

REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA.
MINISTERIO DE SALUD.
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS EN SALUD
“DR. ARNOLDO GABALDON”

PREVALENCIA DE PÉRDIDA AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO EN
LA POBLACION LABORAL DE UN COMPLEJO GENERADOR DE
ENERGIA ELECTRICA EN VENEZUELA AÑO 2009

Trabajo de Grado presentado como Requisito parcial para optar al Título de Especialista
en: Salud Ocupacional e Higiene del Ambiente Laboral

Autor: Juvenal Alfonzo F.
Tutor(a): María del Carmen Martínez

Maracay, Noviembre del 2009

AVAL DEL TUTOR

Yo, María del Carmen Martínez en mi carácter de Tutora del Trabajo de Especialización Titulado:

“Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral de un complejo generador de energía eléctrica en Venezuela, Año 2009”

Presentado por el ciudadano: Juvenal Antonio Alfonzo Frontado

Titular de la cédula de identidad N° 12.831.799

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En Maracay a los 6 días del mes de Noviembre del año dos mil nueve



C.I.:4.053.895

Oficina de Control de Estudios

DEDICATORIA

***A DIOS TODOPODEROSO POR CONCEDERME EL REGALO DE LA VIDA
GUIANDOME EN TODO MOMENTO PARA ALCANZAR LAS METAS***

***A MIS PADRES POR TODO EL AMOR, APOYO Y CONFIANZA A LO LARGO DE
MI VIDA***

***A MI ESPOSA POR SER APOYO FUNDAMENTAL PARA MI CRECIMIENTO
PERSONAL***

AGRADECIMIENTO




***A LA DOCTORA MARIA DEL CARMEN MARTINEZ Y AL RESTO DE LOS
DOCENTES DE LA ESPECIALIDAD EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE DEL
AMBIENTE LABORAL EN EL IAES QUIENES CON PROFESIONALISMO Y
DEDICACION HAN SABIDO CAPACITARME HACIENDO POSIBLE ESTE LOGRO***



**Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios en Salud
"Dr. Arnoldo Gabaldon"
ESPECIALIZACION EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE LABORAL**

ACTA VEREDICTO

Nosotros, miembros del Jurado designados para la evaluación del Trabajo de **Especialización** titulado:
**"PREVALENCIA DE PERDIDA AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO EN LA POBLACION LABORAL DE UN
COMPLEJO GENERADOR DE ENERGIA ELECTRICA EN VENEZUELA AÑO 2009**, presentado por la
Ciudadano **JUVENAL ANTONIO ALFONZO FRONTADO**, CI. **12.831.799** para optar al Título de
ESPECIALISTA EN SALUD OCUPACIONAL E HIGIENE LABORAL, estimamos que el mismo reúne los
requisitos para ser considerado como **APROBADO**.

Nombres y Apellidos	C.I.	Firma del Jurado
MARIA DEL CARMEN MARTINEZ Presidente	4.053.895	
AISMARA BORGES Miembro	7.190.388	
BENNY SUAREZ Miembro	9.660.081	

Maracay, 13 de noviembre de 2009

Oficina de Control de Estudios

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
TABLA DE CONTENIDO.....	iv
LISTA DE CUADROS.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I	
EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos	
General y Específicos.....	5
Justificación.....	6
Alcances y limitaciones.....	7
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	
Antecedentes de la Investigación.....	8
Bases Teóricas.....	9
Bases Legales.....	16
Definición de Variables.....	19
CAPITULO III	
METODOLOGÍA	
Población y Muestra.....	22
Tipo de Investigación.....	22
Técnicas de Recolección de Datos.....	24

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	27
---------------------------------	----

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	33
Recomendaciones.....	35

LISTA DE REFERENCIAS.....	37
---------------------------	----

ANEXOS.....	40
-------------	----

Tabla para Limites umbrales de exposición para ruidos, Norma Covenin 1565 (1995).....	41
---	----

Resultados de la Evaluación de los niveles de ruido en las diferentes Áreas del Complejo de generación de Energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela Año 2009.....	42
---	----

Tabla para la determinación de la pérdida de la audición según Norma Cubana 19-01-13.....	43
---	----

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1: Operacionalización de las variables.....	20
Cuadro 2: Distribución de la población laboral según exposición a ruido superior a 85db y departamento de trabajo, Complejo de generación de Energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009.....	23

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1** Frecuencia de Pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral estudiada por Evaluación audiológica en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009.....27
- Tabla 2** Distribución de la población laboral estudiada por sexo según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela Año 2009.....28
- Tabla 3** Distribución de la población laboral estudiada por Grupo de Edad según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela, Año 2009..... 30
- Tabla 4** Distribución de la población laboral estudiada por Antigüedad según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica en Venezuela, Año 2009.....30
- Tabla 5** Distribución de la población laboral estudiada por Departamento de trabajo según el diagnóstico de pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009.....30
- Tabla 6** Distribución de la población laboral estudiada con pérdida auditiva inducida por ruido según grado de lesión en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela, Año 2009..... 31
- Tabla 7** Distribución de la población laboral estudiada con diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido según Antecedentes patológicos conocidos en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009.....32

MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS EN SALUD
“DR. ARNOLDO GABALDON”

**PREVALENCIA DE PÉRDIDA AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO
EN LA POBLACION LABORAL DE UN COMPLEJO GENERADOR
DE ENERGIA ELECTRICA EN VENEZUELA AÑO 2009**

Autor: Juvenal Alfonzo Frontado
Tutor(a): María del Carmen Martínez

RESUMEN

La pérdida auditiva inducida por ruido es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes en el mundo, que produce gran deterioro de la calidad de vida y cuantiosas pérdidas económicas a las empresas. El objetivo de esta investigación es determinar la Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral estudiada, considerando los resultados de la evaluación audiológica y su relación con variables sociodemográficas, ocupacionales y antecedentes patológicos conocidos, en un Complejo generador de energía eléctrica. Se realizó un estudio epidemiológico, descriptivo, transversal, con una muestra de 96 trabajadores (población estudiada), 48 trabajadores con áreas de labor habitual cuyos niveles de ruido superan los 85 db. (Población Expuesta) y otros 48 (población no expuesta), haciendo una revisión de sus respectivas historias clínicas archivadas en el servicio médico. La prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido es de 24%, la población expuesta resulta más afectada en frecuencia (39,6%) y gravedad de la lesión auditiva (14,6% con Hipoacusia grado I y 25% con daño auditivo inicial) mientras que en la no expuesta fue de 8,3% (solo con daño auditivo inicial). La totalidad de trabajadores afectados pertenecen al sexo masculino y tienen más de 10 años de antigüedad laboral. En los expuestos la pérdida auditiva es más frecuente en los trabajadores en el departamento de Operaciones y en los no expuestos son los almacenistas. Los antecedentes patológicos de Dislipidemia e Hipertensión arterial aisladas o asociadas son los antecedentes patológicos más frecuentes en la totalidad de la población estudiada con lesión auditiva.

Palabra clave: Pérdida auditiva inducida por ruido.

**MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA SALUD
INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS EN SALUD
"DR. ARNOLDO GABALDON"**

**PREVALENCE OF NOISE INDUCED HEARING LOSS IN THE
WORKING POPULATION IN A ELECTRIC ENERGY GENERATION
INDUSTRY AT VENEZUELA**

**Author: Juvenal Alfonso Frontado
Tutor: María del Carmen Martínez**

ABSTRACT

The noise-induced hearing loss is one of the most frequent occupational diseases in the world, producing sharp deterioration of the quality of life and economic losses to businesses. The objective of this research is to determine the prevalence of noise-induced hearing loss in the working population studied, considering the results of the audiological evaluation and its relationship with sociodemographic, occupational and medical history known, in a complex electric generator. An epidemiological study was conducted, descriptive, transversal, with a sample of 96 workers (population studied), 48 workers with regular work areas where noise levels exceed 85 db. (Population Exposed) and 48 (non-exposed population), by reviewing their medical records filed in the medical service. The prevalence of noise-induced hearing loss is 24%, the exposed population is more frequently affected (39.6%) and severity of hearing damage (14.6% with hearing loss grade I and 25% with initial hearing damage) while the non-exposed was 8.3% (only with initial hearing damage). The totality of workers affected are male and over 10 years of seniority. In the exposed hearing loss is more common in workers in the Department of Operations and the unexposed are the stockholders. The clinical history of dyslipidaemia and hypertension are isolated or associated with more frequent clinical history in the entire study population and hearing damage.

Keyword: noise-induced hearing loss.

INTRODUCCION

La pérdida auditiva inducida por ruido es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes en todo el mundo, y este problema se reconoce desde hace siglos. Diversos expertos entre los que destaca Bernardo Ramazzini, quien es considerado el padre de la salud ocupacional, se han encargado de advertir los efectos del ruido sobre los trabajadores. Cuando esta exposición al ruido se asocia a actividades recreacionales o no relacionadas a la actividad laboral, la pérdida auditiva se conoce como Socioacusia. Por el contrario, cuando estos altos índices de ruido ambiental están presentes en los lugares de trabajo, se puede denominar hipoacusia laboral.

Los avances tecnológicos de nuestro siglo han creado un mundo mejor, sin embargo, nuestro mundo resulta más ruidoso. Datos de la agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos muestran que en los lugares de trabajo de ese país son frecuentes niveles de ruido altamente dañinos, afectando a más de treinta millones de trabajadores. Los ambientes laborales más ruidosos se encuentran en la construcción, minería, agricultura, textiles, metalmecánica, transporte y fuerzas armadas (May, 2000). Los elevados niveles de ruido en los lugares de trabajo producen daños el oído interno, que se incrementan en función a su a la intensidad y al tiempo de exposición, por tal razón diversos Organismos internacionales han recomendado medidas que inciden sobre estos aspectos, y han sido adoptadas por muchos países, introduciendo dichas recomendaciones en sus propias normativas o leyes, haciendo de carácter obligatorio su cumplimiento.

Es evidente que existe un consenso mundial con respecto al nivel de ruido y tiempo de exposición diaria para lo cual han determinado un nivel de ruido máximo de 85 dBA para ocho horas de trabajo, que se modifican si los niveles aumentan, los trabajadores que laboran bajo niveles de ruido menores al señalado tienen menos probabilidades de padecer la lesión auditiva. Hay que resaltar que la susceptibilidad

individual es importante para desarrollar el daño auditivo, y además existen múltiples factores intrínsecos del trabajador que aumentan dicha susceptibilidad.

El carácter irreversible del daño auditivo inducido por ruido hace el estudio de su patogenia y consecuencias sean temas de gran interés por la gran cantidad de repercusiones sanitarias y económicas que conllevan. Es esta la razón por la cual cobra mayor importancia el conocimiento de la magnitud del problema en cualquier lugar de trabajo así como los controles médicos de ingresos y periódicos con sus respectivos exámenes paraclínicos, entre los cuales se cuenta con la audiometría como un instrumento de gran utilidad en cuyos resultados se apoyan los profesionales en salud para diagnosticar el daño auditivo inducido por ruido. El presente Trabajo de investigación consta de 3 capítulos:

En el primer capítulo se realiza el planteamiento del problema, con la formulación de los objetivos general y específicos y la justificación de la investigación con sus respectivos alcances y limitaciones.

En el segundo capítulo (Marco teórico) se abordan los antecedentes de investigaciones similares, las bases teóricas y el marco legal nacional e internacional sobre el tema.

En el tercer capítulo (Marco metodológico) se describe el tipo de estudio, la población y muestra y el procedimiento para la recolección y análisis de la información.

En el cuarto capítulo se realiza la descripción, análisis e interpretación de los resultados obtenidos que fueron presentados mediante tablas y gráficos.

En el quinto capítulo se presentan los resultados finales y los aportes de la investigación.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pérdida auditiva inducida por ruido es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes en todo el mundo, que produce gran deterioro de la calidad de vida de los trabajadores y grandes pérdidas económicas a las empresas.

Desde hace ya más de 2.500 años el ruido se reconoce como agente nocivo para el hombre. En 1713 escribió en su obra "De Morbis Artificium Diatriba" que los trabajadores del cobre perdían la audición a causa del martillo sobre el metal, motivo por el cual, aquellas personas que llegan a viejo haciendo el mismo trabajo expuestos a ruido, terminarían siendo sordas por completo. A finales del siglo XIX, con el advenimiento de la máquina de vapor y la iniciación de la era industrial, aparece el ruido como un importante problema de salud pública. Desde ese momento empieza a documentarse la sordera de los trabajadores expuestos, tales como los forjadores y los soldadores. Fosbroke, en 1831, mencionó la sordera de los herreros y Wittmarck hizo lo propio en 1907, al mostrar el efecto histológico del ruido en el oído; En 1927, McKelvie y Legge informan acerca de la sordera de los algodóneros; en 1939, Larsen describe la sordera de los trabajadores en astilleros y, en 1946, Krisstensen se refiere a la sordera de los aviadores y de los tripulantes de submarinos.

Para tener una idea de lo que representa este problema en el mundo, en 1999 la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Guidelines for Community Noise, declaró que "El deterioro de la audición inducido por ruido es el riesgo ocupacional

más prevalente e irreversible en el mundo, y se estima que 120 millones de personas alrededor del mundo tienen dificultades de audición incapacitantes” (Chepesiuk 2005).

En Venezuela las patologías por exposición a ruido en el ambiente laboral se ubican en cuarto lugar entre las enfermedades ocupacionales según el reporte del Instituto nacional de prevención para la salud laboral y seguridad laboral para el año 2006. La exposición a niveles industriales de ruido mayores de 85 db. Por ocho horas diarias durante meses o años se producen daños irreversibles en el oído interno. El factor de riesgo ruido es un elemento controlable, que conlleva a que la pérdida auditiva inducida por ruido sea una enfermedad prevenible, haciendo necesario el conocimiento y manejo de dicho factor de riesgo para evitar las consecuencias irreparables.

La generación de energía eléctrica requiere de maquinarias y equipos que por su naturaleza generan un nivel de ruido elevado. Considerando que en el Complejo de generación eléctrica localizado en la región centro – norte de Venezuela existe un importante número de trabajadores expuestos a niveles de ruido crítico o excesivo, se plantea la presente investigación con la finalidad de conocer la prevalencia de la pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral de dicha Instalación y proporcionar recomendaciones orientadas a disminuir el índice de afectados por esta situación.

OBJETIVO GENERAL:

Determinar la prevalencia de la pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de un Complejo generador de energía eléctrica, ubicado en la región centro-norte de Venezuela, Año 2009

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 1- Determinar la Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral estudiada según evaluación audiológica.
- 2- Relacionar la pérdida auditiva inducida por ruido con variables sociodemográficas, ocupacionales y antecedentes patológicos en la población laboral estudiada.

JUSTIFICACION

Este trabajo reviste gran importancia también desde el punto de vista humano porque en la actualidad estamos sometidos a la contaminación sónica a nivel general y esta situación se agrava si, además de eso, se trabaja en sitios con exceso de ruido, situación que influye negativamente en el desempeño laboral de los trabajadores.

La pérdida auditiva inducida por ruido a nivel laboral genera un creciente número de indemnizaciones por su carácter progresivo e irreversible. En el Complejo generador de energía eléctrica de la región centro-norte de Venezuela hay conciencia de que se generan altos niveles de ruido y se reconocen sus efectos nocivos sobre los trabajadores, sin embargo, también es relevante que en la mayor parte de los mismos no existe un manejo epidemiológico de los datos que permita establecer con claridad la magnitud del problema ni el planteamiento de medidas de intervención adecuadas. Esto hace necesario determinar la Prevalencia de pérdida auditiva en el complejo de generación de energía eléctrica del centro – norte de Venezuela con el propósito de establecer las medidas correctivas y de control en el ambiente de trabajo que son esenciales para minimizar el daño, además de establecer el estado de gravedad o de discapacidad en caso de ser necesario.

Además también permite establecer medidas preventivas, que a la vez que actúan en función del mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores evitará gastos innecesarios a la gerencia de la empresa en indemnizaciones y otros pagos que pudieran derivarse de los problemas de salud acústica de quienes laboran en sitios donde existen niveles críticos de ruido.

ALCANCES Y LIMITACIONES

El estudio se realiza exclusivamente en el Complejo de generación eléctrica ubicada en el centro – norte de Venezuela pero puede servir de referencia para cualquier empresa o instalaciones en las cuales los trabajadores laboran expuestos a elevados niveles de ruido, sin embargo, es más enfático para las plantas de generación de energía eléctrica, por las similitudes en las operaciones del proceso productivo. Se puede utilizar para orientar con mayor precisión a los empleadores sobre los efectos del ruido y su magnitud en los trabajadores en dichas plantas, permitiendo de esta manera planificar las medidas más coherentes ya que hay pleno conocimiento del problema y de la manera de abordarlo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Antecedentes de la Investigación

Cancino y colaboradores (1988) en una investigación sobre la prevalencia de hipoacusia por ruido en una empresa de Bogotá, Colombia, evidenciaron que un 38 % de los 95 trabajadores incluidos en el estudio presentaron hipoacusia neurosensorial.

Hernández y Colaboradores (1997) en un estudio de prevalencia de la pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera, en México, reportaron que en un 55% de la población estudiada se presentó pérdida auditiva inducida por el ruido.

Moreno y Colaboradores (2005) en un estudio realizado en 82 trabajadores de la Empresa de Productos Lácteos “Escambray” Cumanayagua, Cuba, determinaron que 24 obreros (29,7%) mostraron pérdida de agudeza auditiva y el 96,3 % de los trabajadores no usaban los equipos de protección individual.

Hernández Díaz y González Blanca (2007) en el estudio de Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial, realizado en una Carpintería de Aluminio de La Habana, Cuba, Determinaron que los niveles de ruido se encontraban por encima del nivel de seguridad de 85 db(A) en 9 de los 13 departamentos con que cuenta el centro y que existían 77 casos (78,5%) de pérdida auditiva inducida por ruido.

Martínez, María del Carmen (1995) en el estudio “Efectos del ruido por exposición laboral”, realizado en 122 trabajadores diagnosticados de trauma acústico crónico por exposición laboral a ruido, durante el quinquenio 1988-1992, en la Zona Industrial de la Victoria, estado Aragua, evidencia Hipoacusia Grado I en 43,3%,

Hipoacusia Grado II en el 22,3% y un 4% restante presentó Hipoacusia Grado III. El 65,6% de los trabajadores presentaron limitación para la comunicación social.

Montiel López y Colaboradores (2006) en el estudio "Prevalencia y caracterización de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ruido industrial de una planta eléctrica turbogenerada en un complejo petroquímico" del Occidente de Venezuela, determinaron que una prevalencia de 16% en una muestra de 75 trabajadores presentaron hipoacusia grado I.

En todos estos estudios se pudo determinar una alta prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en los distintos centros de trabajo, lo cual enfatiza la necesidad de realizar la presente investigación.

Bases teóricas

Sonido se puede definir como cualquier variación de presión, sobre la presión atmosférica que el oído humano puede detectar y ya que tiene su origen en un movimiento vibratorio que se trasmite en un medio (sólido, líquido o gaseoso) se puede definir también como una vibración acústica capaz de producir una sensación auditiva.

El sonido se puede considerar subjetivamente cuando se hace referencia a la sensación auditiva que se procesa en el cerebro, y objetivamente cuando se abordan los aspectos físicos del movimiento ondulatorio tales como frecuencia y la presión acústica, entre otras, que se pueden medir con precisión. Las ondas sonoras consisten en periodos alternantes de compresión y rarefacción dentro de un medio como el aire.

Presión acústica se define como la cantidad de energía acústica por unidad de superficie y se expresa en dBPA (decibel de presión acústica), y la frecuencia se define como el número de ondas sonoras que pasan por un punto en un segundo, se expresa en Hertz (Hz) y tiene una relación subjetiva con el tono; El oído humano

posee una notable amplitud dinámica de casi 0 dB a 120 dB, que permite la detección del ruido más leve hasta la estimulación dolorosa, siendo capaz de detectar y codificar ondas sonoras entre los límites de frecuencia de 20 a 20000 Hz. La sensibilidad auditiva no es igual para todas las frecuencias siendo máxima para 4000 Hz y disminuye mucho para las bajas frecuencias. Los límites más importantes para la recepción de la conversación se sitúan entre 500 y 3000 Hz.

Ruido proviene del latín rugitus y significa por lo común sonido articulado y confuso más o menos fuerte. Al ruido se le suele definir como un sonido no deseado, siendo un contaminante distinto a muchos otros, ya que no tiene efecto acumulativo en el ambiente, sin embargo, sus efectos acumulativos se evidencian en el hombre. Los altos niveles de ruido ambiental son una causa frecuente de pérdida auditiva en las sociedades desarrolladas.

El ruido, desde la óptica de la Salud Ocupacional, engloba a todos los tipos de ruidos a los que está expuesto un trabajador en su jornada laboral, el cual por lo general está confinado al interior de las actividades que lo generan, siendo los principales receptores los trabajadores que operan o trabajan en dichos lugares (Sánchez y Alborno, 2006).

El órgano auditivo está perfectamente diseñado para recibir vibraciones mecánicas, conducirlas a las células receptoras primarias y convertir esta energía mecánica en eléctrica codificada, de tal forma que sea posible su transporte al sistema nervioso central, donde es analizada. Los procesos de recepción, conducción y conversión o transformación son determinados por las características especiales de nuestro aparato receptor. Atendiendo a estas funciones y concordando con ellas, el oído se puede dividir en tres regiones claramente delimitadas, con sus características estructurales y funcionales propias.

El oído externo, facultado de la captación de las ondas sonoras y constituido por el pabellón auricular y el conducto auditivo externo, cerrado éste en su extremo interno por la membrana timpánica.

El oído medio, espacio aéreo ubicado en la porción petrosa del hueso temporal y que contiene la cadena de huesecillos, procede como un moderador de impedancia facilitando el paso de la onda sonora desde el tímpano a otra membrana elástica que cierra la ventana oval y esta bañada en su cara posterior por el líquido (Endolinfa) que llena el oído interno.

El oído interno está constituido por los laberintos óseo y membranoso y tiene dos funciones principales: Órgano receptor primario de la audición y controlador del equilibrio.

El laberinto óseo aloja los órganos de los sentidos de la audición y el equilibrio y se encuentra en el peñasco del temporal. Consta de varias partes: el caracol que consta de una cavidad provista de un gran número de fibras nerviosas de diferentes longitudes que constituyen el órgano de Corti, el vestíbulo que contiene el sáculo y el utrículo, los tres conductos semicirculares y los acueductos vestibular y el coclear. En la parte media del órgano de Corti existe una hilera única de células ciliadas internas, mientras que lateralmente a él se encuentran tres hileras de células ciliadas externas. Este patrón se mantiene a lo largo de toda la extensión del órgano de Corti, aunque cerca del vértice este número puede aumentar, pudiendo incluso hallarse hasta una cuarta o una quinta hilera de células ciliadas externas.

La percepción del ruido depende de la conducción de la energía mecánica del sonido a través del tímpano y los huesecillos del oído medio, hacia un medio hidráulico como es la cóclea. La energía mecánica es transformada en una aferencia neurológica por las células ciliadas del órgano de Corti dentro de la estructura espiral

de la cóclea. Esta función depende de la integridad estructural de estas células, del ambiente que las rodea y de las estructuras vasculares locales.

Daño auditivo

El daño auditivo inducido por ruido laboral según La Asociación Americana de Medicina del Trabajo se define como: la pérdida progresiva de audición que se desarrolla a lo largo del tiempo (varios años), y que es resultado de la exposición en el ambiente del trabajo a ruidos continuos o intermitentes de alta intensidad. Dicha pérdida es continua, permanente y habitualmente bilateral y simétrica. Determinar la causa de la variación del umbral auditivo en períodos mayores a un año es muy complejo, porque el ruido no es la única causa de pérdida auditiva. Es por eso que el término "inducido por ruido" solo debería aplicarse si se puede demostrar indiscutiblemente que no existe ningún otro motivo que haya provocado el cambio de umbral.

Los efectos del ruido sobre la audición están bien documentados y no hay mucho lugar a la controversia en lo que respecta al nivel de ruido continuado que provoca diversos grados de pérdida auditiva (ISO 1990).

La pérdida auditiva inducida por ruido resulta del traumatismo al epitelio ciliado del órgano de Corti. Cambios vasculares, químicos y metabólicos ocasionan pérdida de la rigidez de los estereocilios; En un inicio dichos cambios son potencialmente reversibles, pero si la exposición a elevados niveles de ruido es continua ocasiona pérdida permanente de los estereocilios con destrucción de las células sensoriales, las cuales se reemplazan con tejido cicatrizar no funcional.

Gravendeel y Plomp (1.960) sugirieron que las lesiones tisulares a nivel del órgano de Corti son causadas por una acumulación gradual de microtraumatismos.

Estas microlesiones producen una lenta pero inexorable pérdida de las células ciliadas que con la continuación de la exposición generan síntomas característicos.

Glorig (1.961) hace referencia que en un lugar de trabajo en el cual la intensidad del ruido es constante, el aumento de la pérdida auditiva inducida por ruidos con el tiempo se aproxima a una función exponencial. Por lo tanto, el daño aumenta con rapidez al principio, pero luego se hace más lento de manera gradual. La mayor parte de la pérdida auditiva inducida por ruido a 4 Khz. es producida en los primeros 5 años de exposición.

La exposición a un ruido intenso, ya sea repetida o de cierta duración da lugar a una lesión del oído interno originando una pérdida auditiva neurosensorial. Tanto la lesión coclear, como el cambio de umbral resultante, pueden ser temporales, durando minutos, horas o días, luego de cesado el estímulo. Cuanto mayor sea la duración de la exposición, menor será la posibilidad de recuperación y si la exposición es repetitiva, la lesión del oído interno puede producir una pérdida auditiva irreversible.

Los factores son diversos que intervienen en el daño del sistema auditivo que se provoca en el trabajador. Estos factores se pueden dividir en dos grupos. Factores relacionados con la fuente emisora: Intensidad, duración y Frecuencia, y factores que se relacionan con el receptor: Susceptibilidad individual; Sexo; Edad; Daño existente, etc.

La exposición continua al ruido que exceda 85 dB representa la principal causa del daño auditivo. La susceptibilidad individual es variable, se relaciona con la edad ya que a medida que esta aumenta se incrementa la susceptibilidad para desarrollar el daño auditivo. Aunque no se ha demostrado que el sexo influye sobre la susceptibilidad individual generalmente el sexo femenino parece ser el menos expuesto.

Los trastornos metabólicos como la diabetes mellitus, la disfunción tiroidea, la dislipidemia, las enfermedades autoinmunes, ciertas infecciones como la sífilis, la parotiditis, la rubéola, enfermedades del sistema nervioso central como la esclerosis múltiple, entre otras patologías, e incluso la hipertensión arterial y la dieta (rica en sal y grasas) influyen sinérgicamente la susceptibilidad a desarrollar el daño acústico (Pillsbury, 1986).

Un panel de expertos de OPS/OMS (1990) concluyó, que sonidos de suficiente intensidad y duración pueden dañar el oído interno en forma temporal o permanente a cualquier edad. Además reportó que sonidos con nivel menor a 75 dB(A), difícilmente pueden causar pérdida auditiva, pero niveles de ruido superiores a 80 dB(A) con exposición de 8 horas diarias, producirán pérdida de la audición al cabo de varios años. La OPS refiere una prevalencia promedio de hipoacusia del 17 % para América Latina, en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias, durante 5 días a la semana con una exposición que varía entre 10 a 15 años. En los Estados Unidos de América, la pérdida auditiva inducida por exposición al ruido de origen industrial es una de las enfermedades ocupacionales más frecuentes. En Europa se estima que alrededor de 35 millones de personas están expuestas a niveles de ruidos perjudiciales.

Los niveles de audición de las personas sometidas al ruido disminuyen más rápidamente en los primeros 15 años, siendo más lenta la pérdida en los años sucesivos. La pérdida auditiva inducida por ruidos promedio en un grupo de trabajadores aumenta con la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Ruidos por debajo de 80 db son seguros. Lo indica el hecho de que la pérdida auditiva en los trabajadores que pasan 8 horas diarias en ese nivel no es mayor que la hallada en personas no expuestas a ruido aún tras varios años de exposición (Passchier-Vermeer, 1.968). La pérdida típica comienza y suele ser más severa en el segmento que detecta sonidos en el rango de los 4.000 a 6.000 Hz. En apariencia el latigazo de partición

coclear producida por la onda viajera asociada a un único impulso alcanza también su máxima amplitud en la región de 10 mm. (Ward, 1.961).

Los trabajadores sometidos a ruido de cualquier origen, durante su trabajo, deben controlar su audición, desde el inicio de la exposición. El protocolo más sencillo y operativo implica, en primer lugar, la realización de una anamnesis completa, que incluya el historial laboral, actual y anterior y se reseñarán los antecedentes patológicos personales y familiares y se continúa con una otoscopia cuidadosa, previa a cualquier otro tipo de intervención y que al menos ha de garantizar la preexistencia de obstáculos en el conducto auditivo externo, y la descripción del estado de la membrana timpánica. Un buen método de orientación diagnóstica, es el empleo de la acumetría. La combinación de, al menos, las pruebas de Rinne y Weber permiten distinguir entre hipoacusia de conducción y percepción. El principal signo diagnóstico de la hipoacusia por exposición al ruido es el cambio del umbral auditivo, objetivable por audiometría. Los cambios iniciales suelen verse a 4000 Hz.

Clasificación de la pérdida auditiva inducida por ruido.

Larsen Clasifica la hipoacusia inducida por ruidos de primer grado, cuando al comienzo no se detecta trastorno auditivo y se escucha bien la palabra hablada, pero el audiograma muestra una caída de 20 a 30 dB en el tono de los 4 000 hertz (Hz), de aproximadamente una octava de extensión, que levanta otra vez en el extremo de tono agudo; de segundo grado cuando el audiograma muestra un mayor descenso del umbral, el daño es manifiesto, la pérdida es de unos 40 dB, abarca hasta dos octavas y cae más en las frecuencias agudas, y de tercer grado, cuando la caída de la curva es acentuada, el umbral decrece hasta 60 dB o más y abarca una gran extensión de la zona tonal.

Otra clasificación conocida es la de la **norma cubana 19-01-13, Ruido. Determinación de la pérdida de la audición**, que es utilizada por el Instituto nacional de prevención, salud y seguridad laboral (Inpsasel) en nuestro país para calificar y certificar la pérdida auditiva inducida por ruido.

Bases Legales

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

Artículo 87. Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho.

Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores y trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Se consagra el derecho de toda persona a la seguridad social y la protección frente a los riesgos laborales

LEY ORGANICA DE PREVENCION, CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

Art. 1 numeral 1 Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales,

mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social.

Art. 53 Los trabajadores y las trabajadoras tendrán derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, y que garantice condiciones de seguridad, salud, y bienestar adecuadas. En el ejercicio del mismo tendrán derecho a:

- No ser sometido a condiciones de trabajo peligrosas o insalubres que, de acuerdo a los avances técnicos y científicos existentes, puedan ser eliminadas o atenuadas con modificaciones al proceso productivo o las instalaciones o puestos de trabajo o mediante protecciones colectivas.

Art. 68 A los efectos de esta Ley, se entiende por Niveles Técnicos de Referencia de Exposición, aquellos valores de concentraciones ambientales de sustancias químicas o productos biológicos, o niveles de intensidad de fenómenos físicos que, producto del conocimiento científico internacionalmente aceptado y de la experiencia, permitan establecer criterios para orientar las acciones de prevención y control de las enfermedades ocupacionales. Se garantiza el derecho a la protección de factores de riesgos presentes en el ambiente de trabajo que pueden ocasionar daños a la salud.

REGLAMENTO DE LAS CONDICIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Artículo 137. En todo sitio de trabajo se eliminarán o limitarán los ruidos y vibraciones que puedan ocasionar trastornos físicos o mentales a la salud de los trabajadores.

Artículo 138. En los sitios o locales donde existan niveles de ruido sostenidos, de frecuencia superior a 500 ciclos por segundo e intensidad mayor de 85 decibeles, y sea imposible eliminarlos o limitarlos el patrono deberá suministrar equipo protector adecuado para aquellos trabajadores que estén expuestos a esas condiciones durante su jornada de trabajo. Para frecuencias inferiores a 500 ciclos por segundo, el límite superior de intensidad podrá ser hasta de 95 decibeles. Para niveles mayores de 95 decibeles, independientemente del tiempo de exposición y la frecuencia, deberá suministrarse equipo protector adecuado.

Artículo 139. Cuando las medidas precedentes resultaren insuficientes para eliminar la fatiga nerviosa u otros trastornos orgánicos de los trabajadores, se les concederá pausas de reposo sistemático o de rotación en sus labores, de manera de evitar tales trastornos.

Artículo 140. En las oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 decibeles independientemente de la frecuencia y tiempo de exposición.

NORMA VENEZOLANA COVENIN 1565-95: RUIDO OCUPACIONAL, PROGRAMA DE CONSERVACION AUDITIVA, NIVELES PERMISIBLES Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN (3º REVISIÓN)

La norma constituye un instrumento de gran utilidad para estandarizar la valoración del ruido en los diferentes lugares de trabajo y establecer medidas de vigilancia y control estableciendo los niveles de ruido permitidas para evitar el deterioro auditivo, ordena el uso de equipos de protección personal y limita los tiempos de exposición a ruidos mayores de 85 dB

Los Lineamientos que se establecen tanto en el Reglamento de condiciones de higiene y seguridad en el trabajo como en la Norma Covenin 1565-95 son el reflejo

de las recomendaciones de las diversas organizaciones en la materia a nivel mundial y su cumplimiento es obligatorio respondiendo a las necesidades de higiene y seguridad en los ambientes de trabajo (ver anexo A).

Es preciso recordar que también la Organización Internacional del trabajo establece ha logrado establecer diversos convenios que han sido ratificados por Venezuela y otros países, haciendo obligatorio su cumplimiento y además brinda al trabajador un apoyo internacional en la reivindicaciones de sus derechos. Una muestra de ello es el **Decreto 2217 (23/04/92) Norma sobre el control de la contaminación generada por ruido.**

La OSHA Occupational safety and health act (Ley de seguridad y salubridad ocupacional de E.U.A) establece un límite de 85dbA de 8 horas de exposición diaria y 40 horas semanales y también **La NIOSH (Nacional Institute for occupational safety and health)** reglamenta el mismo límite para los niveles de ruido y el tiempo de exposición.

Las variables seleccionadas para el estudio fueron: **Pérdida auditiva, Edad, Sexo, Antigüedad laboral, grado de lesión auditiva, Departamento de trabajo y Antecedentes patológicos** y dentro del Complejo, debido a que son factores que influyen en la susceptibilidad individual para desarrollar el daño auditivo, y además dichos datos están disponibles en las historias médicas de los archivos del Servicio médico del Complejo.

Cuadro 1

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo	Variable	Definición nominal	Definición operacional	Indicadores
Determinar la Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral estudiada según evaluación audiológica.	Pérdida Auditiva	Deterioro gradual de la audición	Disminución de la audición producida por exposición a niveles elevados de ruido en el Ambiente laboral	Número de casos
Relacionar la pérdida auditiva inducida por ruido con variables socio demográficas, ocupacionales y antecedentes patológicos en la población laboral estudiada.	Sexo	Conjunto de características anatómicas y fisiológicas que en la especie humana diferencian tanto al hombre como a la mujer	Masculino o Femenino	Número de casos masculinos o femeninos
	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Etapas de vida del trabajador en productividad	Se expresa en años y se estratifica en Grupo etarios con intervalos de 10 a partir de los 20 años
	Antigüedad	Tiempo transcurrido desde el ingreso a la empresa	Años de labor en la empresa	Estratificación por años de labor en 3 grupos: < 5 años, 5-10 años y > 10 años
	Departamentos de trabajo	División funcional y administrativas en la organización para el cumplimiento de las actividades	Sección o dependencia administrativas en la cual laboran habitualmente los trabajadores	Número de casos de pérdida auditiva por departamentos

Cuadro 1 (Continuación)

	Grado de lesión auditiva inducida por ruido	Estratificación de la lesión por nivel de pérdida auditiva	Clasificación de la pérdida auditiva según su gravedad	Número de casos por grado de lesión
	Antecedentes Patológicos	Enfermedades adquiridas según hábitos Psicobiológicos, y predisposición familiar	Enfermedades potenciales de los trabajadores que influyen en la susceptibilidad individual	Ausencia o existencia de enfermedades conocidas

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Tipo de Investigación

Estudio epidemiológico, descriptivo, transversal, de la Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en los trabajadores de un complejo generador de energía eléctrica ubicado en la Región centro-norte de Venezuela, durante el período de Enero – Abril del año 2009

Población y Muestra

La población laboral total del complejo de generación es de 322 individuos de los cuales se seleccionó una muestra de la población de trabajadores con áreas de labor habitual en las cuales los niveles de ruido superan los de 85 db. (Población Expuesta) y otra muestra con el nivel de ruido inferior a 85 db (población no expuesta). El criterio de exposición se establece según el reporte de la última medición de dichos niveles en la planta (ver anexo B), que se realiza anualmente en la instalación, la cual fue ejecutada por el personal de la división ambiental de la gerencia de Seguridad, higiene y ambiente durante el mes de Enero del año 2009. También se verifica el mapa de ruido existente y se toma en cuenta la opinión de los mismos trabajadores.

Se establece el cálculo de la muestra basados en una proporción esperada de 15% con 95% de nivel de confianza, utilizando para tal fin el programa estadístico Epidat 3.1, con lo cual de un universo total de 322 trabajadores, la muestra resultante es de 96 trabajadores (Población laboral estudiada). El 50% de la muestra que representan 48 trabajadores serán seleccionados de la Población Expuesta mientras que la mitad restante de población no expuesta. La selección se realizó en un muestreo aleatorio simple utilizando el Epidat 3.1.

El Complejo a su vez consta de varios departamentos, los cuales son los siguientes: Operaciones, Mantenimiento Mayor, Mantenimiento Mecánico, Mantenimiento Eléctrico e Instrumentación, Soporte técnico, Seguridad integral, Administración, Finanzas y las unidades de apoyo (Almacenes, Laboratorios, Servicio médico, Seguridad, higiene y ambiente, Servicios generales y Recursos humanos).

Cuadro 2

Distribución de la población laboral según exposición a ruido superior a 85db y departamento de trabajo, Complejo de generación de Energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009

Exposición a Ruido	Departamento	Nº Trabajadores en la muestra
No expuestos	Administración, Finanzas, Recursos humanos, Servicios generales, transporte, seguridad integral, Laboratorio y Almacén	48
Expuestos	Instrumentación, Mantenimiento mayor, Mantenimiento eléctrico, Mantenimiento mecánico y Operaciones	48
Total		96

Fuente: Gerencia de seguridad, Higiene y Ambiente. Informe de evaluación de ruido, Enero 2009.

Es importante recalcar que la opinión de los trabajadores de los diferentes departamentos y las áreas señaladas en el mapa de ruido del complejo coinciden con los resultados del informe de evaluación de ruido realizado por la gerencia de Seguridad, Higiene y ambiente. El trabajo en el complejo se cumple de forma continua, con turnos rotativos de 8 horas diarias.

Técnicas para la recolección y análisis de los datos

En el servicio médico del Complejo, cumpliendo con lo establecido en la legislación laboral con respecto a la vigilancia y seguimiento de la salud de los trabajadores, se realizan los respectivos Exámenes médicos de ingreso, pre-vacacional, post-vacacional, los exámenes periódicos anuales y los de egreso, a los cuales se le anexa la audiometría de ingreso y las de control periódico que se realizan anualmente en el Instituto de Otorrinolaringología de Caracas, previamente autorizadas por el trabajador mediante documento escrito.

La historia médica es un documento fundamental, en el cual se recolecta la información confiada por el trabajador al médico, los datos incluyen de la identificación, edad, sexo, la existencia o no de antecedentes patológicos, la fecha de ingreso a la empresa, el departamento de trabajo, resultados de las Audiometrías, etc.

Para obtener los datos que interesan en el estudio se realizó una revisión de las historias médicas pertenecientes a los trabajadores seleccionados durante el periodo Enero-Abril del año 2009 con la intención de verificar los pertinentes positivos de pérdida de agudeza auditiva en el examen físico del último control anual (Alteraciones en el conducto auditivo externo o en las pruebas de Weber y Rinne) y los resultados de la audiometría de ingreso y la última de control, las cuales se realizan también anualmente con la finalidad de establecer la frecuencia del daño auditiva en la población laboral estudiada.

En cuanto a los criterios de inclusión se mencionan los siguientes: Trabajadores activos, con resultados de audiometrías sin alteraciones del umbral auditivo en el examen médico de ingreso y que cumplan con sus controles médicos periódicos. Los criterios de exclusión abarcan los trabajadores en cuya historia médica no es posible evaluar los reportes de las audiometrías de ingreso y/o la última de control realizada bien sea por el deterioro o la pérdida de los mismos o por la negativa del trabajador a

cumplir con sus controles médicos periódicos, antecedentes de lesiones traumáticas con lesión auditiva y enfermedades crónicas del aparato auditivo diagnosticadas por facultativos médicos especialistas.

El diagnóstico y grado de lesión de pérdida auditiva inducida por ruido se realizó tomando como referencia la Norma Cubana 19-01-13, para la determinación de la pérdida de la audición (ver anexo C), resaltando que dicha norma es la utilizada en el país por el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad laboral (Inpsasel). En los trabajadores seleccionados el diagnóstico se establece según el último reporte de su respectiva evaluación audiológica (vía aérea) anual, que si en el mismo se evidencia un cambio del umbral auditivo con respecto a la audiometría de ingreso, que sugiera pérdida auditiva, este hallazgo es confirmado por una nueva evaluación audiometría de ambas vías (aérea y ósea) definitiva, que se realiza también en el Instituto de Otorrinolaringología de Caracas.

Se clasificaron los trabajadores por sexo y grupos etarios, estratificados desde los 20 años edad (ya que fue la mínima en la muestra) y a partir de los 50 años con intervalo abierto. Con respecto a la antigüedad laboral se procederá a estratificar los trabajadores seleccionados en 3 grupos: Aquellos cuya antigüedad es menor o igual de 5 años, aquellos cuyo tiempo antigüedad resulte mayor de 5 años pero menor de 10 años y aquellos cuya antigüedad es mayor de 10 años, debido a que la pérdida auditiva inducida por ruido es un proceso crónico, requiriendo de un periodo de tiempo de exposición para que se presenten los cambios en el umbral auditivo, que por lo general aparecen después de los primeros 5 a 10 años de exposición. Considerando la importancia de localizar los casos de pérdida auditiva inducida por ruido los trabajadores se clasifican los casos por departamento de trabajo. Por último, la susceptibilidad individual para desarrollar cualquier tipo de enfermedades ocupacionales es afectada por diferentes patologías, la pérdida auditiva inducida por ruido no escapa de dicha afirmación, por la importancia que esto reviste se relacionaron los trabajadores afectados con la ausencia o presencia de antecedentes patológicos.

La información fue recolectada en una base de datos para ambas tanto para la población expuesta como la no expuesta, y se procesa utilizando el programa Excel 2007 y el paquete estadístico SPSS 15.0.

En el análisis estadístico los resultados se expresaron en Números absolutos, Proporciones, Razón de prevalencias, Chi cuadrado y se presentaron mediante tablas.

CAPITULO IV

Análisis y Discusión de los resultados

Una vez realizada la recolección de datos según las variables en estudio y los objetivos planteados se obtienen los siguientes resultados:

Tabla 1

Frecuencia de Pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral estudiada por Evaluación audiológica en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009

Población Laboral	Con Lesión auditiva		Sin lesión auditiva		Total
	Fr	%	Fr	%	
Expuesta	19	39,6	29	60,4	48
No expuesta	4	8,3	44	91,7	48
Total	23	24	73	76	96

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

Chi cuadrado: 12,86 $p=0,0003$

Razón de prevalencias: 4,75

La Prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido con lesión neurosensorial es de **24%** de la totalidad de un total de 96 trabajadores de población estudiada (Población laboral expuestos y no expuestos). La población laboral expuesta resulta la más afectada ya que un **39,6%** de los trabajadores presenta Pérdida auditiva inducida por ruido en comparación con un **8,3%** de la población no expuesta.

La prevalencia de pérdida auditiva inducida por ruido en el Complejo es inferior cuando se compara con los resultados obtenidos por **Cancino y Col. (1988)** en una empresa de Bogotá (Colombia) que reporto un prevalencia de **38%** en una muestra similar o el de **Moreno y Col. (2005)** en una empresa de productos lácteos en Cuba evidenciando una prevalencia de **29,7%** en un estudio de una muestra de 82

trabajadores, sin embargo, es mayor al 16% de trabajadores con pérdida auditiva en una muestra de 75, obtenido por **Montiel y Col. (2006)** en una planta eléctrica turbogeneradora en el occidente de Venezuela, además también es superior a la prevalencia promedio (17%) que refiere la OPS para América Latina en trabajadores con jornadas de 8 horas diarias.

En el complejo generador de energía eléctrica, muchos de los trabajadores pertenecientes a los departamentos con áreas de trabajo habitual donde el nivel de ruido es menor a 85db (áreas administrativas y almacenes), son individuos que han sido transferidos o reubicados por diversas razones y en provecho de sus experiencias, después de laborar en las áreas de operaciones o mantenimiento (Población expuesta). Esto puede explicar el porcentaje existente de pérdida auditiva inducida por ruido en la población no expuesta actualmente en la empresa.

La Razón de prevalencia es de 4,75 lo que indica que la exposición está asociada a la pérdida auditiva, y el riesgo en la población expuesta es casi 5 veces mayor a padecer pérdida auditiva inducida por ruido que en la población laboral no expuesta.

Tabla 2

Distribución de la población laboral estudiada por sexo según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela Año 2009

Sexo	Población laboral expuesta		Población laboral no expuesta	
	Con Lesión auditiva		Con Lesión auditiva	
	Fr	%	Fr	%
Masculino	19	39,6	4	8,3
Femenino	0	0	0	0
Total	19	39,6	4	8,3

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

En la población laboral estudiada los trabajadores afectados son en su totalidad pertenecientes al sexo masculino. No sorprende el resultado ya que para este tipo de labor se emplean por lo general trabajadores del sexo masculino.

Tabla 3

Distribución de la población laboral estudiada por Grupo de Edad según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela, Año 2009

Grupo de Edad	Población Laboral expuesta		Población Laboral no expuesta	
	Con Lesión auditiva		Con Lesión auditiva	
	Fr	%	Fr	%
20-29 años	0	0	0	0
30-39 años	1	2,1	0	0
40-49 años	8	16,6	3	6,2
50-59 años	10	19,9	1	2,1
Total	19	39,6	4	8,3

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

El grupo de edad más afectado en la población laboral expuesta es el de 50-59 años con un **19,9%**, mientras que en el grupo de no expuestas son los trabajadores con edades de 40-49 años que están más afectados con un **6,2%**. Un trabajador representando el **2,1%** del grupo expuesto posee una edad comprendida entre 30 y 39 años y esa misma proporción en la población no expuesta es representada por un trabajador con edad comprendida entre 50 y 59 años.

La totalidad de los trabajadores en la población laboral estudiada con pérdida auditiva inducida por ruido laboran desde hace 10 años o más en el complejo, tal y como se puede apreciar en la tabla 4.

Tabla 4

Distribución de la población laboral estudiada por Antigüedad Laboral según el diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica en Venezuela, Año 2009

Antigüedad	Población Laboral Expuesta		Población Laboral no expuesta	
	Con Lesión auditiva		Con Lesión auditiva	
	Fr	%	Fr	%
Menor a 5 años	0	0	0	0
5 a 10 años	0	0	0	0
Mayor a 10 años	19	39,6	4	8,3
Total	19	39,6	4	8,3

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

Tabla 5

Distribución de la población laboral estudiada por Departamento de trabajo según el diagnóstico de pérdida auditiva inducida por ruido en un Complejo generador de energía eléctrica Región centro-norte, Venezuela, Año 2009

Exposición a ruido	Departamentos	Con Lesión auditiva	
		Fr	%
Expuestos	Operaciones	15	15,5
	Mantenimiento mecánico	2	2,1
	Mantenimiento eléctrico	1	1,1
	Mantenimiento mayor	1	1,1
No expuestos	Almacén	2	2,1
	Servicios generales	1	1,1
	Transporte	1	1,1
Total		23	24

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica.

La pérdida auditiva inducida por ruido en la población laboral expuesta es más frecuente en los trabajadores pertenecientes al departamento de Operaciones. Se

observa en la tabla 5 que 15 trabajadores con pérdida auditiva inducida por ruido (15,5 %) del total de la muestra (población laboral estudiada) pertenecen a este departamento. En la población no expuesta el departamento más afectado es el de Almacén, pero, solo 2 casos se reportaron.

Tabla 6

Distribución de la población laboral estudiada con pérdida auditiva inducida por ruido según grado de lesión en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela Año 2009

Grado de Lesión	Población laboral expuesta		Población laboral no expuesta	
	Fr	%	Fr	%
Daño Auditivo Inicial	12	25	4	8,3
Hipoacusia grado I	7	14,6	0	0
Total	19	39,6	4	8,3

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

Del 39,6% de los trabajadores expuestos que presentan pérdida auditiva inducida por ruido, predominando el daño auditivo inicial con un 25% y un 14,6% presenta Hipoacusia grado I, mientras que el 8,3% de los trabajadores con daño auditivo de la población no expuesta presentan un Daño Auditivo Inicial y la totalidad de los afectados pertenecen al sexo masculino para ambos grupos.

La Razón de Prevalencias para Daño Auditivo Inicial es de 1,6 lo que permite deducir que hay una probabilidad mayor de presentar dicho daño en la población laboral expuesta a ruido mayor de 85db que en los no expuestos.

La Razón de prevalencias para Hipoacusia grado I es de 2,17 lo que expresa es que el grupo de trabajadores expuestos tiene el doble de riesgo para desarrollar una Hipoacusia grado I.

Tabla 7

Distribución de la población laboral estudiada con diagnóstico de Pérdida auditiva inducida por ruido según Antecedentes patológicos en un Complejo generador de energía eléctrica, Región centro-norte, Venezuela, Año 2009

Antecedentes Patológicos	Población expuesta		Población no expuesta		Total	
	Fr.	%	Fr.	%	Fr.	%
Dislipidemia	7	36,8	2	50,0	9	39,1
Hipertensión Arterial	7	36,8	1	25,0	8	34,7
Hipertensión Arterial y Dislipidemia	2	10,5	1	25,0	3	6,3
Hipertensión Arterial y Diabetes mellitus tipo 2	1	5,3	0	0	1	4,3
Sinusitis crónica	1	5,3	0	0	1	4,3
Total	18	95	4	100,0	22	95,6

Fuente: Archivos de Historias medicas, Servicio médico del Complejo generador de energía eléctrica

En la tabla 8 se puede evidenciar que de los 23 casos diagnosticados con Pérdida auditiva inducida por ruido ambos grupos de estudio (Expuestos y no expuestos), 22 trabajadores (95,6%) trabajadores en la revisión de sus historias medicas tienen antecedentes conocidos de diversas patologías como Dislipidemia (39,1%), Hipertensión arterial (34,7%) y ambas (6,3%), es decir, que un 80,1% de los trabajadores afectados presentan alguna o ambas de las patologías mencionadas.

Los antecedentes patológicos de Dislipidemia e Hipertensión arterial aisladas o asociadas representan los hallazgos más frecuentes en la totalidad de la población laboral estudiada con pérdida auditiva inducida por ruido.

CAPITULO V

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

Evaluando los resultados obtenidos y los comentarios derivados de los mismos, obtenemos las siguientes conclusiones:

- El ruido ha afectado la salud de los trabajadores del Complejo, ya que se encontraron 23 casos de Pérdida auditiva inducida por ruido, lo que representó una prevalencia de 24 % en la muestra (96 trabajadores) de Expuestos y no expuestos. La población laboral expuesta resulta más afectada.
- En cuanto al sexo todos los trabajadores afectados pertenecen al sexo masculino.
- Con respecto a los grupos de edad los trabajadores más afectados en ambos grupos de estudio (Expuestos y no expuestos) poseen edades comprendidas entre 40-49 años y 50-59 años. En el grupo de trabajadores expuesto se evidencia que la frecuencia de Pérdida auditiva inducida por ruido aumenta conforme también aumenta la edad.
- En relación con la antigüedad laboral en ambos grupos de estudio los trabajadores afectados poseen 10 años o más laborando en el complejo.

- Con respecto al departamento de trabajo más afectado en el complejo, se destaca el departamento de Operaciones en el grupo de trabajadores expuestos, mientras que en el grupo no expuestos resulta el de Almacenes.
- La Población laboral expuesta es más vulnerable en cuanto a la gravedad de la lesión, siendo el riesgo 2 veces superior que las del grupo de no expuestos.
- Los antecedentes patológicos de Dislipidemia e Hipertensión arterial aisladas o asociadas representan los hallazgos más frecuentes en la totalidad de la población laboral estudiada con el diagnóstico de pérdida auditiva inducida por ruido.

Los resultados permiten deducir que los trabajadores del complejo, con edades comprendida entre 40 y 59 años, que laboren en las instalaciones desde hace 10 años o más, con antecedentes de Hipertensión arterial, Dislipidemia o ambas pueden desarrollar Pérdida auditiva inducida por ruido, que será mayor en frecuencia y gravedad si no se interviene el medio ambiente laboral y se implementan medidas para disminuir la intensidad y/o para minimizar el tiempo de exposición frecuente a niveles de ruido igual o superior a 85dB, como en las áreas de Mantenimiento y Operaciones.

Recomendaciones

1. Planificación y ejecución de medidas técnico-ingenieril para controlar el nivel de ruido o revisión de las ya existentes, predominantemente en las áreas de trabajo de la población laboral expuesta. También es preciso tomar medidas en la organización del trabajo para limitar el tiempo de exposición al ruido mayor de 85dB, priorizando la atención en el departamento de Operaciones.
2. Garantizar el estricto cumplimiento de los Exámenes Médicos Preventivos a los trabajadores del complejo, incluyendo las pruebas audiológicas anualmente. También es importante establecer pautas o procedimientos en base a los resultados de dichas pruebas para garantizar las evaluaciones y seguimiento médico por especialistas a los trabajadores afectados así como lo inherente a los aspectos ocupacionales (Reubicación de puestos de trabajo, reducción de la jornada laboral, limitación de tareas, etc.) en caso de que los trabajadores afectados así lo ameriten.
3. Es indispensable la educación continua en salud ocupacional de todo el personal del complejo, priorizando las actividades hacia los trabajadores expuestos.
4. Supervisión estricta del uso adecuado de los equipos de protección auditiva en la población laboral expuesta. Se debe concientizar a los trabajadores sobre el beneficio de la utilización de estos equipos por medio de campañas educativas o medios de información impresos que deben estar localizados en lugares visibles especialmente en las áreas que frecuentan los trabajadores pertenecientes a los departamentos de Operaciones y Mantenimiento de el Complejo.
5. Se debe verificar el cumplimiento del programa de protección auditiva contemplado en la norma Covenin 1565-95 en las instalaciones del Complejo

6. Es necesario realizar una investigación en la población laboral estudiada en la población laboral no expuesta para identificar posibles factores extralaborales de exposición a niveles elevados de ruido elevados con el propósito de proponer las medidas pertinentes.

7. Es necesario el control y seguimiento de las enfermedades (Hipertensión arterial y Dislipidemia) que padecen los trabajadores estudiados por parte de facultativos médicos especialistas, así mismo se debe investigar una posible asociación entre estas patologías y la pérdida auditiva inducida por ruido.

LISTA DE REFERENCIAS

- Balestrini, Miriam (1998).** *“Como se elabora el proyecto de investigación”*. Consultores asociados BL.pp.23-163
- Cancino Wilches, Alberto; Galindo Bejarano, Ricardo H; Guerrero Medina, Santiago (1988).** *Hipoacusia por ruido en trabajadores de una empresa de Bogotá*. Biblioteca virtual de la salud y acceso a LILACS para información latinoamericana y del Caribe. Extraído el 28 de Noviembre, 2008 de la dirección electrónica: [URL://www.berime.br](http://www.berime.br)
- Consejo Venezolano de Normas Industriales (COVENIN).** *Ruido Ocupacional. Programa de Conservación Auditiva. Niveles Permisibles y Criterios de Evaluación*. Norma COVENIN 1565-95. 3ª Revisión. 1995. pp. 1-19.
- Cortez, José Maria (2003).** *“Seguridad e Higiene del Trabajo”*. 3ª Edición, Editorial Alfaomega. pp. 408-433
- De la Poza, José, (1990)** *“Seguridad e Higiene Profesional”*, Editorial Paraninfo. pp. 281-311
- Escajadillo, Jesús (2002)** *“Oído, nariz, garganta y cirugía de cabeza y cuello”*, Editorial El Manual Moderno, 2da Edición. pp.117-119
- Grimaldi-Simonds (1991),** *“Manual de seguridad y métodos de trabajo”*. Tomo I. Editorial Alfaomega. pp. 429-435
- Henderson D, Morata TC, Hamernik R (2001).** *Considerations on assessing the risk of work-related hearing loss*. Noise and Health (10):63-75. Extraído el 28 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica:www.cdc.gov/niosh/nas/hlr/whpa_html
- Hernández Díaz Adel, González Méndez Bianka M (2007).** *Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial*. 53(208): 09-19, Sept. 2007. Extraído el 28 de Diciembre del 2008 de la dirección electrónica: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465
- Hernández-Gaytán Sendy Israel, Santos-Burgoa Carlos, Becker-Meyer Jean Paúl, Macías-Carrillo Claudia, López - Cervantes Malaquías (2000).** *Prevalencia de la pérdida auditiva y factores correlacionados en una industria cementera*. 42(2):106-111 Salud pública Méx. Abril 2000. Extraído el 30 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid

- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. NTP 193:**
Ruido: Vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos. Extraído el 30 de Noviembre, 2008 de la dirección electrónica: www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Doc/FichasTecnicas/ntp193
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo de España. NTP 287**
Hipoacusia laboral por exposición a ruido: Evaluación clínica y diagnóstico. Extraído el 30 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica: www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Doc/FichasTecnicas/ntp287
- La Dou, Joseph (1.999)** “*Medicina Laboral y Ambiental*”. Editorial El Manual Moderno. 2da Edición. México. pp. 135-150
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.** Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela, N° 38236, 26 de Julio del 2005
- López Ugalde, Adriana Carolina; Fajardo Dolci, Germán E; Chavolla Magaña, Rogelio; Mondragón González, Adriana; Robles, Mayra I (2000).** Hipoacusia por ruido: un problema de salud y de conciencia pública. *Revista de la Facultad de Medicina, UNAM.* 43(2):41-2, Mar.-abr.2000. Extraído el 28 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica: bvs.sld.cu/revistas/mil/vol35406/mil07406.htm
- Martínez, M. (1995).** “*Efectos del Ruido por exposición laboral*”. Trabajo de ascenso para la categoría de profesor asistente en la cátedra de salud pública. Universidad Central de Venezuela. Caracas. Venezuela. *Revista Salud de los Trabajadores.* Vol. 3 N° 2. Julio 1.995.
- Montiel López, María, Corzo Álvarez, Gilbert, Chacin Almarza, Betulio (2006).** *Prevalencia y caracterización de la pérdida auditiva en trabajadores expuestos A ruido industrial de una planta eléctrica turbogenerada en un complejo petroquímico.* Jun. 2006, Extraído el 30 de Noviembre del 2008, de la dirección electrónica: www.scielo.org.ve/scielo.php
- Moreno Raja del René Esteban, Martínez Díaz Anay, Rivero Pérez Diamelys (2006).** Pesquisa auditiva en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Revista Cubana de Medicina General Integral.* Sept. 2006. Extraído el 30 de Noviembre del 2008, de la dirección electrónica: www.scielo.sld.cu/scielo.php
- NIOSH (1996).** *Preventy occupational hearing loss: a practical guide.* National Institute for Occupational Safety and Health, CDC, USA. Extraído el 28 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica: www.cdc.gov/niosh/96-110.html

Otárola Merino, Francisco; Otárola Zapata, Francisco; Finkelstein Kulka, Andrés, (2006). *Ruido laboral y su impacto en salud*, Ciencia & Trabajo, Fundación Científica y Tecnológica Asociación Chilena de Seguridad. Extraído el 27 de Diciembre 2008 de la dirección electrónica:
bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online

Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el trabajo. Gaceta oficial, República de Venezuela, N°1631,31 de Diciembre de 1973

Sánchez Valenzuela, Mauricio; Albornoz Villagra Christian (2006). *Estrategia Frente a la problemática del ruido ocupacional*. Ciencia & Trabajo, fundación Científica y Tecnológica Asociación Chilena de Seguridad. Extraído el 27 de Noviembre del 2008 de la dirección electrónica:
bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online

ANEXO A

Norma Covenin 1565 (1995) Ruido Ocupacional Programa de conservación auditiva Niveles Permisibles y Criterios de evaluación

Tabla 1 Límites umbrales de exposición para ruido (1)

Duración de la Exposición		Nivel de Sonido dBA (2)
Horas	8	85
	4	88
	2	91
	1	94
Minutos	30	97
	15	100
	7.50	103
	3.75	106
	1.88	109
	0.94	112
Segundos (3)	28.12	115
	14.06	118
	7.03	121
	1.76	127
	0.88	130
	0.22	136
	0.11	139

- (1) No debe haber exposición a ruido continuo intermitente y de impacto, por encima de un pico de 140 dB.
- (2) Los niveles de ruido serán medidos con sonómetros que cumplan las especificaciones de la Norma Covenin venezolana 1432.
- (3) Limitado por la fuente de ruido, no por control administrativo. Es recomendable que para sonidos por encima de 120 decibeles se use un dosímetro o un sonómetro integrador

ANEXO B

Resultados de la Evaluación de los niveles de ruido en las diferentes Áreas del Complejo de generación de Energía eléctrica, Región centro-norte de Venezuela Enero, Año 2009

Áreas evaluadas	Nivel sonoro db (A)	Exposición a Ruido
Aéreas administrativas	67-78	No expuestos
Laboratorios	61-82	No expuestos
Almacenes	65-81	No expuestos
Taller mecánico	74-88	Expuestos
Taller electro- mecánico y refrigeración	76-86	Expuestos
Taller de soldadura	72-89	Expuestos
Cabinas de condenso	69-89	Expuestos
Aérea de calderas	88-107	Expuestos
Aérea de turbinas	95-102	Expuestos
Estación de gas	92-104	Expuestos

Fuente: Gerencia de seguridad, Higiene y Ambiente Complejo generador de energía eléctrica, Informe de evaluación de ruido, Enero 2009.

IAESP-DGI-SD
Donado por: *Alfonso J. Jimenez*
Fecha: 25/01/2010

IAESP-DGI-SD
Proveedor: *Solid Components*
Costo: *4.320,00*
Nº Control: *41998*
Nº B.N.:

548