS TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV

EDAD EN AÑOS	PERDIDA AUDITIVA		Total
	Presenta	No presenta	
19-30	6 (30%)	3 (15%)	9 (45%)
31-40	0 (0%)	3 (15%)	3 (15%)
41-50	6 (30%)	2 (10%)	8 (40%)
Total	12 (60%)	8 (40%)	20 (100%)

En el presente estudio se encontró que el 60% de la población presenta pérdida auditiva, de los cuales el 30% representa al menor rango de edad (19-30) y con igual porcentaje el mayor rango de edad (41-50), por otra parte, los resultados demostraron que los trabajadores entre 31-40 años no presentan pérdida auditiva. Lo anterior puede deberse a que este grupo de edad, no se encontraba constantemente expuesto a la fuente generadora de ruido (compresores y taladros) y su trabajo (remoción de escombros) ocasionaba el traslado de un sitio a otro.

Los hallazgos anteriormente descritos no coinciden en su totalidad con el estudio realizado con los trabajadores mineros de la ciudad de Taxco, en donde se concluyó que la pérdida auditiva es más frecuente en trabajadores mineros

expuestos a ruido en edad entre 35 y 54 años, al igual que el estudio realizado en el año 2000 en el sector minero de Zacateca, en el que se concluyó que el tener una edad promedio de 38 años es el factor mas determinante en la pérdida auditiva.

Al comparar lo anterior con lo mencionado por el Instituto Nacional de Enfermedades y Otros Desordenes de la Comunicación, se encuentra que, a mayor edad el individuo es más susceptible a padecer perdida auditiva; pero no se halla relación de perdida auditiva en trabajadores de menor edad, por tanto difiere con este estudio, en el cual se destaca un porcentaje importante de pérdida auditiva en edades de 19 a 30 años. Esto puede justificarse, porque según estadísticas del DANE, la edad de mayor productividad se ubica en el rango de 19 a 30 años.

Tabla 12. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO DE ACUERDO A LA EDAD EN TRABAJADORES DEL CONSORCIO ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

EDAD EN AÑOS	TIEMPO DE EXPOSICION A RUIDO		
	Menos de 8 HORAS	Mas de 8 HORAS	TOTAL
19-30	1 (5.0%)	8 (40.0%)	9 (45%)
31-40	0. (0%)	3 (15.0%)	3 (15.0%)
41-50	0. (0%)	8 (40.0%)	8 (40.0%)
Total	1 (5.0%)	19 (95.0%)	20 (100.0%)

Al comparar el tiempo de exposición a ruido con la edad, se encontró que existe un número igual de trabajadores (8), entre el menor y mayor rango de edad (19-

30 y 41-50), los cuales trabajan en jornadas laborales mayores a 8 horas, representados con igual proporción (40%); lo que los hace más susceptibles a presentar disminución del umbral auditivo, demostrado en los resultados expuestos por el Instituto Nacional de Enfermedades y Otros Desórdenes de la Comunicación, que menciona que cerca del 30 al 35 por ciento de los adultos entre las edades de 45 y 75 años tienen pérdida de audición, más si se está expuesto a ruido.

Esto se corrobora con el estudio realizado en el 2004 en la Ciudad de Popayán, con los Trabajadores de Empaques del Cauca, en el que se concluyó que a mayor tiempo de exposición (más de 8 horas diarias) mayor es la susceptibilidad del trabajador a padecer patología auditiva. Los hallazgos anteriormente mencionados coinciden con lo encontrado en esta investigación donde se destaca que la población entre 19-30 y 41-50 años está expuesta a ruido por más de 8 horas, lo que la hace susceptible a padecer patología auditiva.

Tabla 13. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PÉRDIDA AUDITIVA DE ACUERDO AL TIEMPO LABORAL, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

TIEMPO LABORAL	PERDIDA AUDITIVA		
	Presenta	No Presenta	Total
1 A 5 MESES	9 (45.0%)	4 (20.0%)	13 (65.0%)
6 A 12 MESES	1 (5.0%)	1 (5.0%)	2 (10.0%)
> 1 AÑO	2 (10.0%)	3 (15.0%)	5 (25.0%)
TOTAL	12 (60.0%)	8 (40.0%)	20 (100.0%)

El mayor número de la población presenta pérdida auditiva, representada con un 60% (12), pero se puede observar que en este caso el tiempo laboral no es directamente proporcional con la aparición de pérdida auditiva, porque los resultados demostraron que los individuos con menor tiempo laboral (1-5 meses), representados con un 45% (9), presentaron mayor porcentaje de pérdida auditiva, frente a los trabajadores con mayor tiempo laboral, representados en un 10% (2). Lo anterior difiere con estudios realizados en México con trabajadores mineros expuestos a ruido en Taxco y Zacateca, al igual que los realizados en Perú con Trabajadores de una Empresa Industrial Mediana y en Colombia con Trabajadores de un Complejo Industrial, ya que en estos la disminución del umbral se da cuando el tiempo laborado es igual o superior a 10 años, o para el caso del tercer estudio, la pérdida auditiva se halló cuando el tiempo laborado era superior a 5 años,

mientras que en el presente estudio se encontró que desde tiempos laborados cortos (1 a 5 meses), ya hay presencia de patología auditiva inducida por ruido.

Tabla 14. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DE ACUERDO AL TIEMPO DE EXPOSICION A RUIDO, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

PERDIDA AUDITIVA	TIEMPO DE EXPOSICION A RUIDO		
	MENOS DE 8 HORAS	MAS DE 8 HORAS	TOTAL
Presenta	1 (5%)	11 (55%)	12 (60%)
No presenta	0	8 (40%)	8 (40%)
TOTAL	1 (5%)	19 (95%)	20 (100%)

El mayor número de la población presento pérdida auditiva, representados con un 60% (12), de los cuales 55% (11) estuvo expuesto a ruido por más de 8 horas. Correlacionado con el estudio realizado en el año 2000 en la ciudad de México, con Trabajadores de una Industria Cementera, en el cual se concluyo que la exposición a ruido por mas de ocho horas es inevitablemente un factor de riesgo para desarrollar una pérdida auditiva en ambientes industriales; se relaciona con la presente investigación porque en este se destaca que la exposición continua a ruido es un factor que predispone a padecer pérdida auditiva.

Tabla 15. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA AUTOPERCEPCIÓN DE LA PÉRDIDA AUDITIVA DE ACUERDO A LA PÉRDIDA AUDITIVA, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

PERDIDA AUDITIVA	AUTOPERCEPCION DE PERDIDA AUDITIVA		
	SI	NO	TOTAL
PRESENTA	3 (15.0%)	9 (45.0%)	12 (60%)
NO PRESENTA	0 (0.0%)	8 (40.0%)	8 (40%)
TOTAL	3 (15.0%)	17 (85%)	20 (100%)

La mayoría de la población no presentó autopercepción de pérdida auditiva, representado con un 45%(9), lo cual no se manifestó en la evaluación audiométrica, porque mostraron curvas con disminución del umbral auditivo. Los resultados de la presente investigación demuestran que la exposición a ruido producido por compresores y taladros produce inevitable disminución de la audición sin que el afectado se percate de ello. Lo último coincide con lo descrito por Suter Alice H. quien menciona que el deterioro auditivo inducido por ruido (DAIR) es muy común, pero a menudo se subestima, porque no provoca efectos visibles y en la mayoría de los casos pasa inadvertido hasta que el deterioro resulta discapacitante.

Tabla 16. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DEL USO DE PROTECTORES AUDITIVOS DE ACUERDO AL TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

TIEMPO DE EXPOSICIÓN A RUIDO	USO DE PROTECTORES AUDITIVOS		Total
	Utiliza	No Utiliza	
MENOS DE 8 HORAS	0 (0%)	1 (5.0%)	1 (5.0%)
MAS DE 8 HORAS	14 (70.0%)	5 (25.0%)	19 (95.0%)
Total	14 (70.0%)	6 (30%)	20 (100.0%)

El mayor número de la población que esta expuesta a ruido por más de ocho horas, representada con un 70%(14) utiliza protección auditiva, lo que contribuye a disminuir la aparición de patología auditiva inducida por ruido más no evitarla, ya que según Lehnhardt, los protectores auditivos atenúan en forma diferente las bandas de frecuencias bajas, medias y altas, pero no impiden que el ruido pase en su totalidad al órgano auditivo⁵⁶, además la literatura afirma que el deterioro auditivo inducido por ruido se origina gradualmente por la exposición a niveles perjudiciales de ruido (> 85 dB).

⁵⁶ LEHNHARDT E. Práctica de la audiometría. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 1992.

Tabla 17. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE PERDIDA AUDITIVA DE ACUERDO AL USO DE PROTECTORES AUDITIVOS, EN TRABAJADORES DE LA EMPRESA ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDO MAYOR DE 85 dB PRODUCIDO POR COMPRESORES Y TALADROS.

PERDIDA AUDITIVA	USO DE PROTECTORES AUDITIVOS		Total
	Utiliza	No Utiliza	
PRESENTA	6 (30.0%)	6 (30.0%)	12 (60.0%)
NO PRESENTA	6 (30.0%)	2 (10.0%)	8(40.0%)
TOTAL	12 (60.0%)	8 (40.0%)	20 (100%)

El 30% (6) de la población utiliza protectores auditivos y presenta pérdida auditiva, además dichos individuos, durante la elaboración de anamnesis, mencionaron que no utilizaban los protectores auditivos constantemente. De acuerdo a Lehnhardt el uso de protectores auditivos atenúa el sonido, y contribuye a disminuir la aparición de patología auditiva inducida por ruido, pero no garantiza la ausencia de ella en este tipo de trabajadores.

Lo último es corroborado con el estudio realizado por Bernardita Cubillos y colaboradores, denominado Protección auditiva en trabajadores expuestos a ruido: un desafío permanente, en el cual se concluyó que casi la totalidad de los trabajadores (62%) utilizaba protección auditiva durante toda su jornada laboral, pero el 29% de ellos presentó hipoacusia inducida por ruido.

10. CONCLUSIONES

- El 60% de los trabajadores del Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruido producido por compresores y taladros, presento perdida auditiva leve, destacándose los rangos de edad de 19-30 y 41-50, quienes presentaron los porcentajes más altos, mientras que el rango de edad de 31-.40 no se encontró presencia de perdida auditiva, esto debido a que este grupo de trabajadores aunque estaban expuestos a ruido, no era constante y su trabajo demandaba desplazamiento de un lugar a otro, evitando así la exposición continua a este factor de riesgo.
- Relacionando la pérdida auditiva con el tiempo laboral se evidencio que la pérdida auditiva se presento en mayor porcentaje (45%) en trabajadores expuestos de 1-5 meses, esto puede ser debido a que esta población ingresa directamente a trabajar en la manipulación de los compresores y taladros; en menor porcentaje (10%), se encontró pérdida auditiva en trabajadores con más de un año de antigüedad los cuales estaban expuestos al factor de riesgo de manera indirecta.
- El 55% de la población que presento pérdida auditiva estuvo expuesta a ruido producido por compresores y taladros, por más de ocho horas diarias; además se encontró que los trabajadores con rangos de edades entre 19-30 y 41-50 años presentaron los porcentajes más altos de exposición a ruido, representados con un 80%.
- La mayoría de los trabajadores evaluados (80%) manifestaron no experimentar presencia de Tinitus, pero este no es un indicador directo que descarte descenso del umbral auditivo o pérdida auditiva inducida por ruido, porque

esta población esta sujeta a determinantes tales como intensidad, frecuencia, tiempo de exposición, susceptibilidad individual, edad y naturaleza del ruido, que sumadas a la ausencia de protección auditiva y a una jornada laboral de mas de ocho horas diarias, contribuyen a la aparición de este tipo de pérdida.

- Un 55% (11) de la población, presento un umbral auditivo entre 20-30 dB y el 5% (1) más de 30 dB, para la frecuencia de 4000 Hz; es importante resaltar que en las frecuencias de 2000, 3000, 6000 y 8000 Hz ya se encuentra descenso del umbral auditivo, sin que este sea significativo.
- Según los resultados de la investigación un 70% de los empleados usa protectores auditivos, sin embargo, con la anamnesis, se pudo corroborar que los trabajadores no conocen la importancia de la protección auditiva, lo que se manifiesta en el uso inadecuado e inconsistente de la misma, debido a esto se encontró un número elevado de trabajadores con disminución del umbral auditivo.

11. RECOMENDACIONES

- Tener en cuenta la normatividad establecida por la GATI (Guía de Atención Integral Basada en la Evidencia para Hipoacusia Neurosensorial por Ruido en el Lugar de Trabajo) realizando evaluaciones auditivas semestralmente a los trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV, expuestos a ruidos producidos por compresores y taladros, ya que esta maquinaria produce ruido superior a 85 dB perjudiciales para la salud auditiva, así mismo continuar el proyecto investigativo y hacer seguimiento sobre la disminución del umbral auditivo y presencia de patología auditiva encontrada en dichos trabajadores.
- Es conveniente que el Consorcio ESTYMA JMV adopte un programa de conservación auditiva según los métodos recomendados por la GATI, que tenga en cuenta la importancia del uso adecuado de protectores auditivos y la fuente generadora de ruido, y con base a lo ultimo, se realicen controles periódicos y técnicos sobre el mismo, además es necesario que se realicen audiometrías de entrada y de seguimiento a trabajadores, se mantengan registros de casos y se tomen medidas de protección auditiva adecuadas, con base a los niveles de ruido a que esta expuesto cada trabajador.

BIBLIOGRAFÍA

ARBELÁEZ M. María Piedad. Diversión e Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido. Audiología de Hoy. Octubre de 2007.

DE SEBASTIÁN, Gonzalo. Audiología practica. Quinta edición. Editorial panamericana. Madrid, 1999.

ESPITIA. Mery Reina. La Protección Auditiva Aplicable a Cada Necesidad. Audiología de Hoy. Octubre 2007

GALLEGO GUTIÉRREZ, Carmen Cecilia. Audiología visión de hoy. Corporación universidad católica de Manizales. Manizales, 1992.

HARRYS, Caryl M. manual de medidas acústicas y control de ruido. Volumen I. Editorial Mc Graw Hill. España, 1995.

GAYNÉS. Eduardo Especialista en Medicina de Trabajo. Centro nacional de condiciones de trabajo. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España

GARCÍA RUIZ, Jesús. Pruebas funcionales del órgano auditivo. Otorrinoweb.com

MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL, Guía De Atención Integral Basada En La Evidencia Para Hipoacusia Neurosensorial Inducida Por Ruido En El Lugar De Trabajo.. http://www.susalud.com/guias/guia_ved.pdf

LEHNHARDT E. Práctica de la audiometría. Buenos Aires: Ed. Médica Panamericana, 1992

REINA, Mery. Hacia una revisión de la conceptualización metodológicas para calificar pérdidas auditivas por exposición a ruido ocupacional.

CARREÑO, Fransesc. El 8% de los Españoles Tiene Problemas Auditivos y más del 40% Trabaja con Ruido. España 29 abril/2008. <http://blogs.periodistadigital.co./vidasaludable>.

Suratep Administradora de Riesgos Profesionales. <http://www.suratep.com/legislacion/articulos>

ANEXOS

Anexo 1

CONSENTIMIENTO INFORMADO

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: Usted esta siendo invitado a participar en el estudio denominado: UMBRAL AUDITIVO DE EMPLEADOS CONTRATADOS POR EL CONSORCIO ESTYMA JMV, EXPUESTOS A RUIDOS MAYOR A 85 dB PRODUCIDOS POR COMPRESORES Y TALADROS EN EL SEGUNDO SEMESTRE DEL 2008. POPAYAN – CAUCA, llevado a cabo por cuatro estudiantes de pregrado del programa de Fonoaudiología de la Universidad del Cauca. El estudio tiene por objeto evaluar el umbral auditivo de trabajadores del Municipio de Popayán expuestos a ruido por compresores y taladros; mediante dos pruebas audiológicas: otoscopia y audiometría tonal, en un tiempo de 30 minutos aproximadamente. Los horarios serán acordados entre los empleados y los estudiantes encargados del proyecto.

Los resultados obtenidos serán dados a conocer a las directivas universitarias, directivas del Municipio y participantes, y con ello originar inquietudes que beneficien las condiciones laborales de la población objeto de estudio.

SI USTED DECIDE PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO

1. Responderá una encuesta sobre algunos datos personales y patológicos.
2. Se le realizarán pruebas o exámenes de forma gratuita en el centro docente investigativo de la Universidad del Cauca ubicado en el Barrio Alfonso López de la ciudad de Popayán.

RIESGOS: La participación en el proyecto no le causara ningún riesgo para su salud.

VENTAJAS: La investigación está diseñada para establecer la posible pérdida auditiva en trabajadores contratados por el Consorcio ESTYMA JMV expuestos a ruido por la manipulación de compresores y taladros, con ello brindar información para que se tomen las medidas necesarias por parte de los directivos de la empresa en mención e igualmente concientizar en el uso de protectores auditivos, para prevenir la pérdida auditiva.

DERECHO DE RETIRARSE: La decisión de participar en este estudio no afectará su situación laboral ni familiar. Si usted decide participar ahora y retirarse después, puede hacerlo informando previamente al grupo de investigación.

CONFIDENCIALIDAD: Todos los resultados serán reportados sin que se conozca su nombre y serán presentados de manera que nadie sea identificado.

PARA MÁS INFORMACIÓN: Si usted tiene alguna pregunta o reclamo puede comunicarse con los investigadores en los siguientes teléfonos: Blanca Anacona: 8325128, Nini Yohana Acosta: 3128521333, Jimena Camacho: 8316298, Jhoan Camacho: 3117256987.

CONSENTIMIENTO: Si usted firma este documento, está reconociendo que ha recibido toda la información relacionada con la investigación y que está de acuerdo con la participación en dicho proyecto.

MI PARTICIPACION EN ESTA INVESTIGACION ES VOLUNTARIA Y LIBRE, CERTIFICO QUE LOS INVESTIGADORES ME HAN EXPLICADO TODO LO REFERENTE AL ESTUDIO Y HAN RESPONDIDO CLARAMENTE A TODAS MIS PREGUNTAS. ELLOS ME HAN DADO INFORMACION COMPLEMENTARIA ACERCA DEL PROYECTO Y TIEMPO PARA TOMAR MI DECISION.

NOMBRE: _____

FIRMA _____

CC: _____

Anexo 2

ANAMNESIS

Fecha: _____

1. IDENTIFICACION DEL TRABAJADOR:

Nombre: _____

Documento de Identificación _____

Fecha de Nacimiento: _____ Edad: _____

Dirección: _____ Teléfono: _____

2. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA:

Nombre o Razón Social de la Empresa:

3. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:

Hipertensión arterial: Si__ No__

Trauma craneoencefálico: SI__ NO__

Ha recibido tratamiento con alguno de los siguientes medicamentos: Si ____ No____

Gentamicina: _____

Kanamicina: _____

Estreptomicina: _____

Aspirina altas dosis: _____

Furosemida: _____

Cisplatino: _____

Toma algún medicamento actualmente: Si__No __

Cual: _____

4. ANTECEDENTES OTOLÓGICOS:

a) Supuración de oídos: Si ____ No____

OD ____ OI ____ Ambos oídos _____

Con frecuencia: Si ___ No ___ Hace cuanto: _____

b) Dolor de oído: Si ___ No ___

OD ___ OI ___ Ambos ___

Con frecuencia: Si ___ No ___ Hace cuanto: _____

d) Vértigo o mareos: Si ___ No ___

e) Tinnitus (zumbido) Si ___ No ___

OD ___ OI ___ Ambos oídos ___

5. ANTECEDENTES AUDIOLOGICOS:

Autopercepción de pérdida auditiva:

Ha sentido que oye menos: Si ___ No ___ hace cuanto _____

OD ___ OI ___ Ambos ___

Exposición a ruido: Si ___ No ___ Constante: Si ___ No ___

Uso protectores auditivos: Si ___ No ___

Que tipo de protectores: Orejeras Si ___ No ___ Constante: Si ___

No ___

Tapones Si ___ No ___ Constante: Si ___ No ___

Algodones Si ___ No ___ Constante: Si ___ No ___

6. ANTECEDENTES OCUPACIONALES DEL TRABAJADOR

Cargo actual que desempeña en la empresa:

Desde (año) _____

Horas diarias: ___ Sobre tiempo (horas extras): ___ horas a la semana _____

Cargo anterior: _____

Nº años en el cargo _____

Observaciones:

Nombre Examinador: _____ **Profesión:** _____